

УДК 551.79

А.А. СВИТОЧ, Т.А. ЯНИНА, Р.И. СТОЯНОВА

БИОСТРАТИГРАФИЯ МОРСКОГО ПЛЕЙСТОЦЕНА ПОБЕРЕЖЬЯ И ШЕЛЬФА БОЛГАРИИ

В 50-е годы Я. Петрбок положил начало биостратиграфическим исследованиям морского плейстоцена побережья Болгарии, в дальнейшем работы продолжили Е. Коюмджиева (1961, 1964), П.В. Федоров с коллегами (1962, 1963), А.А. Свиточ и другие (1990). Стратификация плейстоцена шельфа Болгарии изучена более обстоятельно (Бабак, Стойков, 1980; Говберг, 1978; Говберг и др., 1979; Григорьев и др., 1985; Димитров, 1978; Хрисчев, Шопов, 1977, 1979; Шопов, 1984; Шнюков и др., 1980). Работ, посвященных совместному анализу биостратиграфии шельфа и побережья Болгарии, к настоящему времени нет.

В 1988–1991 гг. благодаря совместным болгаро-российским исследованиям на западном побережье Черного моря авторы собрали обильный биостратиграфический материал, обработка которого, с учетом предыдущих данных, позволила наметить общие черты биостратиграфии морского плейстоцена побережья и шельфа Болгарии.

На побережье Болгарии наиболее древние фаунистически охарактеризованные отложения, относящиеся к карангатскому времени, обнаружены нами в разрезах террас Тузлы, Варны и долины р. Фындыклийска (рис. 1). Наиболее ранние плейстоценовые образования, обоснованные соответствующей фауной, нами, несмотря на тщательное обследование участков, описанных рядом специалистов (Лиленберг, Федоров, 1962; Попов, Мишев, 1974; Федоров и др., 1962), не установлены. Сомнение в их присутствии на побережье вызывает и то обстоятельство, что чаудинские и узунларо-эвксинские мелководные образования достоверно установлены на Болгарском шельфе и в устьевых участках речных долин на минусовых гипсометрических отметках.

Представительный разрез морского плейстоцена побережья Болгарии вскрыт бурением в устье долины Камчия в скв. 129 и 130, где отмечены все основные горизонты черноморского плейстоцена: чаудинский (?), древне-эвксинско-узунарский, карангатский, новоэвксинский и голоценовый (фландрский). Самые древние образования плейстоцена – грубообломочные отложения базального слоя мощностью до 9 м, обнаруженные в днище древней долины, по-видимому, представляют собой фацию руслового аллювия. Выше лежат чаудинские отложения, возраст которых определяется условием стратиграфического положения. В скв. 129 (интервал 58,7–52,5 м) это песок и супесь – серые, пылеватые, с пятнами ожелезнения, с карбонатами и редкой галькой, ниже переходящие в алевроиты глинистые, темно-серые и зеленоватые, с массой растительных остатков. В основании толщи алевроит уплотнен, содержит обломки тонкостворчатых раковин моллюсков. Отложения с размывом перекрываются фаунистически охарактеризованными древнеэвксинскими образованиями.

На шельфе Болгарии осадки чауды обнаружены восточнее мыса Святой Атанас (Димитров, Говберг, 1978), где прослеживаются широкой полосой на глубине -80-120 м. Это глины и терригенно-ракушечные образования, содержащие раковины *Dreissena rostriformis tschaultae*, *Didacna tschaultae tschaultae*, *D. tschaultae guriiana*, *D. pleistopleura*, *D. crassa pseudocrassa*, *D. crassa guriensis*, *D. crassa supsaе*, *D. olla*, *Monodacna subcolorata*, *Micromelania caspia*, *Caspia gmelini*, *Theodoxus pallasii*. Фаунистически охарактеризованные чаудинские осадки обнаружены нами в скважинах на структуре Ю. Година в Бургасском заливе на глубине около 85 м. Это илы серые и зеленовато-серые, с раковинами *Dreissena rostriformis tschaultae*, более редкими *Micromelania caspia* и обломками крупных *Didacna* группы "crassa". Таким образом, на Болгарском шельфе чаудинская фауна представлена комплексом *Dreissena rostriformis tschaultae*-*Didacna*, состоящим преимущественно из представителей солоноватоводных видов.

