

УДК 563.12

Т.А. САДЧИКОВА, А.Л. ЧЕПАЛЫГА

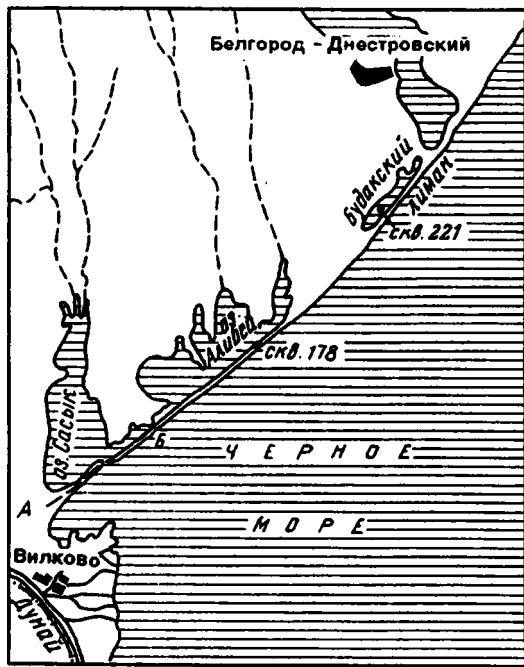
ПОЗДНЕЧЕТВЕРТИЧНАЯ ИСТОРИЯ ЛИМАНОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ

В настоящее время значительно возрос интерес к изучению лиманов в связи с попыткой использовать их воду для мелиорации и водоснабжения близлежащих степных районов Причерноморья.

Справедливо ради следует отметить, что интерес этот периодически то возрастал, то ослабевал в зависимости от первоочередных гидрогеологических и хозяйственных задач региона. Известно, что изучение лиманов началось в глубокой древности, первыми их открыли греческие мореходы и использовали как удобные гавани. Историк Геродот в V в. до н.э. описал, зарисовал и составил мореходные карты с изображением некоторых известных лиманов.

Интенсивное изучение лиманов началось в XIX в., когда они стали объектом соледобычи. Главной задачей стало определение солевого состава рапы и концентрации солей в лиманах. В конце XIX в. появились первые данные по бурению, дальнейшие исследования осадков производились с помощью геологической съемки. Но наибольший размах получили исследования последних лет в связи с проектированием канала Дунай–Днепр. По проекту было запланировано перекрытие шести крупных лиманов дамбами (от Сасыка до Днепро-Бугского, включая лиманы Днестровский, Хаджибейский, Березанский) и проведение канала для переброски дунайской воды в засушливые районы Украины и Молдавии. Вполне естественно, что осуществление проекта потребовало дополнительных исследований, а именно по вопросам строения, стратиграфии, литологии состава и инженерно-геологических свойств донных отложений, солености иловых вод, инфильтрации и подтопления, абразии берегов и аккумуляции осадков и др. Много из перечисленного детально изучено и подробно изложено в работах украинских и молдавских специалистов (Андрияш, 1976; Бабынец и др., 1980; Гожик, 1984; Полишук и др., 1990; Михайлеску и др., 1987; Михайлеску, 1990; Кирикэ, 1994).

Цель настоящей работы – установить литолого-палеонтологические показатели, позволяющие судить о кратковременных изменениях гидрологического режима бассейна (в связи с известной ритмичностью подъема и спада уровня Черного моря), об эволюции палеоэкологической и палеоклиматической обстановки за последние 10–12 тыс. лет и прогнозировать возможные последствия вмешательства человека в существующие ныне гидрогеологические условия района. Для решения этих задач авторами была детально изучена стратиграфия плейстоцен-голоценовых осадков лиманов (на основе собственных определений макро- и микрофауны и абсолютного возраста и с учетом опубликованных данных за последние годы). Дана подробная характеристика литологических типов осадков лиманов, изучены закономерности их формирования в лиманах с разным гидродинамическим режимом. С учетом современных материалов о палеоклиматических измене-



