

## *Глава 6*

# **ОСАДОЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ЧЕРНОГО МОРЯ**

### **6.1. Стратиграфический и палеогеографический анализ малакофауны Черного моря**

*Т.А. Янина*

#### **Введение**

Черное море, отражая в своем развитии глобальные климатические изменения, ледниково-межледниковую ритмику Русской равнины и горных территорий, трансгрессивно-регрессивные события в Мировом океане и в Каспийском море, является важным регионом для составления единой стратиграфической и палеогеографической схемы неоплейстоцена Северной Евразии. Вопросы истории бассейна изучаются более полутора века. Назовем лишь малую часть имен исследователей, посвятивших им свой труд: Н.И. Андрусов, А.Д. Архангельский, И.П. Балабанов, Н.С. Благоволин, В.А. Вронский, Г.И. Горецкий, А.П. Жузе, В.А. Зубаков, Я.А. Измайлов, П.А. Каплин, П.Н. Куприн, Н.А. Лебедева, Г.Г. Матишов, К.Д. Михайлеску, В.М. Муратов, Л.А. и Е.Н. Невеские, С.А. Несмеянов, А.Б. Островский, А.П. Павлов, Г.И. Попов, А.А. Свиточ, В.М. Сорокин, Н.М. Страхов, П.В. Федоров, А.Л. Чепалыга, Ф.А. Щербаков, В.В. Янко и многие другие.

Несмотря на обилие накопленного материала, большинство вопросов стратиграфии и палеогеографии региона остаются дискуссионными. К ним относятся: количество трансгрессивно-регрессивных событий, их ранг, возраст, палеогидрологические и экологические параметры, связь с глобальными и региональными

климатическими изменениями, сопоставления и взаимосвязи со Средиземным морем и с Каспием и корреляции с палеогеографическими событиями на сопредельных территориях. Важную роль в стратиграфическом расчленении осадков и палеогеографической реконструкции бассейнов играет малакофаунистический анализ. Стратиграфическому и палеогеографическому анализу малакофауны Черного моря посвящена данная работа.

В изучении неоплейстоценовых моллюсков Черноморского региона исключительная роль принадлежит Н.И. Андрусову [1889, 1890, 1905, 1918, 1925; Andrussoff, 2010]. На основе малакофаунистического анализа им изложены первые представления о биостратиграфии морских отложений, даны первые палеогеографические реконструкции бассейнов. Н.И. Андрусовым выделены чаудинская, эвксинская, тирренская и современная фауны, характеризующие одноименные отложения. Им впервые установлены дидакны в отложениях древних черноморских бассейнов: *Cardium crassum* (*Didacna pseudocrassa*), *Cardium* (*D. tschaudae*) на мысе Чауда (1889, 1890), на Таманском (1903) и Керченском (1905) п-овах. После изучения буровых скважин на дне Керченского пролива им была выделена послетирренская фауна каспийского типа и установлена послетирренская фаза опреснения Черного моря, в дальнейшем [Архангельский, Страхов, 1938] получившая название новоэвксинской. В составе этой фауны Н.И. Андрусовым [1918] был описан новый вид дидакн – *D. moribunda*. Большое значение для познания солоноватоводной фауны черноморских бассейнов имели «глубомерные» экспедиции, организованные Н.И. Андрусовым [1890], впервые сообщившим о нахождении на глубинах раковин каспийских моллюсков, доказывающих каспийский характер некоторых элементов черноморской фауны в прошлом.

Н.А. Григоровичем-Березовским [1902, 1903] описана фауна средиземноморского типа и включающие ее отложения на берегах Черного моря. Им же отмечены раковины моллюсков каспийского типа в осадках Кавказского побережья. Средиземноморского типа тирренская фауна впоследствии [Архангельский, Страхов, 1938] была названа карангатской, а каспийского типа – древнеэвксинской; соответственно были названы и включающие их отложения. И.М. Губкин [1913 и др.] в своих первых работах по геологии Таманского п-ова привел интересные данные по четвертичным отложениям и их фауне. В Причерноморье дидакны древнего эвксина впервые были выделены А.П. Павловым [1925]: *Cardium baeri-crassum* (*Didacna baericrassa*), *Cardium ponto-caspium* (*D. pontocaspia*). Первое описание характерных для нижнеплейстоценовых отложений видов *Didacna pleistopleura* и *D. plesiochora* выполнено Л.Ш. Давиташвили [1930], а *Didacna olla* – В.Э. Ливенталем [1931]. Палеонтологические исследования отложений древних черноморских бассейнов были проведены также Н.Б. Вассоевичем [1928а, б], Л.Ш. Давиташвили [1933], М.И. Соколовым [1933а, б], А.Г. Эберзиным [1935].

А.Д. Архангельский и Н.М. Страхов [1932, 1938] обобщили все известные материалы и дали стратиграфическую схему четвертичных отложений, в дальней-

шем используемую большинством исследователей региона. Авторы выделили отложения (террасы): чаудинские, древнеэвксинские, узунларские, карангатские, новоэвксинские, древнечерноморские, а также современные пляжевые накопления, содержащие характерную фауну моллюсков. Ими отмечена смена фауны каспийского типа (древнеэвксинской) средиземноморской (узунларской) с господством *Cardium edule*. Также отмечено, что карангатская фауна средиземноморского типа родственна теплолюбивой тирренской фауне Средиземного моря, а новоэвксинская фауна каспийского типа сменяется древнечерноморскими слоями, для которых характерна в нижней части смешанная каспийско-черноморская фауна, а в верхней – черноморская (обедненная средиземноморская) фауна моллюсков.

Г.И. Поповым [1955, 1957, 1961, 1973, 1977, 1983] изучена малакофауна приманычского сектора Азово-Черноморского бассейна, Керченского пролива и побережья Кавказа, на основе их анализа сделаны стратиграфические и палеогеографические заключения. Им выделены новые фауны: гирканская каспийского типа и сурожская черноморская. Автором [Попов, 1983] из четвертичных отложений этих областей описаны новые виды и подвиды дидакн. Малакофаунистическое изучение лиманных отложений приустьевых зон рек Днепра, Дуная и Прута выполнено румынскими [Grossu, Baltac, 1962] и молдавскими [Михайлеску, 1990, 1991; Михайлеску, Маркова, 1992а, б] исследователями. Из этих осадков К.Д. Михайлеску описаны новые виды дидакн и показано их стратиграфическое значение.

Огромное значение для познания черноморской неоплейстоценовой и голоценовой малакофауны имеют исследования Л.А. Невеской [1963, 1965; Невеская, Ильина, 1966, 1983; Невеская, Невеский, 1961; Nevesskaja, 2007 и др.]. Ею составлен Определитель двустворчатых моллюсков морских четвертичных отложений Черноморского бассейна [Невеская, 1963]; монография по позднечетвертичным моллюскам моря, их систематике и экологии [Невеская, 1965] является настольной книгой для исследователей-малакологов Черноморского региона. Монографическое изучение фауны гастропод выполнено Л.Б. Ильиной [1966], а дрейссен – Е.В. Бабак [1980]. Существенный вклад в развитие представлений об истории Черноморского бассейна внесли опирающиеся на исследование малакофауны работы П.В. Федорова [1960, 1963, 1977а, б, 1978, 1979, 1980, 1993, 1996 и др.]. Моллюски из древних осадков черноморских бассейнов для стратиграфических и палеогеографических целей исследовались В.Г. Бондарчуком [1959; Бондарчук, Трощук, 1977], Я. Петрбоком [Petrbok, 1952], А.Н. Гришановым и др. [1983], Э.И. Коюмджиевой [1961, 1964], Т.Г. Китовани [1971, 1975, 1976; Китовани и др., 1980, 1982], Х. Хрисчевым и В. Шоповым [1977, 1979, Хрисчев, 1979; Шопов, 1984], П. Димитровым и Л.И. Говберг [1978; Говберг, 1978; Говберг и др., 1979], З.А. Имнадзе и др. [1979], А.Ф. Шнюковым с коллегами [1980; Геология..., 1974, 1981], Е.В. Бабак и С.С. Стойковым [1980], А.Л. Чепалыгой [1980, 1997; Чепалыга и др., 1986, 1989, 1990; Янко и др., 1984а, б;

Динамика..., 2002; Cheralyga, 2007 и др.], П.Д. Букатчук [1983], Я.А. Измайловым [2005], А.А. Свиточем и Т.А. Яниной [Свиточ и др., 1993, 1995, 1998, 1999а, б; 2000а, б; Свиточ, Янина, 1997а, б; Янина, 2000, 2001, 2005а–е, 2006а, б, 2012; Yanina, 1995, 2005а, б, с, 2006, 2007, 2014) и другими исследователями неоплейстоцена и голоцена региона.

Автором фактический материал собран за многие годы полевого и лабораторного изучения опорных разрезов плейстоценовых отложений и местонахождений малакофауны Черноморского региона. Малакологические исследования проведены (фиг. 6.1.1, вклейка) на Таманском п-ове, ряде местонахождений Кавказского побережья и Керченского п-ова, на побережье и шельфе Болгарии; выполнен анализ бурового материала. Для целей корреляции использованы материалы исследований автора в Каспийском регионе и в Манычской депрессии.

Как полевые работы, так и лабораторная обработка материала проводились в составе коллектива исследователей географического факультета МГУ. Для контроля результатов малакофаунистических исследований привлечены материалы коллег, изучавших те же объекты другими методами, а также опубликованные данные (на все используемые материалы в тексте есть ссылки). Для сравнительного анализа были изучены коллекции моллюсков Л.А. Невесской (ПИН РАН), В. Шопова (София, Геологический институт БАН), Э. Коюмджиевой (Софийский университет), образцы из коллекции А.Л. Чепалыги, К.Д. Михайлеску, Г.И. Попова, любезно предоставленные этими исследователями.

### Малакофауна неоплейстоцена и голоцена Черного моря

В Черном море (без лиманов) обитают 43 вида двустворчатых моллюсков [Невесская, 1965]. В плейстоценовых отложениях из этого списка не найдены только виды *Macra corallina*, *Teredo navalis*, *Rapana bezoar*, *Mya arenaria*. По сравнению со Средиземным морем, где отмечено 132 вида двустворчатых моллюсков, в Черном море состав моллюсков обеднен. В нем наблюдается малорослость представителей большинства средиземноморских видов, но три самых эвригалинных вида – *Abra ovata*, *Cerastoderma glaucum*, *Corbula mediterranea* – достигают больших размеров, чем в бассейнах с нормальной океанической соленостью. В отличие от Средиземного, Черное море характеризуют высокие биомассы моллюсков. Самыми соленолюбивыми из ныне живущих являются *Anadara diluvii*, *Corbula gibba*, *Nucula nucleus*. Максимум распространения только в открытой части моря (17–18%) имеют *Arcopsis lactea*, *Modiolus phaseolinus*, *Cardium paucicostatum*, *C. papillosum simile*, *Petricola lithophaga*, *Tellina fabula*, *T. donacina*, *Abra alba*, *Donax venustus*, *Gastrogæna dubia*, *Pholas dactylus*, *Divaricella divaricta*, *Spisula subtruncata*, *Pitar rudis*, *Gafrarium minimum*; в южной части Керченского пролива, в Каркинитском заливе, так же как в открытой части моря, обитают *Chlamys glabra*

*pontica*, *Ostrea edulis*, *Paphia rugata*, *Modiolus adriaticus*, *Mysella bidentata*, *Donax trunculus juliane*, *Thracia papyracea*, *Lasaea nitida*; в Азовском море эти виды не встречаются.