Впервые на побережье Болгарии в скважинах камчийского профиля на глубине 9-33 м вскрыты фаунистически охарактеризованные древнеэвксинские и узунларские морские отложения, составляющие единую литологическую толщу, содержащую два комплекса моллюсков. Внизу это плотные алевроиты, желтые и желто-серые, участками с многочисленными мелкими раковинами *Monodacna caspia* и *Abra ovata*, реже - с крупными раковинами руководящих древнеэвксинских форм *Didacna pontocaspia*. В разных частях разреза прослеживаются прослои сильноорганогенных алевроитов от темно-серых до черных, с массой растительных остатков, с многочисленными раковинами *Dreissena polymorpha*. Постепенно древнеэвксинские отложения переходят в осадки узунларского моря - алевроиты уплотненные, серые, с прослоями тонкозернистого песка, иногда с ископаемой растительностью и мелкими раковинами *Cardium edule*, *Monodacna caspia* и *Dreissena polymorpha*. Суммарная мощность толщи 20 м и более.

Близкие комплексы моллюсков описаны и для узунларско-древнеэвксинских осадков Бургасского шельфа. Так, по данным А.В. Григорьева и его коллег (1985), Х. Хрисчева, В. Шопова (1979), осадки с древнеэвксинским сообществом вверх по разрезу шельфа постепенно сменяются отложениями с более богатым в таксономическом и количественном отношении комплексом, содержащим *Dreissena polymorpha*, *Didacna crassa pontocaspia*, *D.sp.*, *Monodacna subcolorata*, *M.sp.* и в меньшем количестве - *Cardium edule*, *Cardium exiquum*, *Abra ovata*, *Didacna rudis*, *Hydrobia ventrosa*, *Theodoxus pallasii*. Следовательно, в переуглубленных руслах речных долин и на Болгарском шельфе выделяются отложения с характерной древнеэвксинско-узунларской фауной моллюсков, для которой типично господство солоноватовод-

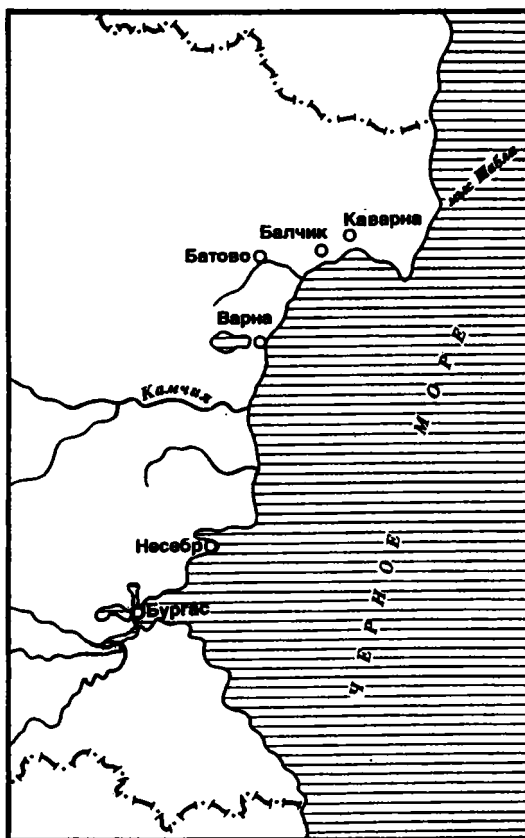


Рис. 1. Обзорная схема Черноморского побережья Болгарии

ных дидаки и дрейссен, представленные двумя комплексами: нижним – древнеэвксинским (*Dreissena rostriformis pontocaspia*–*Dr. polymorpha*–*Didacna*) и верхним – узунларским (*Dreissena*–*Didacna*–*Cardium*).