А — Б *профиль бурения скважин*

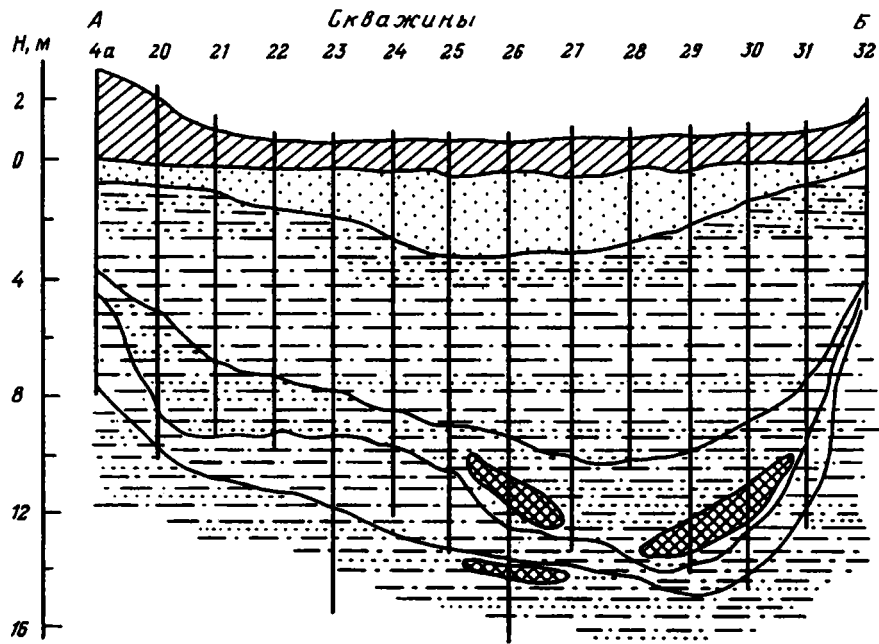


Рис. 1. Схематический геологический разрез голоценовых осадков лимана Сасык в районе пересыпи по данным бурения
Условные обозначения см. на рис. 2

ниях в плейстоцене–голоцене, рассмотрено влияние климата на седиментогенез осадков лиманов, особое внимание уделено процессам аутигенного минералообразования в глинах.

Для реконструкции палеоклимата плейстоцена–голоцена Причерноморья авторы использовали литологические критерии по методу, детально разработанному Н.В. Ренгартен (1977), данные палинологических исследований, проведенных Н.И. Волонтир, результаты фаунистического анализа и известные палеоклиматические построения предыдущих специалистов. В работе использованы также данные по фауне остракод (Кирикэ, 1994), радиоуглеродное датирование выполнено в Радиоуглеродной лаборатории Института географии РАН.

Озеро Сасык располагается в Северо-Западном Причерноморье (Одесская обл.), внедряясь в долины рек Сарата и Кугурлуй (рис. 1), частично заполненные лиманно-морскими донными отложениями. Длина озера 35 км, ширина 6 км, объем воды 460 тыс. м³, площадь зеркала 210 км². Глубина озера изменяется от 1 до 3,3 м. В 90-е годы НПО “Укрюжгипроводхоз” получены интересные данные по позднеплейстоцен-голоценовой истории оз. Сасык по результатам бурения скважин на акватории озера и на пересыпи, отделяющей лиман от открытого моря. Были исследованы 25 скважин, пробуренных в районе пересыпи, и 5 – непосредственно на акватории озера: 7 скважин пробурены нами с помощью ручного бура (профиль бурения см. на рис. 1).

Результаты, полученные при изучении голоценовых осадков лимана Сасык, хорошо коррелируются с имеющимися данными по одновозрастным осадкам других лиманов Северо-Западного Причерноморья и отражают фазы подъема и спада уровня Черного моря, подтверждая материалы предыдущих специалистов (Островский и др., 1977; Янко, 1989).

В районе пересыпи, отделяющей лиман Сасык от открытого моря, были вскрыты покровные алевроглинистые и алевропесчаные образования, лежащие на аллювии позднеплейстоценового возраста. На них залегает толща нерасчлененных песчано-глинистых илов нижнего и среднего голоцена; выше обнаружены пески с остатками раковин морского происхождения, относящиеся к позднему голоцену; далее следует насыпной слой, нанесенный при отделении лимана от моря (см. рис. 1).

Интересен факт нахождения горизонтов торфа, несомненно указывающий на обмеление и заболачивание озера в отдельные периоды в связи с понижением уровня моря.

Наиболее полный разрез верхнего плейстоцена и голоцена был вскрыт скв. 35 на акватории лимана и скв. 26 ПК-55 в районе пересыпи, пробуренной до глубины 15 м (рис. 2). Анализируя состав фауны ископаемых остракод, фораминифер, моллюсков и литологический состав отложений, мы попытались проследить динамику развития лимана Сасык в верхнем плейстоцене и голоцене.

В скв. 35 плейстоценовые осадки залегают на красновато- и серовато-бурых песчано-глинистых алевритах среднего–верхнего плиоцена (28,3 м), представляющих собой погребенные почвы и покровы, насыщенные карбонатными конкрециями гидроокислов железа и марганца, известковистыми полыми трубчатыми корневидными образованиями и кристаллами гипса.

