

ПРИРОДА

№ 12 - 1999 г.

А. А. Свиточ, А. О. Селиванов, Т. А. Янина

Новейшая история трех морей

© Природа

*Использование или распространение этого материала
в коммерческих целях
возможно лишь с разрешения редакции*



Образовательный сетевой выпуск
VIVOS VOCO! - ЗОВУ ЖИВЫХ!
<http://www.accessnet.ru/vivovoco>

Новейшая история трех морей

А.А.Свиточ, А.О.Селиванов, Т.А.Янина

Александр Адамович Свиточ (в середине), доктор географических наук, главный научный сотрудник географического факультета Московского государственного университета им.М.В.Ломоносова. Круг научных интересов включает вопросы биостратиграфии и палеогеографии плейстоцена, корреляции палеогеографических событий. Неоднократно публиковался в «Природе».

Андрей Олегович Селиванов, доктор географических наук, ведущий научный сотрудник того же факультета. Область научных интересов — развитие морских берегов и колебания уровня Мирового океана.

Тамара Алексеевна Янина, кандидат географических наук, старший научный сотрудник того же факультета. Занимается вопросами биостратиграфии, палеогеографии и палеоэкологии плейстоцена южных морей.

С РЕДИЗЕМНОЕ, Черное и Каспийское моря представляют собой систему крупных бассейнов, протянувшихся цепочкой более чем на 6 тыс. км от Северной Атлантики до пустынь Средней Азии. Расположены эти водоемы внутри обширного афро-евразийского континентального массива, общая площадь их акватории составляет в современную эпоху 3.4 млн км², объем водной массы — 4.4 млн км³. В настоящее время эти весьма различающиеся по природным особенностям моря — реликты некогда единого океана Паратетиса, существовавшего несколько десятков миллионов лет назад. В процессе геологической истории он прошел сложный путь развития от крупного морского водоема до отдельных изолированных соленых и опресненных морей. Особенно важен новейший — плейстоценовый этап развития длительностью около одного миллиона лет, во время которого водоемы приобрели современные черты, а на окружающих побережьях оформились уникальные ландшафты, ставшие одной из колыбелей цивилизации и ареалом бурного исторического развития народов.

Эти моря изучали еще в античное время, когда греки и римляне осваивали и колонизировали их побережья. Наиболее полные сведения получены отечественными и зарубежными учеными в последнем столетии, когда были достаточно подробно исследованы древние береговые формы, морские осадки и содержащиеся в них ископаемые остатки. Мы попытались провести сравнительный анализ новейшей истории этих морей за последний миллион лет. Его основой стали

Средиземное, Черное и Каспийское моря. Вид из космоса.

результаты наших собственных полевых работ, а также обработка обширного блока литературных данных¹, выполненных при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований.

При палеогеографических реконструкциях древних морских бассейнов особенное значение имеют результаты изучения ископаемых моллюсков. Дело в том, что каждый морской водоем характеризуется определенным набором их видов, свойственных только данному бассейну. Анализ состава моллюсков, отражающий конкретную экологическую обстановку их обитания, позволил авторам детально реконструировать палеогидрологические (температура и соленость) характеристики морей, последовательность их развития и провести корреляцию основных палеогеографических событий плейстоцена. Так, в истории Средиземного моря по смене видового состава моллюсков выделяются четыре крупных трансгрессивных бассейна, т.е. крупных длительно существовавших полноводных водоема, в Понте Эвксинском (древнем Черном море) – восемь, а в Каспии – три. Несколько раз эти моря в результате регрессии превращались практически в озера. Конечно, ритмика изменения уровня бассейнов была более сложной и включала большое количество колебаний разного знака, но уже более низкого порядка.

Однако именно крупные трансгрессивные бассейны и их осадки – своего

рода палеогеографические и геологические реперы, образующие определенный временной каркас в истории трех бассейнов, внутри которого в пустующих «хронологических нишах» располагаются более «мелкие» события.

