

УДК 551.8:551.351.2(262.5-16)

© Н.В. Тюленева, 2010

*Центр экологического менеджмента, инжиниринга и реестра ФГУ ГЭА
Минприроды Украины, Одесса*

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НА СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ ШЕЛЬФЕ ЧЕРНОГО МОРЯ В БУГАЗСКОЕ ВРЕМЯ (РАННИЙ ГОЛОЦЕН)

В пределах северо-западного шельфа Черного моря реконструировано положение береговой линии и выделены четыре типа палеофаций бугазского времени: морские, лиманные, лиманно-морские и озерно-болотные. Описаны особенности процессов осадконакопления в разных фациальных условиях.

Введение. Палеогеографические реконструкции на северо - западном шельфе Черного моря являются неотъемлемой частью при восстановлении истории геологического развития района исследований, при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых. В связи с этим возрастает актуальность детальных реконструкций обстановок образования осадков.

Позднейшая история геологического развития северо-западного шельфа Черного моря достаточно хорошо изучена. Накопленный фактический материал обобщен в работах А.Д. Архангельского и Н.М. Страхова (1932, 1938), Е.Ф. Шнюкова (1976), А.Ю. Митропольского (1977, 1982), А.М. Дзенс-Литовского (1936, 1938, 1946), В.П. Зенковича (1958), М.В. Муратова (1960), Е.Н. Невесского и Л.А. Невесской (1958, 1961), Г.И. Попова (1959, 1961), П.В. Федорова (1959, 1963) и др. За последние несколько десятилетий расширились представления о палеогеографических обстановках в позднеплейстоценовое – голоценовое время, появились новые данные о колебаниях уровня Черноморского бассейна [1, 3, 6, 13, 14].

Особенностью прибрежной зоны с позиций осадконакопления является поступление больших объемов осадочного материала, приносимого с суши. Северо-западный шельф Черного моря отличается разнообразием условий осадконакопления. Палеогеографические реконструкции для голоценового времени представляют собой значительный интерес, так как за относительно короткий промежуток времени, в геологических масштабах, произошла постепенная смена фаций от субаэральных к морским.

Существующие представления о палеогеографии района исследований во многом схематичны. Палеофациальные и литологические схемы охватывают лишь внешний шельф и небольшую часть внутреннего, тогда как прибрежная область современного шельфа на схемах не отображалась. Обработанный автором фактический материал позволил детализировать и отобразить на картах палеофации и литологию донных отложений бугазского времени от современной береговой линии до глубин 55 м.

Целью проведенных исследований является восстановление условий осадконакопления в пределах северо-западного шельфа Черного моря и выделение палеофаций для бугазского времени.

Задачи исследования. 1. Восстановить физиогеографическую составляющую обстановки осадконакопления в раннем голоцене.

2. Реконструировать положение береговой линии бугазского времени относительно современной.

3. Охарактеризовать основные типы осадков шельфа в бугазское время.

4. Выполнить районирование шельфа с учетом его геологического строения, морфоструктурных особенностей и гидродинамического режима, выделить и охарактеризовать фации осадконакопления бугазского времени на северо-западном шельфе Черного моря.

Фактический материал и методика исследований. Результаты проведенных исследований базируются на обширном фактическом материале, полученном морской геологосъемочной партией ГРГП «Причерноморгеология», а также лабораторией геологии и геохимии моря Одесского национального университета им. И.И.Мечникова, в период с 1975 по 2006 г. Гранулометрический и вещественный состав отложений изучен по данным более чем четырехсот скважин колонкового и вибропоршневого бурения.

Палеонтологические определения выполнены П.В. Гожицом, И.В. Чаус (ИГН НАНУ), В.Г. Бердниковой (ОНУ им. И.И. Мечникова), М.Г. Сибирченко (ППСЭ).

Определения абсолютного возраста донных отложений радиоуглеродным методом выполнялись: А.А. Комаристым, Л.В. Петренко, В.В. Скрипкиным, В.С. Морозовым, Н.Н. Ковалюх (ИГФМ АН УССР), Н.Н. Ковалюх (Киевская радиоуглеродная лаборатория).

Спорово-пыльцевой анализ выполнялся Е.М. Исагуловой, М.И. Комар (ИГН НАНУ).