Максимальное развитие в открытой части моря, в Керченском проливе, на северо-западе Черного моря имеют *Mytilus galloprovincialis*, *Chione gallina*, *Tellina tenuis*, *Donacilla cornea*, *Solen vagina*, *Cardium exiguum*, *Abra milashevichi*; эти же виды очень редко встречаются в Азовском море. Моллюски *Loripes lacteus* широко распространены в заливах Черного моря с зарослями водной растительности, редко встречаются и в Азовском море. На мелководьях Черного моря, в его северо-западной части, в Керченском проливе, а также в Азовском море широко распространены *Corbula mediterranea maeotica*, *Pholas candidus*, *Mytilaster lineatus*, *Cerastoderma glaucum*, последние два вида обычны и в лиманах Черного моря. В Азовском море, в северной части Керченского пролива, в лиманах Черного моря максимально развиты *Abra ovata*. Теплолюбивые виды в Черноморском бассейне отсутствуют. Большинство видов относится к кельтийской группе, только *Chlamys glabra*, *Mytilaster lineatus*, *Donacilla cornea*, *Corbula mediterranea*, *Cardium papillosum*, *Pitar rudis*, *Irus irus* относятся к средиземноморско-лузитанским и средиземноморско-канарским видам.

В неоплейстоцене бассейн Черного моря, являясь промежуточным между Каспием и Средиземным морем, испытывал неоднократные вторжения вод из этих водоемов. Следствие этого – видовое разнообразие моллюсков по разрезу морских осадков, представляющих различные в экологическом отношении группы. Анализ основных местонахождений малакофауны показал, что морские неоплейстоценовые и голоценовые отложения Черноморского региона содержат раковины моллюсков, представляющие разновозрастные фауны: чаудинскую, эвксино-узунарскую, карангатскую и эвксино-черноморскую (табл. 6.1.1). Их основу составляют моллюски разных экологических групп: пресноводной, солоноватоводной и морской. Среди солоноватоводных моллюсков в отдельную подгруппу выделяются слабо солоноватоводные виды. Морские моллюски также представлены подгруппами с различным отношением к солености бассейна: эвригалинные, относительно эвригалинные и стеногалинные. Фауны черноморских бассейнов характеризуются (каждая) определенным сочетанием представителей этих групп, отражающим их палеоэкологические условия.

Чаудинская фауна (ранний неоплейстоцен) включает 22 вида и подвида дидакн (см. табл. 6.1.1). В их составе – как дидакны черноморские (обозначение «Ч» в табл. 6.1.1), так и мигрировавшие в чаудинский бассейн из Каспийского (обозначение «К» в табл. 6.1.1). Помимо дидакн в составе фауны встречаются слабо солоноватоводные монодакны и дрейссены; в приустьевых районах рек – пресноводные виды. Руководящим (встречающимся только в отложениях этого возраста) видом для чаудинской фауны является черноморский вид *Didacna pseudocrassa*. Показательными (наиболее характерными именно для осадков этого возраста) ви-













дами для отдельных природных областей региона можно назвать *Didacna supsaе*, *D. guriensis*, *D. olla*. Вид, широко распространенный в составе чаудинской фауны, – *Didacna baericrassa*, но он довольно часто встречается и в составе более поздней (эвксино-узунларской) фауны. Т.Г. Китовани [Китовани и др., 1980, 1982] проследила генетическую связь чаудинской фауны с гурийской.

В составе чаудинской фауны выделяются разновозрастные сообщества в ранге фаунистического комплекса: раннечаудинский и позднечаудинский. Строение стратотипического разреза на м. Чауда показывает фазу континентального перерыва в морском осадконакоплении между отложениями, включающими представителей этих комплексов [Федоров, 1978]. Отложения, включающие раннечаудинский фаунистический комплекс (*Didacna (Tschaudia) tschadae*, *D. (Tsch.) guriana*, *D. pleistopleura*, *D. plesiochora*, *D. guriensis*, *D. supsaе*, *D. pseudo-crassa*, *D. baericrassa*, *D. olla*), встречены в Гурии, в Рионской низменности, в разрезе Цвермагала на Кавказском побережье, в нижней части разрезов Тузла и Пекла на Тамани, Чауда на Керченском п-ове, на болгарском шельфе, в лиманных осадках VII террасы рек северо-западного побережья. Отложения, включающие позднечаудинский фаунистический комплекс (*Didacna pseudo-crassa*, *D. baericrassa*, *D. olla*, *D. tamanica*, *D. parvula*, *D. rudis*, *D. carditoides*, *D. catillus*, *D. eulachia*), встречены в местонахождениях Кавказского побережья Идукопас, долины р. Гезельдере и др., Ахиллион (Литвинова), Малый Кут, верхней части разреза Пекла, Динской брахискладки на Таманском п-ове, Чауда на Керченском, по берегам Дарданелл у Галлиполи [Keraudren, 1970, 1987]. К позднечаудинским относятся лиманные сообщества VI террасы Дуная, Прута и Днестра [Михайлеску, 1990 и др.].

В составе позднечаудинского комплекса многочисленны представители позднебакинского комплекса Каспия (*D. parvula*, *D. rudis*, *D. carditoides*, *D. catillus*, *D. eulachia*), что указывает на сброс каспийских вод в позднечаудинский бассейн Черного моря и влияние на его фаунистический состав бакинской фауны Каспия. Этот этап появления и широкого распространения бакинских моллюсков выделяется в ранге фаунистического подкомплекса – бакинского. Степень распространения бакинской малакофауны в чаудинском бассейне и ее влияния на состав моллюсков этого бассейна отражена в видовом составе комплекса по площади региона. Наибольшим это влияние было в смежных с устьем Маныча районах, а по мере удаления от него оно уменьшалось и постепенно исчезало.

Заключительный этап существования чаудинской фауны ознаменовался появлением и распространением в ее составе средиземноморских видов *Cerastoderma glaucum*, *Scrobicularia plana* и др. [Андрусов, 1896; Соловьев, 1977; Федоров, 1978]. Этот этап в развитии чаудинской трансгрессии назван П.Ф. Федоровым [1978] «эпичауда», А.Л. Чепалыгой [1997] – «карадениз». Б.Л. Соловьевым [1977] выделяется терраса, «доузунларская», или «сухумская», содержащая обедненную морскую малакофауну.

Эвксино-узунларская фауна (средний неоплейстоцен) включает 20 видов и подвидов дидакн (см. табл. 6.1.1). Из видов, отмеченных для чаудинской фауны, встречаются *Didacna baericrassa* и *D. olla*. Руководящий и широко распространенный вид – *D. pontocaspia*. Многочисленны (особенно в Азовской и Таманской природных областях) дидакны, входящие в состав хазарской фауны Каспия, – *Didacna pallasi*, *D. subpyramidata*, *D. nalivkini*. Многочисленны слабо солоноватоводные виды каспийского (*Monodacna caspia*, *Hypanis plicatus*, *Micromelania caspia*, *Adacna laeviuscula*, *Dreissena caspia*) и эвксинского (*Monodacna subcolorata*, *M. uzunlarica*, *Dreissena pontocaspia*) происхождения. Отдельные этапы развития фауны характеризуются появлением и широким развитием морских эвригалинных, иногда умеренно эвригалинных видов (*Cerastoderma glaucum*, *Abra ovata*, *Mytilaster lineatus* и др.).

Анализ местонахождений эвксино-узунларской фауны различных природных областей региона показал, что в составе фауны выделяются три разновозрастных фаунистических комплекса – древнеэвксинский, узунларский и ашейский. Они имеют близкий видовой состав дидакн, на заключительных этапах развития в их составе появляются эвригалинные морские элементы, содержание которых в узунларском комплексе существенно выше, чем в древнеэвксинском; а в ашейском они являются преобладающими формами. Отложения, содержащие фаунистические комплексы, разделены стратиграфическим перерывом. На Кавказском побережье они образуют серию разновысотных террас с парами эвксино-узунларских слоев, разделенных перерывом [Федоров, 1978; Островский и др., 1977а, б; Несмеянов, Измайлов, 1995 и др.]. А.Л. Чепалыгой с соавторами [1989] в среднем плейстоцене выделены две фауны: древнеэвксинская с господством солоноватоводных видов и редкими морскими эвригалинными формами, и узунларская, представляющая смешанную малакофауну из солоноватоводных и морских элементов. Именно узунларская фауна, по мнению этих исследователей, представлена в стратотипе на оз. Узунлар.

Древнеэвксинское, узунларское и ашейское малакофаунистические сообщества выделены нами в ранге комплексов в составе единой эвксино-узунларской фауны. Тафоценозы, составляющие древнеэвксинский комплекс, встречены на кавказском побережье, Таманском п-ове, в Приазовье, северо-западном Причерноморье, вскрыты бурением в Керченском проливе, в северном Причерноморье. В их составе господствуют дидакны с руководящим видом *Didacna pontocaspia*, много представителей слабо солоноватоводной малакофауны. Эвригалинные морские виды появляются на поздних этапах существования комплекса – в верхней части разреза отложений, содержащих древнеэвксинские тафоценозы. Такая закономерность служит основанием для выделения в составе древнеэвксинского комплекса двух подкомплексов, связанных между собой переходом и характеризующих разные этапы развития древнеэвксинского бассейна – древнеэвксинского и палеоузунларского. Тафоценозы, составляющие

узунларский фаунистический комплекс, встречены на кавказском побережье, Керченском п-ове, северо-западном Причерноморье, вскрыты бурением в Керченском проливе, на болгарском шельфе. В их составе солоноватоводная и морская малакофауна находятся часто в совместном залегании.

