

УДК: 551.35 (262.5):551.79

В.М. Сорокин, П.Н. Куприн

О ХАРАКТЕРЕ ПОДЪЕМА УРОВНЯ ЧЕРНОГО МОРЯ В ГОЛОЦЕНЕ

Изучен характер смены фауны моллюсков в позднеплейстоценовых и голоценовых отложениях болгарского, северо-западного, крымского и керченского участков шельфа Черного моря. В разрезах осадков выделен горизонт с остатками солоноватоводных и морских раковин, длительность накопления которого по результатам радиоуглеродного датирования составляет 500–1000 лет. Полученные данные не подтверждают точку зрения о катастрофическом заполнении впадины Черного моря солеными средиземноморскими водами [Ryan et al., 1997].

Введение. В последние годы в научной литературе дискутируется вопрос о характере и быстроте подъема послеледникового уровня Черного моря в связи с внедрением средиземноморских вод. В. Райен с соавторами [Ryan et al., 1997] на основе изучения нескольких колонок осадков и данных детального сейсмоакустического профилирования на небольших участках северо-западного и керченского шельфа выдвинули гипотезу о катастрофическом затоплении бассейна солеными средиземноморскими водами около 7 тыс. лет назад и “мгновенном” подъеме его уровня, подобно Всемирному потопу. Суть развиваемого им и его соавторами представления сводится к следующему. В результате последнего глобального оледенения уровень Мирового океана упал до минимальных отметок $-(100\pm 120)$ м. На месте современного шельфа повсеместно установился сухопутный режим. Между Средиземным и Черным морями возник барьер из-за осушения дна пролива Босфор. Черное море постепенно превратилось в пресноводное озеро, похожее на современное Каспийское море. В конце валдайского (вюрмского) оледенения вследствие климатических изменений мощный ледяной щит начал таять и разрушаться, что привело к подъему уровня Мирового океана. Около 9000 лет назад уровень Средиземного моря находился на отметках -50 м, а Черного моря — -120 м. Ко времени 7150 лет назад уровни бассейнов находились на отметках -15 м (выше порога Босфора) и -150 м соответственно. Как следствие в течение последних 400 лет средиземноморские воды заполнили Черное море с напором, равным 500 ниагарским водопадам (!).

Ряд исследователей поддерживали эту идею [Ballard et al., 2000; Major et al., 2002], другие выразили несогласие

с ней [Aksu et al., 2002; Demirbag et al., 1999; Görür et al., 2001], придерживаясь той точки зрения, что послеледниковая трансгрессия Черного моря протекала постепенно [Архангельский, Страхов, 1938; Невеский, 1967; Федоров, 1978].

При обосновании идеи катастрофического затопления Черного моря некоторые зарубежные исследователи ссылаются на наши публикации. Поэтому мы считаем своим долгом изложить нашу точку зрения по этой проблеме, ориентируясь на дополнительные фактические данные.

За время полевых работ сотрудниками лаборатории морской геологии геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова собрано более 700 грунтовых колонок позднечетвертичных осадков Черного моря, причем более 300 колонок представляют собой шельфовые отложения юго-западного, западного, северо-западного, северного, северо-восточного и восточного участков. Положение части этих колонок приведено на рис. 1. Изучались также разрезы большого числа картировочных скважин, пробуренных в этих же местах [История геологического развития..., 1988; Куприн и др., 1984; Геология шельфа СССР, 1985]. Для грунтовых колонок и разрезов скважин выполнены детальные биостратиграфические и литологические исследования. В основу

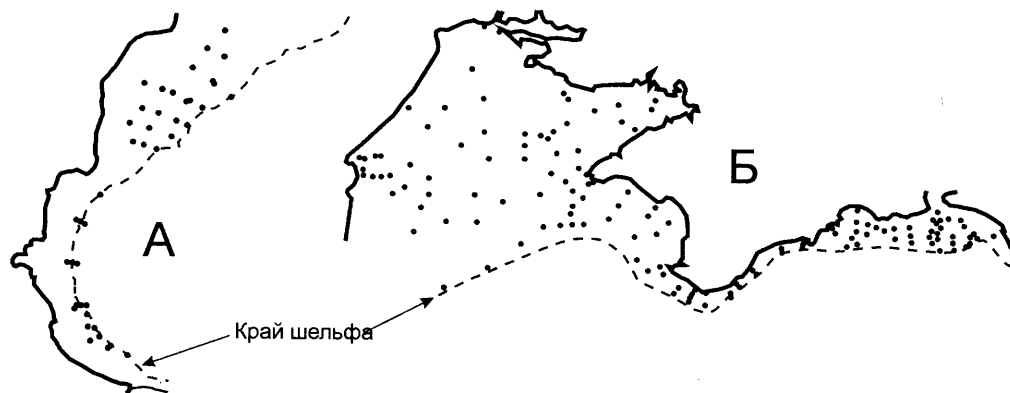


Рис. 1. Схема фактического материала (А — турецкий, болгарский и румынский участки; Б — северо-западный, крымский и керченско-таманский участки). Пунктирная линия — край шельфа