Карангатские отложения обнаружены в разрезах морских террас побережья. В районе оз. Тузла в абразионном уступе 12–15-метровой террасы это слои гравия и галечника с песком разнозернистым, супесчаным, с множеством обломков и целых раковин: *Mytilus galloprovincialis*, *Ostrea edulis*, *Mytilaster lineatus*, *Cardium edule*, *Gastrana fragilis*, *Corbula gibba*, *Gibbula maga*, *Nassarius reticulatus*, *Pholas dactylus*, *Chlamys glabra*, *Abra* sp., *Chione gallina*, *Loripes lacteus*. Геоморфологическое положение и состав ископаемых моллюсков свидетельствуют о принадлежности осадков карангатской трансгрессии, по-видимому, ее максимальной фазе.

Исключительно интересный разрез обнаружен в северо-восточной парковой зоне г. Варны (Свиточ и др., 1990), где в уступе 12–15-метровой карангатской террасы вскрываются супесчано-песчаные осадки, образующие три цикла отложений, разделенных следами континентального перерыва и содержащих многочисленные раковины *Corbula gibba* и более редкие – *Gastrana fragilis*.

В карьере, по правому борту долины р. Фындыклийска, под затянутой шлейфом террасовидной поверхностью вскрывается слоистый алевроит, илестый, серосизый, с многочисленными мелкими раковинами *Corbula gibba* и *Gastrana fragilis*. Состав моллюсков в разрезах Варны и Фындыклийской существенно отличается от сообщества из Тузлинской террасы, где доминирует эвригалинный довольно холодолюбивый кельтский вид *Corbula gibba*, свидетельствующий о времени накопления осадков в начале или, скорее, в конце карангатской трансгрессии.

Фаунистически охарактеризованные карангатские отложения вскрыты шурфами на берегу Варненского озера (Коюмджиева, 1964). Здесь в основании разреза залегают базальные конгломераты, содержащие раковины *Ostrea edulis*, *Tapes calverti*. Выше, в разнозернистых песках пляжевого типа, многочисленна фауна максимума карангатской трансгрессии: *Loripes lacteus*, *Gastrana fragilis*, *Cardium edule* var. *umbonata*, *C. exiquum*, *Chione gallina*, *Tapes calverti*, *Mytilaster lineatus*, *Ostrea edulis*, *Rissoa venusta*, *Hydrobia ventrosa*, *Cerithium vulgatum*, *Bittium reticulatum*, *Nassa reticulata*, *Retusa truncatula*.

Карангатские морские отложения сохранились от размыва и в переуглубленных устьях речных долин. По данным бурения, это маломощные (до 2,7 м) пески, зеленовато-серые, хорошо сортированные, средне- и мелкозернистые, содержащие монодоминантный комплекс моллюсков из многочисленных раковин кардиид, близких к *Cardium tuberculatum*, но более мелких, также присутствуют редкие *Dreissena polymorpha*. Отложения залегают на абсолютных отметках около –20 м и, по-видимому, представляют собой осадки слабоопресненных морских заливов эпохи максимума карангатской трансгрессии.

В скважинах, пробуренных в северной акватории Бургасского залива, нами был найден переход среднекарангатского фаунистического комплекса в сообщество с господством *Corbula gibba* и более редкими *Dreissena rostriformis*, *Dr. polymorpha*, *Caspia gmelini*, *Mytilus galloprovincialis*. Уменьшение количества эвригалинных видов и увеличение солоноватоводных каспийских в сообществе свидетельствуют о понижении солености бассейна.

По данным А.В. Григорьева и других специалистов (1985), в Бургасском заливе карангатские глины обнаружены на глубине 14–24 м. Для нижней части разреза характерно преобладание *Corbula gibba*, *Rissoa parva*, *Bittium reticulatum*, довольно многочисленны *Paphia senescens* и редки *Cardium exiquum*, *C. edule*, *C. paucicostatum*, *Rissoa membranacea*, *Loripes lacteus*, *Abra ovata*, *Retusa umbibicata*, *R. truncatula*, *Mytilaster lineatus*. Выше по разрезу фауна постепенно сменяется более богатым в видовом отношении сообществом, где господствуют *Cardium tuberculatum*, *Paphia senescens*, *Bittium reticulatum*, часты *Cardium exiquum*, *Rissoa splentida*, *Cerithium vulgatum*, более редки *Ostrea edulis*, *Nassarius reticulatus*, *Loripes lacteus*, *Gibbula maga*,

Spisula subtruncata, *Paphia* sp., *Chione gallina*, *Retusa mubilicata*, *Chrissalida intersticta*, *Mytilaster lineatus*, *Cyclope donavani*. Близкие фаунистические комплексы отмечены и между мысом Поморие и г. Несебр (Григорьев и др., 1985).