В интервале 28,3–25,4 м плейстоценовые осадки представлены отложениями узунларской трансгрессии, приведшей к вредрению на этом участке мелководного морского бассейна (или осолоненного лимана), о чем свидетельствует появление морской и солоноватоводной фауны моллюсков *Dreissena*, *Cardium*, остракод *Cyprideis torosa*, *Trachyleberis tiraspoliensis* и других, соседствующих с пресноводными *Unio*. Литологически осадки этого интервала представлены светло-серыми мелкозернистыми песками с примесью более грубых зерен (до 1–3 мм в поперечнике) кварца, известняка, карбонатного песчаника разной степени окатанности. Много гумусированных растительных остатков, встречаются микроконкреции железоземных

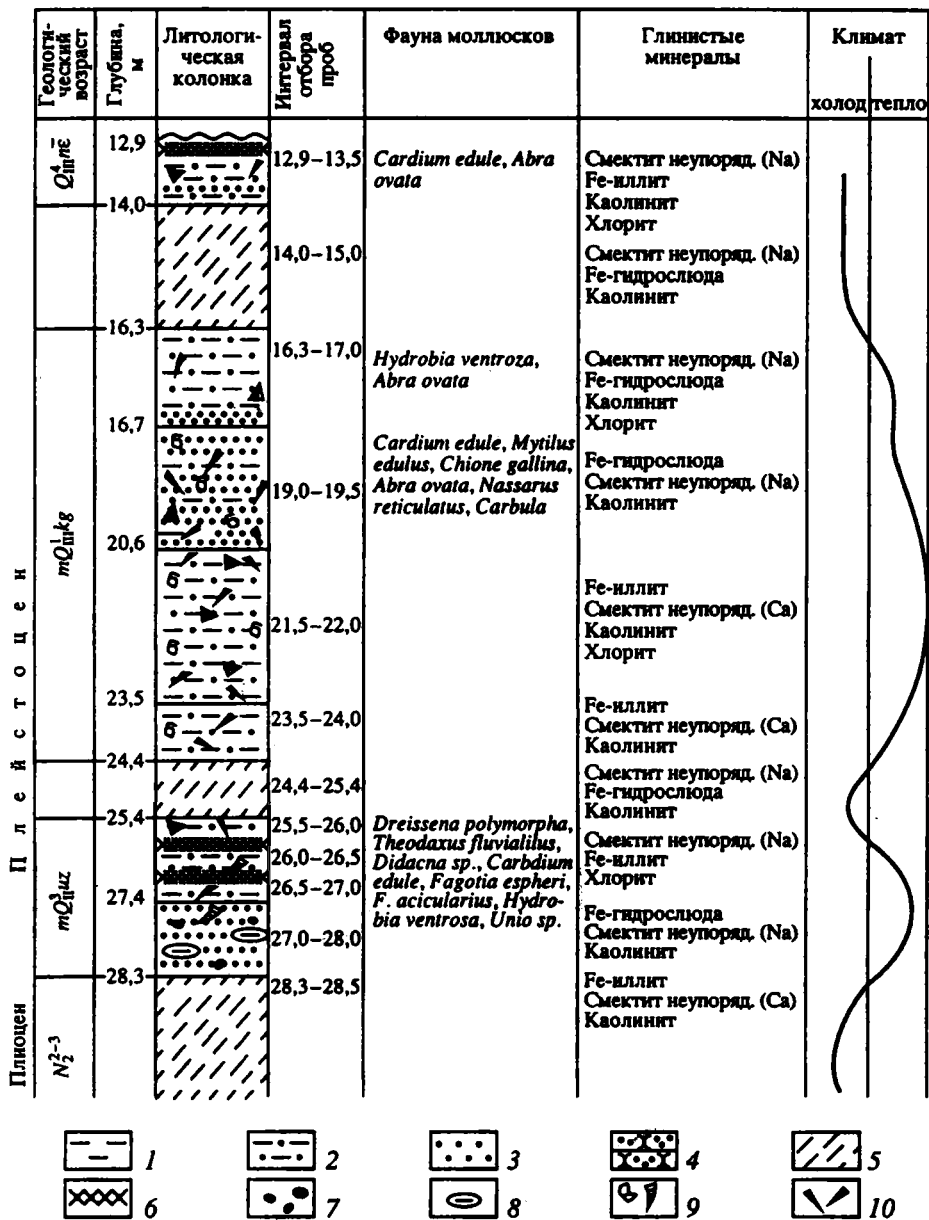


Рис. 2. Скважина 35 лимана Сасык (нижняя часть разреза). Литолого-минералогическая и фаунистическая характеристика осадков

Условные обозначения (к рис. 1–4): 1 – глины, 2 – алеуриты, 3 – пески, 4 – песчаники, 5 – покровные образования, 6 – торфяники, 7 – галька и гравий, 8 – глинистые окатыши, 9 – фауна разной степени сохранности, 10 – углистый детрит

марганцевых гидроокислов и омарганцованные обломки раковин. В нижней части слоя песков попадают тонкие линзовидные прослойки зеленовато-серых глин мощностью не более 3 мм. Вверх по разрезу пески становятся более тонкозернистыми, однородными, постепенно переходя в светло-серые уплотненные алеуриты с прослоями интенсивно гумусированных оторфованных осадков мощностью 20 см (содержание растительной органики до 50%). Характерный облик осадков свиде-

тельствует о мелководности бассейна, близости берега, интенсивном поступлении терригенного материала и явной тенденции к постепенному обмелению и заболачиванию.