На основании анализа распределения типов донных отложений, присутствующих в них фаунистических комплексов, особенностей рельефа, геологического строения и положения береговой линии бугазского времени проведено выделение палеофаций донных отложений.

Результаты исследований и их обсуждение. Физиогеография. В геоморфологическом отношении поверхность дна северо-западного шельфа Черного моря представляет собой полого наклоненную к югу субгоризонтальную равнину с общим уклоном 1–2°. Раннеголоценовый рельеф унаследован от позднеплейстоценового субаэрального рельефа приморской равнины. Последняя была расчленена речными долинами, которые выражаются в современном рельефе в виде линейных субмеридиональных желобов с перепадами глубин 10–15 м и шириной от 2 до 20 км и более. Крутизна их склонов изменяется от 5–6° до 20°. На шельфе выделяются два уступа субширотного простирания. Первый соответствует современному прибрежному подводному склону и характеризуется перепадом глубин 10–15 м и наклоном поверхности 20°. Второй уступ находится в интервале глубин 30 ÷ 40 м, уклон дна составляет 6–7°. По второму уступу проходит граница между внутренним и внешним шельфом на современных глубинах 30 ÷ 40 м [2]. На юг уступ переходит в пологую нерасчлененную равнину [11].

С юга граница района исследований трассируется на современных глубинах 50 ÷ 55 м. Водораздельные пространства раннеголоценового времени района современного внутреннего шельфа представлены волнистыми водораздельными равнинами, сложенными разнообразными комплексами доголоценовых континентальных отложений эолово-делювиального, элювиального, эолового и аллювиального генезиса.

Эолово-делювиальные и элювиальные отложения широко распространены, представлены суглинками пылеватыми, неслоистыми; супесями тяжелыми, серовато-желтыми, пылеватыми.

Эоловые отложения, представленные мелким, средним кварцевым песком зеленовато-серого, желтовато-серого, серого цвета, с редкими включениями мелкого неопределимого детрита, распространены в северной части района и слагают поверхность современной Одесской банки и Кинбурнской косы.

Аллювиальные отложения представлены образованиями первой, второй и четвертой надпойменных террас.

Первая надпойменная терраса сложена: торфом коричневого цвета, плохо разложившимся, в подошве слабоалевритовым, параллельно-слоистым; алевритом мелким, темно-серым, с примесью глины и песка, с редкими включениями мелкого детрита пресноводных раковин, с растительными остатками.

Вторая надпойменная терраса сложена: алевритом голубовато-серого, зеленовато-серого цвета, мелким, глинистым, с примесью песка; песком мелкозернистым, с примесью алеврита.

Отложения четвертой надпойменной террасы встречаются в районе Днестровского лимана и представлены мелкозернистыми песками.

Морские образования доголоценового возраста представлены карангатскими лиманно-морскими и морскими сурожскими отложениями.

Карангатские лиманно-морские отложения представлены: алевритами зеленовато-серого цвета от мелких до крупных, с примесями песка, глины, включениями раковинно-детритового материала; глинами темно-серого цвета с примесями алеврита, раковинно-детритового материала.

Морские отложения сурожского возраста представлены: алевритами голубовато-зелеными, с примесью глины, с включениями раковинно-детритового материала; галечниками от среднего до крупного, зеленовато-серого цвета, с песчано-алевритовым заполнением; ракушниками средними, серого цвета, песчаными.

В северной и северо-западной части района на поверхность выходят дочетвертные породы.

Бугазские отложения, по сравнению с верхнеплейстоценовыми, по данным споро-пыльцевого анализа, характеризуются возрастанием роли древесных пород, среди которых широко распространены смешанно-широколиственные представители при небольшом количестве хвойных [4]. Присутствуют береза, липа, орех, клен, дуб, вяз, ольха, магнолия сосна, ель и др.

Количество пыльцы травянистых растений не превышает 49 %, она представлена полынями, маревыми, злаками, осоковыми, цикорием, эфед-

рой и богатым разнотравьем. Отмечается большое количество спор, принадлежащих папоротникам из семейства многоножковых, зеленым мхам, плаунам и гиполеписовым. В спектре преобладает пыльца современных растений. В подчиненном количестве отмечается верхнечетвертичная и, редко, переотложенная дочетвертичная пыльца. Приведенные данные споро-пыльцевого анализа указывают на сравнительно теплый и влажный климат [4].