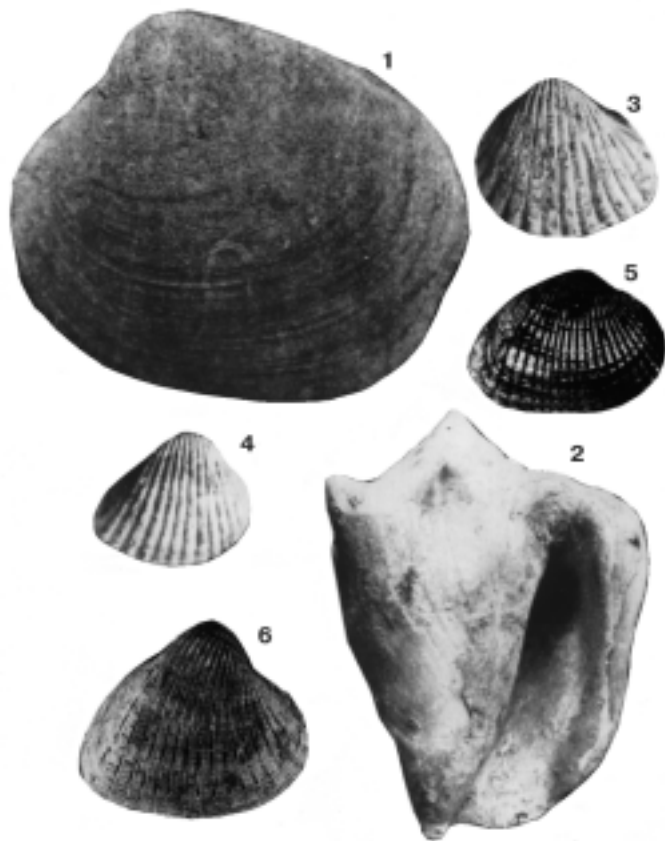
КОРРЕЛЯЦИЯ ОСНОВНЫХ
ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ

В конце позднего плиоцена – начале раннего плейстоцена (около 1 млн лет назад) на месте Каспийского моря на протяжении около 100 тыс. лет располагался регрессивный (тюркянский) водоем, образовавшийся после ухода апшеронского моря. Его минимальный уровень был ниже современного (–27 м абс. выс.). Однако в конце эпохи береговая линия моря поднялась и достигла нулевой отметки абсолютной высоты. Редкие ископаемые растительные остатки показывают, что климат побережий был не холоднее современного, но возможно, несколько влажнее.

На месте нынешнего Черного моря существовал небольшой солоновато-водный водоем (гурийский), по-видимому, полностью изолированный от смежных бассейнов. Он представлял собой реликтовое озеро-море, заселенное специфическими солоновато-водными моллюсками, среди которых было уже много представителей последующего видового набора (например, *Didacna pseudocrassa*). Это дает основание считать гурийский водоем опресненной начальной фазой формирования обширного чаудинского бассейна, существовавшего в раннем

¹ Свиточ А.А., Селиванов А.О., Янина Т.А. Палеогеографические события плейстоцена Понто-Каспия и Средиземноморья (материалы по реконструкции и корреляции). М., 1998.

Доминирующие виды моллюсков, обитавших в плейстоцене в различных бассейнах на месте Черного, Каспийского и Средиземного морей: 1 — *Cyprina islandica*, северо-кельтский вид (сицилийский бассейн Средиземного моря); 2 — *Strombus bubonius*, сенегальский вид (тирренский бассейн Средиземного моря); 3 — *Cardium tuberculatum*, спеногалинный средиземноморский вид (карангатский бассейн Черного моря); 4 — *Cerastoderma glaucum*, эвригаллиный средиземноморский вид (узунларский, карангатский, тарханкутский, древне- и новочерноморский бассейны Черного моря, голоценовый Каспий); 5 — *Didacna rudis*, солоновато-водный каспийский вид (бакинский бассейн Каспийского и Черного морей); 6 — *D. paleotrigonoides*, солоновато-водный каспийский вид (гюргянского бассейна Каспия).



плейстоцене. Его отложения в грубообломочных прибрежных фациях известны только в разрезах Кавказского побережья. Их нет в Крыму, Тамани, в устьевых частях рек побережья Болгарии, где в это время глубоко врезались речные долины, свидетельствующие о низком положении моря, его уровень мог быть на 10 м ниже современного. На побережье Западной Грузии климат был теплым и влажным, произрастали буковые и хвойные леса.