Следующим этапом развития региона было регрессивное отступление морского бассейна и образование лёссовых покровов (от 25,4 до 24,4 м), аналогичных описанным ниже.

Наиболее мощная толща осадков (24,4–16,3 м) накоплена во время карангатской трансгрессии, она известна значительным осолонением бассейна. Здесь широкое развитие получили морские виды фауны моллюсков (*Abra* и др.) и остракод: *Loxosconcha ladis*, *L. aff. immodulata*, *L. guboides*, *L. elliptica* (Brady), *Bacunella dorsoarcuata* (Zalanyi), *Caspiolla acronasuta*, *C. gracilis*, *Leptocythere martha*, *Cyprideis torosa*, *C. litoralis*, *Candona hyalina* Brady et Rob., *Typhlocypris rostrata*. Литологический облик осадков характерен скорее для лиманного, нежели морского типа бассейна. В нижней части толщи обнаружены светло-серые тонкослоистые алевроиты с прослоями более темных глин (до 0,5 см), постепенно переходящие вверх по разрезу в мелкозернистые глинисто-алевритовые пески. В осадках отмечается высокое содержание ожелезненного и пиритизированного углистого детрита, микроглобулярного пирита, обломков известковых водорослей; ближе к кровле появляются глинисто-известковистые трубчатые корневидные образования. По всей вероятности, это осадки мелководного лимана, имевшего постоянную связь с морским бассейном.

Новозвксинский этап характеризовался новой глубокой регрессией, сопровождающейся обмелением и осушением бассейна, развитием почв и покровов и мелководных заболачивающихся озер с торфообразовательными процессами (инт. 16,3–14 и 14–12,7 м), что привело к накоплению в нижней части горизонта бурых глинистых лёссовидных алевроитов с карбонатными конкрециями и полыми трубчатыми известковистыми образованиями, сменяющимися вверх по разрезу зеленовато-серыми песчано-глинистыми алевроитами, насыщенными углистым и раковинным детритом, пиритизированными растительными остатками, стяжениями пелитоморфного карбоната, с интенсивно гумусированными (оторфованными) прослойками (мощностью до 20 см). В этих осадках встречена пресноводная фауна остракод (*Candona neglecta*, *Typhlocypris rostrata*, *Limnocythere fontinalis*, *Leptocythere* sp.) в нижней части пачки, и солоноватоводная (*Cyprideis litoralis*, *C. torosa*) – в верхней, с глубины 14 м.

Формированию лимана Сасык, как и всех причерноморских лиманов, предшествовала самая большая в антропогенной истории Черного моря регрессия, обусловленная общим снижением уровня океана в связи с развитием последнего оледенения. Резкое падение уровня моря на 100 м привело к мощному врезу низовий рек. Выработанные в эту регрессивную фазу глубокие долины располагались далеко на шельфе и открывались в море в районе 80-метровой изобаты.

Таяние ледника привело к постепенному повышению уровня моря и развитию новозвксинской трансгрессии Черного моря, которая содействовала образованию многочисленных пойменных водоемов в низовьях современных речных долин. Лиманы новозвксинского времени располагались на внутреннем шельфе. Как и сам бассейн, это были полупресноводные бассейны с соленостью до 3‰.

На месте современного лимана Сасык располагались небольшие старичные водоемы. Литологически они охарактеризованы присутствием песчано-алевритовых осадков (скв. 26, слой 1 на рис. 3, см. вкл.), оливково-серых, слабглинистых, тонкослоистых, с примесью зерен крупного песка, размером до 0,7–1,5 мм.

В шлифах под микроскопом установлена слабая окатанность зерен, средняя и хорошая сортировка; глинистый цемент преобладающе пойкилитового и крустификационного типа; минералы глин носят следы вторичных изменений, что особенно отчетливо проявляется в гумусированных прослоях верхней части слоя (часто можно наблюдать слюдястые пластинки с неясными размытыми контурами, местами образующие бесструктурную колломорфную массу). Тонкие, хорошо отсор-

тированные осадки с большим количеством пиритизированной органики своим обликом свидетельствуют о мелководности бассейна со спокойным гидродинамическим режимом и застойным характером вод; возможно, о временном пересыхании и проявлении почвообразовательных процессов (последнее подтверждается появлением пятен и стяжений карбоната).

