

КАСПИЙ: ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ ПОЗДНЕГО КВАРТЕРА

Ю.А. Лаврушин¹, Е.А. Спиридонова², А. Тудрин³, Ф. Шали⁴, М.П. Антипов¹,
Н.П. Кураленко¹, Е.Е. Курина¹, П. Тухолка³

¹ Геологический институт РАН, Москва; e-mail: lavrushin@ginras.ru

² Археологический институт РАН, Москва; e-mail: easpiridonova@mail.ru

³ Universite Paris Sud, Faculte des Sciences, France

⁴ CERECE, Europole Mediterranee de I Arbois, France

Представлена модель позднечетвертичных гидрологических событий Каспия (рис. 15, 16). Данная модель основана на новых геологических и геохронологических материалах.

Разнопорядковые трансгрессивно-регрессивные гидрологические события Каспийского моря и присущая им биота явились важнейшей основой при разработке стратиграфии и палеогеографии квартера всего Каспийского региона. Это нашло свое отражение почти во всех публикациях, касающихся четвертичной геологической истории данного бассейна. Во многих из них приводится обширная библиография наиболее важных трудов отечественных исследователей четвертичного периода. В связи с этим, в настоящей статье мы сочли возможным отказаться от традиционного перечисления имен предыдущих исследователей, что отнюдь не означает неуважительного отношения к полученным ими результатам. Наоборот, в некоторых случаях потребовалось проанализировать некоторых из них очень детально с целью более точного изложения их мнения и соответствующей аргументации.

В целом Каспийский регион по праву может быть отнесен к наиболее изученным районам территории нашей страны. Тем не менее, наличие многих дискуссионных вопросов и проблем, относящихся к стратиграфо-палеогеографическому направлению, разработка принципиально новых используемых методов, способствуют дальнейшей активизации исследований в этом регионе. Среди таких вопросов и проблем стратиграфии, палеогеографии и, естественно, гидрологических событий Каспия позднего плейстоцена также существует множество парадоксов. Часть из них

оказалась включена в утвержденные стратиграфические схемы региона и используется при геологическом картировании, при наличии не менее обоснованных иных представлений. Остановимся подробнее на некоторых из них. Это важно по двум обстоятельствам. Первое из них, – это необходимо сделать с целью лучшего понимания нашего материала и выводов. Второе – может быть даже более существенное, поскольку позволит обратить внимание будущих исследователей этого района на вопросы по дальнейшему совершенствованию существующих представлений.

1. Парадоксы в представлениях о геологической истории позднего плейстоцена Северного Прикаспия

В настоящем разделе мы остановимся лишь на тех парадоксах, которые представляют интерес в связи с тематикой настоящей статьи.

Позднехазарский-гирканский парадокс. Этот парадокс обусловлен постулированием в публикациях положения о микулинском возрасте позднехазарской трансгрессии Каспия, распространившейся в Северном Прикаспии до абсолютной отметки минус 10 м. Одной из основных причин отнесения этой трансгрессии к началу позднего плейстоцена послужили геохронологические данные, полученные различными методами (по В.К. Шкатовой: U-Th=122–87 ka; ESR=105–85 ka; TL=127(130)–89 ka) [Dolukhanov et al., 2009].

Интересную подборку результатов определения возраста верхнехазарских отложений в Дагестане опубликовал А.А. Свиточ [2003]. Методом U-Th был получен возраст 75–81 тыс. лет, TL-метод дал значение 90–340 тыс. лет, ЭПР метод – около 60 тыс. лет.

Приведенные данные, полученные разными методами достаточно убедительно показывают, что их достоверность весьма сомнительна. Недоверие к ним вызывает полученная разная длительность позднехазарской трансгрессии. Также по данным В.К. Шкатовой получается, что продолжительность данного события может быть (по разным методам) как 40, так и 20 тыс. лет, а максимальная по TL методу в Дагестане – порядка 250 тыс. лет.

В этом отношении необходимо напомнить, что позднехазарская трансгрессия и микулинское межледниковье коррелируется с эемской трансгрессией (и соответственно последним межледниковьем) в Голландии и оценивается интервалом времени 136–117 тыс. лет. (U-Th) [Kruk et al., 1998]. Отсюда возникает вопрос о времени завершения позднехазарской трансгрессии, которое отечественными исследователями по полученным геохронологическим данным «растягивается» примерно до возрастной оценки 80–90 тыс. лет и даже 60 тыс. лет. Понимая дискуссионность этого утверждения, сторонники подобных представлений, находясь «в плену» полученных цифр, вынуждены произвольно увеличивать длительность позднехазарской трансгрессии и распространять ее на всю изотопную стадию MIS 5, но в некоторых случаях даже на MIS 4. При этом подавляющее большинство исследователей эемских морских отложений и, соответственно, одноименного межледниковья ограничивает возраст последнего только подстадией 5e. Необходимо отметить, что со всеми последующими подстадиями MIS 5, по данным западноевропейских исследователей, связана сложная система палеоклиматических событий, часть из которых даже может иметь ранг, приближающийся к ледниковью.

В связи с изложенным, особенно важно подчеркнуть, что в черноморских дельтовых отложениях (в районе с. Черный Яр), коррелируемых некоторыми исследователями с позднехазарской трансгрессией, были найдены костные остатки млекопитающих хазарского комплекса [Громов, 1935]. В свое время это послужило основанием к отнесению позднего хазара к одной из заключительных стадий среднего плейстоцена.

В результате возник стратиграфо-палеогеографический парадокс, названный нами позднехазарско-гирканским. Существо этого парадокса состоит, во-первых, в несоответствии у некоторых исследователей геохронологических и биостратиграфических данных, и, во-вторых, в принципиально различном

подходе к интерпретации гидрологического режима Каспия в начале позднего плейстоцена.

В отношении первого замечания необходимо отметить, что отложения с костными остатками животных хазарского фаунистического комплекса (в том числе в долине Средней Волги, под днепровской мореной в долине р. Оки, вблизи Старой Рязани и в других местах) нигде не датируются поздним плейстоценом. В этом плане, настаивая на подобном коренном изменении возраста хазарского комплекса, необходима очень серьезная геолого-палеонтологическая аргументация, которая отсутствует.

Относительно гидрологического режима Каспия в начале позднего плейстоцена существуют два противоречащих друг другу представления. Первое из них, заключается в том, что в первой половине позднего плейстоцена Каспий находился в регрессивной фазе своего развития. Частично, это подтверждается материалами Е.В. Шанцера [1951], отчасти А.И. Москвитина [1962], а также, что может быть более важно, фактически отсутствие в Северном Прикаспии стратотипа собственно морских отложений, которые достаточно уверенно могли быть отнесены к первой половине позднего плейстоцена.

Е.В. Шанцер в кровле хазарских морских отложений описал мощную погребенную почву, перекрытую ательскими субаэральными суглинками. Наличие этих континентальных образований однозначно свидетельствует о регрессивной стадии в развитии Каспия.

А.И. Москвитин на окраине с. Ветлянка описал линзу озерных отложений, выделенных как ветлянские слои. В этих маломощных образованиях была обнаружена фауна пресноводных моллюсков, среди которых была определена *Corbicula fluminalis*. Эта специа обычно рассматривается как индикатор теплой климатической обстановки. Важно отметить, что в тексте своей монографии, обсуждая вопрос о возрасте ветлянских слоев, А.И. Москвитин [1962] отметил, что они могут быть датированы как микулинским временем, так и оказаться более молодыми. Тем не менее, в этой же монографии в итоговой стратиграфической таблице без какой-либо дополнительной аргументации, А.И. Москвитин поместил ветлянские слои в графу микулинских. Тем самым, хотя ветлянские слои описаны лишь в одном разрезе Северного Прикаспия, эти континентальные образования, если они окажутся действительно микулинскими, говорят, прежде всего, о регрессии Каспия в это время.

На данном регрессивном этапе, в связи с понижением базиса эрозии примерно на 100–120 м почти целиком исчез Северный Каспий. Это спо-

собствовало возникновению в Низовом Поволжье регионального эрозионного вреза, которым было обусловлено образование крупных палеоложбин, как будет показано ниже, частично заполненными ранне- и позднеательскими субаэральными овражно-балочными отложениями, а также морскими гирканскими субмаринно-дельтовыми отложениями и раннехвалынскими образованиями. По нашему мнению, например, в районе пос. Цаган-Аман глубина эрозионного вреза могла достигать не менее 20 м. Впервые о наличии следов послеверхнехазарского эрозионного вреза в Низовом Поволжье было сообщено в общей форме А.И. Москвитиным [1962]. Однако этому важному моменту последующими исследователями не было уделено достаточного внимания.

Одновременно многие исследователи продолжают развивать представления о том, что Каспий в микулинское время находился в трансгрессивной фазе. Эти взгляды особенно активно развивал Г.И. Попов [1967], выделивший гирканскую трансгрессию, которую вначале целиком отнес к микулинскому времени, а позднее расширил ее возрастной диапазон на заключительную часть среднего плейстоцена. При этом верхнехазарская трансгрессия была отнесена к одинцовскому межледниковью, хотя начало ее коррелировалось с окончанием днепровского оледенения [Попов, 1983]. Главным аргументом обоснования подобной точки зрения явились установленные этим исследователем в долине Маньча наличие в фауне моллюсков в гирканских отложениях (наряду с типичными представителями хвалынской фауны) специй средиземноморско-черноморской фауны моллюсков, характерных для карангатских морских образований (возраст последних датируется микулинским временем). Одновременно в связи с особенностями состава фауны в гирканских отложениях Маньча Г.И. Попов [1983] высказал мнение об одновозрастности гирканских и карангатских отложений. При этом отмечалось, что в долине Маньча карангат залегает на позднем хазаре, а в Северном Прикаспии на последнем залегает гиркан [Попов, 1983, стр. 127–128]. Для Восточного Маньча отмечается также важный момент – наличие предкарангатского эрозионного вреза во время которого происходило накопление озерных и лиманных отложений (еникальского времени). Таким образом, между верхнехазарскими и гирканскими трансгрессивными событиями была еникальская регрессия, датируемая временем первой половины московского оледенения. Соответственно принимается, что гирканская трансгрессия была достаточно длительной. Все изложенное иллюстрирует резко меняющуюся интерпретацию стратиграфического положения

рассматриваемых толщ, что не всегда учитывается последующими исследователями.

Подведем краткие итоги. Возраст гирканской трансгрессии [Попов, 1967; Янина, 2011] оценивается по-разному. Как отмечено выше, Г.И. Попов [1967] первоначально датировал эти образования началом микулинского времени. Основанием для этого вывода послужили следующие геологические материалы: 1) залегание данных отложений на верхнехазарских (черноярских) аллювиально-дельтовых осадках и морских верхнехазарских образованиях; 2) на Западном Маньче гирканские слои лежат на карангатских при отсутствии между ними перерыва (по данным бурения).

Т.А. Янина [2011] высказала оригинальную идею о корреляции гирканских отложений с позднехазарскими. Основу этой идеи составило выделение в развитии позднехазарского бассейна двух трансгрессивных стадий, разделенных кратковременной регрессией. Последняя трансгрессивная стадия – гирканская коррелируется с микулинским временем. По Т.А. Яниной [2011, стр. 266] «гирканский опресненный бассейн... представлял собой обширную лагуну (лиман) «подпертую» позднехазарской трансгрессивной стадией Каспия...». Воды рек, впадавших в возникший бассейн, способствовали «значительному опреснению и рассолению... лиманно-каспийских родов *Monodacna*, *Hupanis*, *Adacna* с большой примесью пресноводных моллюсков...». В конечном итоге это способствовало формированию «хвалыноподобного» типа конхилиофауны. При этом подчеркивается, что широкое распространение *Corbicula fluminalis*, «доказывает тепловодный характер водоема».

К сожалению, выделение двух трансгрессивных стадий в развитии позднехазарского бассейна, разделенных кратковременной регрессией геологически оказалось не аргументировано. Это вызывает определенную настороженность к расшифровке процитированных особенностей гидрологического режима Каспия в это время.

Кратко рассмотрим так называемый **«ательский парадокс»**. А.И. Москвитин датировал толщу ательских субаэральных суглинков временем калининского оледенения. Но впоследствии произошло явление, названное нами условно «гипноз ателя». Суть данного парадокса состоит в том, что, по существу, все исследователи четвертичных отложений Северного Прикаспия, обнаруживая в разрезах пачку субаэральных суглинков, без каких-либо дополнительных обоснований относили ее к ателю, подразумевая при этом время калининского оледенения. Постоянно имелось в виду, что горизонт субаэральных суглинков является в различных разрезах единственным. Как показали наши исследования, подобных толщ субаэральных суглинков

в разрезах может быть несколько, и все они могут иметь разный возраст. В качестве одного из примеров, иллюстрирующих высказанное положение, сошлемся на разрез берегового уступа долины р. Ахтуба в п. Средняя Ахтуба. В этом разрезе оказался вскрыт фрагмент мощного пролювиального конуса, сложенного толщей субэриальных суглинков, относимых обычно к ателю, в строении которого четко выделяются, по крайней мере, четыре погребенные почвы (рис. 1). Это однозначно свидетельствует о прерывистости процесса осадконакопления субэриальных образований. Более того, как показано в следующем разделе настоящей статьи, в разрезе у п. Цаган-Аман можно наблюдать два горизонта субэриальных суглинков. Эти горизонты лежат на разновозрастных отложениях и отделены друг от друга толщами морских и дельтовых отложений. Естественно, объединять эти горизонты субэриальных суглинков в одну толщу было бы ошибочно. Отсюда, возникает необходимость более осторожно относиться к корреляции отложений разных разрезов, одной из основ которой является пачка субэриальных образований. В этом отношении есть все основания ожидать, например, существенного уточнения возраста известного археологического памятника Сухая Мечетка.

С позиции познания расшифровки истории гидрологических событий позднего плейстоцена Каспия, особенно относящихся к регрессивным стадиям, есть все основания полагать, что для этих фрагментов геологической истории, скорее всего, было свойственно значительное количество разномасштабных изменений уровня моря разного знака, но проявления которых не превышало уровень современной береговой линии.

Необходимо обратить внимание еще на один важный момент в связи с рассмотрением «ательского парадокса». Нередко в основании горизонтов субэриальных суглинков можно видеть деформации пород, которые некоторые исследователи априори относят к криогенным, и тем самым, допуская распространение в пределы Низового Поволжья вечной мерзлоты. Как будет показано, возникновение части этих деформаций может быть обусловлено совсем другими процессами, совершенно не связанными с криогенезом.

Наконец, рассмотрим еще один парадокс, названный нами «*парадокс продолжительности MIS 5*». В настоящее время длительность этого интервала времени обычно оценивается не более 25–30 тыс. лет, и соотносится с подстадией MIS 5e. Остальные подстадии изотопной стадии 5: d, c, b, a – рассматривают уже в качестве похолоданий и потеплений, не относящихся к эму. Ранее – этот послеземский интервал был отнесен нами к предвалдаю [Лаврушин и др., 2002], что подчеркивало

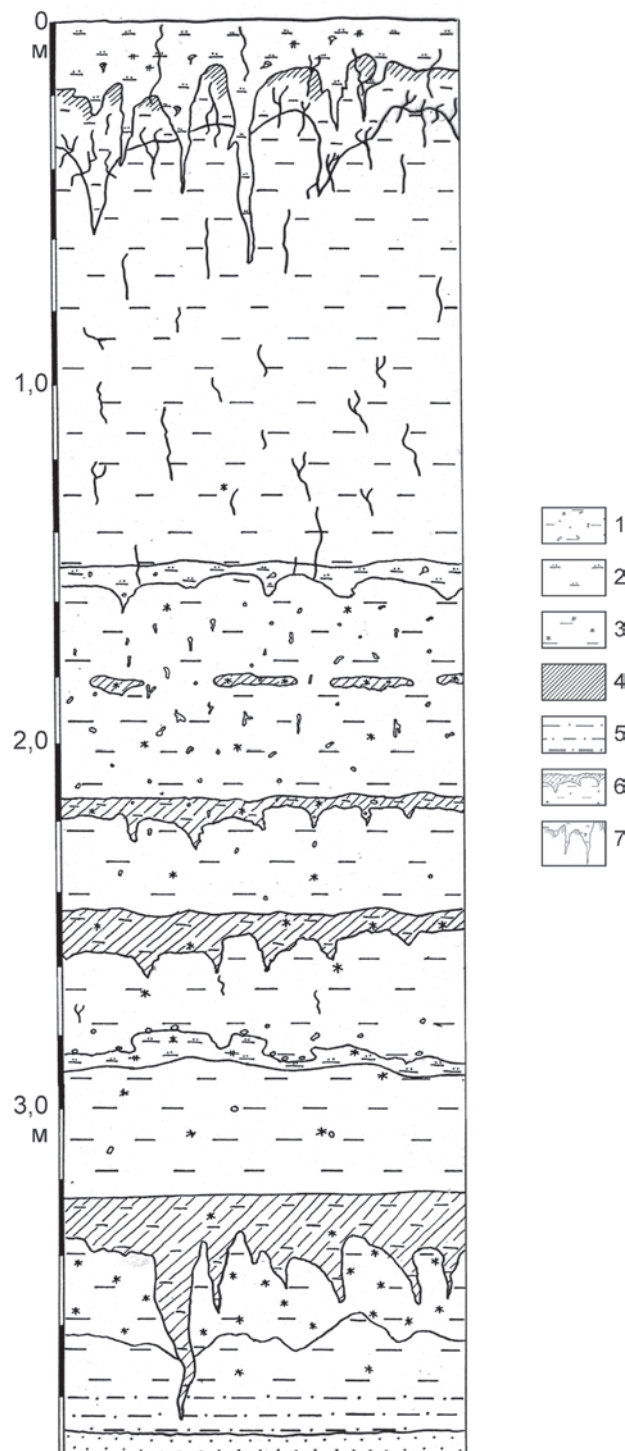


Рис. 1. Строение толщи субэриальных суглинков, расслоенных погребенными почвами и их фрагментами. Разрез у г. Волжск

1 – суглинок с карбонатными конкрециями и мелкими друзами гипса, 2 – суглинок с проявлениями следов оглеения и друзами гипса, 3 – суглинок со следами корневой системы (без видимых карбонатных конкреций), 4 – погребенные почвы и их фрагменты – слабо гумусированный суглинок, 5 – суглинки с текстурами пластического течения, 6 – клиновидный тип почвенного контакта, 7 – клиновидные структуры – трещины усыхания, разрушающие почву, отражающие резкую смену природной обстановки

самостоятельность данного стратиграфического подразделения. В палеоклиматическом плане предвалдай имел сложную внутреннюю структуру. С подстадией 5d часть зарубежных исследователей связывает ледниковое событие Herring, во время которого допускался выход ледников на шельф Норвежского моря и интенсивное накопление марино-гляциальных отложений. Существование значительного ледникового покрова этого времени допускается, например, в Дании. Подобная ссылка оказалась вполне уместна, поскольку часть исследователей Северного Прикаспия вновь стала развивать представления о значительной длительности миккулинского межледниковья, охватывающего интервал времени примерно от 130 до 70 тыс. лет, т.е. относя к данному палеоклиматическому событию всю стадию MIS 5. Одной из основ развития подобных представлений послужили геохронологические и палинологические данные [Болиховская, 1995; Болиховская, Молодьков, 2008, 2009; Молодьков, Болиховская, 2011]. Какого-либо геологического обоснования в развитие своих представлений указанные исследователи не приводят, а используемые ими методы не дают каких-либо оснований для столь однозначного вывода. При этом анализ материалов западноевропейских и отечественных исследователей по этому вопросу не осуществляется. В связи с изложенным, мы считаем своевременным, например, напомнить, что А.И. Москвитин [1962] включал подстадии MIS 5 (кроме 5e) в состав «большого» калининского оледенения, т.е. и в этом случае речь не шла о межледниковой обстановке. Тем не менее, ряд исследователей Северного Прикаспия восприняли идеи, высказанные Н.С. Болиховской и А.Н. Молодьковым и стали относить морские отложения комплекса позднехазарского моря, иногда полностью, а иногда частично, ко времени миккулинского межледниковья. Подобный подход к этому вопросу, с нашей точки зрения, существенно обесценил многие материалы и выводы, имеющиеся в их публикациях.

