

УДК 551.793:561.258:551.35

Л.А. ГОЛОВИНА, Н.Г. МУЗЫЛЕВ, М.Г. УШАКОВА

**НАННОПЛАНКТОН  
И ВАРИАНТЫ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ  
РАЗРЕЗА СКВАЖИНЫ 380/380-А В ЧЕРНОМ МОРЕ**

Заключительная часть 42-го рейса "Гломар Челленджер" в 1975 г. проходила в Черном море. Хотя во время рейса были пробурены три скважины значительной протяженности, возможность реконструкции последних этапов геологической истории Черного моря не удалось использовать полностью. Причина этого — отсутствие надежной схемы биостратиграфического деления разрезов скважин. "Единая и общепринятая стратиграфия разбуренных осадков Черного моря не построена" (Initial..., 1978, с. 23).

Планктонные фораминиферы при бортовых исследованиях не были обнаружены, а наннопланктон выделен лишь на считанных стратиграфических уровнях. По существу, для целей биостратиграфии использовались только данные диатомового и спорово-пыльцевого анализов. Но эндемизм этих ископаемых, отсутствие надежных корреляционных реперов с разрезами побережья помешали достоверно установить положение выделенных в глубоководных осадках подразделений как в общей стратиграфической шкале, так и в региональной шкале кайнозоя Восточного Паратетиса.

Скв. 380/380-А, заложная у подножия континентального склона в при-босфорской части акватории на глубине 2115 м (рис. 1), прошла 1073,5 м осадков; ее разрез считается опорным. Подробное описание скважины опубликовано (Initial..., 1978; Геологическая история..., 1980). Здесь мы ограничимся только литологической колонкой и двумя из вариантов ее возрастной разбивки по диатомеям (рис. 2).

Отметим, что палеонтологи, изучавшие разрез, склонялись в общем к мнению о непрерывной последовательности комплексов ископаемых или, во всяком случае, не обнаружили палеонтологически доказанных хиатусов. Но уже при описании разреза были определены три интервала с возможным нарушением нормальной последовательности слоев: 1) пачка I с турбидитовым типом осадконакопления; 2) пачка III, в которой предположительно вскрываются отложения одного или более подводных оползней; 3) строматолитовые брекчии субпачки IV.

Не случайно и упоминание "вариантов возрастной разбивки". Спорность биостратиграфической интерпретации глубоководных разрезов Черного моря особенно выраже-

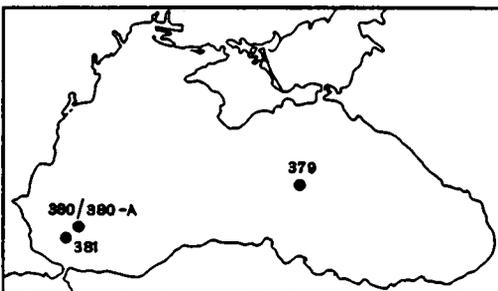


Рис. 1. Местоположение скважин "Гломар Челленджер"