Согласно материалам бурения, карангатская фауна Болгарского шельфа представлена 38 видами моллюсков, образующими ряд сообществ. В наиболее полных разрезах (Григорьев и др., 1985) присутствуют три комплекса: нижнекарангатский *Corbula gibba*–*Rissoa parva*–*Bittium reticulatum*, среднекарангатский *Cardium tuberculatum*–*Paphia senescens*–*Bittium reticulatum*–*Mytilus galloprovincialis* и верхнекарангатский *Cardium edule*–*Corbula gibba*–*Bittium reticulatum*. Комплексы отражают смену гидрологических условий бассейна во времени. В период максимума карангатской трансгрессии соленость открытого моря была, вероятно, не менее 30‰.

Новоэвксинские отложения в устьях долин представлены разнопесчаными фациями руслового аллювия. Лишь в створе Варненского лимана скважинами вскрыты достоверные осадки новоэвксинского водоема, при максимальном развитии трансгрессии проникавшие в глубь лимана до отметки около –20 м. По составу это глины темно-серые, сильногумусированные, содержащие раковины типично новоэвксинского комплекса моллюсков: *Monodacna caspia pontocaspia*, *Dreissena polymorpha*, *Micromelania licuta*, *Theodoxus fluviatilis*. Осадки новоэвксинского водоема широко распространены только в пределах шельфа Болгарии, где вскрыты многочисленными скважинами (Бабак, Стойков, 1980; Говберг и др., 1979; Хрисчев, Шопов, 1977; Шопов, 1984). Это преимущественно песчаные образования с сообществом моллюсков *Monodacna caspia*, *Dreissena polymorpha*, *Dr. rostriformis distincta*, *Micromelania caspia*, *Theodoxus pallasi*, *Caspia gmelini*, *Lithoglyphys naticoides*. В мелководной части шельфа в осадках широко представлена ассоциация *Dreissena polymorpha*, на внешней части шельфа в отложениях содержится более глубоководное сообщество *Dreissena rostriformis distincta* (Бабак, Стойков, 1980; Шопов, 1984). По стратиграфическому положению выделяются два разновозрастных комплекса – ранненовоэвксинский (*Dreissena rostriformis distincta*) и поздненовоэвксинский (*Dreissena rostriformis bugensis*–*Monodacna caspia*).

На шельфе вверх по разрезу новоэвксинские осадки постепенно сменяются черноморскими. Граница между ними устанавливается по первому появлению средиземноморских эвригалинных видов – *Cardium edule*, *Abra ovata* и др. Отложения черноморского горизонта Болгарского шельфа неоднократно описаны (Говберг, 1978; Григорьев и др., 1985; Шопов, 1984). Большинство исследователей среди черноморских отложений выделяют бугазские, витязевские, каламитские и джеметинские слои, охарактеризованные соответствующими комплексами моллюсков. Бугазский комплекс состоит из каспийских новоэвксинских видов с появлением редких средиземноморских форм. Для витязевского, каламитского и джеметинского комплексов характерно преобладание морских видов, причем в витязевском комплексе господствуют эвригалинные морские формы, в каламитском – менее эвригалинные, а в джеметинском доминируют наиболее стеногалинные для Черного моря виды моллюсков. Комплексы состоят из ряда ассоциаций, сменяющих друг друга в пределах одного слоя, с характерными определенными экологическими нишами и отражают картину постепенного осолонения Черного моря, непрерывно продолжающегося с новоэвксинского времени.