расчленения шельфовых разрезов положена схема А.Д. Архангельского и Н.М. Страхова (1938), согласно которой выделены новозвксинские, древнечерноморские (с переходным горизонтом в нижней части) и новочерноморские слои, границы между которыми проведены по смене комплексов двустворчатых моллюсков. Для нескольких грунтовых колонок получены цифры абсолютного возраста по ¹⁴C.

В пределах изученных районов шельфу Черного моря свойственны черты рельефа, определяемые структурно-морфологическими особенностями геологического строения и положением среди соседних элементов. Так, между м. Калиакра и проливом Босфор ширина шельфа колеблется в пределах 30–70 км. Внешняя его граница, изрезанная верховьями подводных долин и каньонов континентального склона, расположена в основном на глубинах 130–180 м. Судя по сейсмоакустическим данным, некоторая часть внешней зоны шельфа представляет собой комплекс древних морских террас, образованных в эпохи низкого стояния уровня моря. Северо-западный шельф, лежащий в пределах стабильных платформенных структур, отличается максимальной шириной до 250 км и минимальным уклоном. Его поверхность представляет собой пологую всхолмленную равнину, образовавшуюся в результате сочетания аккумулятивно-денудационных процессов во время многочисленных осцилляций уровня моря. Наиболее узок (до 5–10 км), круто наклонен и выровнен шельф у горно-складчатого сооружения Южного Крыма. Его бровка расположена на отметках 100–150 м, где наблюдается резкий перегиб к крутому континентальному склону. В восточном направлении шельф расширяется до 50 км и выполаживается. Край шельфа четко привязан к глубине 100 м.

Результаты исследований. Рассмотрим строение разрезов осадков на примере различных участков черноморского шельфа.

Шельф Южного Крыма. Из-за большой мощности осадков новозвксинские, переходные и черноморские слои вскрыты только в центральной и внешней зонах шельфа, как правило, на глубинах моря более 60 м.

В восточной части района в основании разреза ряда колонок лежат плотные глины, по-видимому, плиоценового возраста (рис. 2). На них залегают новозвксинские отложения, содержащие остатки солоноватоводных раковин моллюсков: *Dreissena polymorpha* (Pall.), *Dr. rostriformis* Andrus., *Monodacna caspia* (Eichw.). На минимальных глубинах моря и в нижних частях многих колонок осадки представлены преимущественно разнородными песками со значительной примесью раковинного материала. На станции 219 они включают гравий и гальку. Выше по разрезу расположен маломощный (<18 см) переходный горизонт преимущественно тонкозернистых илов (в колонке 211 со значительной песчаной примесью), содержащих смешанный комплекс солоноватоводных и морских раковин: *Dr. polymorpha*, *Dr. rostriformis*, *M. caspia*, *Cerastoderma glaucum* (Poir.), *Mytilaster lineatus* (Gmel.), *Mytilus galloprovincialis* (Lam.). Венчают разрез алевритово-глинистые илы со средиземноморской фауной моллюсков: преимущественно *M. galloprovincialis* в древнечерноморском горизонте и *Modiolus phaseolinus* (Phil.) в новочерноморском горизонте.