В результате приходится констатировать, что в геологической истории позднего плейстоцена Северного Прикаспия имеется значительное число белых пятен.

Анализ существующих представлений о геологической истории позднего плейстоцена Северного Прикаспия позволил сделать вывод о том, что наиболее актуальными сейчас являются вопросы о стратиграфическом положении морских гирканских и ательских субаэральных образований.

Поэтому в настоящей статье было решено сосредоточиться, главным образом, на изложении новых материалов, позволяющих несколько по-иному рассмотреть события, связанные с этими образованиями.

2. Новые материалы по изучению хвалынского этапа гидрологических событий Каспия в Низовом Поволжье

В результате проведенных исследований и анализа имеющихся публикаций были получены новые представления о гидрологических событиях Каспия в позднем квартере. При этом необходимо пояснить, что в этот этап включается также гирканская трансгрессия.

Распространение гирканских отложений в Нижнем Поволжье было изучено Г.И. Поповым [1967]. На геологическом профиле между Волгоградом и Астраханью показано почти повсеместное распространение гирканских отложений и залегание с размывом на позднехазарских отложениях различного генезиса.

По долине р. Волги гирканская трансгрессия достигала с. Ветлянка, хотя одновременно допускается распространение этого бассейна севернее Волгограда – до устья р. М. Карман [Москвитин, 1962; Попов, 1967]. На упомянутом профиле гирканские отложения перекрыты ательскими субаэральными суглинками. По долине Маныча гирканские отложения практически распространены повсеместно. Важно отметить, что Г.И. Попов (1967) рассматривает гирканскую трансгрессию в качестве самостоятельного гидрологического события Каспия.

Наши исследования по изучению гирканских отложений проводились в одном из опорных районов для поставленной цели – на естественных разрезах подмытого р. Волгой правобережного уступа между пос. Цаган-Аман и пос. Владимировка, а также других разрезах. Результаты полевых работ были дополнены литологическими, палеомагнитными, палинологическими данными и радиоуглеродным датированием.

При проведении настоящих исследований основное внимание было уделено разрезу, непосредственно расположенному ниже по течению от пос. Цаган-Аман, по которому были получены новые геологические данные.

Прежде всего, рассмотрим принципиальную схему строения отложений, вскрытых в данном разрезе (рис. 2).

- В основании разреза вскрыта толща нижнехазарских морских буровато-серых алевритов с соответствующей фауной моллюсков, неоднократно описанной в литературе [Попов, 1967; 1983; Федоров, 1957; Москвитин, 1962]. Максимальная видимая мощность алевритов в южной части разреза местами достигает 7–8 м. Поверх алевритов лежит толща мелкозернистых песков зеленовато-серого цвета. Максимальная мощность песков достигает 2 м и относится нами к прибрежно-морским отложениям регрессивной стадии раннехазарской трансгрессии.

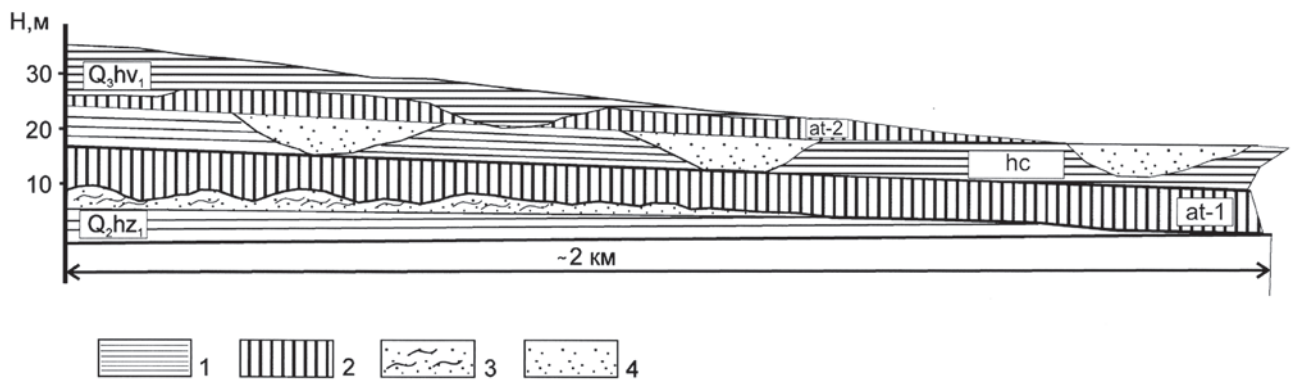


Рис. 2. Принципиальная схема строения разреза Цаган-Аман

1 – морские горизонтально-слоистые глины (hz_1 , hc , hv_1), 2 – субаэральные суглинки, 3 – тонкозернистые пески, деформированные в ходе гравитационных процессов (детали на фотографиях), 4 – дельтовые субмаринные пески в руслоподобных ложбинах

В песках и алевритах Г.И. Попов [1967] определил следующие моллюски *Didacna pallasii* Prav., *Didacna subcrassa* Prav., *Didacna paleotrigonoides* Fed., а также других специй, типичных для нижнехазарской фауны. Поблизости в разрезе у с. Копановка непосредственно на морских отложениях залегает толща аллювия хазарского возраста.

- В направлении на север толща отложений раннехазарской трансгрессии срезается субаэральными пористыми лессовидными суглинками палевого цвета, относимая обычно к ательскому горизонту. Мощность ательских суглинков изменчива и достигает до 10 м в южной части разреза Цаган-Аман.

Прежде всего, рассмотрим особенности строения контакта между нижнехазарскими песками и ательскими суглинками. Для него оказались свойственны мелко-складчатые текстуры, образованные прослоями песка и вышележащих субаэральных суглинков, иногда встречаются в песках гнездоподобные разрозненные включения ателя, можно также наблюдать развальцованные прослои суглинков на обоих контактах, в которых заметно зарождение брекчиевидных контуров, указывающих на проявления кинематики растягивающих усилий. В отдельных частях разреза фиксируется также имитация постепенного перехода морских песков в суглинки (рис. 3). Все перечисленное, чаще всего, рассматривалось как проявление криогенеза, а упомянутая имитация постепенного перехода принималась за отражение эволюционной схемы процессов седиментации.

С нашей точки зрения данную контактную зону есть все основания рассматривать как ассимиляционную зону, возникшую в ходе гравитационного смещения вышележащих субаэральных суглинков по нижележащим морским пескам. В

пользу высказанного процесса гравитационного смещения, в ходе которого возникали проявления послонно-пластического течения отложения, свидетельствуют следующие индикаторы.

Первый из них – в основании относительно монолитной толщи субаэральных суглинков можно выделить горизонтальную слоеватость, которая создает тонкоплитчатую текстуру. В основании монолитной толщи суглинков иногда можно наблюдать мелковолнистую шиферовидно-гофрированную поверхность, которая рассматривается нами в качестве зеркала скольжения. Высота «волн» гофрированной поверхности достигает 2–3 см, ширина их по основанию – 5–6 см. Вторым важным индикатором является собственно ассимиляционная зона. В целом эта зона образована тонкими (до 2–4 см) будинированными прослоями нижнехазарских песков и близкими по мощности прослоев вышележащих субаэральных суглинков. В этой части развальцованных в ходе гравитационного смещения разновозрастных образований иногда встречаются среднеглыбоподобные включения все тех же вышележащих суглинков.

Данная особенность разреза дает основание полагать, что в ходе процесса их смещения в возникающую зону ассимиляции попадали фрагменты субаэральных суглинков, отчленившихся от вышележащей монолитной их части, что возможно было связано с меняющейся интенсивностью проявления гравитационного смещения. Возникновение последнего, скорее всего, было связано с несколькими способствующими обстоятельствами. Среди них имеется в виду северо-северо-западное слабо выраженное падение толщи ательских суглинков. Кроме того, есть все основания полагать наличие существовавшей обводненности

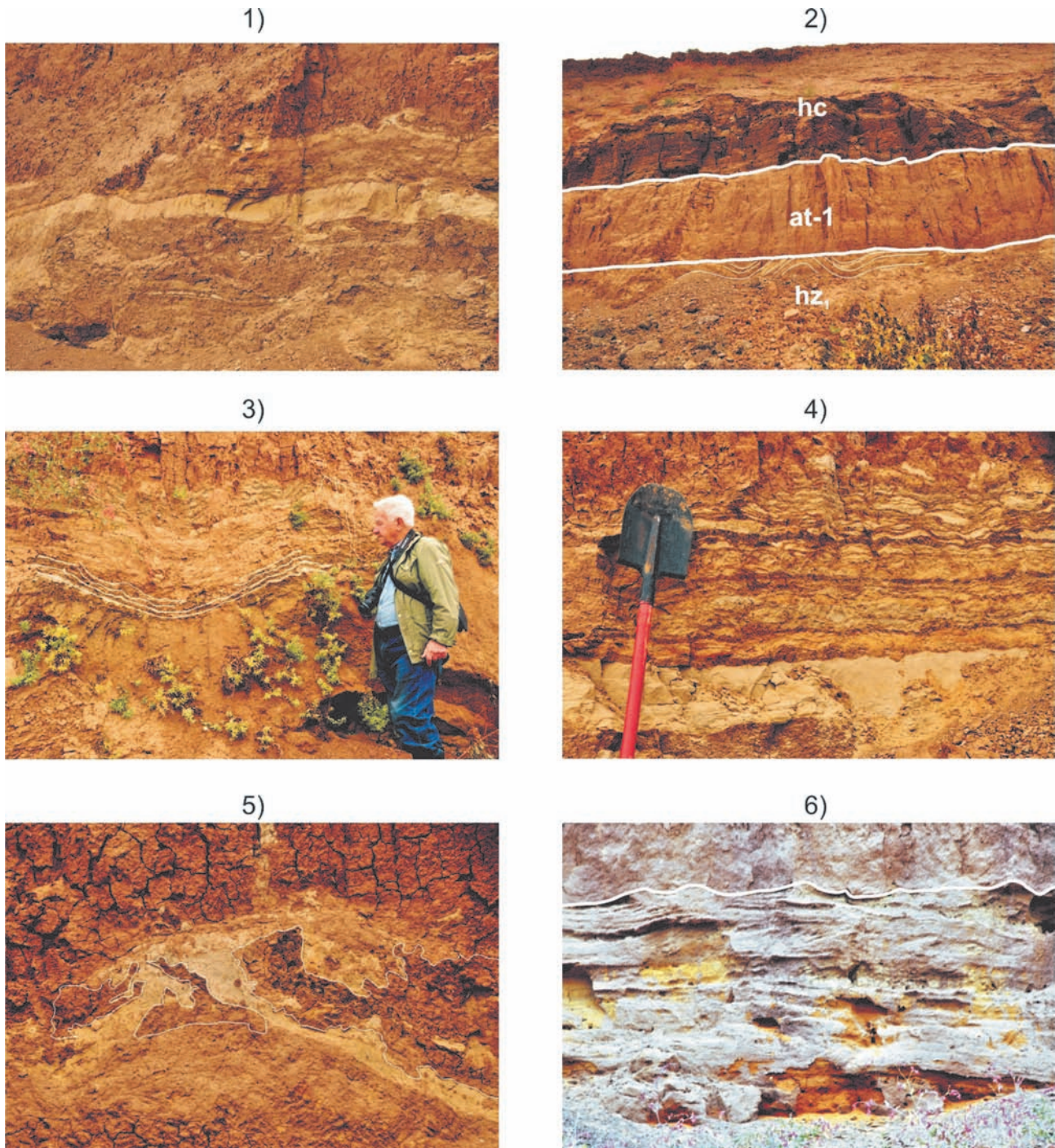


Рис. 3. Особенности контакта at-1 с hz_1 отложениями:

1) имитация постепенного перехода между песками hz_1 и at-1; 2) складчатые текстуры на контакте at-1 и hz_1 ; 3) деталь строения одной из складчатых деформаций; 4) мелколинзовидная текстура, отражающая кинематику растягивающих усилий; 5) различные по форме включения at-1 в пески hz_1 ; 6) мелкоффрированная подошва at-1 над толщей ассимиляции at-1+ hz_1

песков, зажатых между двумя водоупорами (толщами нижнехазарских алевритов и субаэральных суглинков), что подтверждается имеющимися аутигенными натеками железистых пленок.

При этом не исключено, что «спусковым крючком» для начала возникновения гравитационного

смещения, проявления послойно-пластического течения, как в основании монолитной части суглинков, так и в ассимиляционной зоне, могло послужить палеосейсмическое событие, проявившееся после накопления толщи субаэральных суглинков. Наконец, упоминавшиеся фрагменты су-

базальных суглинков среднеглыбовой размерности в толще образований ассимиляционной зоны могли появиться в стадию завершения послойно-пластического течения. Скорее всего, это было связано с отрывом глыбоподобных фрагментов из основания движущейся толщи суглинков, которые «утонови» в находящейся в пастообразном состоянии толще отложений ассимиляционной зоны. Не исключено, что этот «отрыв» мог произойти в завершающую стадию палеосейсмического события.

Поверх ательских суглинков в разрезе Цаган-Аман залегает толща морских отложений, которая в Прикаспии была отнесена Г.И. Поповым [1967] к отложениям гирканской трансгрессии. Данные отложения представлены толщей переслаивающихся тонкослоистых разнозернистых коричневатого-серых алевритов и тонкозернистых песков (рис. 4). Иногда в более мощных прослоях песков содержатся небольшие скопления раковин морских моллюсков, среди которых Г.И. Попов [1967] определил: *Didacna praetrigonoides* Nal. (*Didacna trigonoides praetrigonoides* Nal.), *Didacna cristata* (V.bog), *Didacna zhukovi* Fed., *Didacna subcatillus* Andrus., *Monodacna caspia* Eichw., *Adacna plicata* Eichw., *Adacna vitrea* Eichw., *Dreissensia rostriformis* Desh., *Dreissensia caspia* Eichw., *Tur-*

ricaspia spica (Eichw.), *Lithoglyphus* sp. Мощность данной толщи не превышает 5 м.

В береговом уступе относительная монолитность толщи гирканских отложений нарушена наличием руслоподобных врезов, выполненных аллювиальными песками с соответствующей слоистостью. Эти врезы иногда нацело прорезают толщу описанных морских отложений. В генетическом плане данные аллювиальные отложения представляют собой фрагмент субаквальной части дельты и отражают как этап эрозионного расчленения, так и заполнения аллювиальными осадками возникших русел почти осушенной поверхности морского дна. Одновременно данные аллювиально-дельтовые образования могут рассматриваться как геоиндикатор регрессии Гирканского моря.