В стратотипическом разрезе Узунлар в его нижней части в составе фауны господствуют солоноватоводные моллюски и лишь изредка отмечаются находки *Cerastoderma glaucum*; вверх по разрезу количество солоноватоводных видов сокращается, их сменяют эвригалинные средиземноморские виды *Cerastoderma glaucum*, *Abra ovata*, и наконец солоноватоводные виды исчезают полностью, а в составе фауны господствуют средиземноморские элементы. На этом основании А.Л. Чепалыгой и др. [1989] выделены три слоя узунларских отложений: кояшский, опукский и конекский соответственно. Такая схема свойственна местонахождению Узунлар, но не всегда выдерживается в местонахождениях фауны в других природных областях региона, часто в фаунистических сообществах заключительных этапов развития комплекса наблюдается совместное нахождение солоноватоводных и морских эвригалинных элементов. На наш взгляд, для всего региона более корректно выделение двух подкомплексов – древнеэвксинского, в котором отсутствуют морские элементы малакофауны, и узунларского, включающего и морские виды.

Ашейские тафоценозы описаны только на кавказском побережье. В их составе – эвригалинные и умеренно эвригалинные морские виды. Имеются редкие свидетельства того, что в ашейских местонахождениях морские сообщества сменяют солоноватоводные [Несмеянов, Измайлов, 1995], давая тем самым основание для подразделения ашейского комплекса на два подкомплекса – позднеэвксинский и ашейский. А.Л. Чепалыгой и др. [1986] в разрезе Узунларского профиля между узунларскими и карангатскими отложениями выделены китейские слои, включающие солоноватоводные моллюски *Didacna danubica* (преобладают), *D. cf. ultima*, пресноводные *Corbicula fluminalis*, наряду с которыми встречаются морские виды *Cerastoderma glaucum*, *Paphia senescens*, *Ostrea edulis*, *Chione gallina*, *Mytilaster lineatus*. Возможно, китейские отложения являются аналогом ашейских и характеризуют трансгрессивный послеузунларский и докарангатский бассейн.

*Карангатская фауна* (поздний неоплейстоцен) охарактеризована в основном средиземноморскими видами моллюсков (см. табл. 6.1.1) – как эвригалинными, так и стеногалинными. Этим она коренным образом отличается от более древних неоплейстоценовых фаун. Отложения, ее содержащие, распространены на побережье и шельфе Болгарии, Румынии, на юге Украины, Крымском, Керченском и Таманском п-овах, в Приазовье, на Кавказском побережье и побережье Турции. Анализ систематического, экологического состава и распространения карангатской фауны в регионе сделан Л.А. Невесской [1965]. Ей посвящено наибольшее число публикаций [Андрусов, 1903, 1918, 1925, 1926; Вассоевич, 1928а, б; Говберг,

1965, 1978; Григорьев и др., 1985; Зубаков, 1987; Зубаков и др., 1982; Ильина, 1966; Коюмджиева, 1964; Крыстев и др., 1990в, г; Михайлеску, Маркова, 1992а, б; Свиточ и др., 1998; Динамика..., 2002 и др.].

Анализ местонахождений карангатской фауны различных природных областей региона показал, что в составе фауны выделяются два фаунистических комплекса: карангатский и тарханкутский. Осадки, содержащие представителей этих комплексов, разделены стратиграфическим перерывом, что означает, что комплексы отвечают трансгрессивным стадиям в развитии карангатской трансгрессии. Карангатский комплекс по содержанию в нем галофильных средиземноморских видов подразделяется на дробные таксономические единицы – подкомплексы: тобечикский и карангатский, связанные постепенным переходом. Тобечикский [Невесская, 1963, 1965] подкомплекс включает виды, свойственные Черному морю и в наши дни. Его основу составляют *Cerastoderma glaucum*, *Abra ovata*, *Paphia senescens*. Тафоценозы, представляющие этот подкомплекс, отмечены на Керченском п-ове, вскрыты бурением на северном и западном шельфе. Карангатский подкомплекс наряду с формами, и ныне обитающими в Черном море, содержит виды, отсутствующие в бассейне в настоящее время: *Cardium tuberculatum*, *Dosinia lupinus*, *D. exoleta*, *Ensis ensis*, *Barbatia barbata*, *Chama gryphoides*, *Chlamys varia*, *Scrobicularia plana*, *Jagonia reticulate*, *Donax variegates*, *Hiatella arctica*, *Anomia ephippium*, *Gari depressa*. Из них массовыми являются *Cardium tuberculatum*, *Paphia senescens*, *Ensis ensis*. Отложения с этим фаунистическим подкомплексом широко распространены на побережьях, в них он представлен тафоценозами, характерными для прибрежных мелководных зон. Более глубоководные тафоценозы отмечены по материалам бурения на шельфе.

Тарханкутский комплекс представлен бедным видовым составом средиземноморской малакофауны, в нем отсутствуют галофильные элементы. Господствующие виды – *Cerastoderma glaucum*, *Abra ovata*, *Dreissena polymorpha* [Невесская, Невесский, 1961; Куприн, Сорокин, 1982; Чепалыга и др., 1989]. Осадки, включающие представителей этого комплекса, встречены на шельфе северной, северо-западной и западной областей региона. Необходимо обратить внимание на то, что ряд исследователей [Свиточ и др., 1998, 2000а, б; Динамика..., 2002 и др.] отождествляют тарханкутские и сурожские фаунистические сообщества, считая их отражением одного и того же события – послекарангатской трансгрессии Эвксина. Это не так. Вопрос о выделении сурожской [Попов, 1955, 1961, 1977, 1983] или аланской [Горецкий, 1953, 1955, 1957] фауны, характеризующей одноименную трансгрессию в эпоху между карангатской и новоэвксинской и включающую в свой состав *Cerastoderma glaucum*, *Paphia rugata*, *Loripes lacteus*, *Abra ovata*, *Ostrea edulis*, *Chione gallina*, является спорным. Сурожская фауна, описанная Г.И. Поповым [1983 и др.] на Западном Маныче, является «сборной» из элементов хвалынской фауны Каспия, находящейся в инситном залегании, и переотложенных раковин из отложений разновозрастных бассейнов [Свиточ, Янина, 2001; Янина,

2005а-е, 2006б]. «Сурожские» отложения на косе Камышеватской и Долгой на Азове, террасы высотой около 12 м на Кавказском побережье рядом исследователей описываются как разновозрастные, от голоценовых до карангатских [Федоров, Гептнер, 1959; Невеская, Невеский, 1960; Федоров, 1963; Мамаладзе, 1975; Островский, 1968а, б; Островский и др., 1977а, б; Несмеянов, Измайлов, 1995]. Автором настоящей работы [Янина, 2012] сурожская фауна в понимании Г.И. Попова [1983 и др.] не выделяется, считается «искусственно собранной» из разновозрастных фаунистических сообществ, сколько-нибудь отличающихся от типичной карангатской фауны.

В отличие от большинства исследователей черноморского неоплейстоцена, автор считает возможным инсидентное нахождение дидакн в черноморском карангате. Дидакны встречаются в лагунных осадках Дуная, Прута и Днестра, на м. Казантип, у основания косы Чушка, вблизи г. Гудаута и на северо-западном шельфе Черного моря [Михайлеску, 1990]. Нами сделаны редкие находки раковин *Didacna pontocaspia*, *D. borisphenica* в местонахождениях карангатской фауны Тузла и Малый Кут. Г.И. Поповым [1973] описаны выходы лиманных отложений у пос. Ильич к северо-востоку от основания косы Чушка. Это зеленовато-серые глины с *Didacna cristata*, *Monodacna caspia*, *Dreissena polymorpha*, наряду с которыми встречены морские виды моллюсков. П.В. Федоров [1978] считал возможным образование этих осадков в самом начале послекарангатской регрессии моря. Нами они отнесены к карангатско-гирканским [Янина, 2005а, 2012], как и фаунистическое сообщество в осадках террасы у г. Гудаута, включающее *Didacna ex gr. crassa*, *D. ex gr. protracta* [Эберзин, 1940], *D. subprotracta*, *D. subcatillus*, *D. ultima* [Попов, 1983].

Дидакны, входящие в состав карангатской фауны, имеют разное происхождение: (1) эвксино-узунларские виды (*Didacna pontocaspia*, *D. borisphenica*), пережившие карангатское осолонение в опресненных участках бассейна; (2) каспийские виды (*Didacna cristata*, *D. subprotracta*, *D. subcatillus*), проникшие с гирканскими водами вслед за отступающим карангатским бассейном и заселившие его очень ограниченные участки. Вторая (каспийская) группа дидакн – в возрастном отношении более поздняя, характеризующая заключительную (тарханкутскую) стадию карангатской трансгрессии.

*Эвксино-черноморская фауна* завершает развитие неоплейстоценовых фаун Черного моря. В свой состав, подобно эвксино-узунларской фауне, она включает как солоноватоводные, так и морские малакофаунистические элементы, довольно часты пресноводные виды (см. табл. 6.1.1). От более древних фаун подобного типа она отличается господством в ее солоноватоводной составляющей слабо солоноватоводных видов. Большинство исследователей региона выделяют две фауны: новоэвксинскую и черноморскую. Однако это противоречит принятым нами правилам выделения фаунистических единиц разного таксономического ранга. Фауна содержится в толще, отделенной от смежных морских толщ стратиграфическим перерывом. Переход новоэвксинской фаунистической группировки



в черноморскую — постепенный, граница между ними проводится условно, поэтому мы выделяем их в ранге фаунистических комплексов – новоэвксинского и черноморского [Янина, 2012].

Отложения с новоэвксинским комплексом распространены на шельфе Черного моря обычно на отметках ниже –30 м. Анализ местонахождений новоэвксинского фаунистического комплекса различных природных областей региона показал, что в составе комплекса выделяется два фаунистических подкомплекса: ранний новоэвксинский и поздний новоэвксинский. В составе моллюсков отсутствуют какие-либо представители средиземноморской малакофауны. Они представлены монодакнами, адакнами, дрейссенами, пресноводными моллюсками. В тех природных областях, где новоэвксинские отложения вскрыты наиболее полно, в их нижней части отмечается господство пресноводных видов *Viviparus*, *Valvata*, *Unio*, *Theodoxus* при практически полном отсутствии солоноватоводных элементов фауны. Эту малакофаунистическую группировку мы выделяем в ранге раннего новоэвксинского подкомплекса. Выше господствует слабо солоноватоводная малакофауна *Monodacna*, *Adacna*, *Hypanis*, *Dreissena*, некоторые гастроподы. Это малакофаунистическое сообщество мы выделяем в качестве позднего новоэвксинского подкомплекса. В его составе важны редкие раковины *Didacna moribunda* в новоэвксинских осадках Азовского моря и Керченского пролива [Андрусов, 1926; Семененко, Сиденко, 1979], полностью идентичных (при сравнении их систематического описания) *Didacna ebersini* – представителя хвалынской фауны Каспия [Янина, 2005а].