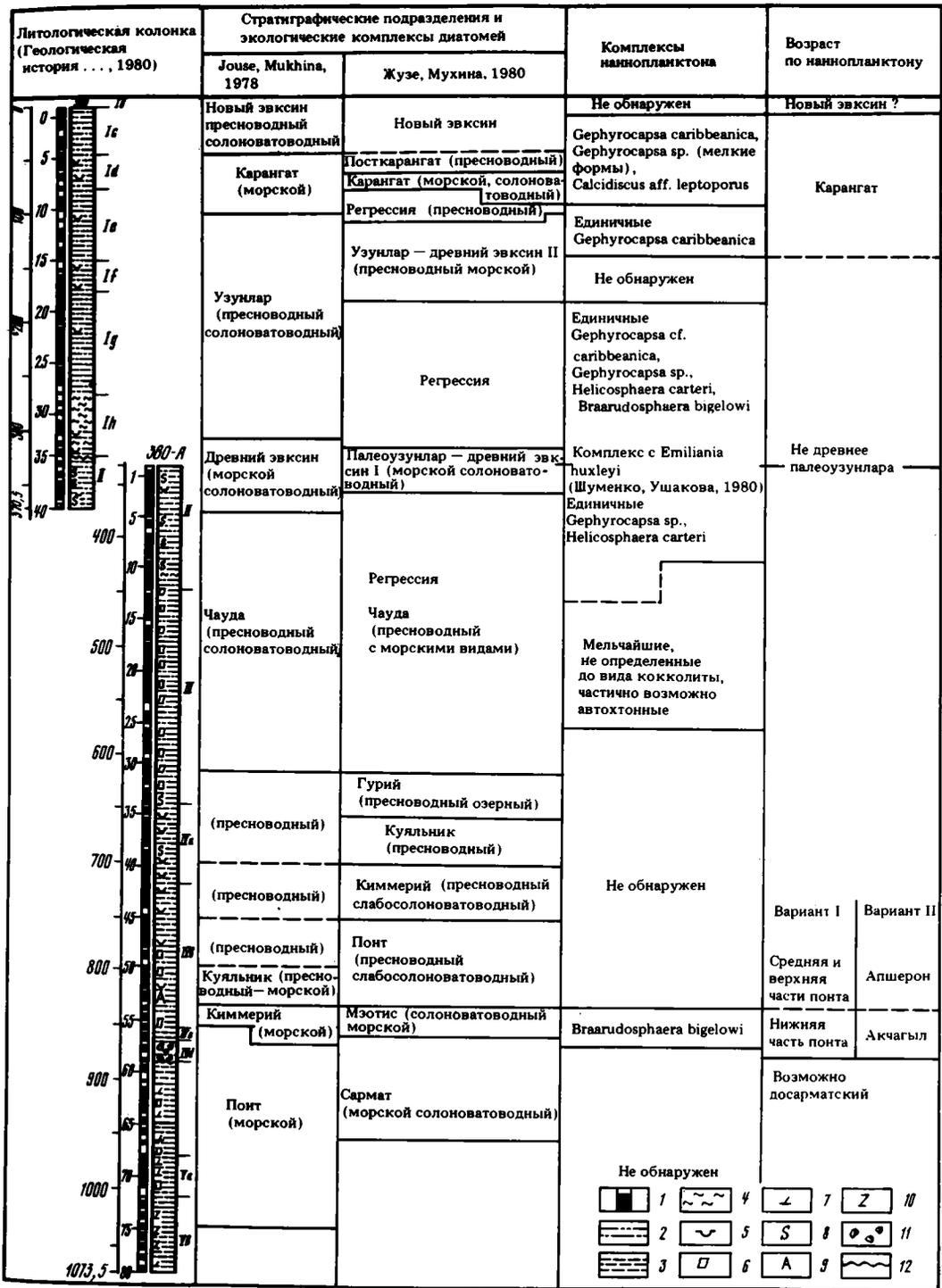


Рис. 2. Стратиграфическое расчленение и варианты корреляции разреза скв. 380/380-А

1 — черное — фактический выход ядра и его номер, 2 — терригенные илы, 3 — глины (слоистые), 4 — турбидиты (пески, алевроиты), 5 — диатомеи, 6 — кальцитовые осадки, 7 — доломит, 8 — сидерит, 9 — арагонит, 10 — цеолиты, 11 — обломки пород, 12 — перерывы; цифры слева колонки — глубина от поверхности дна, м, цифры справа — номера пачек и субпачек

на для скв. 380/380-А (наибольшие мощности разреза приводят, наверное, и к наибольшему разбросу возрастных датировок). Например, базальные горизонты скважины датируются куяльником (Коренева, Kartashova, 1978), понтом (Jouse, Mukhina, 1978), сарматом (Коренева, 1980; Жузе, Мухина, 1980), гурием (Тектоника..., 1985). Это наиболее показательный пример, но и в стратиграфии вышележащих отложений разреза есть немало поразительных расхождений.

Наннопланктон — единственная сейчас зональная группа ископаемых в черноморских глубоководных осадках. Планирующееся и пока не завершенное повторное изучение наннопланктона (всего около 1200 обр.) из скважин дна Черного моря, возможно, приведет к определению в них отдельных достоверных реперов, к более надежной стратификации и корреляции разрезов. Цель же предлагаемой статьи гораздо уже: обобщить предварительные данные по распределению наннопланктона в скв. 380/380-А и обозначить стратиграфические проблемы, возникающие при его изучении.

#### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАННОПЛАНКТОНА ПО РАЗРЕЗУ СКВАЖИНЫ

Наннопланктон из глубоководных осадков Черного моря известен относительно давно. Д. Бакри (Bakry, 1974) в 12-метровом интервале, вскрытом колонками в рейсе "Атлантис-II", выделил три подразделения по наннофлоре: 1) поздний голоцен с многочисленными *Emiliana huxleyi* и заметно более редкими *Braarudosphaera bigelowi*, *Syracosphaera mediterranea*, *S. pirus* и др. (верхние 3 м); 2) осадки, содержащие смесь голоценовых и переотложенных (меловых и эоценовых) форм; 3) осадки только с переотложенными кокколитами.