В конце нового эвксина лиман становится еще более мелководным. Это наблюдается по увеличению численности кандон, а именно представителей мелководья бореальной зоны, что можно рассматривать как результат ухудшения климатических условий в конце позднего плейстоцена.

В начале голоцена усматривается постепенное повышение уровня моря и соответственно увеличение размеров лиманов. В умеренно холодных водоемах бугазско-витязевского времени встречались остракоды *Cypria candonaeformis*, *Candoniella fabaria*, *Cyprideis litoralis* и моллюски *Cardium edule*, *Abra ovata*, *Dreissena polymorpha*. По сравнению с современными эти лиманы были неглубокие (1–2,5 м), соленость их не превышала 4‰.

Полупресноводная экосистема бугазско-витязевского времени постепенно сменялась полуморской экосистемой раннего каламита, что было вызвано повышением уровня Черного моря в результате прорыва средиземноморских вод через проливы Босфор и Дарданеллы. В составе остракодовых ценозов повышается процент морских таксонов (до 25%) и преобладающими становятся роды *Xestoloberis*, *Loxosoncha*. Появляются морские моллюски *Chione gallina*, *Mytilus edulus*, *Hydrobia ventrosa*, *Castrana fragillis*, *Gardium edule*, *Abra ovata* и фораминиферы *Ammonia beccarii*, *Ammonia parazovica*. Глубина витязевского лимана увеличилась до 6–7 м, соленость возросла до 10‰. В литологическом отношении осадки представлены темно-серыми глинистыми алевритами, хорошо отсортированными, с незначительной примесью тонкозернистого песка, горизонтально-тонкослоистыми, с отдельными прослойками, перенасыщенными обрывками растительных тканей и углистым детритом; в большом количестве присутствует микроглобулярный пирит.

Регрессия моря, последовавшая в период между ранне- и среднекаламитским временем, привела к значительному уменьшению размеров лимана Сасык и превращению его в полуизолированный бассейн глубиной 1–1,5 м и соленостью до 2‰. В танатоценозах преобладают остракоды, экологически приуроченные к умеренно холодным водоемам, около 80% особей относятся к пресноводным таксонам *Candona marchica*, *C. angulata*, *Candoniella subelipsoida*, *Pontomocypris variegata*, *Cypria candonaeformis*.

Преобладают пресноводные моллюски, фауна фораминифер исчезает. Литологически эти слои представлены глинистым алевритом темно-серого (до черного) цвета, слоистым, неоднородным, с примесью мелкозернистого песка, образующего местами тонкие прослойки (слой 3 на рис. 3). Осадки интенсивно гумусированы (до образования торфоподобных прослоев), насыщены мелким углистым детритом, обломками раковин, микроглобулами пирита; глинистые минералы в значительной степени переработаны вторичными процессами; в кровле обнаружены полые известковые трубчатые образования.

Внешний облик осадков указывает на вероятность седиментации в мелководном водоеме, в условиях спокойного гидродинамического режима, близкого к застойному, что способствовало заболачиванию и торфообразованию. Значительное обмеление привело в конечном итоге к пересыханию водоема и развитию почвенных процессов, о чем свидетельствует обнаружение обызвествленных ходов корневых нитей. Эти данные подтверждают понижение уровня моря (Хаджибейская регрессия), возраст регрессии определен C^{14} – методом по торфяникам 4070 ± 50 лет.

Можно предполагать, что в климатическом отношении эти осадки соответствовали, вероятно, середине атлантического периода, так как наличие большого количества растительного детрита и интенсивное преобразование глинистых минера-

лов говорят о значительно более важных и теплых климатических условиях, чем это имело место при образовании предыдущих слоев.

По литологическому составу осадков и фауне каламитские слои неоднородны. Низы горизонта представлены серым песчанистым алевроитом, в подошве более темноокрашенным, глинистым, насыщенным растительной органикой, раковинным детритом и микроглобулями аутигенных сульфидов (слой 4 на рис. 3). Выше по разрезу осадок становится светло-зеленовато-серым, неоднородным: довольно песчанистый на контакте с предыдущим слоем, в средней части он сменяется очень тонким глинистым алевроитом без примеси песчаного материала; ближе к кровле слоя примесь песка заметно увеличивается, достигая в отдельных прослойках 20% и более (слой 5 на рис. 3). В шлифах можно наблюдать хорошую сортировку терригенного материала, насыщенного большим количеством микроглобулярного пирита. Последний особенно распространен в более глинистых разностях осадков средней части слоя, отличающихся заметными аутигенными изменениями минералов глин (образованием колломорфных структур, обесцвечиванием слюдистых частиц и т.д.).

Осадки этой части разреза однозначно указывают на развитие максимальной в голоцене древнечерноморской трансгрессии, приведшей к образованию относительно глубоководного водоема со спокойным гидродинамическим режимом; теплый влажный атлантический климат способствовал развитию густого растительного покрова на берегах бассейна, что обеспечивало накопление тонкого, хорошо отсортированного терригенного материала с обилием растительного детрита и аутигенное минералообразование.