Существуют разные точки зрения на происхождение новоэвксинской солоноватоводной малакофауны. Некоторые исследователи [Архангельский, Страхов, 1938 и др.] ведут ее «корни» в древнеэвксинский бассейн, считая, что отдельные его представители смогли пережить морскую карангатскую трансгрессию в опресненных лиманных участках и расселились в новоэвксинском водоеме. Другие [Попов, 1983] считают их мигрантами из Каспия в сурожский бассейн, в котором они пережили неблагоприятные условия солености в опресненных приустьевых участках, а затем расселились в новоэвксине. Тщательный анализ малакофауны хвалынских отложений Манычской депрессии [Свиточ, Янина, 2001; Янина, 2005а, 2006а, б] привел к выводу о хвалынском происхождении солоноватоводной новоэвксинской фауны.

Развитие черноморского фаунистического комплекса начинается с проникновения в новоэвксинский бассейн средиземноморских видов, постепенно вытеснивших солоноватоводную малакофауны. Его развитие в Азово-Черноморском бассейне прослежено Л.А. Невеской [1963, 1965], установившей бугазский, витязевский, каламитский и джеметинский этапы. Бугазский этап характеризует первое появление наиболее эвригалитных средиземноморских видов *Cerastoderma glaucum*, *Abra ovata*, *Corbula mediterranea* при широком развитии солоноватоводных видов. Витязевский этап характеризуется уже господством этих средиземноморских видов. Каламитский этап отличается широким распро-



странением, наряду с эвригалинными, умеренно эвригалинных видов (*Mytilus galloprovincialis*, *Chione gallina*). Джеметинскому этапу отвечает развитие наиболее стеногалинных для Черного моря видов (*Divaricella divaricata*, *Gafrarium minimum*, *Modiolus phaseolinus*, *Pitar rudis*). Выделение этих этапов в полном объеме прослеживается в открытой части моря. В опресненных же прибрежных районах провести границу между каламитским и джеметинским этапами невозможно.

П.В. Федоровым [1963, 1978] в развитии малакофауны Черного моря выделен этап с самой богатой в видовом отношении и наиболее стеногалинной фауной – новочерноморский, во временном отношении соответствующий каламитскому этапу Л.А. Невесской. Это было время максимального развития голоценовой трансгрессии моря, оставившей в регионе террасу (новочерноморскую) высотой 3–5 м. П.В. Федоровым [1963, 1978] установлена и более низкая терраса (2–2,5 м), соответствующая нимфейскому этапу развития моря. Малакофаунистический состав отложений, слагающих эту террасу, идентичен современному, во временном плане соответствует джеметинскому этапу Л.А. Невесской. Наши малакофаунистические исследования голоцена Черноморского бассейна подтвердили существование такого этапа в развитии малакофауны в Керченском проливе [Семиколенных и др., 2017, 2018; Semikolennykh et al., 2016]. В этом районе также четко прослеживается постепенный переход от пресноводной новоэвксинской малакофауны к черноморской. На основании систематического анализа черноморского фаунистического комплекса мы выделяем в нем два подкомплекса: древнечерноморский (он включает бугазскую и витязевскую фаунистические группировки) и новочерноморский (включает каламитскую и джеметинскую фаунистические группировки).

Анализ неоплейстоценовой и голоценовой малакофауны Черноморского региона показал, что она представлена элементами разных экологических групп: пресноводной, слабо солоноватоводной, солоноватоводной и морской (эвригалинной, умеренно эвригалинной, умеренно стеногалинной и стеногалинной). Закономерности распределения представителей этих групп моллюсков по разрезу и площади неоплейстоценовых и голоценовых отложений лежат в основе выделения фаун: чаудинской, эвксино-узунларской, карангатской, эвксино-черноморской. Фауны характеризуются определенным сочетанием представителей разных экологических групп, а также разным таксономическим составом этих групп, отражающим палеоэкологические и палеогидрологические условия бассейнов их обитания и приуроченным к толще черноморских отложений, отделенной от других аналогичных толщ перерывом в морском осадконакоплении (континентальными осадками либо размывом). Фауны отражают крупные палеогеографические эпохи в развитии Черноморского бассейна.

Фауны представлены *фаунистическими комплексами*, тесно связанными друг с другом, характеризующими разновозрастные пачки отложений, отвечающие отдельным стадиям развития бассейна. Чаудинская фауна состоит из двух фаунистических комплексов: раннечаудинского и позднечаудинского, содержащихся в

толщах, разделенных стратиграфическим перерывом. Эвксино-узунларская фауна представлена тремя комплексами: древнеэвксинским, узунларским и ашейским, характеризующими отложения разновысотных террас, либо осадки, отделенные друг от друга перерывом в морском осадконакоплении. Карангатская фауна включает карангатский и тарханкутский фаунистические комплексы, заключенные в отложениях, разделенных континентальным перерывом. Эвксино-черноморская фауна представлена новоэвксинским и черноморским комплексами.

В составе большинства фаунистических комплексов выделены более мелкие фаунистические единицы – *подкомплексы*, связанные друг с другом постепенным переходом, содержащиеся в единой толще осадков и обычно характеризующие отдельные этапы развития бассейна. Раннечаудинский фаунистический комплекс включает два подкомплекса: ранний раннечаудинский, распространенный в осадках Гурии и на болгарском шельфе, отвечающий начальным фазам развития раннечаудинской стадии, и поздний раннечаудинский, характеризующий ее максимальное состояние (Керченский и Таманский п-ова). В составе позднечаудинского комплекса выделяются три подкомплекса: собственно позднечаудинский подкомплекс, развивавшийся во время позднечаудинской стадии трансгрессии, бакинский подкомплекс, распространенный в основном в районах, прилегающих к устью древнего Маныча, отвечающий эпохе поступления каспийских вод по этому проливу в чаудинский бассейн, и эпичаудинский подкомплекс, в составе которого появляются эвригалинные средиземноморские виды, свидетельствующие о вторжении морских вод в чаудинский бассейн.

Древнеэвксинский фаунистический комплекс включает два подкомплекса: древнеэвксинский и палеоузунларский. Более древний из них – древнеэвксинский – состоит из солоноватоводных видов и характеризует начальную, солоноватоводную, фазу развития трансгрессии. Более поздний палеоузунларский подкомплекс наряду с древнеэвксинскими дидакнами в своем составе имеет эвригалинные морские виды *Cerastoderma glaucum*, *Abra ovata* и др., количество которых по разрезу осадков постепенно увеличивается, что свидетельствует о поступлении средиземноморских вод в древнеэвксинский бассейн. Узунларский фаунистический комплекс также представлен двумя подкомплексами: эвксинским и узунларским, закономерность распространения видов моллюсков в которых аналогична более древним эвксино-узунларским подкомплексам, однако с большим развитием в них представителей средиземноморской малакофауны. Эти подкомплексы также отражают смену солоноватоводного бассейна морским в условиях вторжения в эвксинский бассейн средиземноморских вод. Вероятно, что и в составе ашейского комплекса устанавливаются два подкомплекса: позднеэвксинский солоноватоводный (сведения о нем крайне скудные) и ашейский морской.

В составе карангатского фаунистического комплекса выделяются: тобечикский подкомплекс, в состав которого входит средиземноморская малакофауна бедного таксономического состава, и собственно карангатский подкомплекс, охаракте-

ризованный обилием средиземноморских (как эвригалинных, так и стеногалинных) видов, отражающий эпоху самого широкого в неоплейстоцене поступления средиземноморских вод в черноморскую котловину.

Новоэвксинский комплекс включает в свой состав два фаунистических подкомплекса, отражающих этапы развития новоэвксинского бассейна от регрессивного сильно опресненного бассейна (ранний новоэвксинский подкомплекс) и новоэвксинской трансгрессии с инвазией в бассейн каспийской хвалынской фауны (поздний новоэвксинский подкомплекс).

В составе черноморского комплекса выделяются подкомплексы: древнечерноморский (этап незначительного распространения средиземноморских видов) и новочерноморский (широкое развитие в Черном море эвригалинных, умеренно стеногалинных и довольно редких стеногалинных средиземноморских видов). Каждый из них включает в свой состав более дробные таксономические единицы фауны: в составе древнечерноморского выделяются бугазская и витязевская фаунистические группировки; в составе новочерноморского – каламитская и джемьтинская; они отражают степень развития в бассейне представителей средиземноморской малакофауны.

Отдельные природные области или районы Черноморского региона в распространении представителей фаунистических комплексов имеют свои особенности, вызванные различием палеоэкологической обстановки и палеогеографической истории каждого из них. В своем распространении по площади региона комплексы сравнительно устойчивы.

### **Биостратиграфия (на основе малакофаунистического анализа)**

Описанные фаунистические сообщества разного иерархического уровня являются основой для стратиграфической схемы неоплейстоцена и голоцена Черного моря. Практически всеми исследователями Черноморского региона [Андрусов, 1903, 1904-1905, 1905, 1918, 1925, 1926; Григорович-Березовский, 1902, 1903; Арап и др., 1990; Арсланов и др., 1975, 1976, 1982, 1983; Архангельский, Страхов, 1938; Барг и др., 1978; Барг, Яценко, 2001; Бондарчук, 1959; Бондарчук, Тращук, 1977; Вассоевич, 1928а, б; Гожик, Шевченко, 1974; Горецкий, 1955, 1957, 1959; Григорьев и др., 1985; Давиташвили, 1930, 1932, 1933; Джанелидзе, 1975; Димитров, Говберг, 1978, 1979; Динамика..., 2002; Михайлеску, 1990; Муратов, 1951, 1960; Попов, 1961, 1983 и др.; Невеская, 1963, 1965; Островский и др., 1977а, б; Свиточ и др., 1998, 2000а, б, 2001; Федоров, 1963, 1978; Чепальга, 1980; Чепальга и др., 1986; Эберзин, 1940] отмечается наличие в его разрезе чаудинских, древнеэвксинских, узунларских, карангатских, новоэвксинских и черноморских отложений. Но твердые биостратиграфические критерии выделения стратонов разного таксономического ранга не установлены. В одном номенклатурном ряду находятся отложения

палеогеографических событий разной значимости, либо осадки одного события относятся к разным таксонам [Варданыц, 1948; Попов, 1955, 1961; Островский, 1968а, б; Островский, Щелинский, 1969; Федоров, 1977а, б, 1978].

Анализ распространения моллюсков в разрезе морского неоплейстоцена и голоцена Черноморского региона позволяет представить вариант биостратиграфической схемы (табл. 6.1.2), основанной на фаунистических сообществах разного иерархического уровня. Она дополняет и уточняет существующие схемы. Ее особенностью является использование видов рода *Didacna* для биостратиграфических построений, что имеет большое значение для корреляции отложений и событий Понто-Каспия.