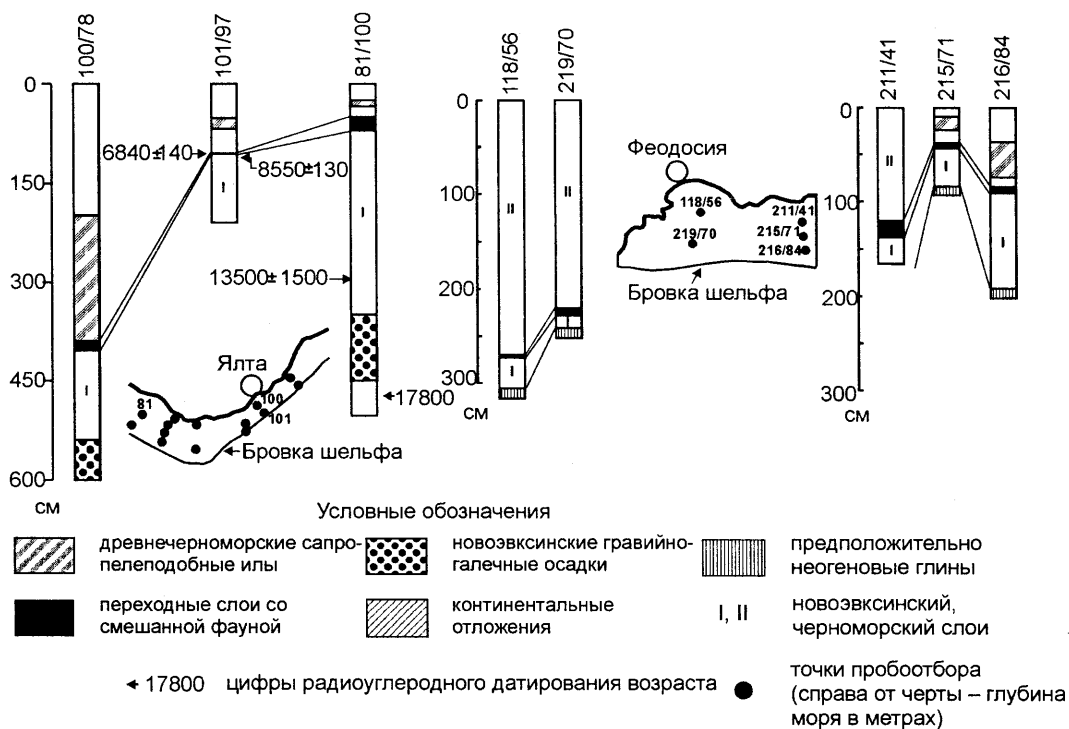


Рис. 2. Строение разрезов позднечетвертичных осадков на керченском (справа) и крымском участках шельфа

В колонках 215 и 216 древнечерноморские илы на разных стратиграфических уровнях обогащены органическим веществом вплоть до образования шельфовых сапропелей.

Западнее, в районе Ялты и Ласпи, на глубинах моря от 80 до 100 м вскрыты новоэвксинские грубозернистые гравийно-галечные отложения, современные аналоги которых залегают на береговом склоне на глубинах менее 5 м (рис. 2). Датировки по ^{14}C указывают на то, что в районе станции 81 они образовались во временном интервале между 17 и 15 тыс. л. н. Вверх по разрезу на глубинах моря 90–100 м новоэвксинские осадки представлены более тонкими алевритово-глинистыми илами с соответствующей фауной моллюсков. Ближе к берегу наблюдается увеличение песчаной примеси. Радиоуглеродное датирование раковин *Dreissena* из верхней части новоэвксинского горизонта дало цифру 8550 ± 130 лет. На новоэвксинских отложениях повсеместно залегают слой мощностью до 22 см, содержащий остатки смешанной пресноводной и морской фауны. Для интервала 105–110 см в колонке 101 получена цифра абсолютного возраста 6840 ± 140 лет. Приведенные абсолютные датировки осадков из кровли новоэвксинских отложений и верхов переходного горизонта показывают, что время накопления последнего исчисляется 1700 годами, т.е. было довольно длительным.

В вышележащих древнечерноморских и новочерноморских илах с остатками морской фауны также отмечен различный по мощности интервал, обогащенный органическим веществом, который можно отнести к сапропелевой фации, причем иногда он залегают как непосредственно на переходном слое со смешанной фауной, так и на разном удалении от него.

Северо-западный шельф. Обширный северо-западный шельф Черного моря покрыт маломощным чехлом позднечетвертичных отложений. Его особенность состоит в том, что морские осадки подстилаются различными по генезису и возрасту четвертичными континентальными образованиями и/или неогеновыми породами.

Новоэвксинские осадки представлены на большей площади дна грубозернистыми ракушниками, биогенно-детритусовыми песками и песками с раковинами, реже алевритами. На внешнем шельфе мощность их, как правило, составляет 10–20 см (рис. 3). В сторону берега новоэвксинские отложения выклиниваются. Область их распространения ограничивается полосой, лежащей между изобатами 25–30 м. В ее пределах в донном рельефе выделяется зона затопленных долин рек позднего новоэвксина с реликта-