В районе Средиземного моря в эту эпоху располагался сицилийский бассейн, представлявший, видимо, заключительную стадию развития продолжительного по времени калабрийского водоёма, заселенного холодолюбивыми моллюсками, проникшими из Северной Атлантики (*Cyprina islandica*, *Mya truncata*, *Buccinum undatum*

и др.). Осадки сицилийской трансгрессии часто встречаются на отметках от 15–30 м до 80–100 м и выше на побережьях Испании, Италии, Франции и Марокко, где слагают высоко поднятые тектоническими движениями морские террасы. По материалам изотопных исследований² температура морских вод во время существования *Cyprina islandica* составляла всего 15–16°C.

Во второй половине раннего плейстоцена (500–350 тыс. лет назад) в бассейне Каспия отмечается одна из самых крупных и продолжительных трансгрессий — бакинская. Ее отложения широко раз-

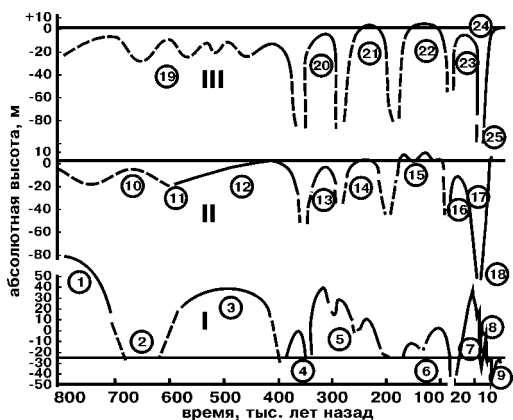
² Emiliani C., Mayeda T., Selli R. // Paleotemperature analysis of the Plio-Pleistocene section Mediterranean and Black Sea. Palermo, 1973. P.502–540.

виты на всем каспийском побережье. В предгорьях Кавказского побережья они слагают покров высоких террас, в тектонических прогибах Западной Туркмении, Северного Прикаспия и Азербайджана глубоко погружены и в разной степени деформированы. Осадки представлены различными фациями — от грубых прибрежно-морских образований до тонких относительно глубоких осадков заливов и затопленных устьев рек.

В бакинском море господствовали моллюски рода *Didacna*, представленные группами *D.catillus* и *D.crassa*, образывавшие различные по составу господствующие комплексы. Судя по разнообразию дидакн, крупным и массивным формам раковин моллюсков, а также палеотемпературным оценкам, соленость и температура вод бакинского моря, по-видимому, были выше, чем в современном Каспии (соленость составляла около 14–15 ‰ или несколько выше, а среднегодовые температуры воды превышали 10–12°C).

Палинологические данные показывают, что в эту эпоху климат региона был умеренно аридным, на побережьях преобладали сухие степи, в речных долинах существовали лиственные и широколиственные леса. В конце периода становится суше, а в ландшафтах доминирует полупустынная и степная растительность.

В области Черного моря в это время чаудинская трансгрессия достигла наибольших размеров. Уровень моря, возможно, превышал современный на 2–5 м. Среди его отложений преобладали фации органогенных осадков теплых мелководий, с господством солоновато-водной фауны из гурийских реликтов (*Tschaudia tschaudae*) и черноморских эндемиков (*Didacna pseudocrassa*). Нахождение чаудинских моллюсков на побережье Дарданелл (впервые обнаружены Н.И. Андрусовым в начале века³) и присутствие каспийских иммигрантов (*D.rudis* и др.) в фаунистических комплексах свидетельствуют об одностороннем сбросе черноморских вод в Средиземное море и каспийских вод в чаудинский водоем. Судя по комплексам моллюсков, соленость по-



Колебания уровней Каспийского (I), Черного (II) и Средиземного (III) морей в плейстоцене. Бассейны: 1 — апшеронский, 2 — туркьянский, 3 — бакинский, 4 — урунджикский, 5 — раннехазарский (гюргянский), 6 — позднехазарский, 7 — раннехвалынский, 8 — позднехвалынский, 9 — новокаспийский, 10 — гурийский, 11 — раннечаудинский, 12 — позднечаудинский, 13 — древнезвксинский, 14 — узунларский, 15 — карангатский, 16 — тарханкутский, 17 — новозвксинский, 18 — черноморский, 19 — сицилийский, 20 — милацкий, 21 — палеотирренский, 22 — эвтирренский, 23 — неотирренский, 24 — послетирренский, 25 — верзильский.