Черноморский неоплейстоцен представляет собой *биозону (генозону)* – отложения времени существования моллюсков рода *Didacna*, прерываемого вторжением средиземноморской малакофауны современного облика. Биозона разделяется на *подзоны* по временному развитию в ней *фаун*: чаудинской, эвксино-узунларской, карангатской, эвксино-черноморской. Они образуют биостратиграфическое основание для выделения главного регионального стратиграфического таксона – *горизонта* (или *региояруса*). Ему отвечают совокупности пород, сформировавшиеся в определенный этап геологической истории региона, который нашел отражение в особенностях осадконакопления и в смене фаун, населявших Понт. Выделяются: чаудинский, эвксино-узунларский, карангатский и эвксино-черноморский горизонты. По палеогеографическому содержанию горизонты отвечают трансгрессивным эпохам в истории Азово-Черноморского бассейна, образовавшим в регионе комплексы отложений, наполненные своеобразным палеонтологическим содержанием, – фаунами моллюсков.

Более дробная биостратиграфическая единица – *интервал-зона* – является основой для выделения *подгоризонтов*. В палеогеографическом отношении они соответствуют крупным трансгрессивным стадиям, отделенным регрессиями, в составе трансгрессивных эпох, отраженным в строении осадков и охарактеризованным отличными друг от друга *комплексами* моллюсков, являющимися составными частями фаун. Чаудинский горизонт разделяется на нижнечаудинский и верхнечаудинский подгоризонты, охарактеризованные соответствующими фаунистическими комплексами. В составе эвксино-узунларского горизонта мы выделяем древнеэвксинский, узунларский и ашейский подгоризонты, включающие соответственно одноименные комплексы моллюсков. Карангатский горизонт расчленяется на карангатский и тарханкутский подгоризонты, охарактеризованные соответствующими комплексами. Эвксино-черноморский горизонт подразделяется на новоэвксинский и черноморский подгоризонты.

Более мелкое стратиграфическое подразделение – *слои* – выделены нами на основе содержащихся в них *подкомплексов* моллюсков. Мы выделяем: для нижнечаудинского подгоризонта – нижние и верхние слои; для верхнечаудинского подгоризонта – верхнечаудинские, бакинские и эпичаудинские (караденизские) слои.

Таблица 6.1.2  
Региональная биогеографическая схема морского неоплейстоцена Черного моря

| Стратиграфическая шкала | Биозона                    |         | Горизонт             | Файна                | Полоризонт       | Фаунистический комплекс       | Слои                    | Фаунистический подкомплекс                 | Пачки        | Фаунистическое сообщество | Род <i>Didacna</i> , характерные виды |   |  |
|-------------------------|----------------------------|---------|----------------------|----------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------|--|--------------|---------------------------|---------------------------------------|---|--|
|                         | неоплейстоцен              | голоцен |                      |                      |                  |                               |                         |  |              |                           |                                       |   |  |
|                         | карантагский               |         | эвксино-черноморский | эвксино-черноморская | черноморский     | Cerastoderma-Chione - Mytilus | новочерноморские        | Chione -Mytilus                            | джеметинская | Pitar -Divaricella        |                                       |   |  |
|                         | карантагский тарханкутский |         | эвксино-черноморский | эвксино-черноморская | черноморский     | Cerastoderma-Chione - Mytilus | древнечерноморские      | Cerastoderma-Abra -Monodacna               | каламийская  | византийская              | Cerastoderma-Abra                     | <i>D. ebersini</i> ?                          |  |
|                         | карантагский               |         | новоэвксино-ский     | эвксино-черноморская | новоэвксино-ский | Monodacna-Dreissena           | верхние новоэвксиноские | Monodacna caspia                           |              |                           |                                       | <i>D. ebersini</i>                            |  |
|                         | карантагский тарханкутский |         | новоэвксино-ский     | эвксино-черноморская | новоэвксино-ский | Dreissena polyomorpha         | нижние новоэвксиноские  |  |              |                           |                                       |   |  |
|                         | карантагский               |         | карантагская         | карантагская         | тарханкутский    | Cerastoderma-Mytilaster       |                         |  |              |                           |                                       | <i>D. cristata</i> ,<br><i>D. subcatillus</i> |  |
|                         | карантагский               |         | карантагская         | карантагская         | карантагский     | Cardium tuberculatum          | карантагские            | Cardium tuberculatum<br>Paphia senescens   |              |                           |                                       |   | <i>D. pontosaspia</i><br><i>D. borisphe-nica</i> |
|                         | неоплейстоцен              |         | карантагский         | карантагская         | карантагский     | Cardium tuberculatum          | тобечикские             | Cerastoderma-Mytilaster - Paphia senescens |              |                           |                                       |   |  |
|                         | голоцен                    |         | карантагский         | карантагская         | карантагский     | Cardium tuberculatum          | тобечикские             | Cerastoderma-Mytilaster - Paphia senescens |              |                           |                                       |   |  |





Древнеэвксинский подгоризонт расчленяется на древнеэвксинские и палеоузунларские слои. В составе узунларского подгоризонта выделяются эвксинские и узунларские слои. В составе ашейского подгоризонта – позднеэвксинские и ашейские слои. Карангатский подгоризонт подразделяется на тобечикские и карангатские (эльтигенские) слои. В составе новозэвксинского подгоризонта можно выделить нижне- и верхнеэвксинские слои. В составе черноморского подгоризонта – древнечерноморские и новочерноморские слои. По палеогеографическому содержанию слои отвечают отдельным этапам в развитии бассейна, отраженным в осадках, не разделенных стратиграфическим перерывом, с постепенной сменой малакофаунистического состава (фаунистических подкомплексов). Еще более дробные стратиграфические единицы – *пачки* – выделяются в составе слоев: например, бугазская и витязевская в древнечерноморских, каламитская и джеметинская в новочерноморских слоях. Они охарактеризованы малакофаунистическими сообществами, отражающими низкопорядковые осцилляции либо фазы в развитии бассейна, нашедшие отклик в изменении таксономического состава фаунистических подкомплексов. Для многих стратонів биостратиграфической схемы установлены стратотипы.

Биостратиграфический анализ малакофауны показывает, что моллюски рода *Didacna* заключены практически во всех подразделениях (стратонах) стратиграфической схемы (см. табл. 6.1.1, 6.1.2). Они являются руководящими или характерными видами для горизонтов и подгоризонтов, представляющих отложения солоноватоводных бассейнов каспийского типа, – чаудинских и эвксино-узунларских, охватывающих весь нижний и средний неоплейстоцен, и являются надежной основой для корреляции отложений Черного моря и Каспия. Верхнеплейстоценовые горизонты и подгоризонты содержат дидакны в ограниченном количестве, но это не умаляет их важнейшей стратиграфической и корреляционной роли.

### **Палеогеография (на основе малакофаунистического анализа)**

Биостратиграфическая схема отражает в своем строении развитие Черноморского бассейна: каждый стратон отвечает палеогеографическому событию (бассейну или его стадии, фазе), охарактеризованному свойственными только ему палеоэкологическими условиями. Именно биостратиграфическая схема, являясь одновременно и событийной, и палеоэкологической, является основой палеогеографических реконструкций.

### **Чаудинская трансгрессивно-регрессивная эпоха**

В Черноморской области в начале неоплейстоцена, судя по положению палеомагнитной границы Матуяма-Брюнес [Зубаков, 1986], проходящей внутри чау-



динских осадков, существовал чаудинский бассейн. О времени, предшествующем этому бассейну, сведения довольно отрывочны и противоречивы. Так, Т.И. Крыстевым и др. [1990а] по материалам скважин на шельфе Болгарии зафиксировано, что смена гурийского бассейна чаудинским сопровождалась определенным перерывом, нашедшим отражение в смене фаций и в существенном изменении комплексов моллюсков. Предчаудинская регрессия просматривается [Федоров, 1978] во врезе, предшествовавшем накоплению нижнечаудинских отложений в обнажении мыса Чауда. Существует мнение [Димитров и др., 1979], что шельф Черного моря в это время осушался до изобаты 80–100 м. Отмечалась проградация дельты Дона [Додонов и др., 2006] и иссушение северных областей аридной зоны. В северном Причерноморье предчаудинскую эпоху «великого размыва» реконструируют В.Г. Бондарчук и Н.Н. Трашук [1977]. На значительное сокращение морского бассейна в самом конце гурия и в начале неоплейстоцена указывает П.Н. Куприн [История ..., 1988].

По данным Т.Г. Китовани [1975, 1976; Китовани и др., 1980], в Гурии (условия древнего залива) отложения гурийского солоноватоводного бассейна постепенно сменились чаудинскими осадками. Здесь же появились самые древние *Didacna Eichwald s. str.* [Янина, 2005а], предками которых, очевидно, являлись моллюски, обитавшие в Гурийском заливе. Именно здесь прослеживается возникновение чаудинской фауны. Первыми дидакнами неоплейстоценового облика были *D. guriensis* и *D. supsae*, появившиеся в этом заливе и сосуществовавшие вместе с реликтами *Didacna (Pontalmyra) digressa (Tschaudia digressa)*, *Didacna tschoudae (Tschaudia tschoudae)*, *Didacna pleistopleura (Submonodacna pleistopleura)*. От первых крассоидных дидакн, по-видимому, и произошли широко распространившиеся по площади бассейна виды *D. pseudocrassa* и *D. baericrassa*. Из этих двух крассоидных видов второй был, очевидно, более терпим к опресненным и более холодным условиям. На это указывает характер распространения этих видов: в северных районах чаудинского бассейна на его начальных этапах были широко распространены *D. baericrassa*, а в южных районах (например в Рионском заливе) оба вида обитали вместе [Церетели, 1966]. По мере развития трансгрессии крассоидные дидакны широко распространились по всей площади чаудинского бассейна. Наряду с ними были многочисленны слабо солоноватоводные виды монодакн и дрейссен.

Многочисленные споры вызывает вопрос о так называемой «болгарской чауде», отраженной в мелководных крупнозернистых осадках, вскрытых на глубинах от –80 до –120 м в зоне валов внешнего шельфа Болгарии [Димитров, Говберг, 1978, 1979]. Этот бассейн был отнесен к регрессивному раннечаудинскому [Чепалыга, 1980; Чернышова, 1980; Федоров, 1982а, б; Куприн и др., 1982], верхнечаудинскому [Димитров, Говберг, 1978, 1979] бассейну. Исследования геологов Московского университета на болгарском шельфе [История..., 1988; Маев и др., 1990] показали, что окраинные валы не маркируют береговую линию чаудинского

водоема, и формирование мелководных прибрежных осадков в этой полосе шельфа связано с существованием здесь линейно вытянутых островных цепей – т.е. береговая линия реконструируемого бассейна располагалась существенно западнее, и водоем имел более высокий уровень. Согласно спорово-пыльцевым и диатомовым данным [Жузе и др., 1980; Чернышова, 1980], это была холодная климатическая эпоха. По результатам анализа фораминифер [Янко, 1989] раннечаудинский бассейн, осадки которого вскрыты в стратотипическом разрезе Чауда, был опресненным солоноватоводным с соленостью 7–8‰. Малакофаунистические материалы, по нашему мнению, свидетельствуют о более высокой его солености (9–10‰), что доказывается присутствием крассоидных дидакн, не переносящих опресненные условия среды.