С. Персивал (Percival, 1978), проводивший бортовое изучение наннопланктона в черноморской части рейса 42, обнаружил подразделение 1 Бакри лишь в самом верхнем образце скв. 379 (обр. 1 СС). Подразделение 2 не было найдено ни в одной скважине; большинство изученных образцов содержали комплекс подразделения 3. С. Персивал установил два типа автохтонной наннофлоры: с *Gephyrocapsa caribbeanica* и с *Braarudosphaera bigelowi*, указывая, что вместе с *G. caribbeanica* могут присутствовать и другие автохтонные виды, но наннофлора с *Bg. bigelowi* всегда монотипичная. *G. caribbeanica* найдена Персивалем в кернах 1—11 скв. 379 и в кернах 1—10 скв. 380. *Bg. bigelowi* встречается во всех трех скважинах; в сводном разрезе скв. 380/380-А выделено два охарактеризованных этим видом уровня: в скв. 380 в нескольких образцах из керна 36, а в скв. 380-А — в кернах 55—57.

Позднее С.И. Шуменко и М.Г. Ушакова (1980а,б) обнаружили разнообразный плейстоценовый комплекс с частыми *Emiliana huxleyi* и другими средиземноморскими видами в основании скв. 380 (обр. 39—5, 138—140).

В нашем распоряжении было более 500 образцов из разреза скв. 380/380-А (в среднем образцы отобраны через 2 м). Более или менее постоянно наннопланктон встречается в верхней части разреза (скв. 380 и керны 1—14 скв. 380-А); в нижней части (от керна 15 и ниже в скв. 380-А) наннопланктон обнаружен только на одном уровне (керны 54—58).

Есть две причины, осложняющие видовое определение наннопланктона в верхней части разреза. Во-первых, это преимущественно очень мелкие размеры кокколитов (особенность четвертичной наннофлоры вообще): эмилиании, гефирокапсы, умбиликоферы. Во-вторых, исключительная редкость кокколитов в большинстве образцов: даже после обогащения осадка поиск кокколитов под микроскопом (световом, не говоря уже об электронном) очень трудоемок.

В интервале от основания керна 1 (обр. 1—5, 10—20) до керна 10 включительно скв. 380 (мощность около 95 м) на целой серии уровней встречены многочисленные экземпляры *G. caribbeanica*, а между ними — только единичные их находки. Кроме того, в отдельных образцах определены единичные очень мелкие *Gephyrocapsa* sp. и *Calcidiscus* aff. *leptoporus*; в обр. 2—2, 10—13 — *Braarudosphaera bi*

gelowi. Ниже, в кернах 11—14 (мощность около 35 м), встречены единичные *G. caribbeanica*. Далее, в кернах 15—19 скв. 380 (мощность 45 м), автохтонный наннопланктон не установлен. Керны 20—40 скв. 380 (мощность около 200 м) охарактеризованы единичными *Gephyrocapsa cf. caribbeanica*, *G. sp.*, *Helicosphaera carteri*. В кернах 35—40 встречены отдельные экземпляры *Braarudosphaera bigelowi*.

Не удалось повторить находки разнообразной наннофлоры, сделанной С.И. Шуменко и М.Г. Ушаковой (1980а,б) в керне 39, поскольку нужный образец (39—5, 138—140) был ими целиком использован при изучении. По данным С.И. Шуменко и М.Г. Ушаковой, комплекс наннопланктона состоит из *Emiliana huxleyi*, *Calcidiscus leptoporus*, *Gephyrocapsa oceanica*, *G. caribbeanica*, *Umbilicosphaera mirabilis*, *U. irregularis*, *Scapholithus sp.*, *Rhabdosphaera clavigera*. Тщательное изучение образцов выше (39—5, 0—12) и ниже (40—1, 66—82) этого уровня, а также образцов кернов 1—6 скв. 380-А, которые заведомо перекрывают керн 39 скв. 380, показало присутствие там только обычного для рассматриваемого интервала набора видов: *Gephyrocapsa cf. caribbeanica*, *G. sp.*, *Helicosphaera carteri*.

В скв. 380-А единичные *Gephyrocapsa sp.* и *Helicosphaera carteri* прослежены в кернах 1—11 (мощность с учетом частичного перекрытия скв. 380 и 380-А около 60 м). В обр. 11—1, 110—113 присутствие *Gephyrocapsa sp.* (мельчайшие формы) подтверждено электронно-микроскопическими исследованиями, а ниже оно может довольно уверенно предполагаться для кернов 12—14 (мощность около 20 м).