зднечаудинского водоема в начале трансгрессии, видимо, соответствовала современной солености Каспия либо была несколько выше (13–15 ‰). Присутствие в верхних частях разреза чаудинских отложений средиземноморских моллюсков и планктонных фораминифер⁴ свидетельствует о наличии в конце этапа двусторонней связи со Средиземным морем и относительно высокой солености вод бассейна, близкой к современной в Черном море (около 19 ‰).

На побережьях бассейна в целом господствовали лесостепные ландшафты, среди лесной растительности доминировали широколиственные породы (дуб, граб, липа, ясень, орех).

³ Андрусов Н.И. Восфор и Дарданеллы. Исторический обзор мнений об их происхождении / Землеведение. Кн.1–2. М., 1905.

⁴ Федоров П.В. Плейстоцен Понто-Каспия. М., 1978; Чепалыга А.Л., Маркова А.К., Кирикэ Л.Ф., Михайлеску К.Д. Отложения чаудинского бассейна Черного моря и их место в плейстоцене Русской равнины // Краевые образования материковых оледенений: Тез. докл. Всес. совещ. Минск, 1990. С.129–130.

Весь ранний плейстоцен на месте Средиземного моря продолжал существовать относительно холодноводный сицилийский бассейн. Однако климатические условия эпохи, по всей видимости, представляли собой сочетание теплых и холодных фаз. Так, отложения сицилийских террас, в которых морские конгломераты содержат много окислов железа, характерны для типа выветривания во влажно-жарком климате.

В начале среднего плейстоцена (около 350–300 тыс. лет назад) на месте Каспия существовал второй (гюргянский) крупный трансгрессивный бассейн, по размерам и уровню практически не уступающий предыдущему – бакинскому. Его отложения встречаются на всем побережье моря и проникают далеко в глубь суши по впадинам рельефа. Для существовавших в водоеме моллюсков характерно преобладание дидакн из групп *D. crassa* и *D. trigonoides*. Судя по широкому появлению последних в нижнехазарских отложениях, концентрация солей в водах раннехазарского моря была ниже, чем в бакинском, но не меньше, чем в современном Каспии, а скорее несколько выше (около 14–15 ‰).

В Причерноморье в эту эпоху предполагался древнеэвксинский водоем, представлявший начальную фазу очень продолжительного солоновато-водного морского бассейна, возникшего с начала среднего плейстоцена. От предшествующего чаудинского водоема он отделен глубокой и достаточно длительной регрессией, во время которой уровень моря упал на несколько десятков метров, а чаудинская солоновато-водная фауна сменилась сообществами древнеэвксинских моллюсков, также солоновато-водных по типу, но другого состава. Любопытно, что среди них появляется множество каспийских дидакн. Это свидетельствует, что древнеэвксинский бассейн соединялся проливом по Маньчу с Каспием.

В Средиземноморье в это время происходила милацкая трансгрессия, воды этого бассейна были заселены моллюсками, близкими современным средиземноморским. Температура, соленость и среднее положение уровня водоема были, вероятно, похожи на нынешние.

В начале позднего плейстоцена

(120–80 тыс. лет назад) продолжается длительная эпоха преимущественно низкого положения уровня Каспия с одним непродолжительным подъемом уровня (позднехазарской трансгрессией). Отложения этого водоема впервые были обнаружены на кавказском побережье, где они слагают поднятую 80-метровую морскую террасу и содержат специфичный комплекс дидакн с доминирующей формой *D. surachanica*.

В Черном море в это время происходит наиболее яркое палеогеографическое событие – обширная карангатская трансгрессия. Крупный морской водоем достигал площади более 4.5 тыс. км². Поднятые террасы в тектонически стабильных районах, следы распространения моря на несколько десятков километров вверх по долинам многих рек свидетельствуют о том, что уровень Черного моря в максимальную фазу был на 6–8 м выше современного. В эту эпоху отмечается необычное видовое разнообразие моллюсков с присутствием форм, ныне не обитающих в Черном море (*Cardium tuberculatum* и др.). Такое изобилие, по видимому, объясняется не столько температурой вод, сколько относительно высокой их соленостью. Недаром среди средиземноморских моллюсков, обитавших здесь в карангатское время, наряду с относительно теплолюбивыми видами весьма многочисленны холодолюбивые (кельтийские) представители. Соленость открытой части карангатского моря достигала 30 ‰. По Маньчу, в сторону Каспия, располагался протяженный эстуарий, периодически превращавшийся в пролив с ограниченным фаунистическим обменом. Трансгрессия совпала с крупным межледниковьем Русской равнины. В это время в Черноморскую котловину поступали большие массы соленых и теплых средиземноморских вод и происходила миграция средиземноморской фауны с широким (эвригалинная) и узким (стеногалинная) солевым диапазоном обитания.