Во вторую половину чаудинского века уровень бассейна повысился. Состав черноморских дидакн в бассейне практически не изменился. Но для этого этапа характерно влияние каспийской фауны, элементы которой проникли в Черноморский бассейн из Каспия по Манычу и внесли существенные изменения в состав чаудинских моллюсков. Судя по таксономии видов, в позднечаудинский бассейн поступили каспийские позднебакинские воды. Степень распространения бакинских дидакн в чаудинском бассейне наиболее высока в Таманском районе и значительно снижается по мере удаления от него. Судя по фаунистическому составу бакинского и чаудинского бассейнов, условия обитания в них моллюсков в целом были сходными. Однако в Черноморскую котловину поступала масса северокаспийской воды с пониженной соленостью, дополнительно распресненная реками и другими водотоками в проливе. Существовать в этих условиях были более приспособлены каспийские виды; по мере удаления от устья Маныча влияние каспийских вод уменьшалось, уменьшалось и количество каспийских моллюсков, поскольку в этом экологическом пространстве более конкурентоспособными были уже черноморские формы. Согласно малакофаунистическим данным, соленость позднечаудинского бассейна была в среднем 12–13‰.

На периферии бассейна и особенно вблизи устьев крупных рек образовывались лагуны, заселенные разнообразной фауной солоноватоводных моллюсков, с пресноводными видами родов *Pseudunio*, *Crassiana*, *Viviparus* и др. на сильно опресненных участках [Чепалыга, Михайлеску, 1986; Михайлеску, 1990]. Климат был теплый. Это подтверждается палинологическими данными: на окружающей суше господствовали лесостепные сообщества с преобладанием широколиственных пород среди лесной растительности [Арап и др., 1990]. В составе фауны крупных млекопитающих обитали лесной слон, этрусский носорог, лошадь Мосбаха, широколобый лось, бизон. Среди мелких млекопитающих преобладали степные формы [Александрова, 1976]. В небольших массивах леса обитали лесные полевки [Маркова, 1989].

По мнению большинства исследователей [Андрусов, 1926; Архангельский, Страхов, 1938; Федоров, 1978, 19826; Димитров, 1978; Хрисчев, Шопов, 1979;

История..., 1988 и др.], чаудинский бассейн имел отрицательные отметки уровня, при этом его оценки варьируют от –100 м до уровня, близкого современному. Воды чаудинского бассейна проникали через Босфор в Мраморное море и Дарданеллы. Очевидно, что на протяжении длительного чаудинского времени уровень моря менялся неоднократно. Анализ строения чаудинской толщи на детальных сейсмоакустических профилях [Лимонов, Крыстев, 1990; Крыстев и др., 1990а] показал многочисленные несогласия внутри слоев и фациальные замещения, говорящие об очень сложной эволюции чаудинского бассейна.

В максимальную фазу его развития произошло первое в неоплейстоценовой истории Понта поступление средиземноморских морских вод, повлекшее за собой распространение морских эвригалинных моллюсков (эпичаудинский подкомплекс) и микрофауны [Keraudren, 1970, 1987; Федоров, 1978; Чепалыга и др., 1989; Янко и др., 1984б]. Этот этап в истории чаудинского бассейна назван П.В. Федоровым [1978] эпичаудой; А.Л. Чепалыга [1980] назвал его морем Карадениз; В.А. Зубаков [1986] – патрайским бассейном. Солоноватоводные моллюски отступили в наиболее опресненные участки бассейна: приустьевые районы и Азовскую впадину.

В постчаудинское время, по-видимому, произошла крупная регрессия, внесшая существенные изменения в состав малакофауны и приведшая к перестройке рельефа континентальной окраины [История..., 1988; Крыстев и др., 1990г]. Лиманы опреснились и превратились в мелководные озера, из которых исчезли солоноватоводные моллюски [Михайлеску, 1990], распространились стагнофилы без теплолюбивых элементов. В максимум регрессии озера обмелели и прекратили свое существование. Прослой алевритовых глин, выделенный Е.В. Кореновой [1980] в керне скважины из глубокой котловины моря, содержащий перигляциальный спорово-пыльцевой комплекс, относится автором к эпохе глубокой постчаудинской регрессии.

### Эвксино-узунарская трансгрессивно-регрессивная эпоха

В Черноморском регионе после постчаудинской регрессии началась эвксино-узунарская эпоха, включающая несколько крупных событий.

*Древнеэвксинский бассейн.* Максимальный уровень бассейна был близок современному. Малакофаунистический состав отличался от чаудинского отсутствием реликтов и широким распространением *Didacna pseudocrassa*. Довольно широко расселились каспийские *Didacna pallasi*, *D. subpyramidata*, *D. subpallasi*. Судя по таксономическому составу малакофауны, соленость древнеэвксинского бассейна на ранних стадиях его существования была ниже, чем соленость позднечаудинского водоема – 11–12‰; в приустьевых участках она была существенно ниже – около 7‰.

В максимальную фазу развития бассейна произошло второе в неоплейстоценовой истории Черного моря вторжение средиземноморских вод, приведшее к развитию в его котловине *палеоузунарского моря*. В нем распространились морские эвригалитные и умеренно эвригалитные моллюски (палеоузунарский подкомплекс), вытеснившие солоноватоводную малакофауну в наиболее опресненные участки бассейна. Соленость палеоузунарского бассейна, по-видимому, увеличилась до 16–17‰. В керне глубоководных скважин в основании среднего неоплейстоцена выделены палеоузунарские, или лихвинские, согласно А.П. Жузе, Е.В. Кореновой, В.В. Мухиной [История..., 1988], отложения, включающие солоноватоводные и морские виды диатомей, свидетельствующие о поступлении средиземноморских вод в Черноморский бассейн.

В северном Причерноморье и Приазовье на начальных этапах развития древнеэвксинского бассейна господствовали холодные степи, в защищенных местах существовали небольшие березово-сосновые участки леса. В максимум развития трансгрессии широко распространились широколиственные породы, открытые пространства были заняты луговой растительностью [Артюшенко и др., 1972, 1973]. На северо-западном побережье господствовали степные и лесостепные ландшафты [Арап и др., 1990]. Среди крупных млекопитающих встречались *Palaeoloxodon antiquus*, *Dicerorhinus kirchbergensis*, *Equus* sp. и др. В фауне мелких млекопитающих преобладали степные виды [Маркова, 1989].

В конце палеоузунара наметилось похолодание. На северо-западном побережье стали преобладать сосна и береза, отмечалась незначительная примесь широколиственных пород. Степные участки были заняты злаково-разнотравными, маревыми и полынными группировками. В Приазовье широколиственные леса исчезли, широко распространилась холодная степь с небольшими участками сосны и березы [Артюшенко и др., 1972]. Похолодание отразилось и на растительности Грузии [Шатилова, 1982]. Уровень моря понизился. На месте Дунайского залива образовались озера, во время регрессии высохшие. Произошло глубокое (до –45...–50 м) врезание долины Дуная [Михайлеску, 1990]. На побережье Кавказа регрессия отразилась в распространении террас на разных уровнях; в прибрежных разрезах – в строении отложений. Согласно материалам Г.И. Попова [1983], переуглубление дна Керченского пролива произошло до отметки –63 м. В разрезе глубоководной скважины тепловодные виды диатомей сменились холодноводными, предпочитающими опресненные воды. В Понте наступило развитие следующей трансгрессивно-регрессивной стадии – *узунарской*.

На начальных этапах развития трансгрессии бассейн, судя по характеру населявших его моллюсков (эвксинский фаунистический подкомплекс), был солоноватоводный (10–11‰) каспийского типа (*поздний древнеэвксинский*, или *эвксинский* бассейн). Состав дидакн в нем изменился мало, по-прежнему господствующим видом был *Didacna pontocaspia*. Значительное представительство в бассейне получили каспийские раннехазарские виды, что свидетельствует о широком проник-

новении вод раннехазарской трансгрессии в Черноморскую котловину. Влияние каспийской малакофауны было значительным в северо-восточном и восточном секторе бассейна, постепенно уменьшаясь к юго-западу. Некоторыми исследователями Азова [Маков, Молявко, 1939; Геология..., 1974] было высказано предположение о широком соединении Азовского моря с Черным в районе Сиваша. Фактологических данных, однозначно подтверждающих это предположение, нет. Косвенным свидетельством этого события могут служить многочисленные находки каспийских моллюсков в осадках этого бассейна у северного побережья Черного моря.

В фазу максимального развития эвксинского (позднего древнеэвксинского) бассейна началось поступление в него средиземноморских вод, вызвавшее третью в неоплейстоцене морскую трансгрессию – *узунарскую*. Произошла постепенная смена солоноватоводной малакофауны морскими эвригалинными моллюсками (узунарский фаунистический подкомплекс). Соленость повысилась до 17–18%. Солоноватоводные элементы были вытеснены в окраинные опресненные участки моря; в некоторых из них влияние средиземноморской фауны не ощущалось вовсе. Так, в лиманах северо-западного Причерноморья, в устье Днепра, в Рионском заливе солоноватоводная фауна продолжала существовать в течение всего среднего неоплейстоцена. Более разнообразный состав фораминифер за счет появления соленолобивых каспийских форм и средиземноморских элементов отмечает для узунарской трансгрессии В.В. Янко [1989], а соленость открытых частей бассейна оценивает в 18%. Анализ диатомей показывает смену вверх по разрезу солоноватоводных холодноводных видов, отвечающих эвксинскому бассейну, смешанным составом из пресноводных и морских видов, указывающих на поступление средиземноморских вод [Жузе и др., 1980].

В дельте Дуная вновь образовался залив, населенный солоноватоводной малакофауной. По мере накопления речных выносов залив распался на ряд лагун, их уровень на 4–5 м превышал современный [Михайлеску, 1990]. В северном Причерноморье и Приазовье обедненная степная растительность ксеротического типа с улучшением климата приобрела более мезотический облик. Кроме господствующих злаково-разнотравных степей в балках, долинах произрастали ольха, береза, дуб, липа, лещина [Артюшенко и др., 1973]. На территории Грузии К.И. Чочиева [1980] проследила вспышку развития кипарисовых лесов и постепенную их смену ольховыми лесами.

Узунарская трансгрессия вновь сменилась регрессией, давшей начало третьей эвксино-узунарской трансгрессивной стадии – *ашейской*. Палеогеографические свидетельства этой стадии сохранились на Кавказском побережье [Островский и др., 1977а, б; Несмеянов, Измайлов, 1995] в виде выдержанной террасы, отложения которой содержат представителей средиземноморской эвригалинной и умеренно эвригалинной малакофауны (ашейский фаунистический подкомплекс). Имеются редкие свидетельства того, что в ашейских местонахождениях морские

сообщества сменяют солоноватоводные [Несмеянов, Измайлов, 1995], давая тем самым основание для выделения (пока условно) солоноватоводного этапа в развитии трансгрессии.