В кернах 15—25 скв. 380-А (мощность 100 м) присутствуют единичные (иногда всего 1—2 экз. на препарат) мельчайшие кокколиты двух—четырех морфологических разновидностей. Их видовая принадлежность нами пока не определена; следовательно, неясно — автохтонные это формы или переотложенные из более древних осадков (в позднем эоцене довольно много мелких кокколитов, в световом микроскопе сходных в первом приближении с четвертичными формами). Ниже керна 25 скв. 380-А кокколиты таких морфологических типов, безусловно, отсутствуют, но это еще не прямое доказательство их автохтонности.

Наконец, в самой нижней части разреза скв. 380-А, в кернах 26—80 (мощность около 500 м), автохтонный наннопланктон есть только в одном узком интервале, установленном еще С. Персивалем (Percival, 1978). Это монотиповая наннофлора с *Braarudosphaera bigelowi*; в отдельных образцах вид присутствует в массе. С. Персивал обнаружил *Bg. bigelowi* в кернах 55—57, сразу же выше обломочно-строматолитового прослоя неясного до сих пор генезиса. Нашими исследованиями многочисленные *Bg. bigelowi* установлены и в керне 58, т.е. и в верхней части прослоя.

#### ВАРИАНТЫ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ РАЗРЕЗА

Изучение наннопланктона, как и других групп ископаемых, известных из глубоководных отложений Черного моря, должно было бы в принципе решить задачи корреляции подразделений, выделенных в скважинах, с общей шкалой кайнозоя и с региональной шкалой кайнозоя Понто-Каспия.

*Верхняя часть разреза (скв. 380 и керны 1—14 скв. 380-А).* Из немногочисленных видов наннопланктона, известных отсюда, для корреляции с подразделениями общей зональной шкалы кайнозоя можно использовать *Emiliana huxleyi* и отдельные гефирокэпсы. Коротко определим особенности стратиграфического распространения этих форм в разрезах Средиземноморья и океанов.

Появление *Emiliana huxleyi* используется во всех зональных схемах по наннопланктону (основание одноименной зоны). Возраст этого события определяется в 275 тыс. лет (Berggren et al., 1980), подошвы акме-зоны *Emiliana huxleyi* — в 7 тыс. лет (Gartner, 1977).

Гефирокэпсы тоже широко применяются в четвертичной биостратиграфии по наннопланктону. Есть разные точки зрения на объем, а отсюда и на число

видов гефирокапс (Gartner, 1977; Samtleben, 1980; Rio, 1982). Большинство исследователей выделяют сейчас три реально различимые группы внутри этого рода: мелкие *Gephyrocapsa*, *G. caribbeanica*, *G. oceanica* s.l.

Мелкие *Gephyrocapsa* в средиземноморских разрезах впервые встречаются вблизи уровня появления *Pseudoemiliana lacunosa*. Последний датируется в 3,5 млн лет (Rio et al., 1984) и соответствует границе табианий-пьянченца (нижнего—верхнего плиоцена).

В последние годы название *Gephyrocapsa caribbeanica* стало собирательным для ряда переходных форм и вариаций видов *G. caribbeanica*, *G. margereli*, *G. muellergae*, что затрудняет использование уровня появления *G. caribbeanica* в биостратиграфических исследованиях.

Появление вида *Gephyrocapsa oceanica* s.l. — основное биостратиграфическое событие для определения плиоцен-четвертичной границы в океанах и Средиземноморье. Оно фиксируется непосредственно над верхней границей эпизода Олдувей (Кочалонго и др., 1984). Возраст этого события в разрезах Средиземноморья оценивается в 1,62 млн лет (Rio et al., 1984).

Если основываться на этой информации, то корреляция подразделений скв. 380 и 380-А с подразделениями общей шкалы по наннопланктону приводит к следующим выводам: уровень керн 39 скв. 380, где С.И. Шуменко и М.Г. Ушакова обнаружили наннофлору с *Emiliana huxleyi*, определяется не древнее зоны *Emiliana huxleyi* (т.е. не древнее 275 тыс. лет); уровень керн 11 скв. 380-А, где обнаружены достоверные мелкие гефирокапсы, — не древнее верхнего плиоцена.

Корреляция верхней части разреза скважины с четвертичными подразделениями побережья Черного моря — отдельная задача. Здесь тоже есть немало проблем.