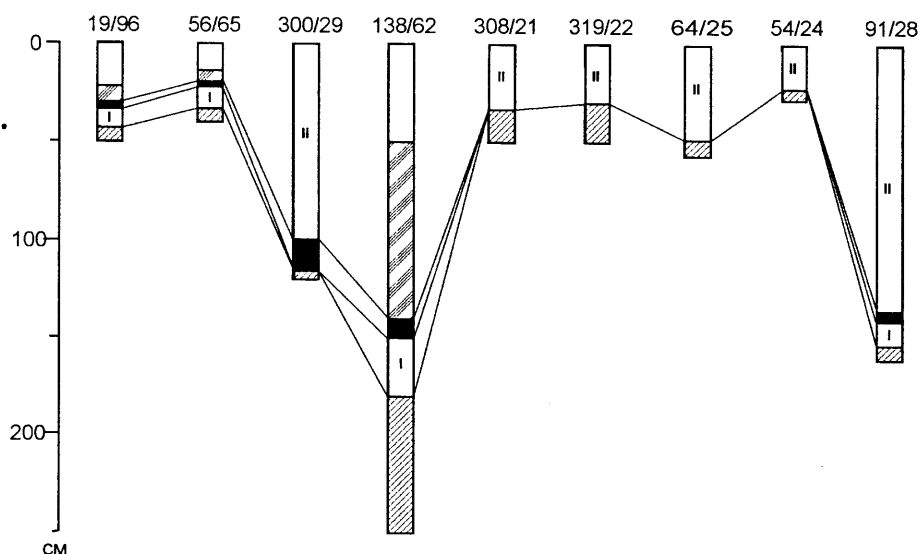


Рис. 3. Строение разрезов позднечетвертичных осадков на северо-западном участке шельфа. Положение колонок см. на рис. 5. Условные обозначения см. на рис. 2

ми хорошо прослеживаемой ступени. Здесь во многих местах голоценовые морские осадки лежат на плейстоценовых континентальных образованиях. На меньшей глубине на некоторых участках вскрываются лагунные и авандельтовые фации, содержащие остатки пресноводной фауны: *M. caspia* (преобладает), родов *Dreissena*, *Viviparus*, *Limnea*.

Выше лежит небольшой по мощности переходный слой с остатками пресноводных и морских видов моллюсков. Область их распространения чуть больше, чем у новоэвксинских осадков, и в некоторых точках этот слой зафиксирован на глубине 20–25 м.

Более молодые, нормально-морские осадки содержат характерные комплексы моллюсков, указывающих на постепенное осолонение бассейна. В древнечерноморских илах и ракушниках это преимущественно *M. galloprovincialis*, *Abra ovata* (Phil.), представители родов *Cardium*, *M. lineatus* и др. В новочерноморских илах внешнего шельфа определены *M. phaseolinus*, *Spisula subtruncata* (Costa), а на мелководье — разнообразный комплекс пелелипод и гастропод. Как отмечалось выше, на глубинах моря менее 25 м отложения с остатками морской фауны залегают непосредственно на континентальных образованиях или на лагунных и дельтовых отложениях. В рельефе дна это меняющаяся по ширине зона берегового склона, где накапливаются также выносы современных Дуная, Днестра, Днепра.

Западный шельф. В средней и южной частях болгарского шельфа позднеплейстоценовые и голоценовые осадки вскрыты грунтовыми трубами на глубине моря от 90 до 120 м (рис. 4). Строение разрезов довольно близко к вышеописанным для двух других районов Черного моря. Значительная мощность отложений этого возраста установлена в разрезах картировочных скважин, пробуренных на разведочных площадях болгарского шельфа [Куприн и др., 1984].

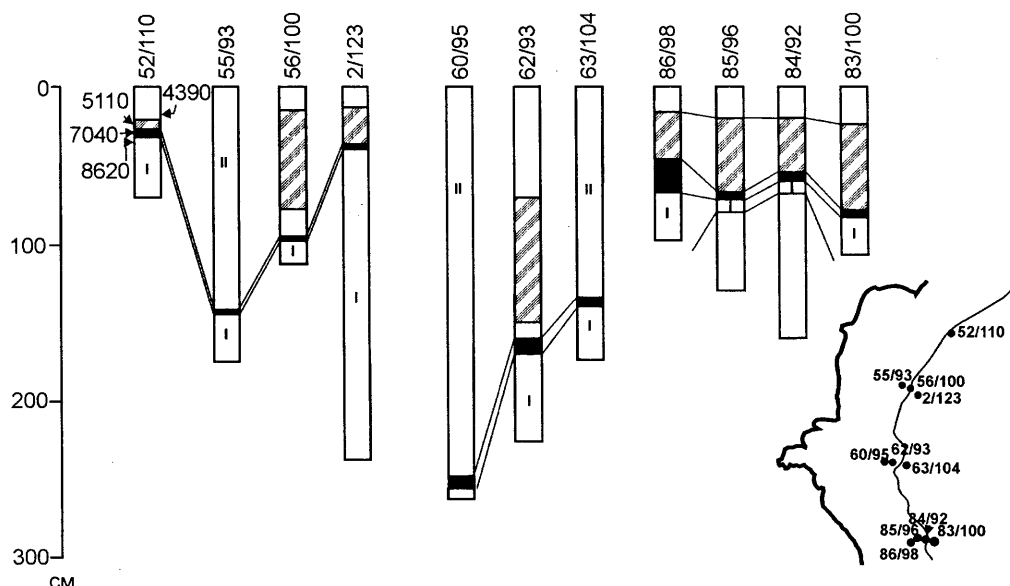


Рис. 4. Строение разрезов позднечетвертичных осадков на болгарском участке шельфа. Условные обозначения см. на рис. 2