Выше по разрезу поверх гирканских и дельтовых образований залегает вторая толща субазальных суглинков, практически мало отличимых от нижележащих, упомянутых выше. В суглинках имеются начальные признаки столбчатой отдельности и элементы текстуры, близкой к горизонтальной или слабо наклонной наслоенности (рис. 5, 6). Обнаружение данного горизонта суглинков является очень важным фактом, дающим конкретное основание утверждать о наличии нескольких разновозрастных толщ субазальных

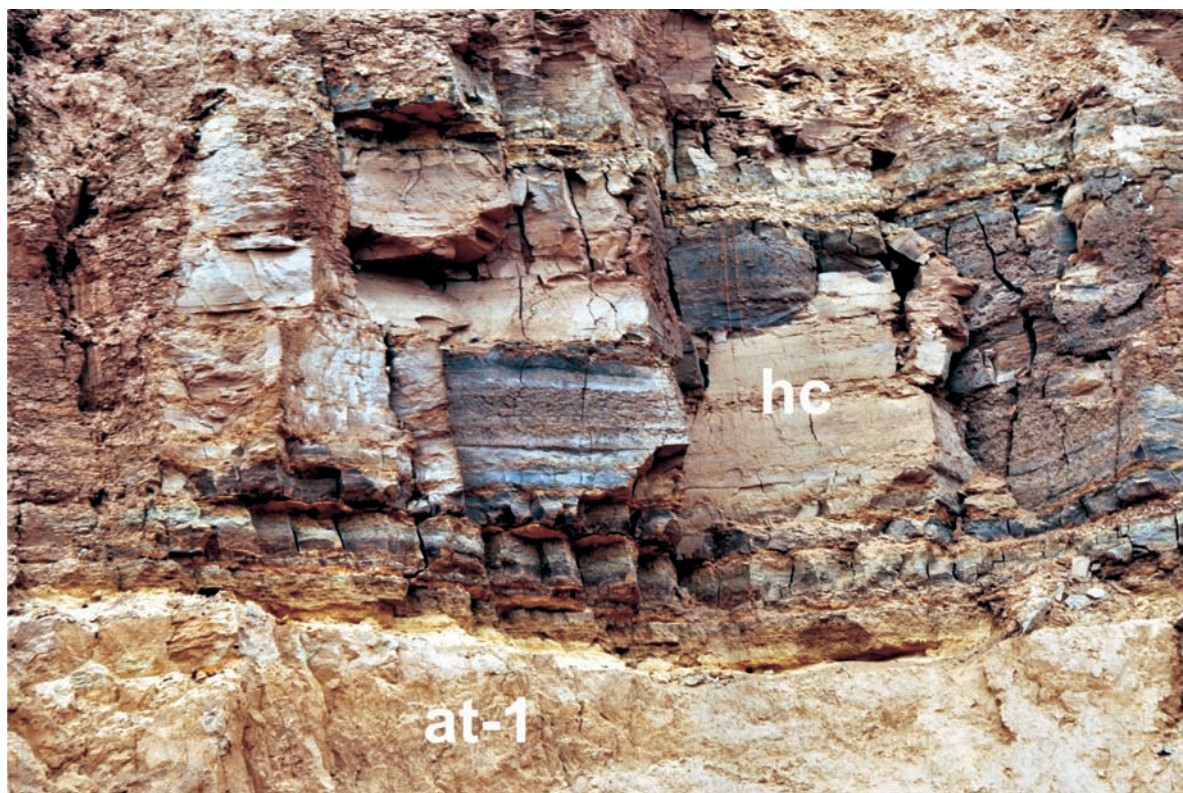


Рис. 4. Основание толщи гирканских отложений, лежащих на субазальных суглинках (at-1).



Рис. 5. Проявления скользящей отдельности в толще субэраальных суглинков (at-2) в разрезе Цаган-Аман.

суглинков, но нередко при корреляции разрезов относимых к единому ательскому горизонту. С нашей точки зрения нижнюю толщу субэраальных суглинков целесообразно назвать *палеоательскими* (at-1), а верхнюю – *позднеательскими* (at-2).

На верхней толще субэраальных суглинков залегают ритмичнослоистые шоколадные глины, относимые всеми исследователями к отложениям раннехвалынского моря. Мощность этих образований достигает 10 м.

В ходе проведенных исследований фрагмент разреза, названный Цаган-Аман-1, был изучен более детально [Tudryn et al, 2013]. Общие особенности строения толщ отложений, вскрытых данным разрезом, оказались в целом идентичным изложенной выше принципиальной схеме. Обнаруженное

отличие состояло лишь в том, **что в гирканских отложениях было установлено более сложное строение, свидетельствующее, по крайней мере, о трехкратности гидрологических событий Гирканского моря**, позволяющее выделить разнонаправленные стадии данного события. Начальное и завершающее события были трансгрессивными, а разделяющее их – регрессивным.

Достаточно важные результаты были получены в ходе аналитических исследований отложений.

В гирканской толще выделено две пачки отложений [Tudryn et al., 2013], различающихся, прежде всего, по цвету. Основание разреза образовано отложениями пачки 1, преимущественно серовато-сизого цвета. Верхняя часть разреза – пачка 2 – имеет коричневатый-серый цвет. В пачке 1

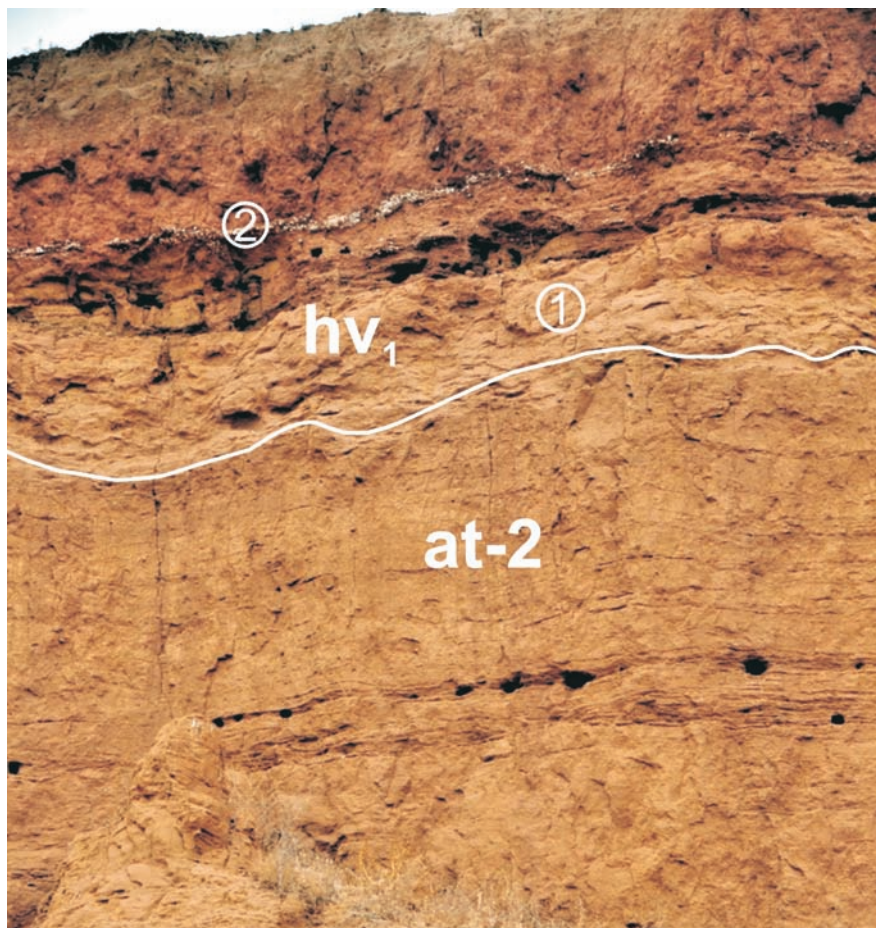


Рис. 6. Толща субаэральных овражно-балочных супесчано-суглинистых образований (at-2) с горизонтально слоенной текстурой, перекрытая отложениями Раннехвалынского моря (hv_1).

1 – горизонт перемыка at-2 волнениями моря hv_1 , 2 – светлая полоса в толще hv_1 – маломощная ракушняковая банка.

выделено две подпачки: 1a и 1b, представленные литологически разными отложениями (рис. 7), что подтверждается также аналитическими данными.

- Подпачка 1a – представлена ритмично-слоистыми ленточноподобными образованиями. Основание каждой «ленты» сложено крупным алевритом или тонкозернистым песком, а верхней – мелким алевритом. Мощность таких «лент» до 1 см. Общий цвет отложений, слагающих подпачку – сизовато-серый. Мощность – около 2,5 м.

- Подпачка 1b – представлена темно-серым мелким алевритом (или глиной) с недостаточно четкой горизонтальной слоистостью, выделяющаяся в разрезе более темным сизовато-серым цветом. Мощность пачки – около 1,5 м.

- Пачка 2 – представлена коричневатой-серой глиной или мелким алевритом. Четко выражена ленточноподобная горизонтальная слоистость, образованная слоями от нескольких мм до нескольких см. В основании каждой «ленты» име-

ется тонкий слой песка или крупного алеврита желтого цвета. Мощность пачки около 2 м.

В отложениях пачки встречаются раковины моллюсков типичной хвалынской фауны: *Didacna* тригоноидной группы (*Didacna praetrigonoides paleotrigonoides Fedorov*) и ювенильные формы *Monodacna* sp. (определения F. Wesselingh).

По рентгеноструктурным исследованиям установлено, что раковины сложены арагонитом.

Состав глинистых минералов изучался в лаборатории IDES Университета Париж-Юг (de Paris Sud). Результаты этих исследований показаны в табл. 1, 2, 3.

Сравнительный анализ этих результатов показал, что в гирканских отложениях доминирующим минералом является смектит. Смешанный состав глинистых минералов в изученных разрезах оказался свойственен для ательских отложений (at-2), горизонт которых лежит на гирканских отложениях. Речь, главным образом, идет о

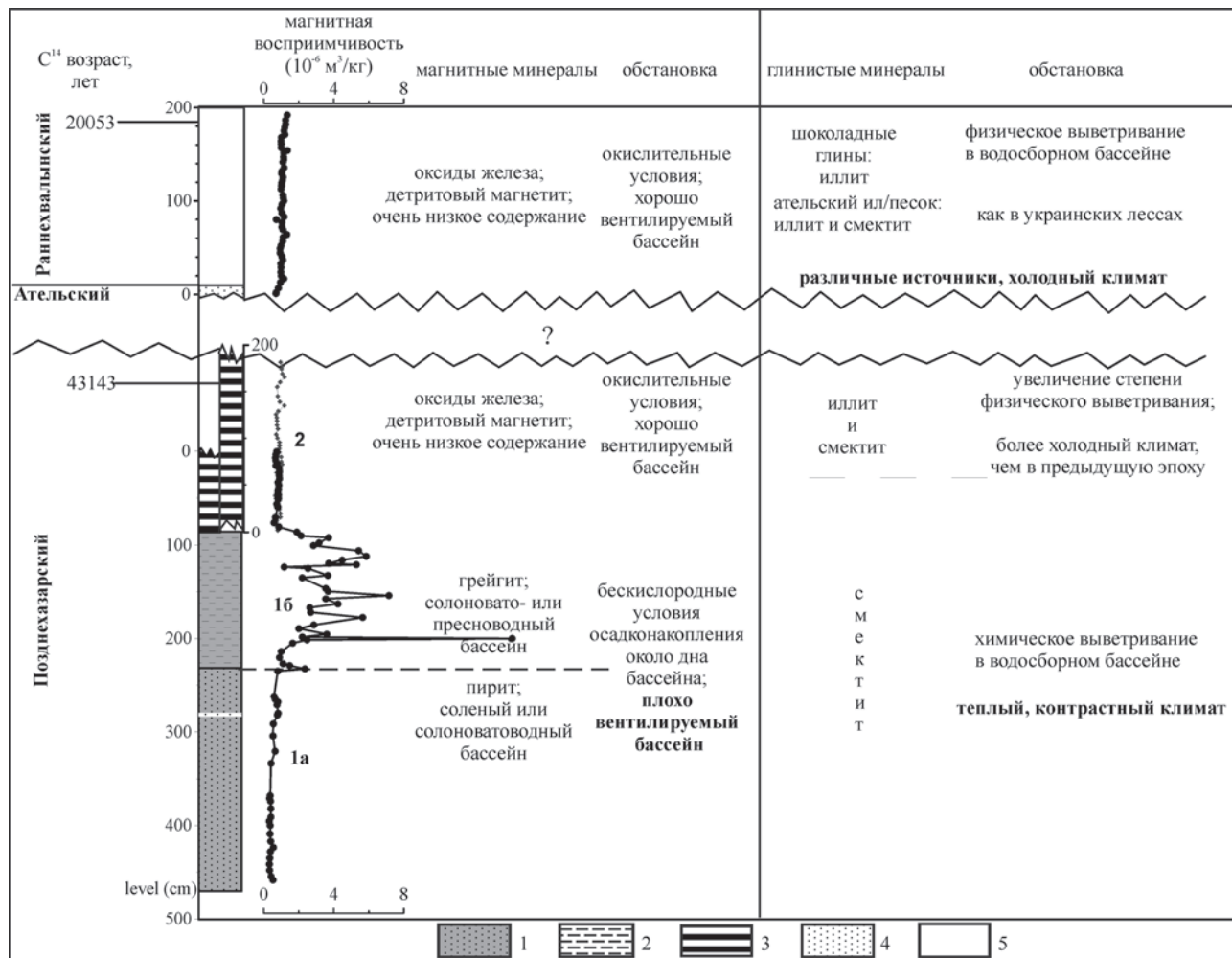


Рис. 7. Фрагмент строения гирканских отложений в разрезе Цаган-Аман (Tudryn et al., 2013)

1 – серый песок, 2 – серый ил, 3 – чередование коричнево-коричневых глин или илов с желтыми песками, 4 – серый/зеленый песок или ил, 5 – шоколадные глины.

Таблица 1. Содержание глинистых минералов (в процентах, %) в гирканских отложениях разреза Цаган-Аман (TS-1).

Разрез	Глубина взятия образца (см)	Литология, пачка	Смектит	Иллит	Каолинит	Хлорит
TS-1	70	Глина/песок; пачка 2	80,24	12,02	3,61	4,12
TS-1	194,5	Серый алеврит; подпачка 1b	84,09	9,81	3,68	2,42
TS-1	422	Серый песок; подпачка 1a	84,51	13,57	1,07	0,85

горизонте at-2, в отложениях которого выявилось изменчивое содержание минералов смектита и иллита (табл. 3). При этом содержание смектитов и иллита оказалось достаточно высоким. По нашему мнению подобное соотношение в содержании рассматриваемых минералов можно отнести

за счет явления, которое мы называем «ассимиляционным эффектом». Как было показано выше, толща субэаральных ательских (at-2) суглинков, в ходе своего формирования могла активно ассимилировать подстилающие (гирканские) отложения, обогащенные смектитом. В результате содержа-

Таблица 2. Содержание глинистых минералов (в процентах, %) в раннехвалынских отложениях разрезов Колобовка (Kb) и Средняя Ахтуба (SA).

Разрез	Глубина взятия образца (см)	Литология, пачка	Смектит	Иллит	Каолинит	Хлорит
Kb	190	Шоколадные глины	7,91	84,01	3,72	4,36
SA	192	Шоколадные глины	5,93	61,81	21,76	10,44
SA	125,5	Шоколадные глины	5,41	55,15	23,87	15,57
SA	20	Шоколадные глины	0,00	72,96	19,26	7,78

Таблица 3. Содержание глинистых минералов (в процентах, %) в ательских отложениях (at-2) в разрезах Средняя Ахтуба (SA) и Цаган-Аман (TS-1, TS-2).

Разрез	Глубина взятия образца (см)	Литология, пачка	Смектит	Иллит	Каолинит	Хлорит
SA	154	Палевый алеврит	45,10	36,31	12,21	6,38
SA	0	Глинистый алеврит	42,47	31,81	7,20	18,52
TS-2	160	Коричневый алеврит	52,62	44,35	1,45	1,58
TS-2	83	Желтый алеврит	34,80	57,60	3,18	4,42
TS-2	7	Коричневая глина	43,57	52,45	2,24	1,74
TS-1	70	Глинистый алеврит	65,68	32,68	0,85	0,86

ние смектита в горизонте at-2 увеличилось и относительное соотношение между смектитом и иллитом могло оказаться близким друг другу. Но так называемый «ассимиляционный эффект» мог оказаться не единственным фактором. Как отмечалось выше, в субаэральных суглинках, относимых к ателю, иногда встречается несколько горизонтов погребенных почв. В этом случае с процессами почвообразования могло быть связано последующее преобразование состава глинистых минералов в толщах субаквальных суглинков, которое могло способствовать их дополнительному обогащению минералами группы смектита. В этом случае установленное повышение содержания смектита в рассматриваемых отложениях может быть отнесено к процессам палеопедогенеза. Наконец, приходится констатировать, что в настоящее время остается открытым вопрос о процессах или источниках, которые способствовали обогащению смектитом гирканских отложений. В этом плане необходимо провести дополнительные исследования. Тем не менее, не исключено, что выявленное повышенное содержание смектита в гирканских

отложениях, возможно, связано с перебивом майкопских отложений, что выглядит для данного района достаточно правдоподобно.

В связи с палеомагнитными исследованиями проводилось изучение магнитной восприимчивости гирканских отложений, что потребовало изучения состава магнитных минералов. В подпачке 1a был обнаружен пирит, а также значительное количество гидротроилита. Присутствие последнего и, в общем, темно-серый цвет толщи позволяет допустить, что в придонных частях бассейна могла быть восстановительная обстановка. Не исключено, что аноксидность была, чаще всего, приурочена к западинам в дне бассейна.

В отложениях пачки 1b магнитные минералы представляются в основном грейгитом (Fe_3S_4). Но содержание его, видимо, в значительной степени резко изменчиво, что отражается в характере кривой на рис. 7. Тем не менее, обнаружение этого минерала позволяет высказать предположение о меньшей солености воды, существовавшей в этой части бассейна. Скорее всего, накопление осадков пачки 1b происходило в лагуне, поэтому отложе-

ния рассматриваемой пачки отражают регрессивное событие в развитии гирканского бассейна.

Наконец, в отложениях пачки 2 магнитные минералы представлены мелким магнетитом, а преобладающий коричневый цвет осадков свидетельствует об окислительной обстановке осадконакопления. Отложения пачки 2 в фациальном плане соответствуют открытой части бассейна и отражают в его развитии вторую трансгрессивную стадию.

Таким образом, судя по изученному разрезу, в развитии бассейна намечается следующая последовательность гидрологических событий: трансгрессивная стадия → регрессивный этап → трансгрессивная стадия. При этом регрессивный этап лишь несколько осложнял общий ход трансгрессии, но был, скорее всего, незначительным и развивался лишь до лиманной стадии.