В четвертичной истории Черного моря уже давно установлены периоды бесспорного вторжения средиземноморских вод. В береговых разрезах они фиксируются в виде не менее пяти горизонтов отложений со средиземноморской фауной моллюсков. По П.В. Федорову (1978 и др.), это эпичауда, палеоузунлар, узунлар, карангат, черноморий. Есть несколько иные варианты схемы, но пока для нас важно только количество средиземноморских трансгрессий (не менее пяти). Сложность корреляции глубоководных и террасовых отложений очевидна. Осадки со средиземноморской фауной моллюсков в береговых разрезах отвечают только максимуму (или максимумам) трансгрессии. Корреляция сводится к доказательству принадлежности осадков к одной и той же трансгрессии, но не их синхронности; стратиграфический объем эпичауды, палеоузунлара и пр. в береговых разрезах заведомо меньше, чем в акватории. Аналогичным образом регрессивные периоды, выраженные отступлением береговой линии, сами по себе не доказывают прекращения водообмена основной акватории Черного моря со Средиземным и, следовательно, исчезновения из нее наннопланктона.

Вряд ли реально и попытку установить в осадках открытой акватории Черного моря всю дробную последовательность подразделений береговых разрезов. Крупные этапы эволюции бассейна так или иначе фиксировались в осадках всей акватории и прилегающих участков суши, но развитие мелководных и глубоководных частей бассейна имело свои особенности. Важнейшие факторы, контролируемые в прибрежных участках смену фаунистических и флористических комплексов (опресняющее влияние рек, перемещение береговой линии и пр.), в глубоководных частях акватории уже не были определяющими. А также явления, как второстепенные пульсации притока средиземноморских вод, не могли проявляться в более мелководных частях моря.

Наиболее надежный путь к корреляции глубоководных осадков Черного моря и береговых разрезов — поиск в последних уровней с наннопланктоном. С этой целью Л.А. Головина и Н.Г. Музылёв изучили около 200 образцов из 25 чаудинских-карангатских местонахождений Кавказского и Крымского побережий (сборы А.Л. Чепалыги). Достоверно автохтонный наннопланктон обна-

ружен пока лишь в верхнем карангате (террасы в устьях рек Агой и Гумиста): единичные *Gephyrocapsa* sp., *Vraarudosphaera bigelowi*, *Calcidiscus* aff. *leptoporus*. Поиск уровней с наннопланктоном в отложениях четвертичных террас еще более трудоемок, чем в глубоководных осадках (4 образца с наннопланктоном из 200). находка в настоящее время наннопланктона только в карангате не исключает, конечно, его присутствия в других "средиземноморских" террасах Черного моря, однако резко сужает возможности установления возраста глубоководных осадков путем их прямой корреляции с береговыми разрезами по наннопланктону.

Можно подойти к задаче корреляции по-иному. Исходя из минимум пяти инвазий средиземноморских вод в черноморский бассейн, допустим, что в глубоководных осадках они проявятся соответствующим количеством достаточно четких горизонтов с наннопланктоном. Тогда возраст каждого из них будет получен простым подсчетом сверху (от фиксированного уровня черноморской трансгрессии).

Естественно, что нет никаких сложностей в идентификации отложений последней черноморской трансгрессии, начавшейся 8—9 тыс. л.н. Это верхний слой донных осадков с породообразующими *Emiliana huxleyi*, описанный впервые Д. Бакри (его подразделение 1) и вскрытый в пределах акватории на многих станциях. В скв. 380/380-А он отсутствует: верхний слабоконсолидированный слой осадков, как правило, не сохраняется в кернах.

Следующий четко выделяющийся интервал с многочисленным наннопланктоном — основание керна 1 — керн 10 скв. 380, где присутствуют *Gephyrocapsa gibbeanica*, массовые в отдельных образцах, и спорадичные *Gephyrocapsa* sp., *Vraarudosphaera bigelowi*, *Calcidiscus* aff. *leptoporus*. С высокой степенью вероятности его можно датировать карангатом, учитывая, что стратиграфический объем "глубоководного" карангата безусловно больше "террасового". Это следует и из положения горизонта непосредственно под черноморием и из комплекса найденного в нем наннопланктона, почти идентичного ассоциации, определенной нами в карангатских отложениях наземных разрезов.

Третья, и последняя, "вспышка" наннопланктона приурочена, по данным С. И. Шуменко и М. Г. Ушаковой (1980, а, б), к керну 39 скв. 380. Исходя из принятых представлений о корреляции четвертичных подразделений Черного моря и Средиземноморья (Федоров, 1978; и др.), находки *Emiliana huxleyi* в базальном горизонте скв. 380 определяют его возраст как узунларский или в крайнем случае как палеоузунларский.

Таким образом, из минимум пяти возможных горизонтов с наннопланктоном в осадках, вскрытых донными трубками и верхней частью скважины, фиксируются только три.