Лиманные биоценозы этого времени достигают максимального развития, возрастает качество и увеличивается количество особей микрофауны и малакофауны. Ископаемые остракоды экологически приурочены к морской группе (морские виды составляют 50%, солоноватоводные – 45%), наиболее распространены виды *Loxosoncha bulgarica*, *L. aestuarii*, *L. granulata*, *Xestoloberis comeli*, *Caspiocypris subrotulata*, *Leptocythere pediformis*. Фауна фораминифер, представленная такими видами, как *Ammonia globigerina*, *Ammonia parazovica*, *Elphidium caspium*, достигает наибольшего развития в голоцене. В составе малакофауны преобладают морские моллюски *Cardium edule*, *Cerithium vulgatum*, *Chione gallina*, *Abra ovata*, *Nassarius reticulatus*.

Средние слои каламитского горизонта отличаются от нижних количественным составом особой микро- и макрофауны. Уровень и температура воды в течение всего рассматриваемого периода были выше, чем в современном лимане.

В результате ингрессии моря вверх по долинам рек Сарата и Кугурлуй в период максимальной каламитской трансгрессии лиман Сасык превратился в открытый залив с глубиной 10 м, соленостью 17–19‰, в акватории которого накапливались мощные пачки светло-зеленовато-серого тонкого алевроита.

В позднекаламитское время уровень лимана повышается, глубина превышает 10 м, соленость воды – 15–18‰. Количественный состав ископаемых остракод, фораминифер и моллюсков увеличивается по сравнению со среднекаламитскими слоями, но менее разнообразен, чем фауна в нижнекаламитских слоях. По составу фауны в целом можно предполагать, что каламитские лиманы существовали в наиболее теплое время голоцена.

В послекаламитское время климат становится засушливым (фанагорийская регрессия). Уровень моря значительно падает, происходит обмеление и опреснение лимана, глубина составляет не более 1–1,5 м, соленость – 2–4‰.

В отложениях этого этапа преобладает серый равномерно-мелкозернистый песок, сыпучий в подошве, слабосцементированный, глинистый вблизи кровли, насыщенный фауной разной степени сохранности. В кровле маломощный горизонт (20–30 см) темно-серого мелкозернистого песчаника, несортированного, содержащего зерна грубого песка и раковинный детрит (слой 6 на рис. 3).

Литологические особенности осадков (накопление более грубого по сравнению с предыдущим слоем песчаного материала, образование прибрежно-мелковод-

ных плит несортированных песчаников и др.) подтверждают их накопление в обмелевшем водоеме регрессивной фазы, в условиях более засушливого климата суббореального периода.

Состав глинистых минералов также свидетельствует в пользу того, что климат этого периода был более засушливым (возможно, наиболее засушливым и прохладным в голоцене). Состав глин в целом по разрезу достаточно однообразен (см. рис. 3) и представлен слюдой, каолинитом, хлоритом, тонкодисперсным неупорядоченным смектитом (вероятно, аутигенного происхождения); обнаружен и упорядоченный (нормально окристаллизованный) терригенный смектит. Известно, что аутигенные смектиты образуются в бассейне седиментации при диагенезе осадков, либо в почвах окружающей суши под воздействием микроорганизмов, но только в условиях теплого и достаточно влажного климата (Коссовская, 1963); в иных обстоятельствах аутигенное минералообразование в глинах практически не обнаружено. Поэтому можно с достаточной степенью достоверности утверждать, что климат в период между каламитской и нимфейской трансгрессиями был более засушливым, чем на протяжении всего голоцена.

В фанагорийское время (слой б на рис. 3) формировались экосистемы полупресноводного типа, о чем свидетельствует исчезновение фораминифер и преобладание пресноводных и солоноватоводных остракод (до 75%), вытеснивших морские виды.

Последовавшая нимфейская трансгрессия привела к восстановлению лимана Сасык (как и большинства лиманов Северо-Западного Причерноморья) в нынешних границах. Глубина его увеличилась до 6 м, соленость возросла до 10‰. Начало трансгрессии фиксируется в разрезе по смене песков зеленовато-серыми песчано-глинистыми алевритами, тонкослоистыми, хорошо сортированными, с прослойками (3–4 мм) алевропеска (слой 7 на рис. 3). Выше по разрезу появляются мелкозернистые серые пески, местами сцементированные до песчаника, хорошо сортированные, с редкими включениями крупнопесчаных зерен (слой 8 на рис. 3). Эти осадки изобилуют раковинным детритом и фауной хорошей сохранности. Встречаются моллюски: *Chione gallina*, *Cardium edule*, *Abra ovata*, *Nassarius reticulatus*; остракоды: *Loxoconcha bulgarica*, *Hextoloberis corneli*; фораминиферы: *Ammonia parazovica*, *Elphidium caspium* и др.