Изучение магнитной восприимчивости (МВ) показало существенно большие значения в отложениях пачки 1, в которой в значительном количестве содержатся сульфиды железа. Особенно

значительная восприимчивость оказалась свойственна пачке 1b, хотя и здесь для нее оказалась свойственна резкая изменчивость, что, очевидно, связано с вариациями распределения в толще осадков магнитных минералов.

Проводились также палинологические исследования. По данным палинологического анализа в исследованной гирканской толще выделяется три палинологические зоны, которые постепенно сменяют друг друга. Во всех образцах присутствует много мелких остатков стлешей древесины (рис. 8, 9).

Палинологическая зона I выделена по спорово-пыльцевому комплексу, обнаруженному в образцах 5 и 6. Это хорошо видно по общему составу этого комплекса, где было установлено господство пыльцы древесных пород (56,4–67,3%). Пыльца травянистых и кустарниковых растений составляет 19,5–26,9%. Среди споровых встречены зеленые и сфагновые мхи, а также папоротники. В составе пыльцы древесных пород доминирует сосна *Pinus silvestus* L., единично встречается *Pi-*



Рис. 8. Условные обозначения к спорово-пыльцевым диаграммам.

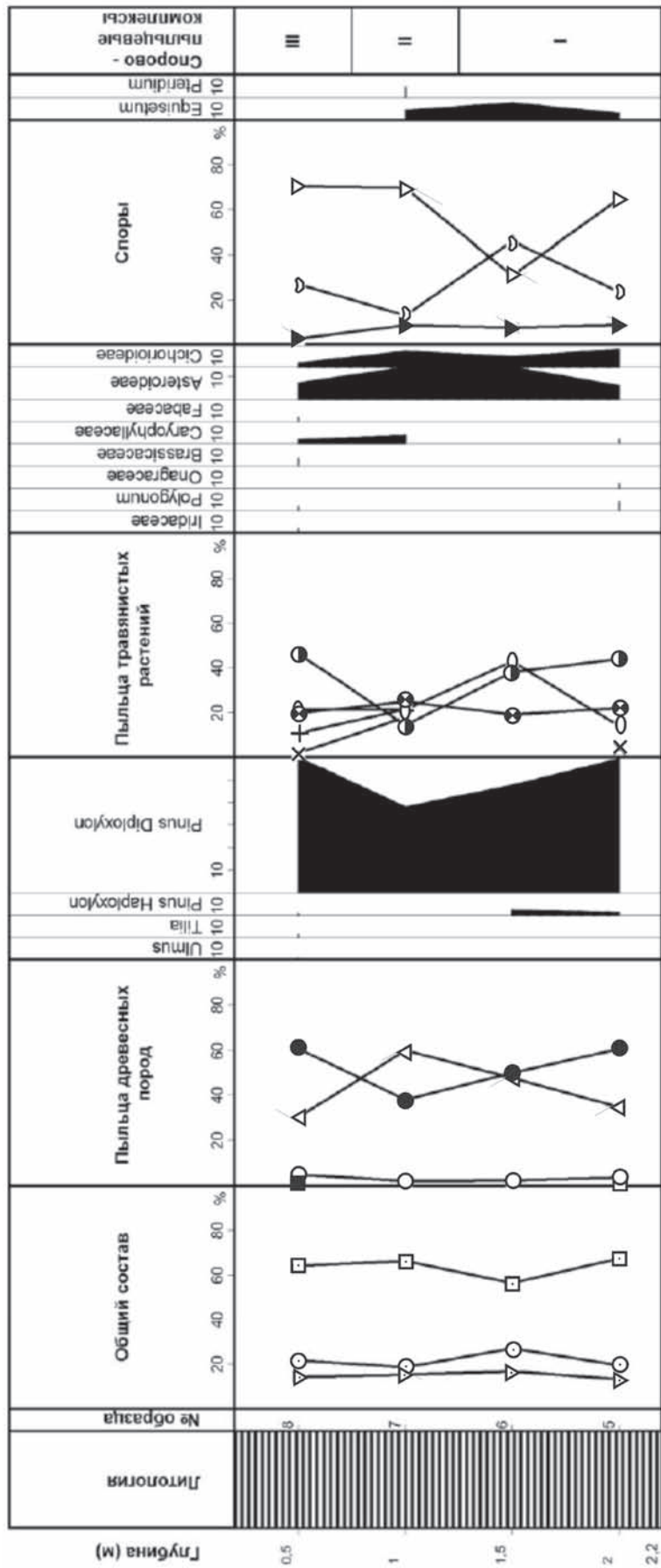


Рис. 9. Спорово-пыльцевая диаграмма гирканских (палеохвалынских) отложений; разрез Цаган-Аман.

nus s/g *Haploxylon* – всего 47,7–59,5%. В очень небольшом количестве присутствует пыльца *Picea*, *Betula sec. Albae* и *Alnus*. Среди пыльцы сосны часто встречаются мелкие пыльцевые зерна, что, возможно, связано с проявлениями аридизации природной обстановки.

Среди пыльцы травянистых и кустарничковых растений преобладают злаки и разнотравье, образованное представителями семейства *Cichoriaceae* и *Asteraceae*. Следует отметить в образце 5 присутствие маревых и полыней, которые иногда встречаются в скоплениях, что может свидетельствовать о близком произрастании этих растений. Исходя из состава палинологических спектров, а также сохранности пыльцы хвойных пород этот комплекс формировался в условиях значительно облесения окружающей территории. Однако сообщества елово-сосновых лесов существовали наряду с лугами различного состава, где на некоторых участках господствовали группировки, образованные полынными и маревыми.

Палинологическая зона 2 выделена по спорово-пыльцевому спектру (обр. 7), который сменяет предыдущий, и отличается от него меньшей ролью пыльцы травянистых и кустарничковых растений (18,5%), а также преобладанием участия ели (60%) над сосной (38%). Подобный состав спектра характеризует более сомкнутые лесные группировки хвойных пород, где по сравнению с предыдущей зоной значительно увеличилась роль ели. Климат, по-видимому, стал влажнее.

Палинологическая зона 3 отражает изменение в общем составе. Среди древесных пород господствует сосна. Пыльца ели составляет (30,1%), чаще встречаются более тонкие формы. Спорово-пыльцевой спектр этого комплекса, по-прежнему, отражает господство на данной территории хвойных лесов, где, как и в 1 комплексе, увеличилась роль сосновых лесов наряду с возросшей ролью открытых ландшафтов. В общем составе отражается увеличение роли травянистых и кустарничковых растений (21,6%).

Выявленная ритмика ландшафтных изменений для столь южного региона, скорее всего, может быть сопоставлена со сменой условий близких к оптимуму межстадиального ритма.

Как упоминалось, при настоящих исследованиях использовался АМС C^{14} метод. Определение возраста раковин было произведено в лаборатории ARTEMIS (г. Saclay, Франция). В результате возраст гирканской трансгрессии оказался 38810 (C^{14} возраст; 43142 кал). Таким образом, гирканское гидрологическое событие можно датировать средним валдаем.

Что касается раннехвалынских отложений, представленных главным образом шоколадными

глинами, они также были изучены палинологически и геохронологически. Исследования этих образований проводилось на трех разрезах: Средняя Ахтуба, Колобовка и Цаган-Аман (рис. 9, 10, 11). По полученным результатам накопление шоколадных глин происходило в позднеледниковье последнего оледенения. По геохронологическим данным реконструированные палеоландшафты оказались возможным сопоставить с глобальными климато-стратиграфическими подразделениями данного интервала времени (табл. 4).

По результатам палинологического анализа в спорово-пыльцевых спектрах выявлена закономерность последовательной смены пыльцевых спектров с господством древесных пород и спектров с недревесными комплексами. Подобная смена палинологических зон свойственна для межстадиально-стадиальных стратиграфических подразделений позднеледниковья ошашковского оледенения.

В Нижнем Поволжье для оптимумов межстадиалов (раунис, беллинг, аллеред) оказались характерны спектры лесного типа с преобладанием сосны и ели с эфемерным присутствием широколиственных пород (липа, вяз). Среди травянистых установлено постоянное участие злаков, полыней и реже маревых.

Для стадиалов (нижний и средний дриасы) характерны недревесные комплексы с господством травяно-кустарничковых группировок, состоящих из злаково-пыльнично-маревых сообществ. Результаты палинологического анализа приведены в таблице 4. Как ясно из табл. 4, все климато-стратиграфические подразделения имеют свое отражение в изученных разрезах, хотя некоторые из них представлены фрагментарно.

По данным детального палинологического анализа завершающие фазы раунисского межстадиала получили свое отражение в разрезах Средняя Ахтуба и Колобовка. В это время существовала лесостепь с сосновыми перелесками, в состав которой на некоторых участках входила также ель и береза. Открытые ландшафты были образованы злаково-пыльнично-маревыми группировками.

В начале нижнего дриаса заметно увеличилась роль степных ландшафтов с преобладанием пыльно-маревых сообществ. Видимо, изредка были распространены березовые колки.

Отложения межстадиала беллинг выявлены в разрезах Колобовка и Цаган-Аман. Во второй половине межстадиального ритма наибольшее распространение получили сосновые леса и отдельные перелески с заметным участием злаково-пыльнично-маревых группировок. По раковинам в разрезе Цаган-Аман получена датировка 12445 ± 75 л.н. (C^{14} возраст) [Леонов и др., 2002].

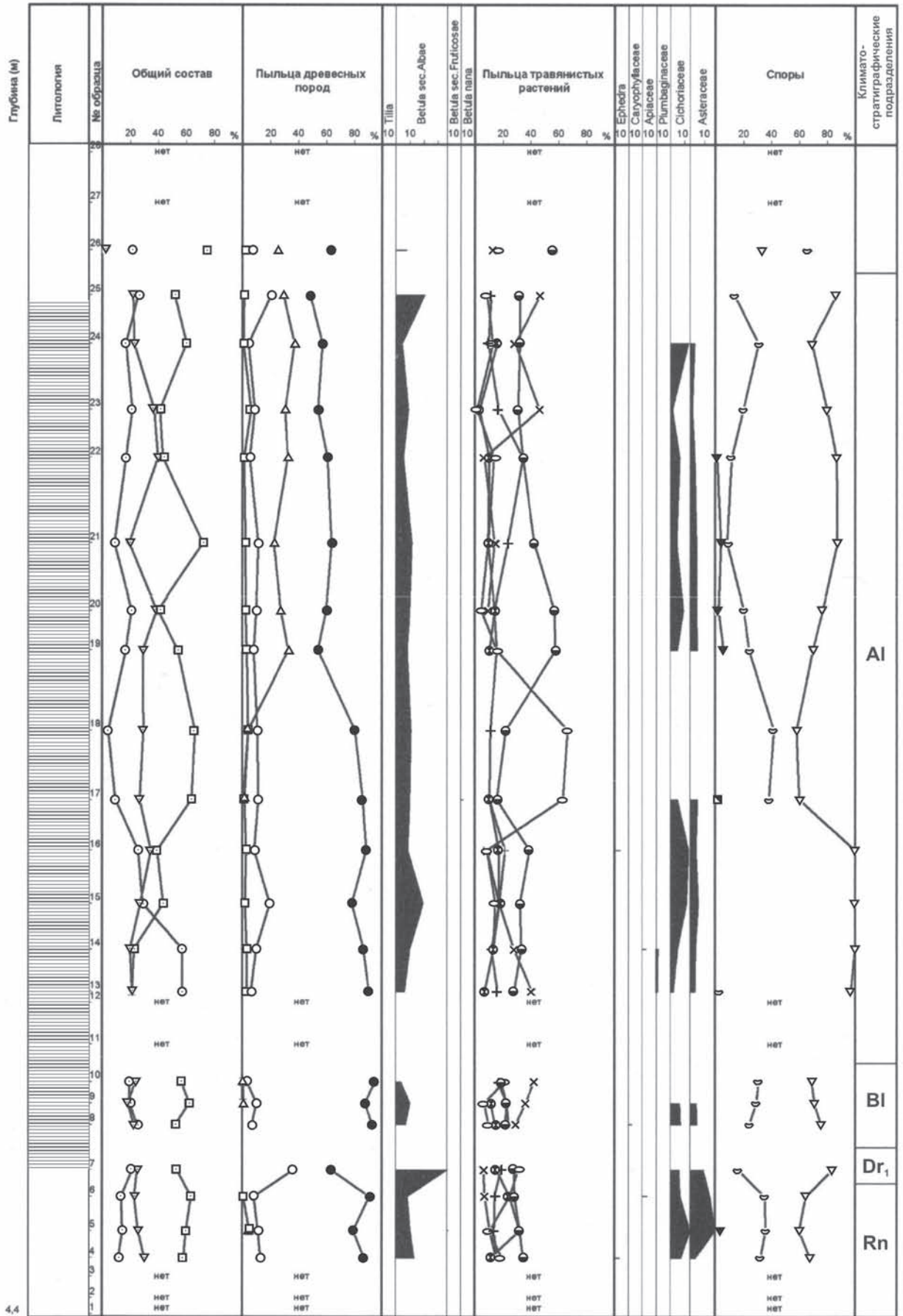


Рис. 10. Спорово-пыльцевая диаграмма раннехвалынских отложений; разрез Колобовка.

Таблица 4. Палеоландшафты раннехвалынского времени Низового Поволжья

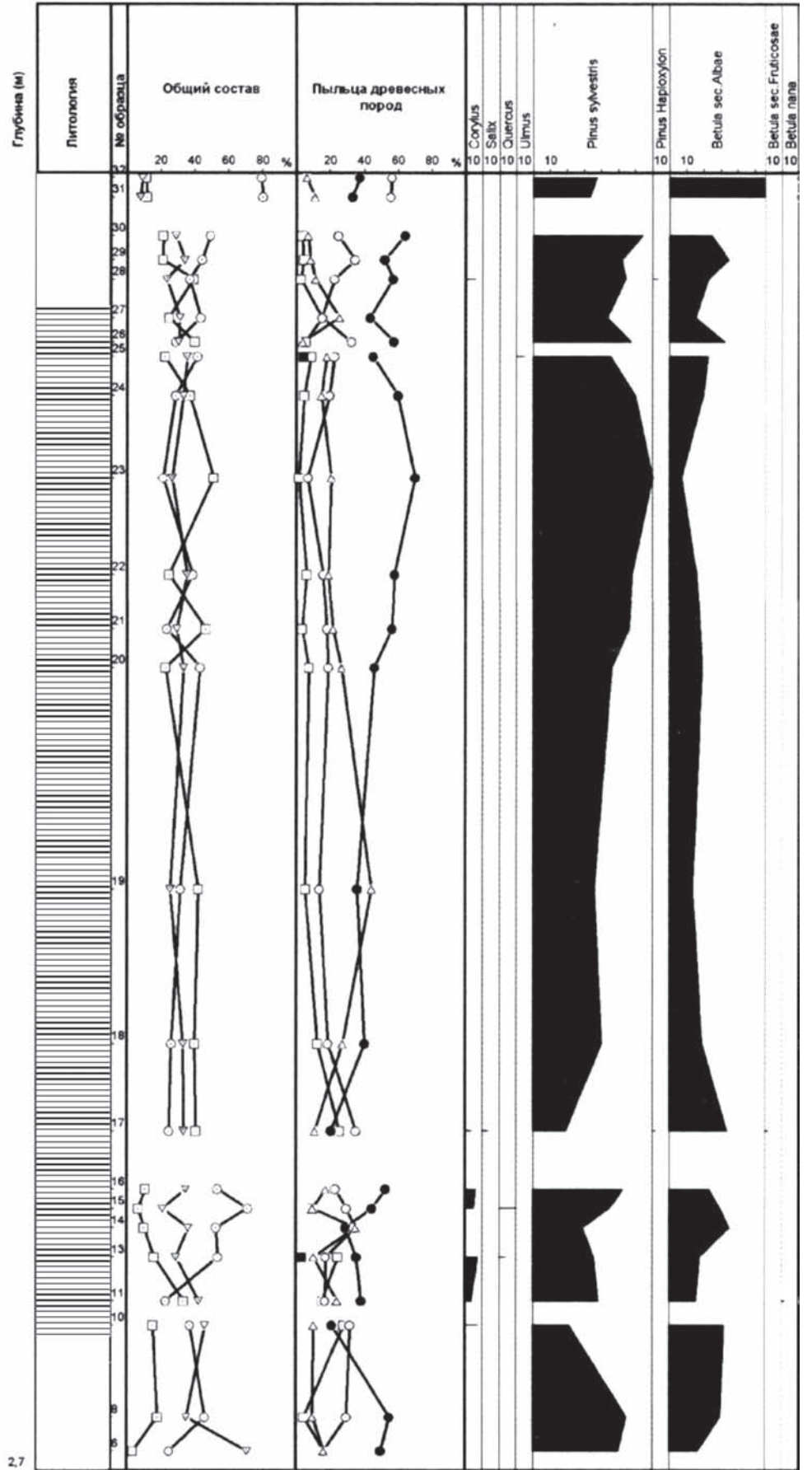
Возраст, С ¹⁴	Периоды Блитт-Сернандера	РАЗРЕЗЫ			Ландшафтные зоны
		Ахтуба	Колобовка	Цаган-Аман	
10.800	Dr ₃	█			Степь редко с небольшими березовыми колками с участием полынно-маревых группировок
	Al	█	█		Степь с небольшими перелесками из сосны, березы с участием полынно-маревых группировок Лесостепь с перелесками из сосны, ели, березы с участием полынно-маревых группировок
11.850				12.000±130	Леса сосново-еловые и елово-сосновые с участием, березы, редко вяза, липы с участием полынно-маревых-злаковых группировок
12.300	Dr ₂	█ 12.120±80			Лесостепь с перелесками из сосны, березы, ели с участием полынно-маревых группировок
	Bl		█	12.445±75	Степь с небольшими перелесками из сосны, березы с участием полынно-маревых группировок
12.800					Сосновые леса и перелески с участием злаково-полынно-маревых
13.000	Dr ₁	█			Степь с небольшими березовыми колками, преобладают полынно-маревые группировки
	Rn		█ 13.070±85 13.225±65		Лесостепь с березовыми колками, острова сосняков, преобладание полынно-маревых группировок Лесостепь с сосновыми перелесками с участием ели, березы, злаково-полынно-маревые группировки
13.900					

Палеоландшафты среднего дриаса наиболее подробно изучены по отложениям разреза Цаган-Аман, но начальная фаза подразделения была установлена в разрезе Средняя Ахтуба (12120±80 л.н. – С¹⁴ возраст). В это время господствовали открытые ландшафты с травяно-кустарничковыми полынно-маревыми группировками. Не исключено также существование очень небольших островков леса из сосны и березы.