Морские голоценовые отложения вскрываются в разрезах низких террас побережья Болгарии. В известном обнажении на южном берегу оз. Тузла, восточнее г. Балчика, в массиве древнего оползня выработана абразионно-аккумулятивная терраса высотой 2–8 м, сложенная (сверху вниз): 1) супесью и суглинком темно-коричневым, с обломками карбонатных пород, мощность 0,6 м; 2) супесью и песком светло-коричневым, с многочисленными обломками карбонатных пород, с раковинами *Ostrea edulis*, *Mytilus galloprovincialis*, *Mytilaster lineatus*, *Cardium edule*, *Gastrana fragilis*, *Pholas dactylus*, мощность 0,6 м; 3) галечником разноокатанным, с плитками известняков и мергелей, мощность 0,2 м. Отложения с размывом лежат на мергелях

лях и глинах чокрака. Ранее в осадках этой же террасы обнаружены *Cardium edule*, *C. exiquum*, *Mytilus galloprovincialis*, *Ostrea taurica*, *Venus gallina*, *Nassa reticulata*, *Cerithium reticulatum*, *Gastrana fragilis*, *Tapes calverti* (Федоров и др., 1962).

Близкие морские образования встречаются южнее мыса Шабла, выстилаемая мало мощным плащом абразионную поверхность 5–7-метровой террасы, где разместились раковины *Ostrea edulis*, *Mytilus galloprovincialis*, *Mytilaster lineatus*, *Chione gallina*. По карбонату раковин моллюсков получены радиоуглеродные даты (в тыс. лет): 3,27±0,07 (МГУ-1233), 2,12±0,08 (МГУ-1231), 3,09±0,06 (МГУ-1229), 3,12±0,05 (МГУ-1171).

В 5 км севернее г. Несебра, в карьере у шоссе Варна–Бургас, был вскрыт самый представительный разрез морского голоцена побережья Болгарии, в котором сверху вниз выходят следующие слои. 1. Супесь илистая, темно-серая, в нижней части опесчаненная; мощность 0,5 м. 2. Песок желто-серый, с мелким детритом раковин моллюсков; мощность 0,6 м. 3. Песок серый, хорошо сортированный, мелкозернистый, с многочисленными раковинами моллюсков *Cardium edule*, *Chione gallina*, *Donax trunculus*, *Gastrana fragilis*, *Paphia discrepans*, *Mytilus galloprovincialis*; мощность 0,8 м. 4. Горизонтально-диагональное переслаивание ракушняка, песка серого и гравелита с раковинами *Chione gallina*, *Donax trunculus* (преобладают), *Cardium edule*, *Paphia discrepans*, *Gastrana fragilis*, *Spisula* sp.; мощность 2,5 м. 5. Песок серый, сортированный, мелкозернистый, с диагональной и горизонтальной слоистостью, с раковинами *Chione gallina*, *Donax trunculus* (преобладают), *Cardium edule*, *Loripes lacteus*; мощностью 34 м. 6. Песок желто-серый и темно-серый, илистый, сортированный, мелкозернистый; видимая мощность 0,5 м. Разрез соответствует динамике единого ритма древнечерноморского бассейна от лагуны – лимана (слой 6) к мелководному морю (слои 3–5) и застойному прибрежному водоему (слои 1–2). По карбонату раковин моллюсков из слоев 3–5 получены радиоуглеродные даты (в тыс. лет): 4,32±0,13 (МГУ-1237), 4,96±0,1 (МГУ-1236), 5,1±0,11 (МГУ-1234), 5,6±0,15 (МГУ-1235), 8,13±0,17 (МГУ-1238).

В разрезе карьера развит комплекс *Donax–Chione*, отражающий максимум голоценовой трансгрессии Черного моря. Большинство составляющих его видов относится к относительно холодолобивой кельтийской фауне, а единственный теплолюбивый средиземноморско-лузитанский вид *Mytilaster lineatus* встречается лишь в средней части разреза.

Самый молодой – нимфейский комплекс фауны собран в отложениях пересыпи в устье р. Батова. Разрез состоит из серий песков пляжевого типа, каждая из которых в кровле проработана почвенными процессами. В песках нижней серии отмечены детрит и целые раковины моллюсков *Donax trunculus* (преобладают), *Hiatella arctica*, *Chione gallina*, *Ostrea edulis*. Комплекс по видовому и количественному составу скудный. В Черном море такой комплекс характерен для песков опресненной части верхней инфралиторали с глубиной 0,2–2,5 м. По карбонату раковин получена датировка 0,29±0,09 тыс. лет (МГУ-1182).