Хорошая сортировка осадков и обилие фауны в последних слоях свидетельствуют об условиях седиментации трансгрессирующего бассейна. Тонкие алевропески с сезонной слоистостью отлагались в более спокойных относительно глубоководных условиях. Пески и песчаники верхнего слоя имеют сходство с прибрежно-пляжевыми песчано-ракушняковыми образованиями на шельфе, характерными для подвижного мелководья. Возможно, накопление этих песков связано с образованием песчаного вала (пересыпи) на шельфе трансгрессирующего морского бассейна, разделившего впоследствии море и собственно лиман. Температура воды нимфейского лимана была выше, чем во время фанагорийской регрессии, но не превышала температуру воды современного лимана.

Такова голоценовая история развития лимана Сасык. К северо-востоку от него протянулись лиманы Тузловской группы – Алибей и Будацкий, характеризовавшиеся в голоцене сходным с Сасыком гидрологическим режимом изолированных и полуизолированных водоемов, чем и обусловлено значительное сходство типов осадков в этих лиманах: трансгрессивные фазы всюду представлены накоплением тонкого песчано-алевритового и глинистого материала, а регрессивные характеризуются присутствием более грубых субаквальных песчаных отложений, погребенных почв и покровов. Лиманы Алибей и Будацкий, вероятно как более мелководные, на раннем этапе голоцена были осушены, о чем свидетельствуют горизонты субаэральных покровно-почвенных образований. В лимане Сасык этим горизонтам соответствуют субаквальные алевритовые осадки с прослоями торфяников. Несмотря на внешние различия, общая картина осадконакопления в этих лиманах

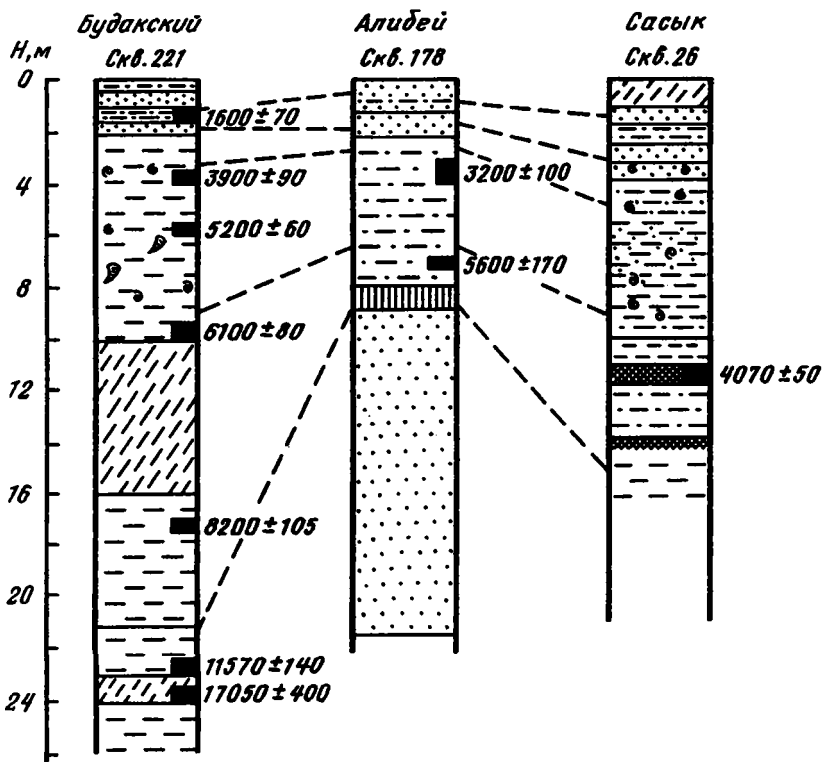


Рис. 4. Схема корреляции осадков лиманов Северо-Западного Причерноморья

достаточно сходна, что позволяет использовать имеющиеся датировки абсолютноного возраста осадков лиманов Алибей и Бурнас для установления возраста отложившейся лимана Сасык.

Корреляция донных отложений лиманов Сасык, Будаковский и Алибей, проведенная по литологическим типам осадков, с учетом данных радиоуглеродного датирования представлена на рис. 4.

Таким образом, проведенные исследования подтверждают, что седиментация в причерноморских лиманах в последние тысячелетия происходила в обстановке кратковременных изменений климата и уровня Черного моря.