Неотектоника и положение береговой линии. В пределах северо-западной части Черного моря послесарматское время характеризуется почти полным отсутствием деформаций. На неотектоническом этапе развития преобладают блоковые дифференцированные движения. Около 14–13 тыс. лет назад в периферийных частях глубоководной Черноморской котловины произошли сильные тектонические опускания. Дифференцированный характер движений обусловлен блоковым строением шельфа, что отразилось в неравномерном проникновении вод вглубь шельфа [10]. Неотектонические процессы проявились в основном в активизации древних меридиональных разломов, по которым происходит неравномерное погружение отдельных блоков. Наиболее интенсивно погружается блок, расположенный восточнее меридиана Николаева. Субширотные разломы играют подчиненную роль, они, как правило, дробят крупные блоки на более мелкие.

Голоценовая фаза черноморской трансгрессии носила скачкообразный характер [4, 7] и состояла из четырех «скачков», которые фиксируются по палеобереговым линиям и регрессивным отступлениям моря. Л.А. Невеской было выделено четыре таких «скачка»: бугазский, витязевский, калямитский и джеметинский [4].

Описываемая обстановка осадконакопления относится ко времени бугазского скачка трансгрессии. Нижняя граница согласно данным абсолютного датирования осадков бугазского времени варьирует в пределах от 10 до 10,5 тыс. лет.

Очертания береговой линии бугазского времени сильно извилистые и характеризуются наличием заливов и лиманов, а ее положение трансгрессирует на уровне современных изобат $-(25\div 35)$ м.

Формирование слоев донных отложений голоцена неразрывно связано с развитием современного Черноморского бассейна. Бугазское время началось с быстрого подъема уровня воды, вследствие чего на территории нынешнего шельфа начали накапливаться субаквальные отложения со смешанной пресноводной, солоноватоводной и морской фауной.

Характеристика фаций донных отложений бугазского времени. Донные отложения данного времени представлены широким гранулометрическим спектром от илов глинистых и алевроитовых до песков и ракушечников и имеют сложное, иногда мозаичное распределение в пределах описываемого района. Проведенный на основе литологических, геоморфологических и фаунистических признаков анализ распределения донных осадков и условий осадконакопления позволили выделить следующие фации бугазского времени: морская, лиманно-морская, лиманная, озерно-болотная (рисунок).

Морская фация представлена песками, ракушечниками, алевроитами, илами. Для этих отложений характерно появление средиземноморских более эвригалинных иммигрантов, таких как *Mytilus galloprovincialis*,

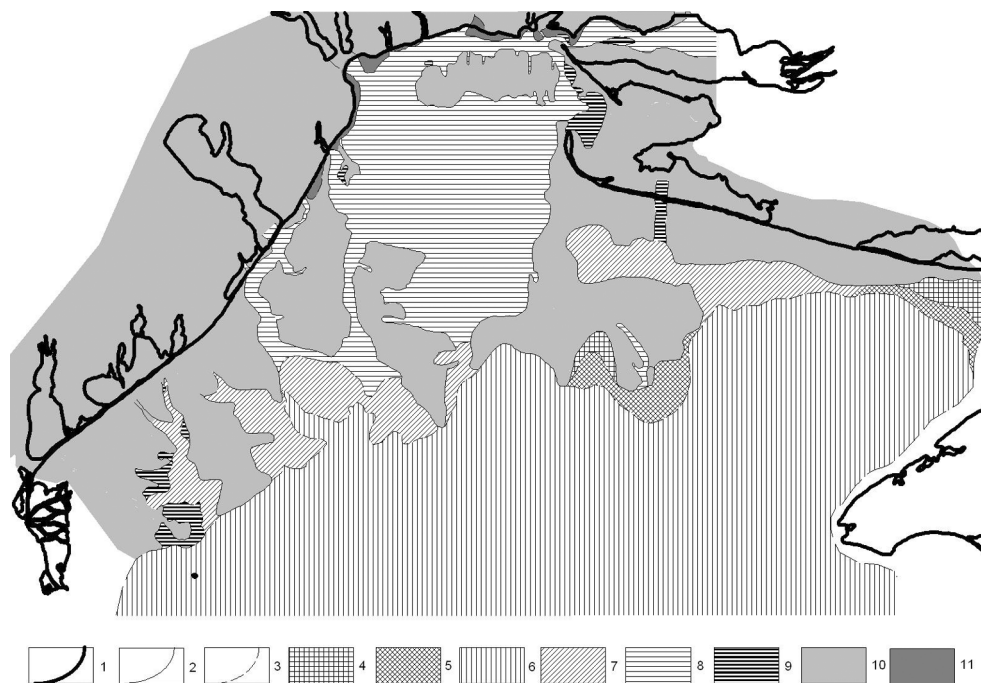


Схема фаций бугазского времени:

1 – современная береговая линия; 2 – береговая линия бугазского времени; 3 – границы фаций. Морские фации бугазского времени: 4 – прибрежных песков; 5 – прибрежных ракушечников; 6 – пелитовых илов внешнего шельфа; 7 – лиманно-морская фация; 8 – лиманная фация; 9 – озерно-болотная фация; 10 – доголоценовые континентальные фации; 11 – дочетвертичные образования

Cardium edule (Linne), *Cardium exignum*, *Abra ovata* (Phil.), *Hydrobia ventrosa* (Mont.), *Rissoa* sp. Отложения морской фации бугазских слоев прослеживаются на современных глубинах 25–30 м и глубже, мористее участков распространения лиманных фаций. Мощность данных отложений небольшая (до 10 см). В морской фации возможно выделение субфаций: прибрежных песков, прибрежных ракушечников и пелитовых илов внешнего шельфа.

Лиманно-морская фация представлена в основном алевритами и пелитовыми илами, меньше распространены ракушечники и пески, в которых в разной степени присутствуют примеси ила и алеврита. Данная фация имеет ограниченное распространение, встречается в центральной части исследуемого района и соответствует местам перехода от лиманных условий к морским.

Лиманная фация представлена следующими отложениями: песками с примесью ракуши, раковинного детрита, алеврита; ракушечниками с примесью песка, алеврита, глины; алевритами; пелитовыми илами. В изобилии распространены двустворки. Иногда лиманные отложения окаймлены болотными образованиями. В разрезе лиманов под их специфическими осадками наблюдаются речные отложения (русловой аллювий), так как они формируются в устьевых частях долин рек. Такая последовательность залегания осадков является важным диагностическим признаком данного типа отложений

[12]. Лиманные отложения залегают с незначительным перерывом, почти согласно, на верхнечетвертичных-современных аллювиальных отложениях, в бортах желобов на размытой поверхности пород мэотиса, аллювии третьей и второй надпойменных террас, верхнечетвертичных эоловых песках и эолово-делювиальных отложениях причерноморского горизонта.

Подобные отложения в работах Л.А. Невесской [8, 9] отнесены к новоэвксинскому горизонту верхнего плейстоцена, однако определения абсолютного возраста радиоуглеродным методом показали возрастной интервал от 10 500–10 000 до 9000–8500 лет, что, с учетом погрешности метода, соответствует началу голоцена [3].

По данным Л.А. Невесской и Л.Б. Ильиной [5, 7] появление первых средиземноморских видов моллюсков маркирует границу между новоэвксинским и черноморским горизонтами. Бугазские отложения характеризуются преобладанием каспийских новоэвксинских видов и появлением редких средиземноморских форм (*Cardium edule*, *Corbula mediterranea*, *Abra ovata*, *Mytilaster lineatus* и некоторых других). Соленость вод бассейна бугазского времени изменялась в пределах от 7 до 9–10 ‰.

Для отложений лиманных фаций характерен комплекс солоноватоводной фауны, аналогичный новоэвксинскому, со значительным преобладанием дрейссенид *Dreissena polymorpha* (Pallas), *Dreissena rostriformis bugensis* (Andr.), *Hypanis angusticostata angusticostata* (Borcea), *Hypanis plicata relicta* (Mil.), *Adacna vitrea euxinica* (Nev.), *Valvata piscinalis* (Miill.), *Monodacna caspia pontica* (Nev.), *Clessiniola varriabilis* (Eichw.), *Turricasopia caspia lineta* (Mil.), *Turricasopia variabilis* (Eichw.), со значительным количеством пресноводной фауны моллюсков, таких как *Lithoglyphus naticoides* (C. Pff.), *Viviparus viviparus* (L.), *Viviparus fasciatus* (Miill.) [4].