В Средиземном море в начале позднего плейстоцена также отмечается крупная трансгрессия – тирренская. Ее первая стадия – эвтирренская – была эпохой максимального расселения экзотичной (сенегальской) стромбусовой фауны (доминирующий вид – *Strombus*

hubonius). Большинство исследователей предполагают, что в это время уровень моря на 2–7 м превышал современный и, возможно, существовала связь с Красным морем. Соленость и температура воды также были выше нынешних. В настоящее время стромбусовая фауна существует у берегов Западной Африки при зимней температуре воды 20°C. Значит, эта температура в тирренском море должна была быть на 7°C выше, чем ныне, а среднегодовая близка к 27°C.

Во второй половине позднего плейстоцена (40–15 тыс. лет назад) на Каспии в последний раз сильно повышается уровень моря. В третьей (хвалынско-й) трансгрессии ее отложения залегают на поверхности и слагают обширные пространства в Северном Прикаспии, Западно-Туркменской, Куринской и Терско-Кумской низменностях, образуя серию низких террас в предгорьях Кавказа, на п-ове Мангышлак и Бузачи. Хорошо сохранившиеся береговые линии хвалынского моря позволяют достоверно оценить площадь распространения хвалынских осадков и размеры бассейна, оцениваемые в 950 тыс. км².

Комплекс хвалынских моллюсков относительно обеднен и представлен тонкостворчатыми дидакнами. Это, по-видимому, можно объяснить относительно низкой температурой воды и низкой соленостью моря.

В первую половину раннехвалынской эпохи в Западном Прикаспии росли широколиственные леса с примесью хвойных пород, и отдельные участки были заняты лугами и разнотравьем. В конце эпохи доминировала степная растительность открытых ландшафтов с ксерофитами и участками хвойно-широколиственных и березовых лесов. В Нижнем Поволжье располагались сухие полынно-маревые, мокрые солончаки и солонцы. Восточнее на побережьях господствовали разнотравно-маревые степи с обилием полыни, с редкой древесной растительностью.

В Черном море в эту эпоху происходила небольшая тарханкутская трансгрессия — заключительная фаза существования карангатского водоема. Бассейн был небольшим и находился внутри современного контура Черного моря, с уровнем на 20 м ниже нынешнего. Тарханкутский во-

доем был заселен обедненной средиземноморской фауной и имел соленость не выше 8%. В начале своего существования он сообщался со Средиземным морем, а в конце в него сбрасывала воду хвалынская трансгрессия Каспия. Об этом свидетельствуют находки раковин каспийских дидакн в морских отложениях Приазовья.

В Средиземном море в конце плейстоцена закончилась тирренская трансгрессия и вымерла стромбусовая фауна.

В самом конце позднего плейстоцена (15–10 тыс. лет назад) уровень хвалынского моря падает и наступает мангышлакская регрессия. Климат региона в то время был сухим (резко аридным), а на побережьях Каспия господствовали полупустынные и пустынные ландшафты с обилием участков, заселенных солянковой растительностью.

Падает уровень опресненного полуморского тарханкутского бассейна, располагавшегося на месте Черного моря. Прокращаются его связи со Средиземным и Каспийским морями, и образуется новоэвксинский озерный водоем объемом около 500 км³, площадью около 20 000 км², заселенный немногочисленными моллюсками азовского типа (*Monodacna caspia*, *Adacna vitrea* и др.), указывающей, что соленость водоема была небольшой (ниже 7‰). Минимальный его уровень был ниже современного на 90–110 м. Водоем существовал в режиме бессточного и сточного озера. Азовское море в этот период послеледниковья обсыхало и превращалось в низменную прибрежную равнину, пересекаемую долиной Дона. Устье этой реки располагалось на 50 км южнее Керченского пролива, а устья Днепра и Дуная — в 200 км от их современного положения. Реки Кавказского побережья впадали в море в верховьях подводных каньонов.