Уровень моря с очень низких отметок (90 м) в позднеледниковое время поднимался циклически вплоть до 6 тыс. л.н., когда он достигал современных отметок. Именно в это время отмечается максимальная ингрессия вверх по долинам рек, отложения которой зафиксированы на расстоянии до 100–150 км от современного морского побережья. Размеры и глубины лиманов достигали своего максимума, в дальнейшем в связи с заполнением лиманных котловин их размеры постепенно уменьшались. Особенно резкое сокращение лиманов отмечается в период регрессивных фаз, когда уровень моря снижался на 15–20 м. Некоторые лиманы в период регрессий вообще исчезали.

Наиболее сильное и четко проявившееся снижение уровня моря отмечается во время фанагорийской регрессии (до уровня 10–15 м). Так, древнегреческие историки считали, что Днестровский лиман был полностью осушен и на его месте, между двумя рукавами Днестра, существовал остров Тирагетов (Агбунов, 1987).

Ритмичная смена знакопеременных колебаний уровня лимана Сасык в целом повторяет трансгрессивно-регрессивные фазы Черного моря и отчетливо коррели-

руется с изменениями климата, солености, распределением экосистем, а в литологическом отношении – с изменением зернистости осадков. Со всей очевидностью можно утверждать, что трансгрессивная в общем направленность развития бассейна в голоцене осложнялась многократными регрессиями, наиболее значительными среди которых были посленовоэвксинская (9–10 тыс. л.н.), тендровская (7,5 тыс. л.н.), предкаламитская (6,0–6,5 тыс. л.н.), хаджибейская (4,0–4,5 тыс. л.н.) и фанагорийская (2,2–2,8 тыс. л.н.), характеризовавшиеся сменой водоемов полуморского типа полупресноводными. Отложения этих регрессий идентифицированы в разрезе по появлению грубозернистого песчаного материала.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 98-05-65031).

ЛИТЕРАТУРА

- Агбунов М.В.* Античная лоция Черного моря. М.: Наука, 1987. 194 с.
- Андряши О.П.* Основные черты геологического строения пойм приустьевых участков Днепра, Южного Буга, Ингульца // Четвертичный период. Киев, 1976. Вып. 16. С. 152–156.
- Бабинец А.Е., Огняник Н.С., Ситников А.Б.* и др. Особенности прогноза минерализации вод основных водоносных горизонтов в зоне комплекса Дунай–Днепр // Геол. журн. 1980. Т. 40, № 6. С. 35–45.
- Балабанов И.П., Измайлов Я.Н.* Изменение уровня и гидрохимического режима Черного и Азовского морей за последние 20 тыс. лет // Водные ресурсы, IV в. М., 1988. С. 54–61.
- Гожик П.Ф.* История развития лиманов // Геология шельфа УССР: Лиманы. Киев: Наук. думка, 1984. С. 74–86.
- Кирикэ А.Ф.* Палеогеография и палеоэкология позднечетвертичных лиманов Северного Причерноморья: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Кишинев, 1994. 24 с.
- Коссовская А.Г.* Минералогия терригенно-мезозойского комплекса Вилуйской впадины и западного Верхоянья. М., 1963. 204 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 63).
- Михайлеску К.Д.* Происхождение лиманов дельты Дуная. Кишинев: Штиинца, 1990. С. 162.
- Михайлеску К.Д., Чепальга А.Л., Адаменко О.М.* и др. Следы морских трансгрессий как возможная причина засоления водохранилищ в низовьях Дуная // Изв. АН МССР. Сер. физ.-мат. наук. 1987. № 1. С. 59–64.
- Островский А.Б., Измайлов Я.А., Балабанов И.П.* и др. Новые данные о палеогеографическом режиме Черного моря в верхнем плейстоцене и голоцене // Палеогеография и положения плейстоцена южных морей СССР. М.: Наука, 1977. С. 131–140.
- Полищук В.С., Замбриборц Ф.С., Тимченко В.М.* и др. Лиманы Северного Причерноморья. Киев: Наук. думка, 1990. 204 с.
- Ренгартен Н.В.* Литологические критерии реконструкции палеоклимата и история формирования отложений стоянки Кормань IV // Многослойная палеолитическая стоянка Кормань IV. М.: Наука, 1977. С. 78–97.
- Янко В.В.* Четвертичные фораминиферы Понто-Каспия: Автореф. дис. ... д-ра геол.-минерал. наук. М., 1989. 49 с.

ABSTRACT

Late Quaternary stratigraphy and paleoenvironment of NW Black Sea lagoons (liman – local name) on the base of drilling cores, sedimentology, paleontology, and C¹⁴ dates was studied. Main environmental changes connected with sea level changes. Demifreshwater Novoeuxinian basin followed by demimarine Chernomorian basin. After 6000 years ago some marine regression with range 15–20 m was established: Late Neweuxinian 9–10 KY, Tendra 7,5 KY, Precalamitian 6,0–6,5 KY, Khadzhibeian, 4,0–4,5 KY, Fanagorian 2,2–2,8 KY.