Аллеред наиболее детально изучен в разрезах Средняя Ахтуба и Колобовка, но начальная фаза была выделена в разрезе Цаган-Аман. Палеоландшафт последней можно охарактеризовать как по-

степенное становление лесостепи. В оптимуме межстадиала зафиксирована значительная облесённость территории. Увеличивается роль не только сосны, но и ели иногда с березой. На некоторых участках возрастает роль ельников и даже иногда появляются вяз и липа. Среди травянистых увеличивается количество злаков, возрастает роль осок. Маревые в оптимуме отсутствуют.

В завершающей фазе аллереда облесённость уменьшается (по разрезу Средняя Ахтуба), среди древесных доминируют сосна и береза. В сообществах травянистых растений появляются полынно-маревые группировки.



2.7

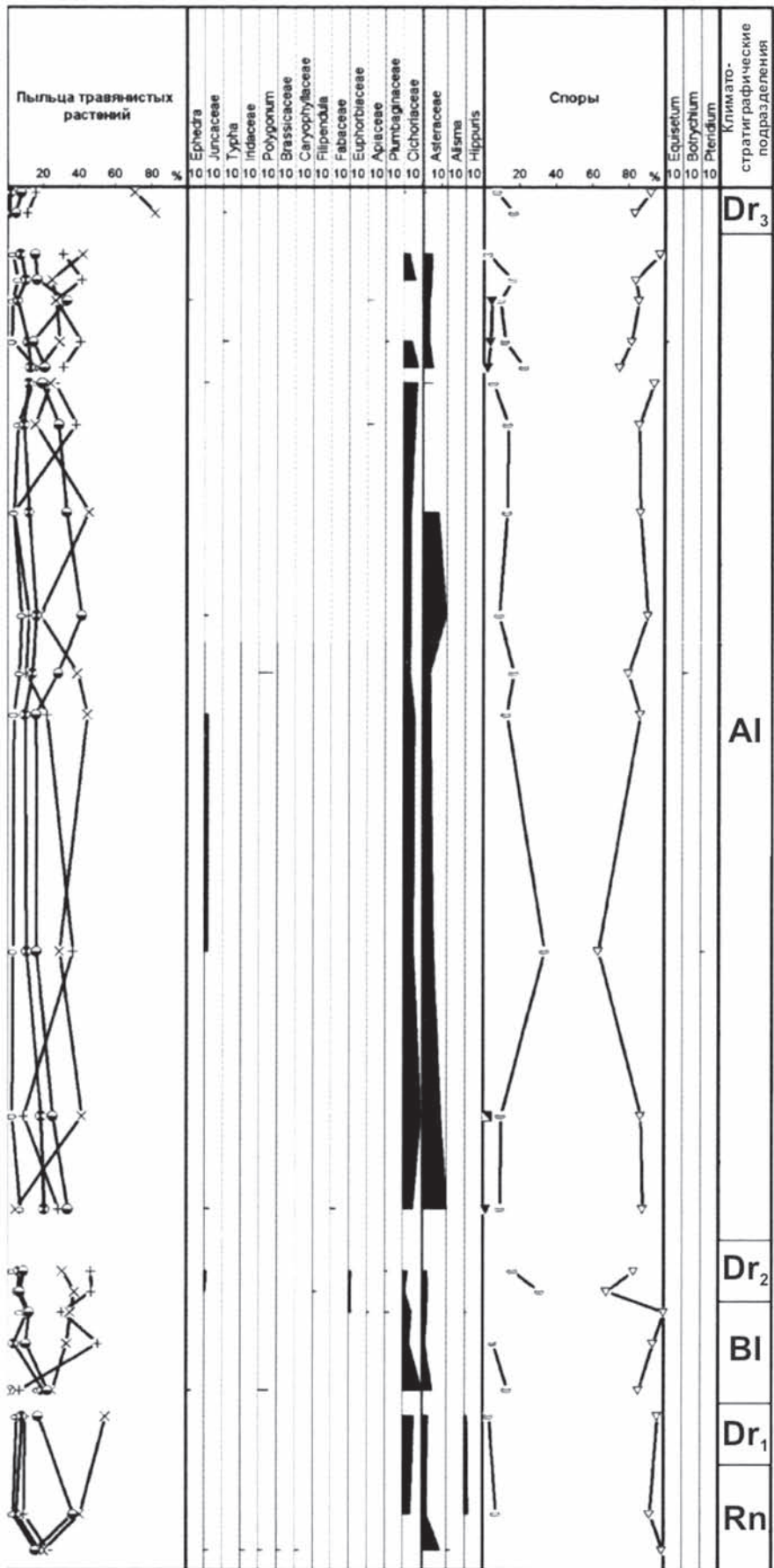


Рис. 11. Спорно-пыльцевая диаграмма раннехвалынских отложений; разрез Средняя Ах-туба.

Таким образом, по данным палинологического анализа можно говорить о том, что в раннехвалынское время на исследованной территории в межстадиалах установлены неодинаковые палеоландшафты. В первую очередь, это проявилось в изменении роли ели в составе леса, а среди травянистых сообществ злаков, что контролировалось изменениями климата. Для начальной и завершающих фаз аллереда установлена меньшая облесенность территории, что было связано с большей аридизацией по сравнению с оптимумом рассматриваемого климато-стратиграфического подразделения. В последнем в составе леса установлено появление ели в составе леса, что отражает большую влажность климата.

Новые палинологические данные, полученные в ходе настоящих исследований, существенно уточняют существовавшее ранее представление о палеоландшафтах позднего квартала Прикаспия [Гричук, 1952, 1954].

3. Обсуждение материалов

В настоящем разделе сосредоточено внимание на наиболее важных вопросах стратиграфии и палеогеографии позднего плейстоцена Северного Прикаспия. В этом отношении материалы, изложенные выше, дают основание совершенно по-новому рассмотреть вопрос о гидрологических событиях Каспия в рассматриваемый интервал времени.

Прежде всего, необходимо подчеркнуть, что в геологической истории позднего плейстоцена Каспия нами выделяется два этапа гидрологических событий. *Первый из них* – регрессивный этап. Продолжительность его составляет около 60–65 тыс. лет (от начала морской изотопной стадии MIS 5 до завершения стадии MIS 4). В это время уровень Каспия снизился не менее чем на 100 м (от современного), что привело почти к полному исчезновению Северного Каспия.

Как было показано, отнесение к позднему плейстоцену позднехазарской трансгрессии не имеет надежного как геологического, так и геохронологическо-биостратиграфического обоснования. Важно отметить, что полученная упомянутая радиоуглеродная датировка из отложений стратиграфического разреза Цаган-Аман 38810 тыс. лет (C^{14} возраст), с учетом полученных новых геологических данных, позволила отнести гирканскую трансгрессию к среднему валдаю. О каких-либо других более древних трансгрессивных событиях Каспия для рассматриваемого интервала времени (позднего плейстоцена) говорить, по нашим представлениям, не имеется достаточных геологических оснований.

Важно отметить, что приведенная датировка не является единственной. В этом отношении следует напомнить ряд опубликованных ранее датировок раннехвалынской трансгрессии. Среди них выделяется две группы: первая из них – датировки моложе 20 тыс. лет, и вторая – достаточно значительная, охватывающая интервал времени примерно от 22 до 36 тыс. лет. В этом плане вновь полученная датировка гирканской трансгрессии хорошо вписывается в эту вторую группу и не выглядит столь уж необычной. Как упоминалось, при описании принципиальной схемы строения разреза Цаган-Аман имеются случаи, когда толща субэдральных суглинков (at-2), разделяющая отложения раннехвалынской и гирканской трансгрессий оказывалась размытой, и осадки этих двух разновозрастных морских образований, часто весьма сходных литологически, оказывались лежащими друг на друге. Это дает основание полагать, что датировки древнее 20 тыс. лет могут относиться к отложениям гирканской трансгрессии. Возраст раннехвалынской трансгрессии нами оценивается от 15 до 11,5 тыс. лет [Леонов и др., 2002; Арсланов, 1987].

Второй этап в целом трансгрессивный, но геологическая история бассейна имела сложную внутреннюю структуру. Возраст данного этапа нами определяется условно от начала MIS 3 до завершения MIS 2 (хотя, может быть, под очень большим вопросом – продолжается до современности). Таким образом, продолжительность его также оценивается в 60–65 тыс. лет. Отличительными особенностями бассейна рассматриваемого этапа являлось наличие хвалынского типа фауны моллюсков и гидрологическая нестабильность. Для него оказались свойственны неоднократные трансгрессивно-регрессивные события разного порядка. К наиболее крупным из них относятся, как это принято рядом исследователей гирканское (палеохвалынное), раннехвалынное и позднехвалынное трансгрессивные события (возможно даже как упоминалось, под большим вопросом – новокаспийское). При этом для гирканского события максимальная береговая линия располагалась на абсолютных отметках +25 м, для раннехвалынского – до +50 ... +55 м, а для позднехвалынского около – 0 или – 2 м. Что касается последнего события, то несмотря на его признание практически всеми исследователями, до настоящего времени в Северном Прикаспии отсутствует стратотип этого события, с определенным геологическим, геохронологическим и биостратиграфическим обоснованием.

Что касается раннехвалынского события, то необходимо особенно отметить его экстремальный тип проявления, что отражается в кратковре-

менности (всего 4–5 тыс. лет) и распространении до максимальных абсолютных отметок +50 ... +55 м. При этом достижение последних произошло по имеющимся геохронологическим материалам почти в самом начале рассматриваемого события, о чем свидетельствует упоминавшаяся датировка около 14 тыс. лет, полученная по раковинам из разреза Спасское-Приволжье. Этот разрез расположен вблизи границы максимального распространения данной трансгрессии. Подобное проявление позднехвалынского события позволяет отнести его к типу катастрофического потопы.

Длительность гирканского события пока можно оценить примерно в 23–25 тыс. лет. Для него были свойственны неоднократные изменения уровня моря, что нашло свое отражение не только в разрезе Цаган-Аман, но и в опубликованных материалах по разрезу скв. 1, пробуренной на структуре им. В. Филановского в Северном Каспии в виде перерывов в осадконакоплении [Свиточ и др., 2008], в публикации Ю.П. Безродных и др. [2004], а также в материалах Г.И. Попова [1983], который выделял две стадии гирканской трансгрессии.

В связи с изложенным необходимо очень кратко остановиться на вопросе о наличии в гирканских отложениях иногда встречающихся раковин моллюсков хазарской фауны. В Северном Прикаспии это может быть связано с тем, что воды гирканской трансгрессии заполняли крупные эрозионные депрессии, образовавшиеся в длительный регрессивный этап первой половины позднего плейстоцена. Борты этих депрессий нередко были сложены отложениями хазарской трансгрессии, которые размывались водами гирканского бассейна. В результате происходило локальное обогащение гирканских отложений хазарскими раковинами моллюсков. На последних иногда можно видеть проявления следов переотложения.

В пределах Маньчского палеопротолива в отложениях гирканской трансгрессии в керне ряда буровых скважин Г.И. Попов [1983] обнаружил наряду с типичной хвалынской конхилиофауной примесь средиземноморско-черноморской биоты. Последняя характерна для карангатских отложений Понта. Как известно, возраст карангата в стратиграфической схеме Понта соответствует микулину (эму), что послужило одним из базисных оснований для утверждения одновозрастности карангатских и гирканских отложений.

По нашему мнению данный вывод был сделан на не очень надежных данных. Дело в том, что в опубликованных материалах отсутствуют какие-либо геолого-литологические материалы, обосновывающие подобное представление. Главная цель упомянутого исследования – было изучение

фауны, что было сделано блестяще. Тем не менее, опубликованные материалы позволяют полагать, что отмеченное «переслаивание» отложений с каспийской и черноморской биотами могло быть обусловлено как раз разновременностью рассматриваемых позднеплейстоценовых гидрологических событий. В этой связи уместно напомнить, что на опубликованных геологических профилях между толщами отложений карангата и гиркана показаны резкие секущие несогласные границы, которые могут трактоваться как разделяющие разновозрастные образования.

В результате оказалось, что геологические профили и палеонтологические выводы оказались несогласованными. Анализ опубликованных материалов показывает, что наиболее четко выражены интервалы керна, содержащие ассоциацию каспийско-черноморских специй. Это наблюдается, чаще всего, в скважинах, расположенных вблизи бортовых частей локальных понижений палеорельефа, сложенных карангатом. В некоторых случаях, как, например, на Маныч-Гудиловском участке в гирканское время со стоком каспийских вод связывается интенсивный размыв карангатских отложений в процессе расширения депрессии [Попов, 1983, стр. 50]. Все это дает основание думать о разновозрастности рассматриваемых образований, а возникновение нетрадиционной ассоциации моллюсков, скорее всего, связано с местным переотложением более древних отложений и, соответственно, моллюсков.

В связи с изложенным необходимо напомнить, что позднее, в раннехвалынское время, также как, и в гирканское, когда уровень моря в Прикаспии превышал порог, ограничивающий с запада Прикаспийскую низменность по Маньчскому проливу, проходил катастрофический сброс каспийских вод. Таким образом, **есть все основания рассматривать эту депрессию (в геоморфологическом плане) как специфическую эрозионную форму рельефа в качестве канала катастрофического стока вод каспийских трансгрессий, являющуюся следствием неоднократно возникавших в квартале гидрологических катастроф.** Естественно, первоначальные предпосылки возникновения канала стока катастрофического спуска каспийских вод именно в данном месте были предопределены тектоническими причинами.

Данный канал катастрофического стока каспийских вод имеет характерные морфологические особенности, которые позволяют высказать предварительные соображения о специфичности происходивших в нем аккумулятивных процессов.

Одной из характерных морфологических особенностей Маньчской депрессии является по-

следовательная смена сужений и расширений ее днища. Можно думать, что в образовавшихся сужениях и расширениях депрессии эрозионно-аккумулятивная роль водного потока была различна. Для сужений был свойственен, скорее всего, беспорядочно бурлящий водный поток, обладающий огромной эрозионной способностью. С этим было связан интенсивный размыв бортов и днища канала стока и насыщение водного потока несомым материалом. Роль процессов аккумуляции была сведена лишь к минимуму и могла происходить лишь в самую завершающую стадию спуска каспийских вод.

Важным элементом морфологии участков расширений Манычского канала катастрофического спуска вод является наличие в его днище грядово-ложбинного рельефа. В наиболее крупном Маныч-Гудилловском расширении и гряды и соответственно ложбины имеют протяженность 5–10, а некоторые из них – 25 км. Их ширина составляет 0,5–2 км. Относительная высота гряд 20–40 м. Сложены гряды в основном буртасскими (гудилловскими) отложениями. Кроме того, в их строении принимает участие маломощный чехол раннехвалынских отложений [Попов, 1983], что позволяет датировать раннехвалынским временем одну из последних гидрологических катастроф. При этом более крупные гряды, как по высоте, так и по протяженности, разграничивают друг от друга естественно более значительные ложбины.

В северной части рассматриваемого расширения, где располагалась латеральная часть потока – гряды и ложбины уменьшаются в размерах, в отличие от центральной части демонстрируемого рисунка (рис. 12, 13). Изменение параметров рельефа в северной части расширения, по нашим представлениям, было обусловлено уменьшением скорости течения в этой части потока, за счет увеличения интенсивности боковой эрозии, насыщенности водного потока переносимым материалом и повышенной интенсивности аккумуляции осадков.

Еще одна важная особенность грядово-ложбинного рельефа. Его ориентировка, по существу, оказывается субпараллельной или очень близкой направлению существовавшего водного потока.

Необходимо также отметить отсутствие в потоковых отложениях проявлений косой слоистости или хотя бы их элементов.

Все это послужило основанием для изложения предварительной концепции возможного механизма осадконакопления в расширениях депрессии, которая, конечно требует своего дополнительного насыщения фактическим материалом.

Прежде всего, необходимо отметить, что процесс осадконакопления принципиально отличался от известных закономерностей формирования аллювиальных свит равнинных рек.

В отличие от суженных участков в расширениях Манычской депрессии водный поток распластался, но сохранял свое интенсивное энерге-

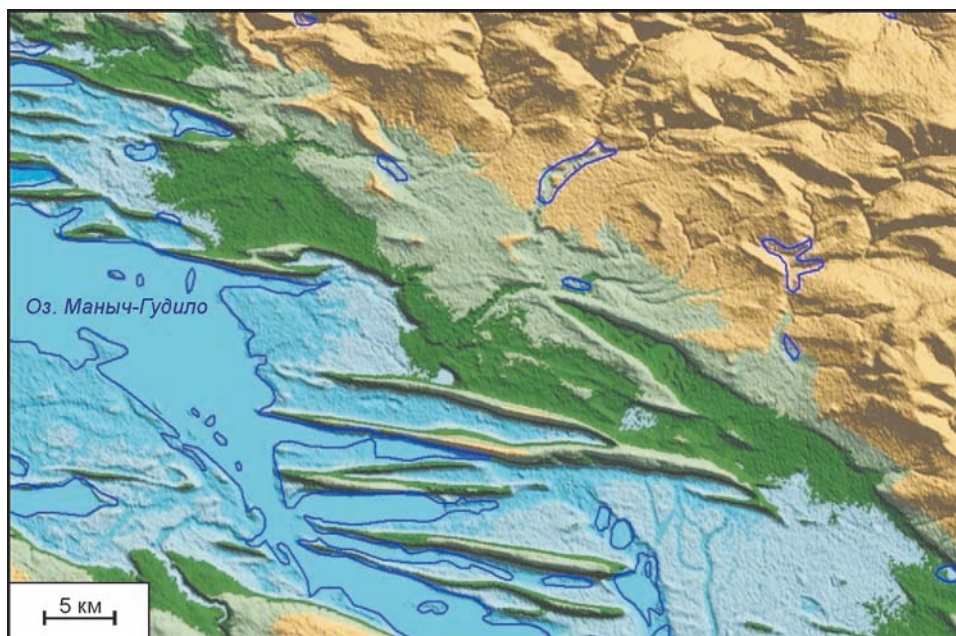


Рис. 12. Фрагмент грядово-ложбинного рельефа в Маныч-Гудилловском расширении Манычской депрессии. Отчетливо видны разной ширины ложбины, увеличение частоты рельефа вблизи северной латеральной части депрессии (По Dolukhanov P.M. et al. [2009] с упрощениями).