Озерно-болотная фауна представлена торфами, алевритами и глинами.

Трансгрессия в голоценовое время на северо-западном шельфе носила характер ингрессии в долины рек, что привело к образованию обширных лиманов с опресненной водой.

В начале голоценового времени на значительной части современного шельфа еще сохранялись континентальные условия. В результате повышения базиса эрозии скорости течения рек были сильно замедленными. Подтопление низовьев рек, медленное течение создавали условия для заболачивания долин.

В пределах изучаемого района выше современных изобат –30 м встречаются торфяные отложения озерно-болотной фации. В районе мористее Сухого лимана торф темно-коричневый, зеленовато-коричневый, слабоалевритовый полуразложившийся, в кровле с редкими включениями детрито-раковинного материала, с фауной *Lithoglyphus naticoides* (C.Ph), *Dreissena polymorpha* (Pallas), *Dreissena rostriformis* (Desh.), *Viviparus viviparus* (Linne). В пойме палео-Днестра торф темно-коричневый до черного, слабоалевритовый, тонкодисперсный, сильно алевритовый, с редкими включениями сильно выветрелого раковинно-детритового материала, в нижней части с прослоями темно-серого мелкозернистого алевритового заторфованного песка. Фауна представлена *Dreissena polymorpha*, *Planorbis*, *Monodacna*, *Micromelania*. Торф поймы палео-Днепра обогащен алевритовым компонен-

том темно-коричневого до черного цвета с включениями раковинно-детритового материала и крупных растительных остатков. Фауна представлена *Viviparus viviparous* (Linne).

В юго-западной и восточной частях исследуемого района, между Кинбурнским полуостровом и Тендровской косой, к озерно-болотной фации относится алеврит мелкий темно-серый, песчаный, неслоистый, с редкими включениями раковинно-детритового материала, с примесью глины. Фауна представлена пресноводными моллюсками *Viviparus viviparous* (Linne). Мощность алевритов от 30 до 40 см.

Глины озерно-болотной фации распространены в юго-западной части района исследований. Данные отложения представлены глинами алевритовыми серого цвета, с включениями растительных остатков.

Литологические особенности отложений бугазского времени. *Песчаные отложения* бугазского горизонта на рассматриваемой территории относятся к лиманной, лиманно-морской и морской фациям.

Пески лиманной фации мелкозернистые, реже среднезернистые, кварцевые. Цвет песков в основном серый, серовато-желтый, реже темно-серый, голубовато-серый, светло-серый, желтовато-серый. Иногда, из-за присутствия гумуса, пески имеют землистый облик. В песках в виде примесей преобладают алеврит, раковинно-детритовый материал либо мелкий детрит. В мелкозернистых алевритовых песках иногда присутствует примесь глины. В нижних частях разреза пески иногда содержат растительные остатки, гумус или торф.

Песчаные отложения морской фации мелкозернистые, алевритовые, цвет их в основном темно-серый. До 25% составляет примесь раковинно-детритового материала, представленного как солоноватоводными, так и более стеногалинными средиземноморскими видами: *Dreissena polymorpha* (Pall), *Monodacna* sp., *Micromelania caspia lineate* (Miill), *Viviparus fasciatus* (Miill), *Lithoglyphus* sp., *Fagotia* sp.; *Cardium edule*, *Abra ovata*.

Песчаные отложения лиманно-морской фации представлены кварцевыми разностями серого цвета, с желтовато-бурым оттенком. Пески мелкозернистые, слабоглинистые, с пятнами ожелезнения. Содержание раковинного материала в песках до 10%. Раковины представлены *Dreissena polymorpha*, *Monodacna caspia pontica*, *Clessiniola variabilis*, *Viviparus viviparous*, *Didacna crassa*.

Раковинные отложения. Ракушники чаще средние и мелкие, редко встречаются крупные и очень редко грубые. Окраска в основном серая и светло-серая, иногда почти белая, а также голубовато-серая, желтовато-серая и темно-серая. Редко ракушники имеют коричневый оттенок из-за обилия растительных остатков. В качестве примеси преобладают песок и ил. Реже встречаются разности, практически не содержащие терригенных примесей.