Регрессией ашейского бассейна завершилась среднеплейстоценовая эвксино-узунарская эпоха развития Понта. Регрессия зафиксирована во многих районах обрамляющей суши. Произошли эрозионные врезы долин палеорек. Пролив Босфор углубился до –100 м [Федоров, 1978]. Однако на болгарском и северо-западном шельфе перерыв между эвксино-узунаром и карангатом отсутствует [Хрисчев, Шопов, 1979; Григорьев и др., 1985; История..., 1988]. Постепенный переход узунарских отложений в карангатские зафиксирован и нами [Свиточ и др., 1998].

В глубоководной котловине илы этого времени содержат спорово-пыльцевой спектр, свойственный похолоданию и регрессии [Коренева, 1980]. В озерах дельты Дуная расселились холодостойкие пресноводные стагнофилы родов *Planorbis*, *Sphaerium*, *Pisidium* и др. [Михайлеску, 1990]. Происходило врезание долины Дуная. В.А. Зубаковым [1986] установлен «челядинцевский криохрон» с появлением в Приазовье тундро-степной фауны млекопитающих с *Mammuthus chosaricus*. В Черноморской котловине в эту эпоху существовал опресненный бассейн, согласно Г.И. Попову [1983]. В Керченском проливе были распространены в основном пресноводные виды *Dreissena polymorpha*, *Theodoxus fluviatilis*, *Lithoglyphus naticoides*, указывающие на существование проточного лимана. Среди остракод в его осадках обнаружены только пресноводные виды [Попов, Супрунова, 1977]. В разрезе глубоководных скважин этому бассейну отвечает комплекс холодноводных диатомей [Жузе и др., 1980].

### Карангатская трансгрессия

В Черноморском регионе в начале позднего неоплейстоцена предкарангатское понижение уровня сменилось карангатской трансгрессией. Ее отложения распространены широко, и поэтому палеогеография этого бассейна достаточно полно изучена [Андрусов, 1903, 1904; Архангельский, Страхов, 1938; Горецкий, 1959, 1970; Невеская, 1965; Невеская, Ильина, 1966; Федоров, 1963, 1977а, 1978; Коюмджиева, 1964; Джанелидзе, 1975; Мамаладзе, 1975; Островский и др., 1977а, б; Чепалыга, 1980, 1997; Чепалыга и др., 1989; Попов, 1983; Геология..., 1974, 1981; Григорьев и др., 1985; Зубаков и др., 1982; Зубаков, 1986, 1987; История..., 1988; Долуханов, 1988; Янко и др., 1984а, 1990; Крыстев и др., 1990в; Маркова, Михайлеску, 1990; Михайлеску, 1990; Несмеянов, Измайлов, 1995; Свиточ и др., 1998, 1999а, 2000а, б; Динамика..., 2002 и мн. др.].

Все исследователи черноморского плейстоцена единогласны: карангатская трансгрессия – значительная веха в истории Черного моря, крупная межледниковая трансгрессия с наивысшей в неоплейстоцене соленостью. Анализ карангатской



малакофауны и ее распределения в разрезе показал, что трансгрессия развивалась двумя трансгрессивными стадиями – собственно карангатской и тарханкутской, охарактеризованными одноименными фаунистическими комплексами, в составе которых различно содержание стеногалинной и эвригалинной групп моллюсков. Карангатская стадия трансгрессии была двухфазной. В раннюю фазу ее развития – тобечикскую [Невесская, 1965] – в области Черного моря распространились виды, свойственные для него и в наши дни (*Cerastoderma glaucum*, *Abra ovata*, *Paphia* и др.). Поскольку осадки этой трансгрессивной фазы в основном вскрыты бурением и очень редко встречаются в области современной суши, следует предположение об отрицательных отметках уровня карангатского бассейна в эту фазу его развития. Палеомагнитные исследования выявили в тобечикских слоях аномальный эпизод Блейк. ЭПР-датировки расположились в интервале 121–127 тыс. лет [Динамика..., 2002].

С продолжающимся развитием средиземноморской трансгрессии и поступлением ее вод в Черноморскую котловину наступила вторая фаза трансгрессии – собственно карангатская. Состав моллюсков обогатился соленолобными видами. В максимум трансгрессии наряду с формами, ныне живущими в Черном море, распространились стеногалинные виды, ныне здесь отсутствующие (*Cardium tuberculatum*, *Dosinia lupinus*, *D. exoleta*, *Ensis ensis*, *Barbatia barbata* и др.), свидетельствующие о солености бассейна в открытой его части около 30‰. Высокая соленость была характерна не только для открытой части моря, но и для южной части Азовского моря, Манычского пролива и Донского лимана. Карангатская трансгрессия отличалась также тепловодностью, о чем свидетельствует не только таксономический состав малакофауны, но и тепловодные субтропические виды диатомей [Жузе и др., 1980]. Спорово-пыльцевые спектры также указывают на значительное потепление [Коренева, 1980, 1982; Вронский, 1976; Артюшенко и др., 1972, 1973].

В эту фазу трансгрессии границы моря превышали границы современного Азово-Черноморского бассейна, оно проникало на десятки километров вверх по долинам равнинных рек. Залив максимальной фазы карангатского моря распространялся на восток до водораздела Восточного и Западного Манычей. В нем обитали *Cerastoderma glaucum*, *Paphia senescens*, *Ostrea edulis*, *Loripes lacteus*. Серия торий-урановых датировок показала возраст максимальной (эльтигенской) стадии трансгрессии в 70–140 тыс. лет [Арсланов и др., 1975, 1983; Динамика..., 2002].

Вторая стадия карангатской трансгрессии – тарханкутская – охарактеризована одноименным фаунистическим комплексом, в составе которого – средиземноморская малакофауна бедного видового состава, без галофильных элементов, с господствующими *Cerastoderma glaucum* и *Abra ovata*. Судя по распространению его осадков, тарханкутский бассейн находился внутри контуров современного Черного моря. Его соленость, очевидно, не превышала 14–15‰. Из Каспия по Манычу вместе с водами гирканской трансгрессии в тарханкутский бассейн

проникли каспийские виды *Didacna cristata*, *D. subcatillus*, *D. ex gr. protracta*, *D. subprotracta*, расселившиеся на ограниченных участках. Нами впервые получена методом оптически стимулированной люминесценции датировка гирканских отложений в центральной части Манычской депрессии –  $107 \pm 7$  тыс. лет назад [Курбанов и др., 2018].

Спад карангатской трансгрессии и начавшееся опреснение бассейна, вызванное прекращением связи со Средиземным морем, повлекли за собой обеднение малакофауны. Характер перехода от карангатского бассейна к новоэвксинскому является предметом дискуссий. По мнению П.В. Федорова [1978], это была глубокая регрессия, отложения которой отражены в Керченском проливе в виде аллювиальных и аллювиально-морских образований со смешанной морской, солоноватоводной и пресноводной фауной. Некоторыми авторами [Bonifay, Mars, 1959] указывается возможность падения уровня до  $-80 \dots -100$  м; другими [Denizot, 1949, 1951] – до  $-25 \dots -30$  м. В районе Пицунды были обнаружены отложения регрессивного бассейна на отметках от  $-90$  до  $-110$  м [Островский и др., 1977а, б; Балабанов, Измайлов, 1988]. Последними исследователями в осадках этого бассейна отмечаются находки раковин *Didacna* sp. П.Н. Куприным [История..., 1988] описаны мощные пачки перемытых морских отложений на северо-западном шельфе, которые он относит к посткарангату. Послекарангатские образования представлены аллювиальными, пролювиальными и склоновыми отложениями. Виды диатомей свидетельствовали об их принадлежности к холодным слабо минерализованным водоемам. Морские условия сменились солоноватоводными, а затем пресноводными [История..., 1988]. Произошло значительное похолодание климата, на что указывают спорово-пыльцевые комплексы (условия сухих холодных степей в Причерноморье, согласно Щербакову и др. [1979]).

По данным Г.И. Попова [1955, 1957, 1961] и Г.И. Горецкого [1953, 1955, 1957], в этот период Черноморский бассейн пережил еще одну трансгрессию – сурожскую, или аланскую, отложения которой находятся внутри современной акватории моря. Осадки этого трансгрессивного бассейна, достигшего уровня  $-25 \dots -20$  м, обнаружены на шельфе [Димитров и др., 1979; История..., 1988; Куприн, Сорокин, 1982; Щербаков, 1982]. Спорово-пыльцевые спектры указывают на потепление климата [Щербаков и др., 1979]. Время существования сурожского бассейна оценивается в  $40-25$  тыс. лет назад [Щербаков, 1982а, б].

### Новоэвксинский бассейн

Новоэвксинская эпоха началась с каркинитского [Невесская, Невесский, 1961] регрессивного этапа – начала озерной стадии с односторонним стоком черноморских вод в Мраморное море. Эвригалинные морские виды (*Cerastoderma glaucum*, *Corbula mediterranea*), которые были характерны для



тарханкутского бассейна, стали очень редки; господство перешло к дрейссенам. Время существования этого бассейна оценивается в 22–17 тыс. лет [Щербаков и др., 1977]; 22–16 тыс. лет [Балабанов, Измайлов, 1989]; около 23 тыс. лет назад [Серебрянный, 1971]; 22–25 тыс. лет [Degens, Ross, 1972]. К более позднему времени – 12–14 тысяч лет назад – относят максимум регрессии А.Б. Островский и др. [1977а, б]. Минимальный уровень Черного моря во время регрессии оценивается в –80 м [Щербаков и др., 1977]; –90 м [Федоров, 1978], в –100...–110 м [Островский и др., 1977а, б]; до –140...–150 м [Rayan et al., 1997].