Современные морские осадки побережья слагают пляжи, косы, пересыпи и валы штормового заплеска. Обычно они содержат раковины моллюсков, отражающие состав фауны смежных участков шельфа. В районе мыса Шаблы преобладают *Mytilus galloprovincialis*, многочисленны *Rapana bezoar*. На пляже г. Варны господствуют *Rapana bezoar*, многочисленны *Mytilus galloprovincialis*, на пляже Золотые пески многочисленны *Mytilus galloprovincialis*, *Ostrea edulis*, *Cardium edule*, *Anadara* sp., *Chione gallina*. В современных осадках Каварненского побережья преобладают *Mytilus galloprovincialis*, *Rapana bezoar*, а в районе устья р. Камчия на пляже доминируют *Mytilus galloprovincialis*, *Donax trunculus*, *Ostrea edulis*, *Chione gallina*.

Сводный биостратиграфический разрез морского плейстоцена и голоцена Болгарии (рис. 2) представлен осадками пяти стратиграфических горизонтов – чаудинского, древнеэвксинско-узунарского, карангатского, новозэвксинского и черноморского, каждый из которых охарактеризован своеобразной фауной моллюсков.

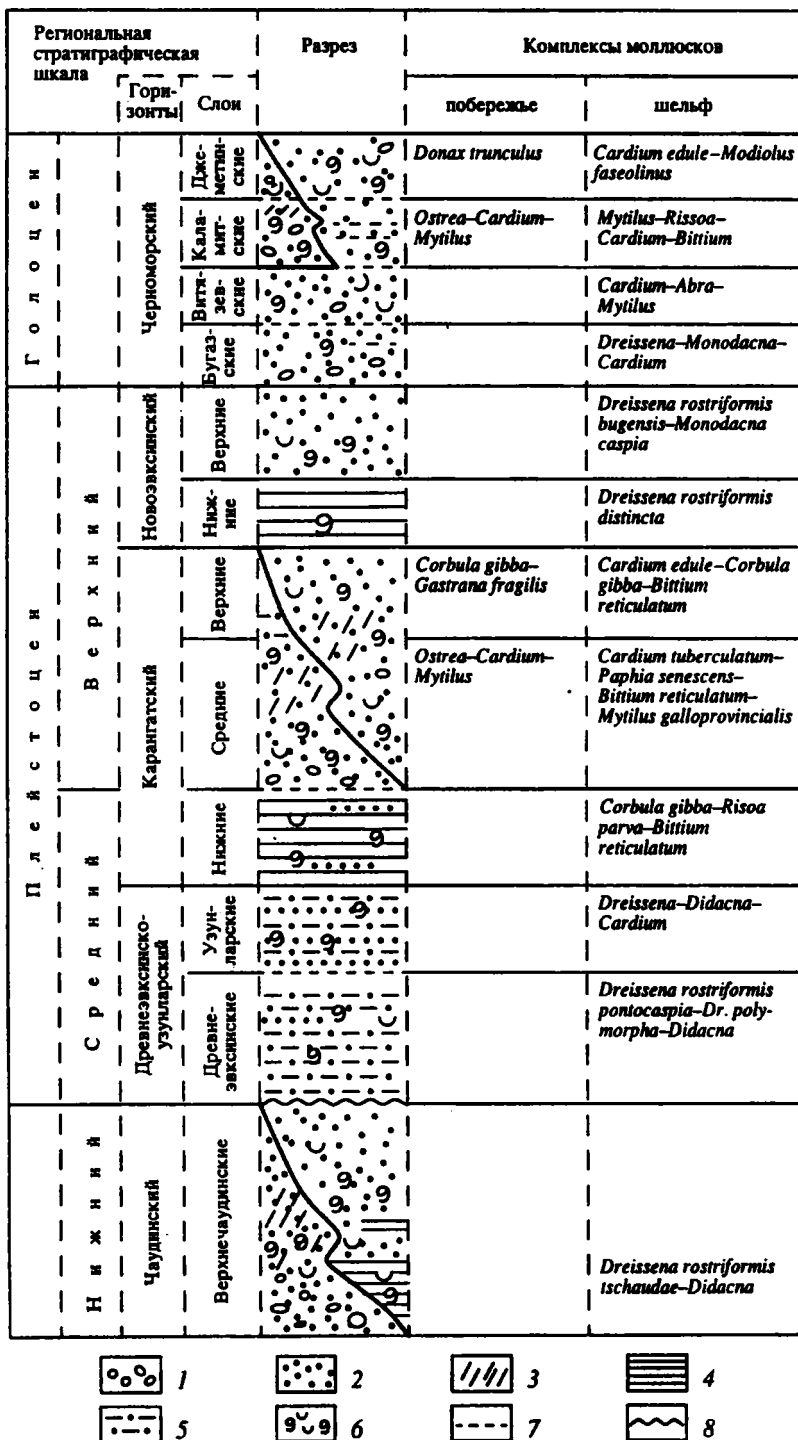


Рис. 2. Сводный биостратиграфический разрез морского плейстоцена Болгарии

1 – гравий, галька, 2 – песок, 3 – супесь, 4 – глина, 5 – алевроит, 6 – обломки и целые раковины моллюсков, 7 – постепенный переход между слоями, 8 – размыв

Чаудинский стратиграфический горизонт представлен на шельфе осадками верхнечаудинского слоя, содержащего раковины моллюсков комплекса *Dreissena rostriformis tschoudae-Didacna*.

Древнеэвксинско-узунларский горизонт состоит из осадков древнеэвксинских слоев, охарактеризованных на шельфе фаунистическим комплексом *Dreissena rostriformis pontocaspica-Dr. polymorpha-Didacna*, и отложений узунларского слоя, включающего раковины комплекса *Dreissena-Didacna-Cardium*. В отличие от разреза Крымско-Кавказского побережья, где между древнеэвксинскими и узунларскими отложениями отмечается перерыв, в разрезе Болгарского шельфа он не установлен, что не позволяет разделить эти осадки на два горизонта.