Для ракушников лиманной фации характерен типично солоноватоводный комплекс фауны моллюсков: *Micromelania caspia lineate* (Miill), *Dreissena polymorpha* (Pall), *Dreissena rostriformis* sp., *Monodacna caspia caspia* (Eichw), со значительным преобладанием пресноводных форм (*Valvata piscinalis* (Miill), *Viviparus fasciatus* (Miill), *Unio* sp.).

Морские ракушники представлены как солоноватоводными комплексами, где преобладают дрейссениды и монодакны, так и средиземноморскими формами *Cardium edule*, *Mytilus galloprovincialis*, *Chione gallina*, *Ostrea edulis*, *Loripes lacteus*, *Corbula mediterranea*, *Abra ovata*, *Mytilaster lineatus*.

Ракушники лиманно-морской фации имеют темно-серую окраску, содержат примесь песка (более 30%), гальки и гравия известняка средней окатанности. Присутствуют раковины как лиманных моллюсков *Viviparus viviparus*, *Unio*, *Corbula*, так и моллюсков, характерных для морских ландшафтов бугазского времени: *Cardium edule*, *Dreissena* и *Monodacna*.

Алевриты. Алевриты морской фации представлены разностями серого цвета с примесью глины и раковинно-детритового материала.

Алевриты лиманной фации преимущественно мелкие, реже крупные, цвет темно-серый, серый, зеленовато-серый, голубовато-серый, иногда, из-за присутствия растительной органики, с коричневым оттенком, либо имеют землистый облик из-за наличия гумуса. По гранулометрическому составу мелкие алевриты, как правило, глинистые, иногда с примесью песка. Крупные алевриты встречаются как глинистые, так и песчаные. Встречаются ракушечниковые алевриты, либо алевриты, содержащие примесь или редкие включения раковинно-детритового материала и мелкого неопределимого детрита. В низах разреза, обычно на границе с торфяниками, алевриты иногда содержат включения растительных остатков, реже, в различных соотношениях, содержат торф или гумус, в редких случаях слабо карбонатизированы. Как правило, алевриты не слоистые. Редко встречаются алевриты с отдельными прослоями ракушечника мощностью от нескольких миллиметров до 10 – 15 см, или с тонкими прослойками алеврита более крупной размерности или песка. Консистенция мелких алевритов текуче-пластичная и мягкопластичная, крупных алевритов – пластичная.

Илы. Лиманные илы. Цвет илов в основном темно-серый, серый, зеленовато-серый, голубовато-серый, иногда, вследствие насыщенности растительной органикой, с коричневым оттенком. Минеральный состав илов гидрослюдисто-монтмориллонитовый с примесью кварца, кальцита, полевого шпата и хлорита. В гранулометрическом составе илов преобладает алевритовая размерность, реже алеврит встречается в виде примеси. Все илы содержат примесь или включения детрито-раковинного материала, реже встречаются ракушечниковые. В нижних частях разреза, как правило, на границе с торфяниками, илы иногда содержат включения растительных остатков или в различной степени отмечается присутствие торфа. Как правило, илы неслоистые, значительно реже с отдельными прослойками ракушечника мощностью от нескольких миллиметров до 10–15 см.

Илы морской фации глинистые, алевритовые, встречаются раковинные разности зеленовато-серого цвета, с примесями раковинно-детритового материала. Фауна представлена: *Dreissena polymorpha.*, *Micromelania*, *Lithoglifus*, *Viviparus*, *Monodacna*, *Pisidin*, *Hypanis ang*, *Turr.*, *Casp.l.*, *Mytilus*, *Rissoa*, *Bittium*, *Parv.*, *Mytilaster*, *C.lam.*, *Lith.*

Выводы. Таким образом, анализ геологического строения, морфоструктурных условий, распределения типов донных отложений и развития трансгрессии в бугазское время позволяет сделать следующие выводы:

1. Морфология и положение береговой линии в раннем голоцене в большой степени определялись особенностями затопляемой субаэральной равнины, в рельефе которой проявлены тектонические движения, а также эвстатическими колебаниями уровня Мирового океана.

2. На рассматриваемой территории для бугазского времени выделено четыре типа фаций: морские, лиманные, лиманно-морские и озерно-болотные.