В конце эпохи климат стал суше и широко распространились полупустынные и степные ландшафты.

В самом конце позднего плейстоцена в Средиземном море происходит регрессия. Большинство исследователей полагает, что величина падения уровня моря составляла около 100 м и из-под воды освободились значительные участки шельфа.




В середине голоцена (6–4 тыс. лет назад) глубокая послехвалынская регрес-

Характер бассейнов



Морской опресненный со средиземноморской фауной:

-  эвригалинной
-  стеногалинной
- Нормальноморской с фауной:**
-  теплолюбивой (сенегальской)
-  холодолюбивой (кельтской, северо-атлантической)
-  средиземноморской (обычной)



Солоновато-водный с фауной:

-  реликтовой солоновато-водной
-  эндемичной черноморской и каспийскими иммигрантами
-  эндемичной каспийской

Пресноводный с фауной азовского типа

-  Сброс вод
-  Пороги (глубина, м)

Уровни:

-  древние
-  современные

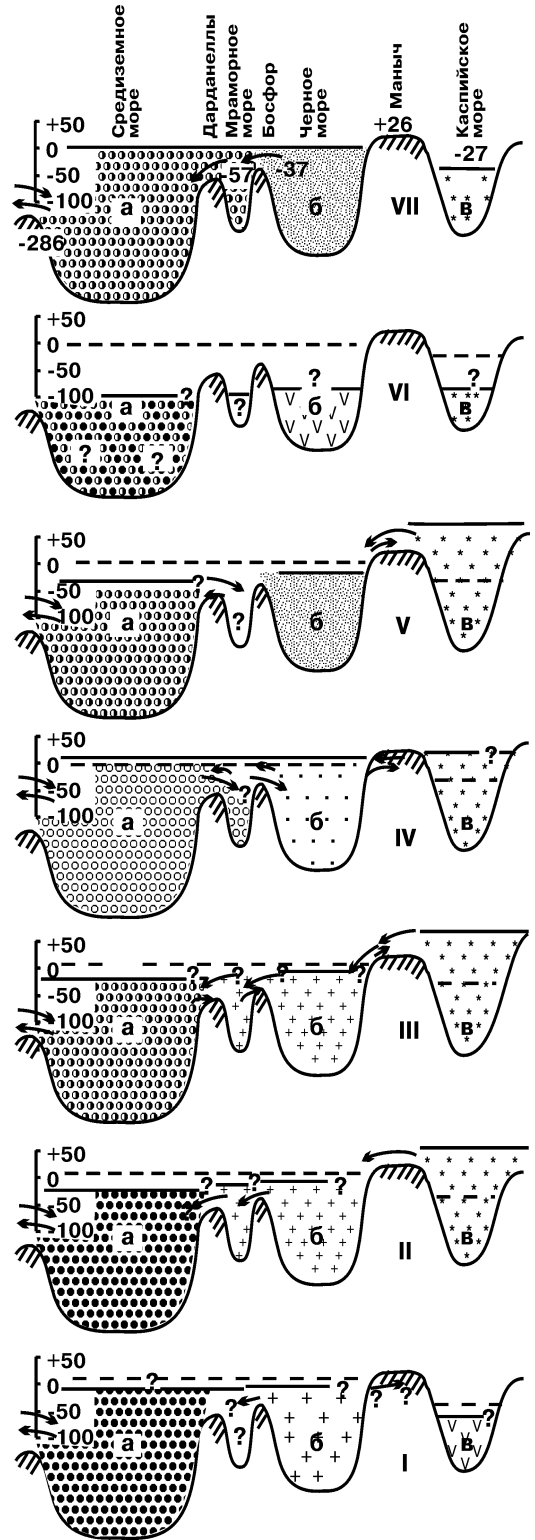


Схема корреляции трех морей по палеогеографическим «срезам», обозначенным римскими цифрами, и характер палеобассейнов: I – конец плиоцена (а – раннесицилийский бассейн, б – гурийский, в – тюркянский); II – конец раннего плейстоцена (а – позднесицилийский бассейн, б – позднекавказский, в – бакинский); III – начало среднего плейстоцена (а – милацкий бассейн, б – древнезевксинский, в – тюркянский); IV – начало позднего плейстоцена (а – эвтиренский бассейн, б – карангатский, в – позднехазарский); V – вторая половина позднего плейстоцена (а – неотиренский бассейн, б – тарханкутский, в – раннехвалынский); VI – конец позднего плейстоцена (а – послетиренский регрессивный бассейн, б – новозевксинский, в – послехвалынский регрессивный); VII – среднеголоценовый (а – верзильский бассейн, б – черноморский, в – новокаспийский).