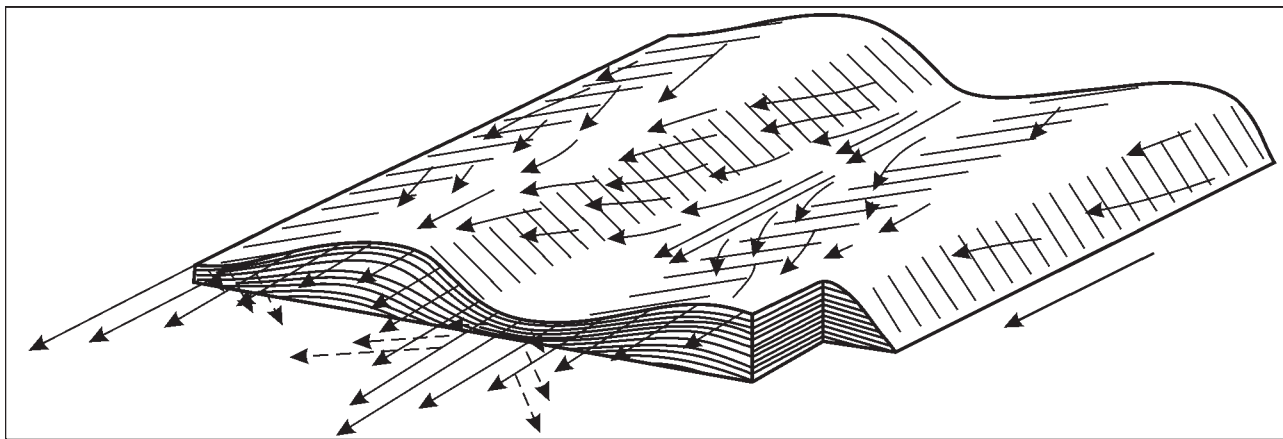


Рис. 13. Предполагаемая модель осадконакопления при линейно-полосчатой внутренней структуре и распластывающегося водного потока.

тическое воздействие на ранее сформированные отложения, выстилающие днище. В результате не исключено, что разжиженный поверхностный слой отложений, слагающих днище потока, под воздействием потока, начал активно перемещаться, оказывая геолого-геоморфологическое воздействие на канал стока. В свое время подобного типа конвейерное движение (наподобие транспортирующей ленты) донных наносов, выстилающих русло, было зафиксировано на одной из рек Армении во время крупного половодья. Важно подчеркнуть, что отмеченный плащ донных осадков в этом случае состоял не из мелкозема, из крупного валунного материала.

Конечно, высказанное предположение нуждается в дополнительном обосновании процессов осадконакопления, связанных с высокоплотными потоками. Тем не менее, не исключено, что некоторые особенности геоморфологического строения Маньчжурской депрессии, являвшейся каналом стока каспийских вод, могут подтверждать данную идею.

Интересно отметить, что последовательная смена участков сужения и расширения каналов активного водного спуска и речных долин бывает развита, как в области распространения разноплотных пород, так и, что особенно интересно, оказывается свойственной также для водотоков, протекающих в поле распространения однородных отложений. Последнее дает основание думать, что смена расширений и сужений в продольном профиле речных долин или каналов стока может быть связана не только с литологическими особенностями пород, но также с динамическими особенностями водных потоков, их автокинематикой. При этом не исключено, что в какой-то своей части, последняя может контроли-

роваться возросшей мощностью и степенью насыщенности водного потока несомым материалом.

В предлагаемой концепции водный поток малонасыщенный переносимыми наносами рассматривается, как обладающий значительными проявлениями глубинной эрозии. При этом по мере увеличения степени насыщенности водного потока наносами, интенсивность глубинной эрозии увеличивалась за счет воздействия возникшей «водной пилы». Однако можно полагать, что воздействие «зубцов» на ложе потока могло происходить по-разному и зависело от размерности перемещаемого материала, прочностных свойств пород и динамических особенностей водного потока. В конечном итоге, в одном, крайнем случае, эрозионное преобразование поверхности днища могло ограничиваться его полировкой, а в другом – образованием различной величины ямоподобных неровностей, связанных с воздействием внутриводных, периодически возникавших в бурлящем потоке, процессов эрозии. Конечно, можно думать, что в последнем случае, речь может идти о недонасыщенности водного потока наносами.

Что касается перенасыщенных наносами водных потоков, то в этом случае можно допускать процесс их расслоения на две части: придонную и существенно менее насыщенную переносимыми осадками – верхнюю. В последней процессы осадконакопления могли быть связаны, прежде всего, с известными гидрологическими особенностями водных потоков, то есть с развитием в них турбулентного течения.

В перенасыщенных наносами водных потоках или их частях, по-видимому, начинает преобладать ламинарный, а не турбулентный тип течения, видимо, близкий по своим свойствам к тяжелым жидкостям или гранулированным средам. Од-

ним из важных индикаторов процесса потоковой седиментации в подобной обстановке является преобладание в осадках текстур, близких к горизонтальному или мелколинзовидно-наслоенному типу, при почти полном отсутствии косої слоистости, приближающейся к диагональной.

Следующий важный момент: наличие отмеченного грядово-ложбинного рельефа позволяет предполагать, что при распластывании водного потока на расширенном участке канала стока в его придонной перенасыщенной несомыми наносами части, в связи с различными скоростями течения и неоднородной концентрацией переносимого материала, происходит процесс бифуркации водного потока. В результате процесса бифуркации нижняя часть потока распадается на линейно-полосчатую систему субпараллельных полос. В зоне соприкосновения полос происходит снижение скоростей течения и для этих их частей оказываются свойственны повышенные скорости осадконакопления. Наоборот, в центральных частях ложбин в силу больших скоростей течения могли доминировать эрозионные процессы. Таким образом, процесс эрозионно-аккумулятивной деятельности мог приобретать пространственную продольно-полосчатую структуру.

Более того, допускается еще одна особенность рассматриваемого типа седиментации. Речь идет о том, что перенасыщенный наносами водный поток оказывает значительное энергетическое полосчатое воздействие на ложе, сложенное нецементированными значительно увлажненными породами. Это воздействие в свою очередь вызывало в породах ложа проявление вязкого или вязко-пластичного течения и его распадение на разноскоростные полосы, как ускоренного, так и замедленного перемещения материала. В связи с таким воздействием разноскоростных токов в толще с вязко-пластичным или близким к этому типу течения должно происходить отклонение направленности линейного переноса материала на почти диагональное, ориентированное в полосу меньших скоростей течения. В результате в последних формируется грядоподобное скопление материала, а к полосам ускоренного течения оказываются приурочены ложбины (рис. 13).

Естественно, вышесказанные соображения должны быть подтверждены специальными исследованиями. В первую очередь, имеется в виду моделирование процессов в лабораторных условиях, а также изучение ориентированных шлифов, изготовленных из отложений, слагающих склоны гряд.

Тем не менее, изложенное имеет по нашим представлениям прямое отношение к расширениям в пределах Маньчжунской депрессии, где имеются геолого-геоморфологические индикаторы одной

из последних в позднем плейстоцене раннехвалынской гидрологической катастрофы.

Дополнительно необходимо отметить, что в публикациях, имеющихся по Маньчжунскому проливу, грядовый рельеф неоднократно описывался, были высказаны разные точки зрения о его происхождении, но достаточно обоснованной генетической модели его сформулировано не было.

Наконец, очень кратко остановимся на существующих представлениях о причинах изменения уровня Каспия в позднем квартере.

В настоящее время многими исследователями отдается предпочтение климатическим факторам изменения уровня Каспия. При этом для появления трансгрессивных фаз в позднеледниковых нередки основная роль отводится потоку талых ледниковых вод. Что касается более древних оледенений, чем рассматриваемый в настоящей статье интервал времени, то необходимо признать, что данный фактор, скорее всего, играл какую-то роль в увеличении объема водной массы. Что касается времени последнего осташковского оледенения, с тальми водами которого иногда коррелируется возникновение раннехвалынской трансгрессии, эти представления необходимо обсудить дополнительно.

Дело в том, что основой данных соображений послужили публикации Д.Д. Квасова [1975, 1977], в которых была высказана идея, что талые воды огромного сегмента льда последнего ледникового покрова по долине Волги сбрасывались в котловину Каспийского моря и обуславливали возникновение раннехвалынской трансгрессии. Д.Д. Квасов на рисунке в публикации даже изобразил контуры этого виртуального сегмента. Вершина сегмента была расположена почти в центре оледенения, а основание в виде пологой дуги в юго-восточной части покрова совпадало с краем ледового покрова, захватывая верховья р. Волги. В связи с изложенным, необходимо сделать два пояснения. Первое из них касается так называемой предполагаемой «сегментной» дегляциации ледникового покрова. Не вдаваясь в подробности процессов дегляциации, необходимо отметить, что подобная модель распада ледникового покрова не рассматривается, ни гляциологами, ни геологами. В лучшем случае при использовании данной модели необходимо иметь в виду, что источником талых вод являлась небольшая часть края покрова, и процесс таяния происходил только в самой начальной стадии процесса дегляциации, что уже само собой ограничивало величину расхода талых вод, впадавших в долину Волги. Позднее основной поток талых вод был направлен на запад по возникшим прадолинам. Еще позднее, по мере отступления края ледникового покрова, талые водные массы оказались локализованы в Псковско-

Чудской и Балтийской депрессиях, где в конечном итоге возникло громадное приледниковое озеро. Естественно, что это скопление водной массы не контактировало с верховьями р. Волги.

При дегляциации возник еще один приледниковый водоем в пределах современных Рыбинского и Клязьминского водохранилищ. Это были мелководные водоемы, и запаса воды в них было, очевидно, недостаточно, чтобы возникло столь значительное по объему водной массы раннехвалынское море.

Исследование голоценовых континентальных отложений к северо-востоку от Астрахани и их корреляция с соответствующими колебаниями уровня моря показало, что далеко не всегда последние являются следствием изменения климата. Особенно четко вырисовывается нередко не совпадающая связь определенного типа климатических обстановок с соответствующими гидрологическими микрособытиями. В этом плане особенно выразительным примером может служить временной срез суббореального времени голоцена. Известно, что для суббореала было характерно увлажнение, похолодание, преобразование пустыни в степи и даже лесостепи [Спиридонова, Лаврушин, 1997], а уровень Каспия в это время снижался (рис. 14).

Изменение уровня Каспия, происходившее в последние 100 лет, сторонникам климатической концепции также преподнесло несколько известных неожиданных сюрпризов.

В целом рассматриваемая концепция фактически не в состоянии объяснить катастрофические падения уровня Каспия на сотни метров, известные в ательское, тюркянское время, в среднем плейстоцене – балаханский геологический кризис и т.д. Как правило, крупные гидрологические кризисы предшествуют значительным трансгрессивным событиям, что позволяет предполагать наличие между ними определенной связи. В этом случае, по-видимому, значительный интерес может представить концепция Б.Н. Голубова [Леонов и др., 2004]. По мнению этого исследователя, возникновение трансгрессивных событий связано с состоянием подземной водной системы, которая в свою очередь зависит от напряженного состояния земной коры. Известно, что в Каспийском регионе и на прилегающих пространствах имеются крупные артезианские бассейны с огромными массами воды разной солености. Отсюда подземная гидросфера рассматривается в качестве мощного потенциального источника воды. В этом отношении есть все основания думать, что во время крупных регрессий, благодаря усиленному эрозионному врезу речной сети вследствие понижения базиса эрозии на осушенных пространствах

могло происходить не только изменение рельефа, но также вскрытие части артезианских бассейнов, что вызывало их разгрузку. Длительное поступление подземных вод, процессы гидровулканизма, возникавшие явления их внезапной резкой разгрузки, видимо, способствовали пополнению разной солености водной массы Каспийской впадины. Б.Н. Голубов [Леонов и др., 2004] приводит интересные оценочные примеры поступления подземных вод в депрессию Каспийского моря. Так, по мнению этого исследователя по «минимальным оценкам при импульсной разгрузке после прорыва глинистой покрышки майкопской серии практически мгновенно в Каспийское море могло поступить 5000 куб. км воды» (стр. 95). По оценкам Б.Н. Голубова при безнапорном режиме, Каспийское море могло пополняться в объемах воды от 5 до 50 куб. км в год. Максимум пополнения связывается с повышением сейсмичности. При импульсном режиме изменения подземных вод уровень моря может повыситься до 26 см в год или на 26 м за 100 лет.

Наряду с разгрузкой подземных вод, значительное влияние на пополнение водной массы котловины Каспийского моря, конечно, имели талые воды более древних, чем осташковский, ледниковых покровов, перекрывавших значительную часть бассейна Волги, с которыми были связаны мощные гидросферные катастрофы. Их условно можно назвать флювиогляциальными «цунами». В этом отношении можно думать, что крупные трансгрессии Каспия неледниковых этапов были в большей степени связаны с разгрузкой подземных вод. В позднеледниковья (в более древние, чем осташковское) повышения уровня Каспийского моря, скорее всего, были связаны как с разгрузкой подземных вод, так и с поступлением в котловину талых ледниковых вод.

Что касается происхождения кратковременных мини-колебаний уровня Каспия (в пределах до 10 м) не исключена их связь с меняющимся напряжением в земной коре. Если это, действительно, так, то голоценовые изменения уровня замкнутого водоема, каким является Каспийское море, можно рассматривать в качестве соответствующих индикаторов проявления одной из форм тектонических процессов.

В отношении крупных гидрологических событий, речь может идти об их связях с определенными активными проявлениями геодинамики. В этом плане следует отметить, что, например, акчагыльская и апшеронская трансгрессии коррелируются (правда, пока очень осторожно), соответственно, с роданской и, особенно, валахской орогеническими фазами [Копп, 1979, 1982; Леонов и др., 2001]. Более того, с роданской фазой связывается

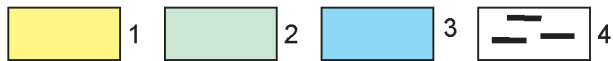
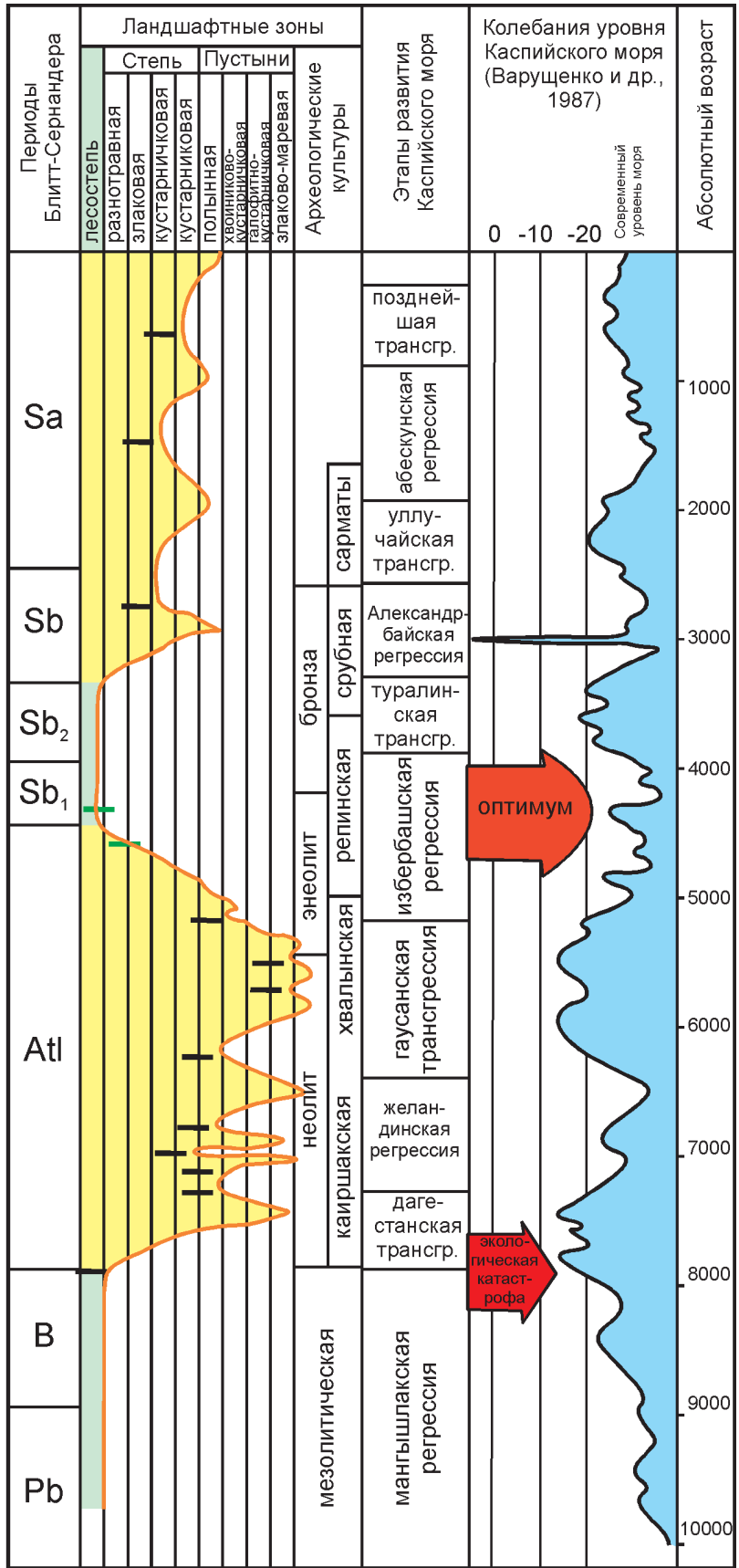
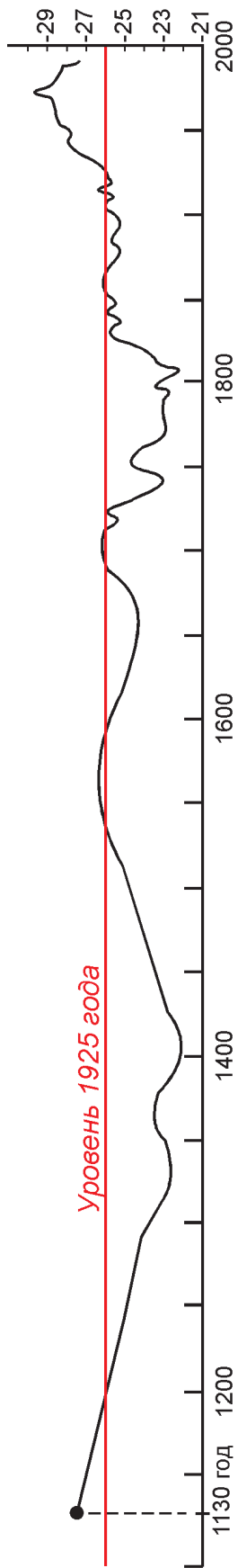


Рис. 14. Гидрологические события в Каспийском регионе за последние 10 тыс. лет, палеоландшафты голоцена и археологические культуры на прибрежной суше Северного Прикаспия в голоцене:

1 – степи и пустыни; 2 – лесостепь; 3 – Новокаспийский бассейн; 4 – погребенные почвы и проявления почвообразования. К кровле некоторых из почв приурочены культурные слои. Следы почвообразования отражают неравномерность проявления эоловых процессов.