Причем карангатские осадки и предполагаемый узунларский — палеоузунларский уровень с наннопланктоном не разделены четким "немым" промежутком. Наннопланктон не обнаружен в одном относительно узком интервале (керны 15—19), а в остальных случаях он присутствует, но в очень незначительных количествах (и нет оснований считать его переотложенным). Этот факт приводит к довольно определенному выводу: в течение значительной части докарангатского регрессивного периода слабый водообмен между Средиземным и Черным морем не прекращался.

Изучение диатомей из верхней части скв. 380/380-А (см. рис. 2) приводит к таким же примерно результатам, хотя есть и расхождения в интерпретации некоторых горизонтов разреза по наннопланктону и диатомеям.

Первоначально в верхней части скв. 380/380-А (Jouse, Mukhina, 1978; Shradet, 1978) была выделена последовательность из пяти диатомовых комплексов, которые, по А. Жузе и В. В. Мухиной, включают: 1) пресноводно-солонowodный (новый эвксин); 2) морской (карангат); 3) пресноводно-солонowodный (узунлар); 4) морской солонowodный (древний эвксин); 5) пресноводно-солонowodный (чауда).

Таким образом, по диатомеям в скважине фиксируются тоже два горизонта, отвечающих морским трансгрессиям и приблизительно совпадающих с такими горизонтами, установленными по наннопланктону. В разделяющих их интервалах (новый эвксин и узунлар) морские элементы присутствуют практически постоянно (но в незначительных количествах); значит, распределение диатомей по разрезу не противоречит выводу о почти непрерывной связи Черного и Средиземного морей.

Ниже самого древнего горизонта с морскими диатомеями в разрезе залегает 250-метровая толща, где диатомеи (пресноводно-солонowodные) найдены в очень узком прослое (кern 17); сопоставление всей толщи с чаудой совершенно условно.

В дальнейшем (Жузе, Мухина, 1980) эта последовательность была детализирована и унифицирована (по крайней мере, по числу подразделений и их названиям) с четвертичной схемой побережья (см. рис. 2). Но переходы между подразделениями еще более расплывчаты и высокая детальность, в сущности, оказывается немотивированной. Например, новый трансгрессивный интервал (узунлар — древний эвксин II) по диатомеям выражен очень слабо; неясно, отражает ли он самостоятельную трансгрессию или фазу карангатской, которая из-за своей незначительности могла не проявиться в береговых разрезах. И в том и другом случае совершенно необъяснимо отсутствие в большей части этого интервала достоверно автохтонного наннопланктона, хотя он есть и в выше- и нижележащих отложениях.

Фиксация в осадках, вскрытых донными трубками и верхней частью скв. 380/380-А, только трех горизонтов с наннопланктоном, отражающих средиземноморские трансгрессии, может объясняться несколькими причинами или их сочетаниями.

1. Скважина прошла неполную серию осадков. Уже говорилось, что нарушение нормальной последовательности в верхней части разреза возможно в двух интервалах: пачки I и III.

2. Не все средиземноморские трансгрессии приводили к проникновению наннопланктона в Черное море. Миграция средиземноморских моллюсков в черноморский бассейн еще не доказывает, что условия последнего приблизилась к уровню, необходимому для существования наннопланктона.

3. Горизонты с наннопланктоном были пропущены из-за недостаточного детального отбора образцов. Это наименее вероятная причина, но пример с уникальной находкой уровня со средиземноморским наннопланктоном С.И. Шуменко и М.Г. Ушаковой показывает, что полностью она не исключается.

*Нижняя часть разреза (кernы 15—80 скв. 380-А).* Это самый трудный для стратификации интервал. Его верхние 150 м по диатомеям, спорам и пыльце условно относят к чауде; основание коррелирует с сарматом—гурием (Jouse, Mukhina, 1978; Koreneva, Kartashova, 1978; Жузе, Мухина, 1980; Тектоника..., 1985).

Наннопланктон обнаружен только в одном горизонте (кernы 55—58). Стратиграфического значения монотиповая наннофлора с *Braarudosphaera bigelowi* (юра—ныне) не имеет, но она определяет условия палеобассейна как морские, слабопресненные.