сия Каспия сменилась небольшой новокаспийской трансгрессией, уровень моря достигал отметки -20 м абс. выс. К отложениям новокаспийской трансгрессии относятся осадки, содержащие раковины *Cerastoderma glaucum*. Эти преимущественно мелководные и лагунные фации встречаются как в пределах акватории Каспия, так и на его побережье, где слагают низкие морские террасы. К отложениям современного Каспия относят осадки, содержащие раковины последних черноморских вселенцев *Mytilaster lineatus* (этот моллюск попал сюда на днищах судов в начале нынешнего века) и *Abra ovata* (акклиматизирована для улучшения кормовой базы осетровых рыб).

В Черном море в эту эпоху происходит голоценовая (фландрская) трансгрессия — заключительный этап его эволюции и превращения в современный опресненный морской водоем, заселенный эвригаллиной средиземноморской фауной, с соленостью около 19‰ в открытой части акватории, 7–12‰ в полуизолированных проливах и лагунах и до 20–22‰ в придонных участках глубоководной котловины. Трансгрессия была вызвана прорывом через Босфор средиземноморских вод, заполнивших водоем. Это случилось 7–8 тыс. лет назад по одним оценкам⁵, 12–15 — по другим⁶. Поступление больших масс тяжелых соленых средиземноморских вод, богатых сульфатами, привело к затруднению вертикального водообмена в черноморской котловине и образованию мощного слоя сероводородного заражения⁷.

В Средиземном море послеледниковое гляциозвстатическое повышение уровня океана привело к верзильской трансгрессии, начавшейся с поступления большого объема североатлантических вод и распространения современных средиземноморских моллюсков. В максимум трансгрессии (6–4 тыс. лет назад), когда уровень моря превышал современное его

положение на несколько метров, на берегах были образованы уровни низких террас. В результате тектонических движений поверхности террас местами значительно деформированы, это особенно заметно на побережьях Эгейского моря, где происходили катастрофические подвижки крупных блоков земной коры и сильные землетрясения. Так, около 3.5 тыс. лет назад зафиксировано мощное извержение вулкана Санторин, отраженное в античных летописях.

Итак, за последний миллион лет некогда единый бассейн Паратетиса превратился в три различных водоема.

Каспийское море большую часть этого времени было бессточным. Лишь эпизодически возникал сброс его вод по Маньчу в Азовское и Черное моря. Приток черноморских вод в Каспий в осадках и фауне отчетливо не зафиксирован. В эпохи крупных трансгрессий площадь Каспия увеличивалась в 2.5 раза по сравнению с современной, а уровень повышался почти на 80 м относительно современного (до абсолютной отметки +50 м). При этом следует подчеркнуть, что максимальный уровень бассейна контролировался высотой восточного порога Маньча. Во время регрессий уровень Каспия опускался не менее чем до -50 м абс. выс. и даже ниже. Таким образом, размах колебаний уровня Каспия в плейстоцене превышал 100 м.

Эволюция Черного моря состояла в периодической смене проточного, сточного и бессточного режимов. Проточные условия с поступлением вод по Маньчу и сбросом их по Босфору характерны для позднечаудинской и карангатской эпох. Сток вод по Босфору осуществлялся в раннечаудинское, узунларское и новочерноморское времена. Бессточные водоемы существовали в эпоху нового эксина и, вероятно, во время максимумов других регрессий. В трансгрессивные эпохи уровень Черного моря превышал современный не более чем на несколько метров, а площадь акватории увеличивалась незначительно, в основном за счет затопления устьевых частей речных долин. Высота трансгрессий контролировалась положением порога Босфора и уровнем Средиземного моря. Уровень во время регрессий понижался в 10–15 раз сильнее, чем поднимался при транс-

⁵ Долуханов П.М. История средиземных морей. М., 1988; Квасов Д.Д. Позднечетвертичная история крупных озер и внутренних морей Восточной Европы. Л., 1975.