Pb – пребореал; B – бореал; Atl – атлантика; Sb1 – ранний суббореал; Sb2 – средний суббореал; Sb3 – поздний суббореал; Sa – субатлантика

образование котловины Южного Каспия и изменения ее объема. По мнению М.Л. Коппа [Леонов и др., 1997] размах тектонических движений в Южно-Каспийской впадине оказывал влияние на ее размеры. В ходе тектонических движений происходило изменение объема этого резервуара, содержащего воду и, соответственно, вызывало, то вытеснение водной массы, то втягивание ее в себя. Это должно было отражаться на режиме колебаний уровня моря. Не исключено, что начало акчагыльской трансгрессии (высказывается в достаточно предположительной форме) связано с проявлением роданской фазы складчатости. Предполагается, что с валахской орогенической фазой также связано проявление гидрологических событий Каспийского моря (М.Л. Копп – по публикации Леонов и др., 1997).

К сожалению, приходится констатировать, что тектонические и гидрологические события в Каспийском регионе пока известны на разномасштабных уровнях, что, естественно, затрудняет проведение детального причинно-следственного анализа в интересующем нас плане. Остается лишь добавить, что, по нашему мнению, возникновение хвалынского бассейна, скорее всего, было связано с началом развития одноименной геодинамической фазы в Кавказском сегменте альпийского пояса, наибольшая интенсивность которой особенно проявилась в позднеательско-раннехвалынское время.

В целом, необходимо отметить, что, если по поводу возникновения трансгрессий имеется много публикаций, то по поводу регрессий – их мало. Применительно к позднему кварталу снижение уровня раннехвалынской трансгрессии обычно связывается со спуском вод по Манычской депрессии, но о причинах возникновения очень значительной ательской регрессии (или регрессий) и более древних регрессий обычно какой-либо аргументации не приводится. Нет ее и в настоящей работе, поскольку исследования в данном направлении необходимо продолжать.

Выше достаточно подробно обсуждался в общей форме вопрос о вероятных причинах возникновения трансгрессий. Применительно к раннехвалынской трансгрессии было четко сказано, по геохронологическим данным она совпадает с начальной фазой дегляциации.

В этом плане уместно еще раз напомнить, что одна из интересных дат (по нашему мнению) возраста данной трансгрессии около 14 тыс. лет, была получена по раковинам из отложений раннехвалынской трансгрессии известного разреза Спасское-Приволжье – недалеко от Жигулей. Эта датировка дает основание утверждать, что в своей уже начальной фазе возникновения данная трансгрессия мгновенно (в геологическом смысле) достигла, по существу, своих максимальных размеров, что можно связать лишь с залповым сбросом воды в котловину Каспийского моря. Однако, предполагать наличие хотя бы потенциальной возможности существования подобного катастрофического сброса талых ледниковых вод (и это необходимо подчеркнуть) в одну из начальных стадий процесса дегляциации, каких-либо оснований не имеется. Остается лишь добавить, что подобный предполагаемый сброс талых вод должен был способствовать образованию водоема, глубина которого в районе современного уреза воды Каспия была не менее 120 м.

Как мы предполагаем, что в позднеательскую регрессию, благодаря значительной глубинной эрозии оказался вскрыт один из обширных артезианских бассейнов. Скорее всего, этот процесс мог совпасть с фазой (как отмечено выше) значительной активизации геодинамических процессов. Дополнительно следует отметить, что о корреляционных связях геодинамических процессов с подземной и даже наземной флюидодинамическими системами высказывается Н.А. Касьянова [2001], хотя, конечно, многие моменты ее идей требуют дальнейшего геологического обоснования.

Что касается природных особенностей, существовавших в трансгрессивные стадии хвалынского бассейна, судя по данным палинологического анализа, на побережьях гирканского моря существовала таежная растительность, доминантами которой являлись ель и сосна. В раннехвалынское время установлена неоднократная смена елово-сосновых лесов безлесными пространствами с лесостепной и степной растительностью. Отмеченная последовательность смены ландшафтов в рассматриваемом районе отражает, скорее всего, усиление процессов (холодной) аридизации климата, которые были свойственны для времени раннехвалынской трансгрессии.

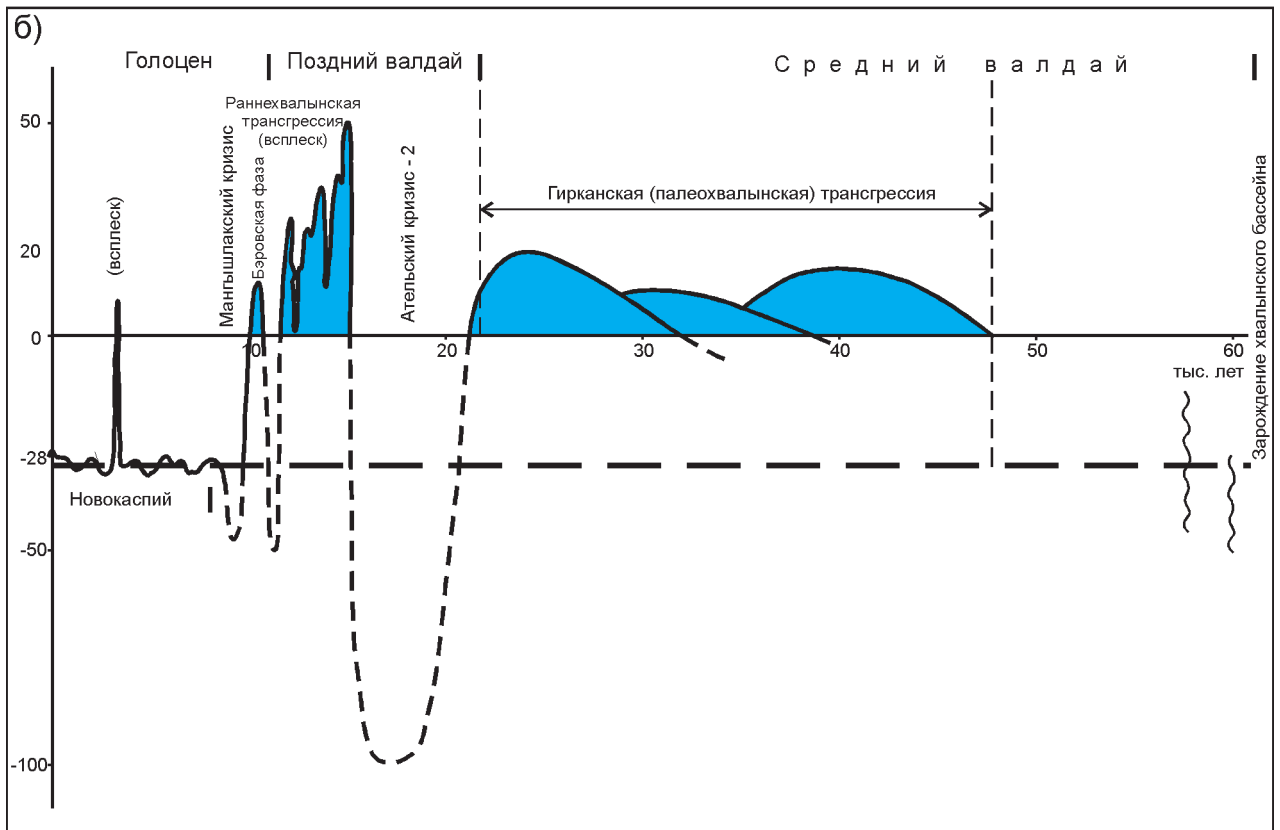
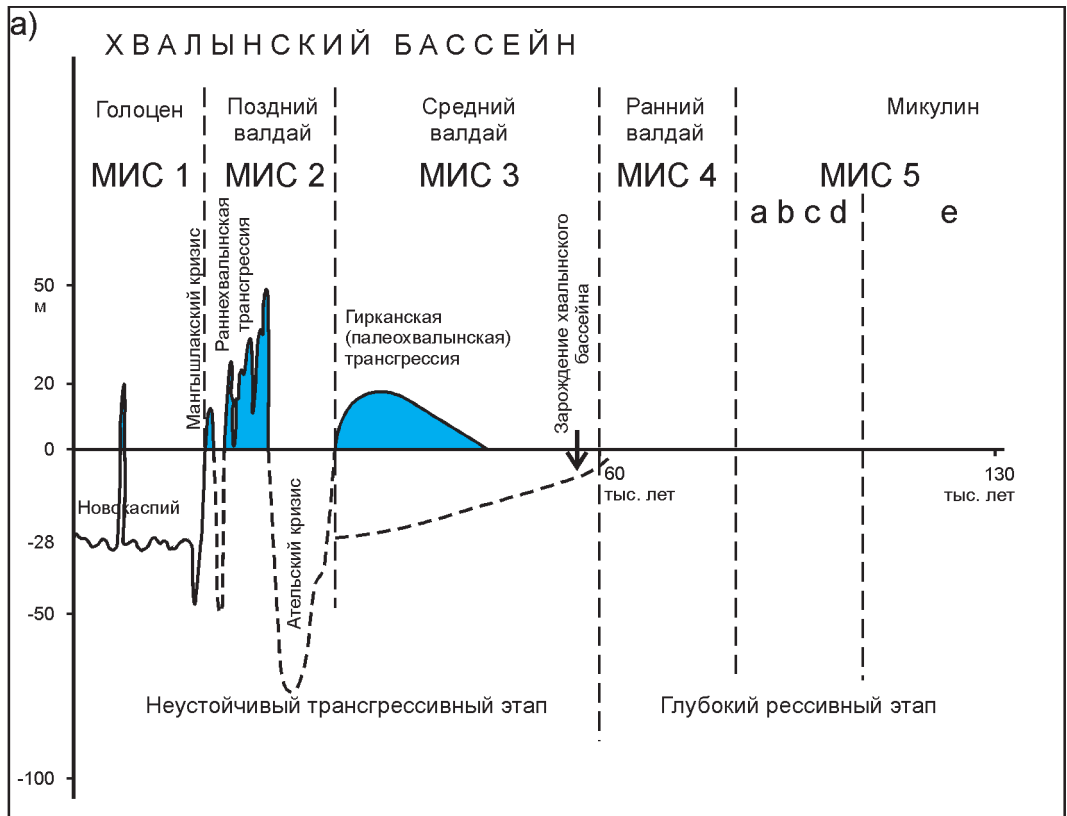


Рис. 15. Гидрологические события Каспия: 1 – позднего квартала, 2 – хвалынского бассейна.

Еще один интересный момент. Как было отмечено, в отложениях гирканской трансгрессии у пос. Владимировка был обнаружен вулканический пепел, который, скорее всего, был принесен с Кавказа из района Эльбруса [В.Ю. Лаврушин и др., 1998]. Примерно этого же возраста были обнаружены тонкие прослойки вулканического пепла в районе археологического памятника Костенки. Изучение этого вулканического пепла показало, что его генезис, скорее всего, связан с известным извержением Флегрейских Полей в Италии, и достаточно уверенно коррелируется со слоем пепла Y-5 в восточной части Средиземного моря [Pyle et al., 2006]. Вместе с этим, обнаруженные мощные прослой пепла вблизи пос. Владимировка дают основание предполагать о значительной вулканической деятельности Эльбрусского вулканического центра, по крайней мере, в гирканское время [Чер-

нышов и др., 2014]. Возможно, это событие можно рассматривать в качестве одного из вероятных индикаторов оживления в интересующий нас интервал времени геодинамической активности Кавказского участка зоны альпийского тектогенеза.

Заключение

В настоящем разделе внимание сосредоточено, главным образом, на колебаниях уровня Каспия в позднем квартере, что соответствует основной идее настоящей статьи. Как показано на рис.16 существует достаточно много опубликованных представлений о колебаниях уровня Каспия в позднем плейстоцене. Подавляющее их большинство основано на геоморфологических, палеонтологических, разнородных и даже противоречивых геохронологических материалах. При этом приоритет при рас-

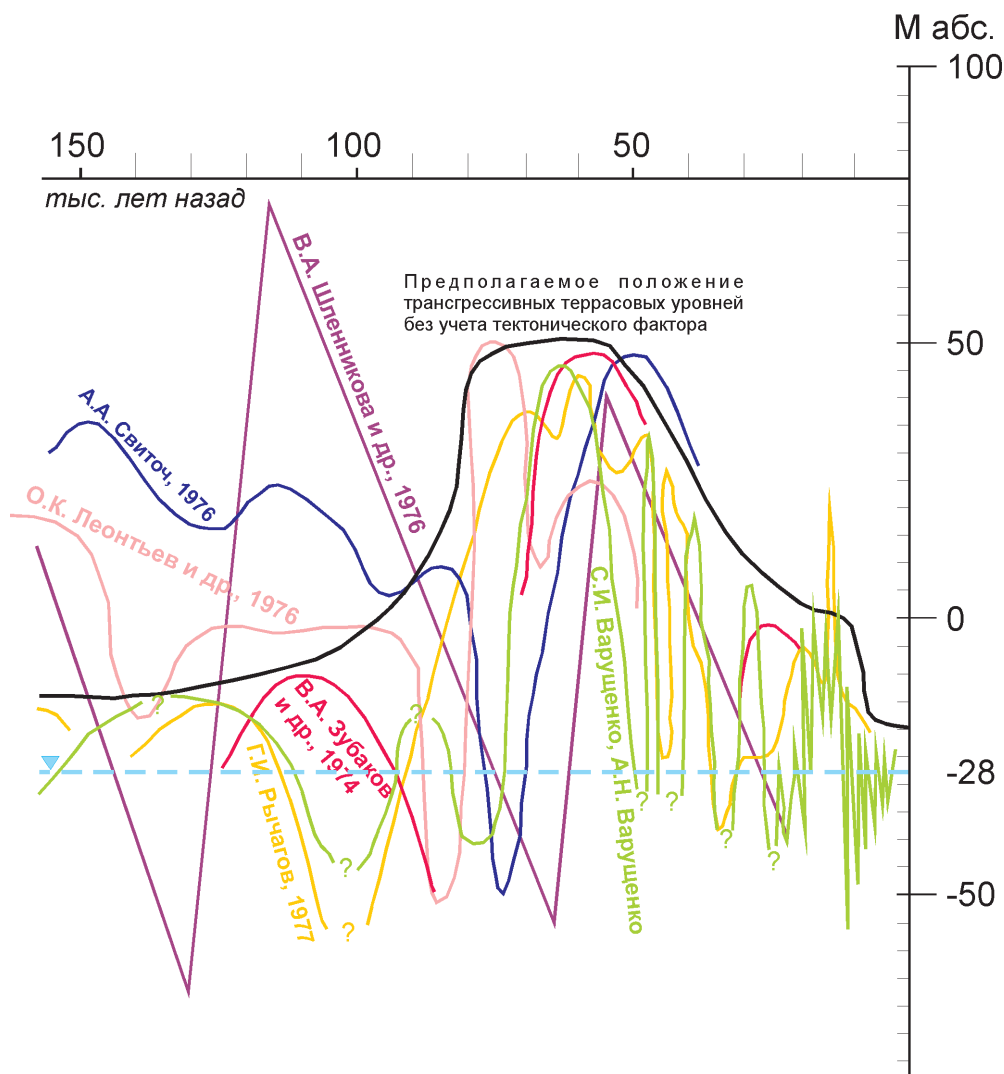


Рис. 16. График изменения уровня Каспия за последние 150 000 лет по данным разных авторов (публикуется по Лаврушину и др. [2001] с упрощениями).