Между м. Калиакра и м. Эмине (рис. 4, колонки 52, 55, 56, 2) состав новоэвксинских осадков изменяется от относительно тонкозернистых (колонка 2) до существенно песчаных разностей с большим количеством раковин и раковинного детрита. На них залегает маломощный прослой песчаного (колонка 52) или алевритового и алевритово-глинистого ила со смешанной пресноводной и морской фауной. Осадки со средиземноморской фауной представлены преимущественно глинистыми илами с раковинами моллюсков. Древнечерноморский глинистый сапропелевидный горизонт, как и в других местах, различается по мощности. Он лежит как непосредственно на переходном слое, так и на некотором удалении от него выше по разрезу. Аналогично строение разрезов осадков напротив Бургасского залива (рис. 4, колонки 60, 62, 63). Следует отметить, что в новоэвксинском горизонте колонки 62 ниже 191 см в детритусовом песке присутствует значительное количество гравия и мелкой гальки.

Южнее (колонки 83–86) ниже новоэвксинского горизонта вскрыты чаудинские глины [История..., 1988]. Собственно новоэвксинские отложения представлены биогенно-детритусовыми песками небольшой мощности, насыщенными раковинами дрейсен и монодакн, переотложенными раковинами чаудинских моллюсков, содержат гравий и мелкую гальку. Переходный горизонт имеет небольшую мощность, возрастающую в сторону берега. Новочерноморские и древнечерноморские глинистые илы выделяются по характерным комплексам моллюсков. Сапропелеподобный глинистый горизонт составляет значительную часть разреза голоценовых отложений и лежит непосредственно на переходном слое.

В ряде колонок с болгарского шельфа были получены радиоуглеродные датировки возраста осадков [Николаев и др., 1980; Купцов и др., 1979] (таблица). Приведенные цифры свидетельствуют о зна-

чительном размыве верхней части новоэвксинского горизонта между 9 и 11 тыс. лет. Самые молодые новоэвксинские отложения имеют возраст около 8,5 тыс. лет. Переходный горизонт со смешанной фауной каспийского и средиземноморского типа имеет возраст 7–7,5 тыс. лет. Низы древнечерноморского горизонта отложились 6,9 тыс. лет назад. Ряд датировок

Абсолютные датировки возраста осадков по ¹⁴C

Номер колонки	Глубина моря, м	Интервал отбора, см	Возраст по ¹⁴ C, лет	Геологический возраст
81	100	465–470	17 780±200	Новоэвксинский горизонт
81		290–300	13 500±1500	
62	93	140–150	17 180±300	
62		90–100	11 430±330	
2345	122	120–125	11 590±240	
101	97	110–115	8550±130	Верх новоэвксинского горизонта
52	110	32–35	8620±70	
101	97	105–110	6840±140	Переходный горизонт
52	110	27–30	7040±200	
2362*	102	70–90	7480±540	
2345	122	85–95	6880±260	Низ древнечерноморского горизонта
2362*	102	60–70	6890±630	Древнечерноморский горизонт
62	93	55–65*	6800	
52	110	20–27	5110±70	Верх древнечерноморского горизонта
52		13–20	4390±65	
62	93	10–20	3450	Новочерноморский горизонт

* По данным [Купцов и др., 1979].

древнечерноморского горизонта укладываются в интервал 3,5–6,8 тыс. лет. Новочерноморский горизонт имеет возраст моложе 3,5 тыс. лет.

Строение осадочных разрезов, приведенное выше, характерно и для других изученных нами участков шельфа Черного моря: обширного керченско-таманского, кавказского от Туапсе до Батуми, северо-западного Турции, румынского.

Обсуждение результатов. Анализ представленных литологических и палеонтологических материалов, а также результаты абсолютного датирования раковин позволяют проследить изменение уровня Черного моря со времени последнего оледенения.

Находки прибрежных гравийно-галечных отложений на краю шельфа Южного Крыма свидетельствуют о стоянии уровня новозэксинского моря на отметках около -100 м от современного в интервале времени 17–15 тыс. лет назад, что фиксирует максимум ледниковой регрессии. Эти осадки подстилаются и перекрываются более тонкозернистыми отложениями, которые накопились в более глубоководных условиях, предшествующих и последовавших за минимальным уровнем пресноводного бассейна.