Карангатский горизонт представлен на шельфе осадками нижнекарангатских слоев, охарактеризованных фаунистическим комплексом *Corbula gibba-Rissoa parva-Bittium reticulatum*, среднекарангатских слоев с комплексом *Cardium tuberculatum-Paphia senescens-Bittium reticulatum-Mytilus galloprovincialis* и верхнекарангатских – с комплексом *Cardium edule-Corbula gibba-Bittium reticulatum*. На побережье отложения карангатского горизонта представлены среднекарангатскими слоями, включающими раковины комплекса *Ostrea-Cardium-Mytilus*, и верхнекарангатскими – с комплексом *Corbula gibba-Gastrana fragilis*.

Новоэвксинский горизонт составляют осадки двух новоэвксинских слоев с характерными комплексами моллюсков *Dreissena rostriformis distincta* (нижненовоэвксинский) и *Monodacna caspia* (верхненовоэвксинский).

Черноморский горизонт представляют бугазские осадки с комплексом *Dreissena-Monodacna-Cardium* на шельфе; витязевские – с комплексом *Cardium-Abra-Mytilus*, характеризующим осадки шельфа; каламитские, включающие на шельфе раковины комплекса *Mytilus galloprovincialis-Rissoa parva-Cardium edule-Bittium reticulatum*, а на побережье – *Ostrea-Cardium-Mytilus*; джеметинские, охарактеризованные на шельфе комплексом *Cardium edule-Modiolus faseolinus*, на побережье – *Donax trunculus*.

Смена фаунистических комплексов по разрезу четвертичных отложений свидетельствует об изменении во времени бассейнов с различными гидрологическими условиями – от опресненных с господством пресноводной и солоноватоводной фауны до нормально-морских с широким распространением средиземноморских видов. Одновозрастные комплексы моллюсков состоят из ряда ассоциаций, которые сменяют друг друга в направлении от берега к внешнему краю шельфа и отражают изменение условий осадконакопления от прибрежных к глубоководным, а также являются индикаторами колебаний солености на том или ином участке шельфа.