шифровке гидрологических событий отдавался в большей степени выше перечисленным направлениям исследований четвертичных отложений и в меньшей степени геологическим данным.

Основу предлагаемой схемы гидрологических событий позднего квартера составили новые геологические, геохронологические и палинологические данные, дополненные результатами анализа палеонтологического материала. Последние использовались только по мере необходимости и заимствовались из многочисленных публикаций. В какой-то степени в данной работе подобный подход можно считать даже оправданным, поскольку палеонтологи свою работу для рассматриваемого интервала квартера выполнили очень качественно, но не всегда полностью использовали результаты, предоставляемые геологическими исследованиями.

Анализ многочисленных публикаций и появившиеся новые данные послужили основой, чтобы возвратиться к полученным ранее материалам, заново их осмыслить, дополнительно провести кратковременные полевые работы и изложить их в настоящей работе.

В ходе проведенных исследований было установлено, что **отложения гирканской трансгрессии залегают между двумя горизонтами субэаральных супесчано-суглинистых образований, нижний из которых был назван палеоательским, а за верхним было сохранено название ательский.** Палеоательский горизонт залегает на раннехазарских морских отложениях (или на аллювиальной толще, непосредственно лежащей на последних – разрез Копановка). Гирканские отложения, в которых уже имеется хвалынская конхилиофауна, по имеющимся датировкам (древнее 20 тыс. лет) относятся к среднему валдаю. Приводимая в настоящей статье датировка относится к трансгрессивному гирканскому событию хвалынского бассейна. Можно допустить, что возникновение последнего с соответствующей фауной произошло раньше – в начале среднего валдая после длительной (около 80 тыс. лет) регрессии Каспия. **Таким образом, в позднем квартере, примерно от 130 тыс. лет (может быть даже раньше, со времени московского оледенения) в гидрологическом режиме Каспия выделяется два этапа регрессивный и трансгрессивный. Для последнего было характерно появление хвалынского типа конхилиофауны и резкая выраженность нестабильности гидрологического режима.** В нем выделяется неоднократная смена разнопорядковых трансгрессивных и регрессивных событий. Среди трансгрессивных выделяется гирканская (палеохвалынская), раннехвалынская, позднехвалынская и новокаспийская трансгрессии. При

этом известно, что каждой из упомянутых трансгрессий предшествует регрессивное событие.

Такая совокупность изменения уровня моря определила нестабильность гидрологического режима Каспия. Среди гидрологических событий выделено три типа. Первый из них – это возникновение гирканского бассейна – достаточно длительное событие продолжительностью около 20–25 тыс. лет. Г.И. Попов [1983] на восточном склоне Ергеней обнаружил береговую линию этой трансгрессии на абсолютной высоте +20...+25 м. Это позволяет допустить, что глубина Гирканского моря вблизи береговой линии современного Северного Каспия могла достигать 60–70 м.

Второй тип – может быть отнесен к типу регионального потопы, продолжительностью около 4–5 тыс. лет. К этому типу относится раннехвалынская трансгрессия, береговая линия которой фиксируется на абсолютной высоте +50...+55 м. Это значит, что глубина бассейна достигала вблизи современного уреза воды Каспия не менее 120 м. Третий тип – ательская регрессия (или кризисное гидрологическое событие), предшествующая упомянутому потопу длительностью также около 4–5 тыс. лет, имела береговую линию, как отмечают многие исследователи, на абсолютных отметках примерно минус 100 м. Естественно встает вопрос об источнике появления и исчезновения такой массы воды. Пока однозначного ответа на этот вопрос не существует. В этом плане, как было показано выше, можно обсуждать разные варианты, но ближе всего нам представляется, что процесс резких гидрологических событий мог быть обусловлен значительным оживлением геодинамических процессов в позднем плейстоцене. Но при рассмотрении данного вопроса важно иметь в виду, что появление грандиозной массы воды в Каспийском регионе в очень непродолжительное раннехвалынское время являлось экстремальным гидрологическим событием. В этом отношении необходимо отметить еще одну особенность данного события. Речь идет о том, что согласно имеющейся датировке – 14030 л.н. – вблизи границы максимального распространения раннехвалынского моря на севере Прикаспийской низменности (разрезы Спасское и Приволжье) можно полагать, что по скорости распространения трансгрессии (от времени ее около 15(16?) тыс. лет до почти максимальной границы распространения – 14 тыс. лет) есть все основания рассматривать это событие в качестве гидрологической катастрофы. Мы полагаем, что одной из вероятных (но не подобных) моделей возникновения раннехвалынского события, могло быть связано с валоподобным типом распространения прибывающей водной массы наподобие особого типа цунами или даже скорее неоднократного пульсирую-

шего проявления подобного типа процессов. При подобном подходе мощные водные валы двигались с юга на север. Естественно считать, что цунамиподобное гидрологическое событие было следствием меняющихся тектонических напряжений в земной коре данного региона и реакцией на них подземной флюидодинамической системы. Частично снижение уровня раннехвалынского моря происходило за счет сброса вод по Манычской депрессии.

Что касается изменения уровня Каспия в позднехвалынское время – этот вопрос для нас остается недостаточно ясным. Чаще всего это гидрологическое событие выделяется по анализу фауны моллюсков. Надежного геологического обоснования этого события в Низовом Поволжье пока не имеется. Появившиеся геохронологические данные не позволяют однозначно ответить на этот вопрос. Поскольку специально этим вопросом мы не занимались, а в существующих стратиграфических схемах и публикациях практически всеми исследователями позднехвалынская трансгрессия обычно выделяется. Более того, постулируется, что береговая линия позднехвалынского моря располагалась на абсолютной отметке минус 2 м. Поэтому, возникшие сомнения в отношении существования данного гидрологического события побудили нас не показывать на рис. 15 данный «всплеск». Голоценовые гидрологические события Каспия можно в целом охарактеризовать как спокойное знакопеременное изменение уровня моря, хотя для этого интервала было также свойственно проявление очень кратковременных гидрологических всплесков (см. рис. 14).

В этом плане необходимо упомянуть о публикации С.Н. Муравьева [1987], который на основе сравнительного анализа античной (2 век до н.э., карта Птолемея), и современной карты Каспия по территории Азербайджана установил между ними значительные различия. Так на карте Птолемея в пределах Куринской депрессии изображен обширный залив Каспия, распространявшийся почти до современного г. Мингечаур (Азербайджан). С.Н. Муравьев пришел к выводу о том, что на рубеже IV и III веков до н.э. произошел кратковременный подъем уровня Каспия на 40–50 м относительно современного уреза воды.

Подобного типа скоротечное событие в историческое время не было единственным. Как отмечает Ю.Г. Леонов [1998], ссылаясь на материалы по Иранскому побережью [Nazer, 1996], примерно 210 лет назад было установлено два эпизода высокого стояния уровня Каспия с абсолютной отметкой около минус 15 м, т.е. уровень моря поднимался примерно на 12 м. Наконец, недавний подъем уровня Каспия на 2,2 м, начавшийся в 1978 г. и продолжавшийся до 1995 г., хотя и, значитель-

но меньший по своим размерам, также оказался неожиданным и скоротечным на фазе предыдущего низкого уровня (1940–1977 гг.). При этом в античное время и в средневековье какие-либо значительные очень кратковременные климатические события, которыми можно было бы обосновать изменения уровня, не известны. Вместе с тем, связь упомянутых экстремальных гидрологических событий (возможно и существующая) с геодинамическими и соответственно с гидрогеологическими процессами, с нашей точки зрения имеющая наибольшую привлекательность, все еще остается недостаточно обоснованной. В этом плане необходимо отметить, что в интервале времени порядка 3 млн. лет в Каспийском регионе установлена, по крайней мере, шестикратная переориентация главных осей тектонических напряжений. Ю.Г. Леонов [2001] высказал предположение, что подобная смена могла оказывать влияние на литосферу, вызывая изменение баланса обмена водой между морем и подземной гидросферой. При этом приоритетное значение в этом процессе принадлежало горизонтальным смещениям, которые (совместно с вертикальными) могли оказывать существенное изменение объема резервуара Каспия. Но какой-либо детальной высокоразрешающей последовательности проявления геодинамических событий в данном регионе, которую можно было бы использовать для объяснения упоминавшихся кратковременных изменений уровня Каспия, к сожалению, пока не создано.

Литература

- Арсланов Х.А. Радиоуглерод: геохимия и геохронология. Л.: «Изд-во ЛГУ». 1987. 295 с.
- Бадюкова Е.Н. Возраст хвалынских трансгрессий Каспийского моря // Океанология. – 2007. Т.47, №3. С. 432–438.
- Безродных Ю.П., Романюк Б.Ф., Делия С.В., Магомедов Р.Д., Сорокин В.М., Парунин О.Б., Бабак Е.В. Биостратиграфия, строение верхнечетвертичных отложений и некоторые черты палеогеографии Северного Каспия // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2004. Том 12. №1. С. 114–124.
- Болиховская Н.С., Молодьков А.Н. Периодизация, корреляция и абсолютный возраст теплых и холодных эпох последних 200 тысяч лет // Проблемы палеогеографии и стратиграфии плейстоцена. М.: Изд. Географического ф-та МГУ. 2008. Выпуск 2. С. 45–64.
- Болиховская Н.С., Молодьков А.Н. Схема периодизации, корреляция и возраст климатических событий плейстоцена. Фундаментальные проблемы квартера: итоги изучения и основные направления дальнейших исследований. Материалы VI Всероссийского совещания по изучению четвертичного периода. Новосибирск, 2009, с. 75–78.

- Болиховская Н.С.* Эволюция лёссово-почвенной формации Северной Евразии. М.: Изд-во Моск. ун-та. 1995. 270 с.
- Варуценко С.И., Варуценко А.Н., Клиге Р.К.* Изменение режима Каспийского моря и бессточных водоемов в палеовремени. М.: Наука. 1987. 239 с.
- Гричук В.П.* Верхнечетвертичная лесная фаза в истории растительного покрова Нижнего Поволжья // *Материалы по геоморфологии и палеогеографии.* 1952. Вып. 52. С. 15–39.
- Гричук В.П.* Материалы к палеоботанической характеристике четвертичных и плиоценовых отложений северо-западной части Прикаспийской низменности // *Материалы по геоморфол. и палеогеограф. СССР.* Вып. 11. М.: Изд-во АН СССР. 1954. С. 5–79.
- Громов В.И.* Стратиграфическое значение четвертичных млекопитающих Поволжья // *Труды Комиссии по изучению четвертичного периода.* 1935. Т.4, вып. 2. С. 309–324.
- Касьянова Н.А.* Влияние современных геодинамических процессов на уровенный режим Каспийского моря // *Бюлл. МОИП. Отд. геол.* 2001. Т. 76. Вып. 6. С. 3–14.
- Квасов Д.Д.* Позднечетвертичная история крупных озер и внутренних морей Восточной Европы. Л.: «Наука». 1975. 278 с.
- Квасов Д.Д.* Причины плиоценовых и четвертичных трансгрессий Каспийского и Черного морей // *Палеогеография и отложения плейстоцена южных морей СССР.* М.: Наука. 1977. С. 17–24.
- Кириллова И.В., Свиточ А.А.* Новые находки среднеплейстоценовых мелких млекопитающих в разрезе Черный Яр (Нижнее Поволжье) и их стратиграфическое значение // *Доклады РАН.* 1994. Т.334. №6. С.731–734.
- Копп М.Л.* Некоторые вопросы позднеальпийской геодинамики Юго-Восточного Кавказа, Талыша и Нижнекуринской впадины // *Проблемы геодинамики Кавказа.* М.: «Наука». 1982. С. 99–105.
- Копп М.Л.* О происхождении поперечных складчатых зон эпигеосинклинальных орогенических поясов (на примере восточной части альпийского пояса Евразии). *Геотектоника.* 1979. №2. С. 94–107
- Лаврушин В.Ю., Лаврушин Ю.А., Антипов М.П.* Первая находка вулканического пепла в четвертичных отложениях Нижнего Поволжья // *Литология и полезные ископаемые.* 1998 № 2. С. 207–218.
- Лаврушин Ю.А., Леонов Ю.Г., Лилиенберг Д.А.* Направления и результаты изучения влияния геологических факторов на колебания уровня Каспийского моря // *Глобальные изменения природной среды – 2001.* Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео». 2001. С. 105–130.
- Лаврушин Ю.А., Спиридонова Е.А., Холмовой Г.В.* Календарно-событийная стратиграфия позднего плейстоцена // *Труды Третьего Всероссийского совещания по четвертичному периоду.* 2002. Смоленск. Т.1. С. 143–145.
- Леонов Ю.Г., Волож Ю.А., Антипов М.П., Лаврушин Ю.А., Голубов Б.Н., Копп М.П., Шлезингер А.Е.* Влияние геологических событий на изменения уровня Каспийского моря // *Глобальные изменения природной среды и климата.* М. 1997. С.80–103.
- Леонов Ю.Г., Антипов М.П., Волож Ю.А., Зверев В.П., Копп М.Л., Костикова И.А., Лаврушин Ю.А.* Геологические аспекты проблемы колебаний уровня Каспийского моря. *Глобальные изменения природной среды.* Новосибирск: Изд-во СО РАН. 1998. С. 30–57.
- Леонов Ю.Г., Гущенко О.И., Копп М.Л., Расцветаев Л.М.* Взаимосвязь позднекайнозойских напряжений и деформаций в Кавказском секторе Альпийского пояса и в его северном платформенном обрамлении // *Геотектоника.* 2001. №1. С. 36–59.
- Леонов Ю.Г., Лаврушин Ю.А., Антипов М.П., Спиридонова Е.А., Кузьмин Я.В., Джалал Э. Дж.Т., Бурр С., Желинская А., Шали Ф.* Новые данные о возрасте отложений трансгрессивной фазы раннехвалынской трансгрессии Каспийского моря. *Доклады РАН.* 2002. Т. 386. № 2. С. 229–233.
- Молодьков А.Н., Болиховская Н.С.* Климато-хроностратиграфическая схема неоплейстоцена Северной Евразии // *Проблемы палеогеографии и стратиграфии плейстоцена.* Вып. 3. М.: Географический факультет МГУ, 2011. С. 44–77.
- Москвитин А.И.* Плейстоцен Нижнего Поволжья // *Труды ГИН АН СССР.* 1962. Вып. 64. 260 с.
- Муравьев С.Н.* Уровень Каспия глазами древних греков // *Природа.* 1987. №4. С. 74–84.
- 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.
- Рычагов Г.И.* Уровенный режим Каспийского моря за последние 10000 лет // *Вестн. МГУ. Сер. 5. География.* 1993. №2. С. 38–49.
- Свиточ А.А.* Морской плейстоцен побережий России. М.: ГЕОС. 2003. С. 355.
- Свиточ А.А., Арсланов Х.А., Большаков В.А., Янина Т.А.* Материалы изучения керн скважины № 1 в Северном Каспии (описание керн, малакофаунистический, радиоуглеродный и магнитный анализы, стратиграфия и условия накопления) // *Проблемы палеогеографии и стратиграфии плейстоцена.* М.: Географический ф-т МГУ. 2008. Вып. 2. С. 128–143.
- Спиридонова Е.А., Лаврушин Ю.А.* Корреляция геолого-палеоэкологических событий голоцена арктической, бореальной и аридных зон Восточной Европы // *Четвертичная геология и палеогеография России.* М.: «ГЕОС». 1997. С. 151–170.
- Федоров П.В.* Стратиграфия четвертичных отложений и история развития Каспийского моря // *Труды ГИН АН СССР.* М.: Наука. 1957. Вып. 10. 298 с.
- Чернышев И.В., Бубнов С.Н., Лебедев В.А., Гольцман Ю.В., Баирова Э.Д., Якушев А.И.* Два этапа эксплозивного вулканизма Приэльбрусья: геохронология, петрохимические и изотопно-геохимические характеристики вулканических пород и их роль в неоген-четвертичной истории Большого Кавказа // *Стратиграфия. Геологическая корреляция.* 2014. Том 22. №1. С. 100–130.
- Dolukhanov P.M., Chepalyga A.L., Shkatova V.K., Lavrentiev N.V.* Late Quaternary Caspian: Sea-Levels, Envi-

- ronments and Human Settlement // The Open Geography Journal. 2009. № 2. P. 1–15.
- Kruk, R.W., C.J. Beets, T.R. Elliott, G. Koetsier, D.J. Beets, G.Th. Klaver, R. Pouwer, B. van Os, F. Vermeulen*, 1998. U-series radiometric dating of molluscs from Eemian deposits in the Amsterdam Basin. The Eemian. Local sequences, global perspectives. SEQS Symposium. Volume of abstracts. P. 42.
- Nazer A.H.K.* Late neoglaciation highstands in the South-East Caspian Sea region // 31st Int. Geol. Congr. Beijing. 1996. Abstr. Vol.1. P. 201.
- Pyle D.M., Ricketts G.D., Margari V., van Andel T.H., Sinit-syn A.A., Praslov N.D., Lisitsyn S.* Wide dispersal and deposition of distal tephra during the Pleistocene ‘Campanian Ignimbrite/Y5’ eruption, Italy // Quaternary Science Reviews. 2006. Vol. 25. Issue 21–22. Pp. 2713–2728.
- Tudryn A., Chalié 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. Vol. 292. PP.193–204.
- Работа поддержана грантами РФФИ № 14-06-00061, 14-06-00046а.

**Yu.A. Lavrushin, E.A. Spiridonova, A. Tudryn, F. Chalie, M.P. Antipov, N.P. Kuralenko,
E.E. Kurina, P. Tucholka**

THE CASPIAN SEA: HYDROLOGICAL EVENTS OF THE LATE QUATERNARY

New model of the Late Quaternary hydrological events is suggested for the Caspian Sea (Figs. 15 and 16). The model is based on new geological and geochronological findings and on the review of previously published data.