Направленность изменения вверх по разрезу новозэксинских осадков внешнего шельфа от наиболее грубозернистых разностей до тонкозернистых алевритово-глинистых илов в самом верху говорит о постоянном углублении моря и постепенном смещении береговой линии в сторону современного берега. Как было показано выше (рис. 2), на восточном из изученных участков новозэксинские отложения в интервале глубины 84–56 м залегают на предположительно неогеновых глинах. На северо-западном и румынском участках шельфа во многих колонках, поднятых с глубины моря 40–65 м, маломощные (до 5 см) новозэксинские биогенно-детритусовые пески лежат или на неогеновых породах, или на континентальных плейстоценовых образованиях.

Следовательно, по нашим материалам, каких-либо признаков повторного значительного падения уровня Черного моря в конце новозэксинского времени (начало голоцена) до $-(120\div 150)$ м, как предполагают В. Райен с соавторами и Р. Беллард с соавторами [Ryan et al., 1997; Ballard et al., 2000], не отмечено. При этом необходимо обратить внимание на следующее. Во время нахождения уровня бассейна на отметках около -100 м на краю северо-западного шельфа твердый сток рек разгружался непосредственно в верхней части континентального склона, где сформировались авандельтовые фации и конусы выноса палеорек. Поэтому находки В. Райена с соавторами аллювиальных отложений на глубине -140 м вовсе не являются доказательством наличия здесь береговой линии. Обнаружение Р. Беллардом с соавторами галечных отложений на глубине -155 м в южной части турецкого шельфа также не является доказательством отнесения их к пляжевой фации. При детальном рассмотрении графических приложений из их статьи, в частности рис. 4, видно, что галька сме-

шана с раковинами *M. phaseolinus*, заселившими Черное море около 3000 лет назад. Эти осадки могут быть отложениями обломочных потоков в верхних частях каньонов, что неоднократно отмечалось нами на кавказском склоне в районе верховьев каньонов рек Кодори, Бзыби и др. Возможно, галька попала сюда из обнажающихся в районе Синопа галечных древнечетвертичных и более древних отложений, вскрываемых на побережье и в прибрежной зоне скважинами.

Согласно полученным нами фактическим материалам, уровень пресноводного новозэксинского моря в начале голоцена поднялся до отметок $-(25\div 30)$ м, что фиксируется по максимальному распространению соответствующих осадков в пределах стабильного северо-западного шельфа, расположенного на Русской плите (рис. 5, 6). Об этом же говорят данные, полученные при изучении буровых скважин на шельфе Южного Крыма в районе Ялты. Здесь новозэксинские галечники обнаружены на абсолютных отметках около -30 м [Геология шельфа УССР..., 1985]. Судя по приведенным выше цифрам абсолютного возраста, новозэксинский бассейн озерного типа существовал до 8–8,5 тыс. лет назад. Учитывая непрерывность подъема уровня, можно оценить его усредненную скорость около 1 см в год.

Выше новозэксинского горизонта с пресноводной фауной и флорой повсеместно на шельфе лежат осадки с переходным составом фауны моллюсков. Ареал распространения этого слоя со стороны берега ограничен изобатой 20–25 м. Основываясь на данных абсолютного датирования, время его накопления заключено между 8550 ± 130 и 6840 ± 140 лет назад. В начале этого периода, т.е. примерно 8 тыс. лет назад, средиземноморские воды проникли в Черное море и произошло осолонение его вод, приведшее к кардинальной смене фауны и флоры. При этом уровень бассейна поднялся от $-(25\div 30)$ до $-(25\div 20)$ м, так как выше 20 м переходные слои в разрезах коло-

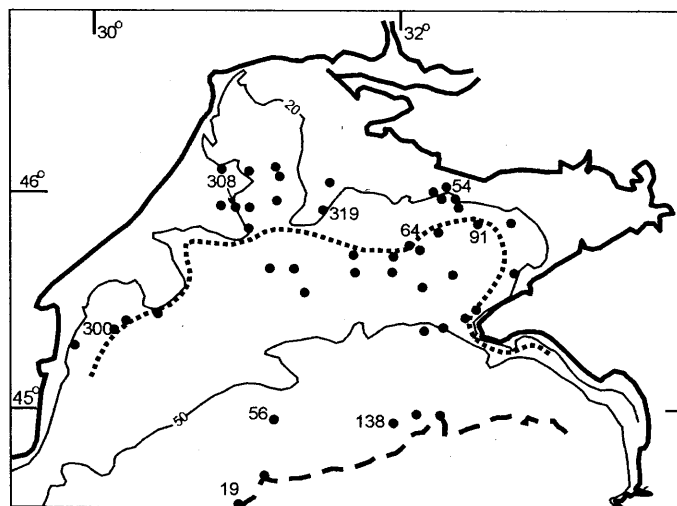


Рис. 5. Положение изученных разрезов позднечетвертичных осадков и уровней новозэксинского моря на северо-западном шельфе Черного моря. Пунктирными линиями показаны минимальный (-100 м) и максимальный (около -30 м) уровни