⁶ Дагенс Э.Т., Хант Дж.М. История Черноморского бассейна за последние 25 000 лет // Международный геологический конгресс: Тезисы докл. Т.2. М., 1971.

⁷ Николаев С.Д. Изотопная палеогеография внутриконтинентальных морей. М., 1995.

грессиях, а размах колебаний уровня Черного моря составлял около 100 м.

Режим Средиземного моря в плейстоцене целиком определялся колебаниями уровня океана, поскольку связь этого моря через Гибралтар с Северной Атлантикой за последние миллион лет не прерывалась. Как и в Черном море, его уровень в эпохи трансгрессий не намного превышал современный (на 5–7 м), и затоплению подвергались наиболее низко расположенные участки побережий. Во время регрессий падение уровня относительно современного многократно (в 20 и более раз) превышало его подъем при трансгрессиях. При этом осушались обширные пространства дна Адриатического моря, заливов Лионского, Габес и других районов. Общая амплитуда колебаний уровня превышала 100 м.

Солевой и температурный режимы и состав фауны отдельных внутриконтинентальных бассейнов существенно различались. Каспийское море в течение всего плейстоцена представляло собой солоновато-водный опресненный водоем с относительно небольшими колебаниями солености (не более 6–8%). Его температура не слишком отличалась от современной.

Изменения солености бассейнов Черного моря были в 2–3 раза более интенсивными, чем в Каспии (от 2–4% в новозевксине до 30% в карангате). Водоем проходил стадии морского, полуморского, солоновато-водного и пресноводного морей. Колебания температуры воды в плейстоценовых бассейнах Понта были более значительными, чем в каспийских водоемах.

Еще более резкими были колебания температуры воды Средиземного моря,

они могли достигать 15°. С другой стороны, из-за постоянной связи с океаном все его плейстоценовые бассейны представляли собой морские водоемы, соленость которых менялась незначительно.

Таким образом, палеогидрологический режим трех морей был различным. Особенно контрастирует история Каспийского и Средиземного морей из-за крупных колебаний их уровня. У первого крупнейшие трансгрессии совпадали со сравнительно холодными эпохами и тесно связаны с климатическими и гидрологическими процессами в его водосборном бассейне и над самой акваторией водоема. В Средиземном море господствовал гляциоэвстатический механизм, обусловленный колебаниями объема континентальных льдов планеты. Палеогеографическая история Черного моря наиболее сложна и обусловлена сочетанием нескольких факторов (периодической связью с Каспийским и Средиземным морями, высотой Маньчжунского и Босфорского порогов и т.д.).

Корреляция основных событий этих бассейнов в плейстоцене показывает, что в большинстве случаев трансгрессивные или регрессивные состояния всех водоемов более или менее совпадали во времени. Реже их соотношение было обратным.

Основная причина такой ритмики плейстоценовых бассейнов Черного, Каспийского и Средиземного морей — изменение составляющих водного баланса. Что касается конкретного положения уровней водоемов в ту или иную эпоху, то оно в значительной степени зависело от существования и состояния порогов (проливов), соединяющих эти водоемы, в свою очередь обусловленных тектонической структурой, их динамикой и рельефом.

КОРОТКО

31 декабря 1998 г. над о.Хальмахера (территория Индонезии) на высоту 1000 м вознесся столб дыма: так отметил наступление Нового года местный вулкан Ибу, вершина которого поднимается на 1325 м над ур.м. 2 января 1999 г. на место событий прибыли из Вандунга сотрудники Вулканологической службы Индонезии.

К этому времени на крышах домов в окрестных деревнях отложился слой пепла толщиной 3 мм. 5 января извержение усилилось, причем очередной пароксизм продолжался лишь 1 ч. Лава в кратере достигла кромки и начала переливаться через край. Наблюдения продолжались в феврале.

На усеченном конусе вер-

шины г.Ибу известны несколько кратеров; в одном из них расположено озеро. Пока не ясно, из какого кратера идет извержение. Единственный прежний зарегистрированный случай активности этого вулкана относится к 1911 г.

Smithsonian Institution Bulletin of the Global Volcanism Network. 1999. V.24. №1. P.8 (США).