ЛИТЕРАТУРА

Бабак Е.В., Стойков С.С. Комплексы позднечетвертичных моллюсков морских отложений континентальной террасы // Геолого-геофизические исследования болгарского сектора Черного моря. София: БАН, 1980. С. 203–212.

Говберг Л.И. Фаунистические комплексы прибрежных отложений на болгарском шельфе // Морфолитогенез и позднечетвертичная история прибрежно-шельфовых зон. М.: Наука, 1978. С. 78–83.

Говберг Л.И., Кънева-Абаджиева В., Димитров П. Стратиграфические комплексы моллюсков // Геология и гидрология западной части Черного моря. София: БАН, 1979. С. 72–82.

Григорьев А.В., Шевченко А.И., Шопов В.Л. Корреляция четвертичных отложений черноморского шельфа и побережья Болгарии и Украины. Киев: ИГН УССР, 1985. 40 с.

Димитров П. Нови данни за строежа и възрастта на някои морфоложки форми на българския черноморски шелф / Пробл. на географията. 1978. Т. 2. С. 42–49.

Димитров П., Говберг Л.И. Некоторые черты геологической истории шельфа западной части Черного моря в плейстоцене / Докл. БАН. 1978. Т. 31, № 9. С. 1167–1169.

Коюмджиева Е. Върху присъствието на морска плейстоценска фауна край Варненското езеро // Год. УГП. 1961. Т. 12. С. 225–226.

Коюмджиева Е. Морска плейстоценска (карангатска) фауна от Варненско // Сб. в чест на акад. Й. Йовчев. София, 1964. С. 519–529.

Лилиенберг Д.А., Федоров П.В. Геоморфологические наблюдения в Болгарии // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1962. № 1. С. 35–48.

Попов В., Мишев К. Геоморфология на българското Черноморско крайбрежие и шelf. София: БАН, 1974. 226 с.

Свиточ А.А., Гунова В.С., Парунин О.Б. и др. Новые данные по карангатской террасе в районе г. Варна // Геологическая эволюция западной части Черноморской котловины в неоген-четвертичное время. София: БАН, 1990. С. 106–113.

Федоров П.В. Стратиграфия четвертичных отложений Крымско-Кавказского побережья и некоторые вопросы геологической истории Черного моря. М., 1963. 185 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 88).

Федоров П.В., Лилиенберг Д.А., Попов В.И. Новые данные о террасах Черноморского побережья Болгарии // Докл. АН СССР. 1962. Т. 144, № 2. С. 431–434.

Хрисчев Х., Шопов В. Плейстоценовые отложения внешнего края черноморского шельфа Болгарии // Докл. БАН. 1977. Т. 30, № 9. С. 1317–1319.

Хрисчев Х., Шопов В. Морской плейстоцен Бургасского залива и проблема соотношения узунларских и карангатских слоев // Там же. 1979. Т. 9, № 2. С. 69–84.

Шнюков А.Ф., Григорьев А.В., Орловский Г.Н. и др. Позднечетвертичные отложения и эволюция мелководной части черноморского шельфа Болгарии в районе Поморие–Несебр // Материалы XI Конгр. Карп.-Балк. асоц. Киев: Наук. думка, 1980. С. 223–231.

Шопов В. Четвертичные сообщества моллюсков Болгарского черноморского шельфа // Палеонтология, стратиграфия и литология. София: БАН, 1984. Т. 20. С. 33–56.

Petrbok J. Melkysi plioceni a holocenni marinni terasy Cerneho more u Balciku v Bulgarsku // Sbor. Nar. Musea v Drazе. 1952. Sv. 8, N 2. S. 17–22.

ABSTRACT

The article deals with the results of biostratigraphical investigations of marine Pleistocene deposits on the Bulgarian coast and shelf of the Black Sea. Marine Pleistocene sequence is represented by five stratigraphical horizons: Chauda, Ancient Euksin-Uzunlar, Karangat, Recent Euksin, and Black Sea ones. Each of them contains characteristic molluscan assemblages. Succession of faunistic assemblages along the sequence reflects the changes of marine basins with different hydrological conditions, from freshened ones with predominance of freshwater and brackish water fauna to normal marine basins with abundance of Mediterranean species.