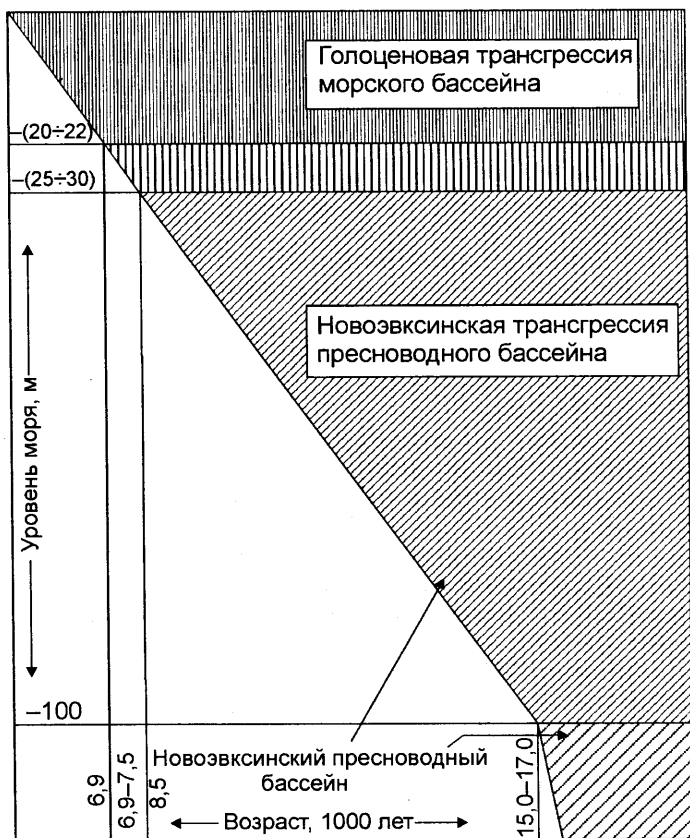


Рис. 6. Эволюция Черного моря в позднечетвертичное время

нок не обнаружены (рис. 5, 6). Скорость подъема уровня снизилась до 0,5–1 см/год.

Собственно морские осадки древнечерноморского и новочерноморского горизонтов начали накапливаться 6,8 тыс. лет назад в условиях дальнейшего подъема уровня Черного моря и двустороннего водообмена со Средиземным морем. При этом усредненная скорость подъема уровня снизилась еще сильнее — до 0,3 см/год.

Следует остановиться на соотношении древнечерноморского сапропеля во впадине и на шельфе. По многочисленным определениям абсолютного возраста, выполненным зарубежными и отечественными исследователями [Ross, Degens, 1974], подошва глубоководного сапропеля находится на уровне возраста около 7 тыс. лет, хотя первые определения советских геологов дали цифру 9 тыс. лет для прибосфорского района [Виноградов и др., 1962]. Именно этот рубеж знаменует смену пресноводного комплекса диатомо-

вых водорослей морским комплексом. Литологически эта граница выражена отчетливо, по резкой смене глинистых новоэвксинских илов на сапропель. Ранее нами было высказано предположение, что нижняя часть сапропелевого горизонта во впадине, содержащая тонкие арагонитовые прослои и минимально обогащенная органическим веществом, соответствует переходному горизонту [Куприн и др., 1980].

Как следует из наших данных, накопление сапропеля на шельфе началось после осолонения бассейна, так как он лежит выше переходного горизонта. При этом, как отмечалось выше, иногда слой сапропеля отделен от переходного горизонта обычными осадками, что позволяет предположить асинхронность его образования на шельфе.

Заключение. Имеющийся в нашем распоряжении материал свидетельствует в пользу непрерывного, скорее всего неравномерного подъема уровня Черного моря в послеледниковое время.

После максимума регрессии около 15–17 тыс. лет назад синхронно с отступанием и таянием материкового ледника началась трансгрессия пресноводного новоэвксинского озера-моря. За это время уровень моря поднялся предположительно от отметок $-(110 \div 100)$ до $-(25 \div 30)$ м. При этом в конце новоэвксина излишки пресных вод выше уровня порога в Босфоре сбрасывались в Средиземное море. Около 7–8 тыс. лет назад в результате подъема уровня Средиземного моря установилась двухсторонняя связь бассейнов и началось прогрессивное осолонение Черного моря. Новоэвксинская стадия трансгрессии трансформировалась в морскую стадию. В течение 500–1000 лет пресноводный режим сменился на морской, что сопровождалось формированием средиземноморских комплексов фауны и флоры; уровень моря поднялся до отметок около -20 м. С временного отрезка в 6,8–7 тыс. лет назад протекала собственно морская трансгрессия, обусловившая подъем уровня до современных отметок.