Значительная часть интервала (кernы 32—59; общая мощность около 250 м) прекрасно охарактеризована диатомеями, но зональные формы среди них отсутствуют. Корреляция комплексов диатомей с региональной шкалой Понто-Каспия сдерживается тем, что для неогена последнего до сих пор не установлена стандартная последовательность диатомовых комплексов, хотя самые общие закономерности развития диатомовой флоры известны. Таким образом, детальная последовательность ассоциаций диатомей в kernах 32—59 как бы "повисает в воздухе"; этим в основном объясняется сложность ее возрастной интерпретации. Тем не менее в разрезе намечается один очень важный корреляционный

репер по диатомеям. В последовательности диатомовых комплексов сверху вниз прослеживаются закономерные и направленные изменения от пресноводной озерной ассоциации через ряд промежуточных стадий к безусловно морской. Это четко выраженная направленность изменений и значительная мощность интервала, в котором они прослеживаются, позволяют видеть в смене пресноводно-озерных условий на морские не частный эпизод геологического развития приобсфорского региона, а отражение общей эволюции черноморского бассейна.

Тогда уровень перехода от отложений с пресноводными слабосоленоватоводными диатомеями и без наннопланктона к осадкам с наннопланктоном и морскими солоноватоводными диатомеями, прослеживающийся в керне 55, приобретает значение надежного репера для корреляции глубоководных осадков и наземных разрезов. Корреляция же сводится к поиску в наземных разрезах уровней, отвечающих аналогичным существенным перестройкам в палеогеографии неогенового Восточного Паратетиса, и ограничивается только двумя вариантами.

Первый вариант — уровень в нижней части понта, где происходит смена пресноводно-солоноватоводных условий на морские солоноватоводные и который особенно хорошо фиксируется по диатомеям и наннопланктону. В нижней части понта автохтонный наннопланктон установлен, в частности, Л.А. Головиной и Н.Г. Музылевым (разрезы у мыса Железный Рог и у г. Одессы). Этот вариант противоречит результатам исследований, целиком построенных на данных сейсморазведочных работ методом общей глубинной точки: горизонт строматолитовых брекчий (керны 56—59 скв. 380-А) коррелирует с подошвой гурия или несколько более древними отложениями (Тектоника..., 1985).

В виде рабочей гипотезы можно предположить другой вариант корреляции. В неогеновой истории Понто-Каспия, помимо понтическо-мэотического, известен еще только один период, характеризующийся отчетливой сменой опресненных условий осадконакопления на морские, — апшеронско-акчагыльский и только один период формирования морских диатомов — акчагыльский.

Преобладающая часть специалистов считают, что акчагыльский и куяльницкий бассейны развивались практически независимо. Есть и менее распространенная точка зрения, что акчагыльские и куяльницкие отложения представляют собой соответственно морские и солоноватоводно-пресноводные фации единого бассейна. Серьезным доводом против такого предположения может быть видовой состав морского комплекса диатомей скважины. Однако почти все виды, обнаруженные здесь, известны в акчагыле и более молодых отложениях Понто-Каспия, а "характерный" вид *Rhamphoneis meotica* комплекса скв. 380 является одновременно и характерным видом акчагыла (Диатомовые водоросли СССР, 1974).

Наконец, несколько слов о самом нижнем интервале скважины под горизонтом строматолитовых брекчий (керны 60—80). Это почти немая толща: очень бедный и специфический комплекс солоновато-морских диатомей (в верхней части), столь же бедная ассоциация эвригалинных бентосных фораминифер, полное отсутствие автохтонного наннопланктона. По диатомеям она отнесена к сармату. Не отрицая возможность такой корреляции, подчеркнем, что она основывается лишь на родовом сходстве и одинаковой степени обедненности комплексов диатомей нижнего интервала скв. 380-А и верхнего сармата Тамани. Однако диатомеи более древние, чем сарматские (сакараул-конкские), на территории СССР детально не изучались; условность сопоставления видна уже из этого. Таким образом, вариант, при котором самая нижняя часть разреза представляет собой поднятый блок пород значительно более древних, чем сарматские, вполне равноправен.

Изучение наннопланктона из глубоководных отложений Черного моря не закончено; мы рассмотрели лишь предварительные результаты по одной скважине — 380/380-А.

Относительно полно наннопланктоном охарактеризована верхняя (четвертичная) часть разреза общей мощностью около 450 м. Можно выделить интервал с довольно разнообразным комплексом, датируемый карангатом. По литературным данным (Шуменко, Ушакова, 1980а,б) выделяется интервал (точнее, уровень) узунларского или палеоузунларского возраста. Существенно, что в регрессивный период (между карангатом и узунларом — палеоузунларом) слабый водообмен со Средиземным морем сохранялся почти постоянно.