Морские фации развиты мористее современных изобат $-(25\div 30)$ м, их формирование связано с постепенным проникновением морских средиземноморских вод в Черноморский бассейн. В морской фации возможно выделение субфаций: прибрежных песков, прибрежных ракушников и пелитовых илов внешнего шельфа.

Формирование лиманных фаций связано с особенностями морфологии береговой линии, обусловившей ограниченность доступа соленых морских вод в палео- Днепровский и Днестровский лиманы.

Лиманно-морская фация имеет ограниченное распространение в пределах рассматриваемого района и соответствует местам перехода от лиманных условий к морским.

Озерно-болотная фация встречается выше изобат -30 м, ее появление связано с повышением базиса эрозии вследствие трансгрессии и, как следствие, подтоплением низовьев рек.

3. Условия осадконакопления в бугазское время изменились по сравнению с новоэвксинским, что выразилось, прежде всего, в широком распространении раковинных отложений на площади шельфа. Причиной данных изменений является более высокая биопродуктивность комплексов средиземноморской фауны.

4. Особенностью распределения бугазских осадков различной гранулометрической размерности является накопление мелкозернистых осадков непосредственно вблизи береговой линии, что связано с морфологией береговой линии, наличием заливов и лиманов.

1. Емельянов В.А., Митропольский А.Ю., Наседкин Е.И. и др. Геоэкология Черноморского шельфа Украины – К.: Академперіодика, 2004. – 296 с.
2. Гожик П.Ф., Карпов В.А., Иванов В.Г. и др. Голоцен северо-западной части Черного моря – К.: ИГН АН УССР, 1987. – 45 с.
3. Гранова А.К. О формировании северо-западного побережья Черного моря // Геологические проблемы Черного моря, 2001. – С. 271–281.
4. Иванов В.Г. Отчет о геолого-экологическом картировании масштаба 1:50 000 лиманов и прибрежной часть Одесского залива. – Одесса, 1993.
5. Ильина Л.Б. История гастропод Черного моря. Труды Палеонтологического института. Том 110. М. «Наука», 1966. – 229 с.
6. Конииков Е.Г. Модель процесса осадконакопления на северо-западном шельфе Черного моря в позднем новоэвксине и голоцене // Геология и полезные ископаемые Мирового океана, вып. 2. – К.: Логос, 2007. – С. 34–47.
7. Невеская Л.А. Позднечетвертичные двустворчатые моллюски Черного моря их систематика и экология. Труды Палеонтологического института, 105. – М.: Наука, 1965. – 391 с.

8. Невеская Л.А. Изменение донных комплексов в отложениях мелководной области Черного моря. // Материалы совещания по изучению четвертичного периода, 1. – М.: АН СССР, 1961. – С. 25–37.
9. Невеская Л.А. Определитель двустворчатых моллюсков морских отложений Черноморского бассейна. Труды Палеонтологического института, 96. – М.: АН СССР, 1963. – 211 с.
10. Николаев Н.И. Новейшая тектоника и геодинамика литосферы. – М.: Недра, 1988. – 491 с.
11. Фесюнов О.Е. Геоэкология северо-западного шельфа Черного моря. – Одесса: Астропринт, 2000. – 100 с.
12. Цейслер В.М. Основы фациального анализа. – М.: КДУ, 2009. – 150 с.
13. Шнюков Е.Ф., Щербатов И.Б., Шнюкова Е.Е. Палеоостровная дуга севера Черного моря. К., ННПМ НАНУ, «Чорнобыльінтерформ», 1997. – 288 с.
14. Pavel M. Dolukhanov, Sergei V. Kadurin, and Evgeny P. Larchenkov Dynamics of the coastal North Black Sea area in Late Pleistocene and Holocene and early human dispersal // Quaternary History of the Black Sea and Adjacent Regions: Selected Papers Volume 197, Issues 1-2, 2009. – Pages 27-34.

В межах північно-західного шельфу Чорного моря реконструйовано положення берегової смуги та виділені чотири типи палеофацій бугазького віку: морські, лиманні, лиманно-морські та озерно-болотні. Описані особливості процесів осадконагромадження в різних фаціальних умовах.

Coast line location is reconstructed and four types of paleofacies of period of time are marked out within the North-West Black Sea Shelf. Sediment forming processes features in different facial conditions are described: marine, liman, liman-marine and lacustrine-swamp facies.

Получено 16.07.2010 г.