Таким образом, говорить о катастрофическом и геологически мгновенном заполнении впадины Черного моря солеными средиземноморскими водами нет никаких оснований. Признать такой факт — это значит не замечать наличия в разрезах голоценовых отложений переходного слоя со смешанной каспийской и средиземноморской фауной, не принимать во внимание, что время накопления этого слоя продолжалось по крайней мере 1,6–1,7 тыс. лет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Архангельский А.Д., Страхов Н.М. Геологическое строение и история развития Черного моря. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1938.
2. Виноградов А.П., Гриненко В.А., Устинов В.И. Изотопный состав соединений серы в Черном море // Геохимия. 1962. № 10. С. 851–873.
3. Геология шельфа УССР. Литология. Киев: Наукова думка, 1985.

4. История геологического развития континентальной окраины западной части Черного моря / Под ред. П.Н. Куприна. М.: Изд-во МГУ, 1988.
5. Куприн П.Н., Сорокин В.М., Димитров П.С. Основы расчленения и типы разрезов позднечетвертичных осадков континентальной террасы // Геолого-геофизические исследования болгарского сектора Черного моря. София: Издательство Болгарской академии наук, 1980. С. 188–202.

6. *Куприн П.Н., Сорокин В.М.* Отражение в разрезе четвертичных осадков изменений уровня Черного моря // *Изменения уровня моря / Под ред. П.А. Каплина и др. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. С. 221–226.*
7. *Куприн П.Н., Сорокин В.М., Бабак Е.В.* и др. Корреляция разрезов четвертичных отложений западной части Черного моря // *Тр. Международного симпозиума “Изучение геологической истории и процессов современного осадкообразования Черного и Балтийского морей”. Ч. 1. Киев: Наукова думка, 1984. С. 116–121.*
8. *Купцов М.В., Зельдина Б.Б., Шимкус К.М., Димитров П.С.* Определение абсолютного возраста // *Геология и гидрология западной части Черного моря. София: Издательство Болгарской академии наук, 1979. С. 91–93.*
9. *Невеский Е.Н.* Осадкообразование в прибрежной зоне моря. М.: Наука, 1967.
10. *Николаев С.Д., Димитров П.С., Куприн П.Н.* и др. Об абсолютном возрасте позднечетвертичных осадков шельфа // *Геолого-геофизические исследования болгарского сектора Черного моря. София: Издательство Болгарской академии наук, 1980. С. 223–229.*
11. *Федоров П.В.* Плейстоцен Понто-Каспия. М.: Наука, 1978.
12. *Щербаков Ф.А., Куприн П.Н., Потапова Л.И.* и др. Осадконакопление на континентальной окраине Черного моря. М.: Наука, 1978.
13. *Aksu A.E., Hiscott R.N., Yaşar D.* et al. Seismic stratigraphy of Late Quaternary deposits from the southwestern Black Sea shelf: evidence for non-catastrophic variations in sea-level during the last 10.000 yr // *Mar. Geol. 2002. Vol. 190. P. 61–94.*
14. *Ballard R.D., Coleman D.F., Rosenburg G.D.* Further evidence of abrupt Holocene drowning of the Black Sea shelf // *Ibid. 2000. Vol. 170. P. 253–261.*
15. *Demirbağ E., Gökaşan E., Oktay F.Y.* et al. The last sea level changes in the Black Sea: evidence from the seismic data // *Ibid. 1999. Vol. 157. P. 249–265.*
16. *Görür N., Çağatay M.N., Emre Ö.* et al. Is the abrupt drowning of the Black Sea shelf at 7150 yr BP a myth? // *Ibid. 2001. Vol. 176. P. 65–73.*
17. *Major C.O., Ryan W.B.F., Lericolais G., Hajdas I.* Constraints on Black Sea outflow to the Sea of Marmara during the last glacial-interglacial transition // *Ibid. 2002. Vol. 190. P. 19–34.*
18. *Ross D.A., Degens E.T.* Recent sediments of the Black Sea. *The Black Sea — Geology, Chemistry, and Biology / Eds. E.T. Degens, D.A. Ross. Tulsa, Oklahoma, 1974. P. 183–189.*
19. *Ryan W.B.F., Pitmann III W.C., Major C.O.* et al. An abrupt drowning of the Black Sea shelf // *Mar. Geol. 1997. Vol. 138. P. 119–126.*

Поступила в редакцию
16.01.2007