В нижней части разреза общей мощностью 600 м по наннопланктону и диатомеям выделяется четкий экологический репер (смена солоноватоводных условий морскими), располагающийся над строматолитово-обломочным прослоем и пригодный для корреляции с наземными разрезами. Альтернативными вариантами такой корреляции будут: 1) граница среднего и нижнего понта и 2) граница акчагыла и апшерона.

Наннопланктон по разрезу скважины распространен гораздо шире, чем считалось до сих пор. Но его распределение неравномерно; и очевидно, что один он не обеспечит решения всех биостратиграфических проблем. Лишь сочетание биостратиграфических и физических (прежде всего сейсмостратиграфических) методов изучения и, самое главное, здравая оценка возможностей каждого из них приведут к созданию надежной хронологической основы геологической истории Черного моря.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Геологическая история Черного моря по результатам глубоководного бурения. М.: Наука, 1980. 202 с.  
Диатомовые водоросли СССР. Л.: Наука, 1974. Т. 1. 403 с.
- Жузе А.П., Коренева Е.В., Мухина В.В. Палеогеография Черного моря по данным изучения диатомей и спорово-пыльцевого анализа глубоководных отложений // Геологическая история Черного моря по результатам глубоководного бурения. М.: Наука, 1980. С. 77—86.
- Жузе А.П., Мухина В.В. Стратиграфия верхнекайнозойских отложений по диатомеям // Геологическая история Черного моря по результатам глубоководного бурения. М.: Наука, 1980. С. 52—65.
- Колалонго М.Л., Пасини Д., Раффи И. и др. Биохронология морского плиоцена и нижнего плейстоцена Италии // 27 МГК. Докл. Т. 3. Секция С. 03. Четвертичная геология и геоморфология. М., 1984. С. 49—57.
- Коренева Е.В. Палинологические исследования позднекайнозойских отложений // Геологическая история Черного моря по результатам глубоководного бурения. М.: Наука, 1980. С. 65—71.
- Тектоника мезокайнозойских отложений Черноморской впадины. М.: Недра, 1985. 215 с.
- Федоров П.В. Плейстоцен Понто-Каспия // Тр. ГИН АН СССР. 1978. Вып. 310. 164 с.
- Шуменко С.И., Ушакова М.Г. О наннопланктоне из керн глубоководного бурения "Гломар Челленджер" в Черном море // Докл. АН СССР. 1980а. Т. 251, N 1. С. 312—315.
- Шуменко С.И., Ушакова М.Г. Известковые наннофоссилии в кернах глубоководного бурения // Геологическая история Черного моря по результатам глубоководного бурения. М.: Наука, 1980б. С. 71—73.
- Berggren W.A., Buckle L.H., Cita M.B. et al. Towards a Quaternary time scale // Quatern. Res. 1980. Vol. 13. P. 277—302.
- Bukry D. Coccoliths as paleosalinity indicators — evidence from Black Sea // The Black Sea: geology, chemistry and biology. Tulsa, 1974. P. 353—363.
- Carther S. Calcareous nannofossil biostratigraphy and revised zonation of the Pleistocene // Mar. Micropaleontol. 1977. Vol. 2. P. 1—25.
- Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Wash. (US): Gov. Print. Off., 1978. Vol. 42, pt. 2. 1244 p.
- Jouse A.P., Mukhina V.V. Diatom units and the paleogeography of the Black Sea in the Late Cenozoic (DSDP, LEG 42 B) // Init. Rep. DSDP. 1978. Vol. 42, pt. 2. P. 903—950.
- Koreneva E.V., Kartashova G.G. Palynological study of samples from holes 379 A, 380 A, LEG 42 B // Ibid. P. 951—992.
- Percival S.F. (Jr.). Indigenous and reworked coccoliths from the Black Sea // Ibid. P. 773—781.
- Rio D. The fossil distribution of coccolithophore Genus Gephyrocapsa Kamptner and related Plio-Pleistocene chronostratigraphic problems // Ibid. 1982. Vol. 68. P. 325—343.
- Rio D., Sprovieri R., Raffi I. Calcareous plankton biostratigraphy and biochronology of the Pliocene — Lower Pleistocene succession of the Capo Rossello area, Sicily // Mar. Micropaleontol. 1984. Vol. 9. P. 135—180.
- Samtleben C. Die Evolution der Coccolithophoridae — Gattung Gephyrocapsa nach befunden in Atlantik // Paläontol. Ztschr. 1980. Bd. 54, N 1/2. S. 91—127.
- Schrader H.-J. Quaternary through neogene history of the Black Sea deduced from the paleoecology of diatoms, silicoflagellates, ebridians and chrysonomads // Init. DSDP. 1978. Vol. 42, pt. 2. P. 789—903.