Большинством исследователей предполагается полная изоляция озерного новоэвксинского регрессивного бассейна. По мнению Д.Д. Квасова [1975], новоэвксинский бассейн был сточным озером-морем на отметках около –100 м. По данным [Sholten, 1974], врез долины Босфора достигает 100 м, что свидетельствует либо о постоянном одностороннем сбросе воды из новоэвксинского бассейна, либо о его кратковременной изоляции. Признаков сероводородного заражения нет. На месте черноморских котловин, континентального склона и нижней части шельфа существовал пресноводный водоем, заселенный малакофауной, резко отличной от предшествующей средиземноморской, – ранним новоэвксинским подкомплексом, в составе которого – пресноводные виды *Viviparus duboisianus*, *Lithoglyphus naticoides*, *Valvata piscinalis* и др. Детальная реконструкция палеогеографических условий и характер развития берега в период наибольшей регрессии принадлежит П.А. Каплину и Ф.А. Щербакову [1986]. Азовское море в период наибольшей регрессии представляло собой низменную прибрежную равнину, пересекаемую долиной Дона. Устье Дона располагалось на 50 км южнее Керченского пролива, а устье Днепра и Дуная в 200 км от современного положения. На осушенных участках шельфа и низменных побережьях существовали ландшафты, близкие к перигляциальным. Вся территория северо-западного шельфа представляла собой в основном озерно-аллювиальную равнину [Осадконакопление..., 1978]. Отмечены значительные переуглубления рек [Соколов, 1895; Федоров, 1963; Островский, 1967; Варущенко, 1975; Скиба и др., 1975 и др.]. Произошло слияние устьевых частей рек Днепра, Днестра и Дуная с образованием огромного каньона и единой дельты. Флора диатомовых [Забелина, Щербаков, 1975] является свидетелем сильного похолодания. По данным [Шимкус и др., 1977; Degens, Ross, 1972], наибольшее похолодание в регионе наступило 22–23 тыс. лет назад. Холодный и сухой климат реконструирован по спорово-пыльцевым данным [Тумаджанов, 1973; Артющенко и др., 1972; Вронский, 1976 и др.].

Согласно И.П. Балабанову и Я.А. Измайлову [1989], с 16 до 12,5 тыс. лет назад отмечался подъем уровня. С.И. Варущенко [1975] выделяет этот этап развития бассейна как средненовоэвксинский с подъемом уровня до –45 м, которому в северо-западной части Черноморского бассейна соответствует подводная терраса. Исследователи [Балабанов, Измайлов, 1988; Balabanov, 2006 и др.] отмечают довольно сложную трансгрессивно-регрессивную ритмику новоэвксинского

бассейна, зависящую от соотношения составляющих водного баланса, а также от функционирования Манычского и Средиземноморско-Черноморского проливов. Заключительная трансгрессивная фаза новоэвксинской стадии, в ходе которой уровень поднялся до  $-25$  м, датирована в 9,8 тыс. лет назад [Balabanov, 2006]. Начало интенсивной новейшей трансгрессии с накоплением единой трансгрессивной серии осадков, по [Щербаков и др., 1977; Осадконакопление..., 1978], относится к интервалу 12–15 тыс. лет назад. Поздненовоэвксинский (12–9 тыс. лет; уровень  $-45...-30$  м) бассейн, охарактеризованный подводной террасой, выделяет и С.И. Варущенко [1975]. И. Мурдмаа и др. [Murdmaa et al., 2006] в эпоху 18–17 тыс. лет назад выделяют Антский бассейн, уровень которого к 13 тыс. лет назад поднялся до  $-30$  м, что связывается авторами со сбросом хвалынских вод и интенсивным таянием последнего ледникового щита. Новоэвксинская трансгрессивная стадия достигла наибольшего уровня в  $-15...-20$  м [Федоров, 1982б]; по данным [Горецкий, 1970; Палатная, 1982], он мог достигать отметок, близких современным. Верхняя граница распространения песчано-галечных и ракушечных береговых форм новоэвксинского возраста в северной части Черного моря не превышает  $-29...-30$  м [Щербаков, 1982а, б].

Новоэвксинский бассейн был заселен солоноватоводной фауной, причем большую часть из моллюсков составляли слабо солоноватоводные виды родов *Monodacna*, *Adacna*, *Dreissena*. Характерно полное отсутствие эвригаллиных средиземноморских видов. Наши исследования на шельфе Болгарии показали распространение здесь в новоэвксинскую эпоху господствующих *Dreissena polymorpha*, *Clessiniola variabilis*, более редких *Dreissena rostriformis distincta*, *Micromelania caspia*, *Theodoxus pallasi*, *Caspia gmelini*, *Lithoglyphus naticoides*, *Monodacna caspia*; иногда отмечается примесь *Viviparus* sp. В Керченском проливе новоэвксинская фауна представлена каспийскими и пресноводными моллюсками: *Monodacna caspia*, *Dreissena polymorpha*, *Dr. rostriformis distincta*, *Micromelania caspia*, *Viviparus duboisianus*, *Lithoglyphus naticoides*, *Valvata piscinalis*, с господством солоноватоводных видов [Попов, 1973, 1983; Семиколенных и др., 2017, 2018].

По нашим представлениям, те редкие дидакны, которые еще существовали в карангатском море в опресненных лиманах, в новоэвксинском бассейне, в условиях практически полного опреснения водоема, прекратили свое существование. Редкие раковины дидакн хвалынского вида *D. ebersini*, встречающиеся в новоэвксинских осадках, свидетельствуют о сбросе хвалынских вод в этот бассейн. Столь ограниченное распространение дидакн в нем, очевидно, было вызвано как сильным опреснением хвалынских вод в Манычском проливе, миновать который смогли лишь представители одного вида, так и неспособностью этого вида приспособиться к обитанию в новых экологических условиях. Представители же слабо солоноватоводной фауны свободно преодолели Маныч и расселились в новоэвксинском водоеме. В нем определены и хвалынские виды остракод [Попов, Супрунова, 1977] и фораминифер [Янко, 1989].

Находки морских форм диатомовых водорослей позволили предположить периодическое кратковременное поступление средиземноморских вод в новоэвксинский бассейн в эпоху его трансгрессивного поднятия [Забелина, Щербаков, 1975]. Резкое изменение водного баланса в пользу средиземноморских вод произошло, по мнению этих исследователей, 7–8 тыс. лет назад. Согласно материалам по юго-западной части Черного моря А.Е. Аксу и др. [Aksu et al., 2006], отмечено два этапа сброса новоэвксинских вод в Мраморное море – около 16 тыс. и около 10 тыс. лет назад. Средиземноморские воды проникли в новоэвксинский бассейн около 8,4 тыс. лет назад; двусторонний обмен с этим морем начался около 7,5 тыс. лет назад.

*Черноморская трансгрессия* связана с голоценовой трансгрессией океана и Средиземного моря. Проблеме реконструкции уровневого режима Черноморского бассейна, его палеогидрологии и палеоэкологии в голоцене посвящены многочисленные публикации [Балабанов, Измайлов, 1988, 1989; Благоволин, 1976; Варущенко, 1975; Вронский, 1976; Измайлов, 1982, 2005; Каплин и др., 2001; Михайлеску, 1990; Невеская, 1965; Невеский, 1961; Николаев, 1995; Островский и др., 1977а, б; Палатная, 1982; Федоров, 1977а, б; Шилик, 1977; Щербаков и др., 1977; Winguth et al., 2000; Yanko-Hombach et al., 2007 и мн. др.]. Большинство исследователей сходятся в том, что в голоцене бассейн пережил завершение крупного регрессивно-трансгрессивного цикла развития, начавшегося с предновоэвксинской регрессии. Отмечается расхождение взглядов на количество, время проявления и размах колебаний уровня, осложнявших общий ход развития трансгрессии [Невеский, 1967; Хрусталева, Щербаков, 1974; Федоров, 1978 и др.].

Нет единого мнения о ходе солёности бассейна, вызвавшем смену во времени фаунистических группировок разного экологического типа. Так, Л.А. и Е.Н. Невеские [1961 и др.] считают, что с момента окончания новоэвксинской эпохи уровень моря повышался непрерывно и солёность бассейна увеличивалась постепенно вплоть до нашей эпохи. П.В. Федоров [1978, 1982а] в развитии черноморской трансгрессии выделил новочерноморскую фазу – с уровнем на 2–2,5 м выше современного и с наивысшей в голоцене солёностью бассейна.

Проблематичным остается вопрос о раннеголоценовой регрессии Черного моря, последовавшей за новоэвксинским этапом его развития и обусловленной резким сокращением притока талых ледниковых вод и увеличением испарения с поверхности водоема. Размытая поверхность новоэвксинских отложений описана на шельфе вблизи Керченского пролива [Федоров, 1978], а также у побережья Болгарии [Khrischev, Georgiev, 1991]. В условиях голоценовой трансгрессии Мирового океана и Средиземного моря в раннем голоцене произошел прорыв вод последнего в Черное море, датируемый 11 тыс. [Балабанов, 2009], 10 тыс. [Островский и др., 1977а, б], 9 тыс. [Degens, Ross, 1972], 8–9 тыс. [Куприн, Сококин, 1982], 7–8 тыс. [Федоров, 1978; Квасов, 1975] лет назад. Согласно [Ryan et al., 1997], в результате очень быстрой океанической трансгрессии и прорыва

вод через Босфорский порог около 7,2 тыс. лет назад средиземноморские воды с огромной скоростью заполнили Черноморскую котловину, подняв уровень моря на 100 м в течение двух лет. Катастрофическое затопление более чем 100 000 км<sup>2</sup> прибрежно-морских равнин (обнаженного черноморского шельфа), разрушившее поселения неолита, являлось Библейским Всемирным Потопом. Эта гипотеза вызвала огромный интерес публики, научных сообществ и СМИ, что способствовало зарубежным исследованиям в Черном море и смежных бассейнах. С обоснованным опровержением выступили многие исследователи [Aksu et al., 2002, 2006; Yanko-Hombach et al., 2007; Cherpalyga, 2006 и др.]. В настоящее время нет единой точки зрения на геологические и географические события в регионе.

Большинство исследователей [Балабанов и др., 1981; Balabanov, 2007a, b; Балабанов, 2009; Янко, 1989; Yanko-Hombach, 2007 и др.] полагают, что уровень моря повышался постепенно в возвратно-поступательном режиме, с различной скоростью, в зависимости от различных причин. За последние 10 000 лет отмечено не менее 5 трансгрессивно-регрессивных фаз, в свою очередь осложненных более мелкой ритмикой с периодичностью 1,5–2,3 и 0,5–0,7 тыс. лет [Арсланов и др., 1982, 1983; Балабанов, 2009 и др.].

Направленное повышение уровня моря и постепенное возрастание солености характеризовалось постепенной сменой новоэвксинской слабо солоноватоводной малакофауны морской средиземноморской. Первые заметные изменения в составе фауны (соленость около 8–9‰) произошли в бугазскую фазу ее развития [Невесская, 1965]: отмечено появление в палеоценозе наряду с новоэвксинскими моллюсками *Cerastoderma glaucum*, *Abra ovata*, а также средиземноморской микрофауны [Янко, 1989]. Согласно построениям И.П. Балабанова [2009], бугазская фаза делится на три трансгрессивных осцилляции. Однако в составе малакофауны эти колебания уровня не отразились. В течение следующей фазы развития трансгрессии – витязевской [Невесская, 1965], малакофаунистический облик бассейна изменился в сторону увеличения числа эвригалинных морских видов, их преобладания над солоноватоводными элементами, соленость увеличилась до 10–11‰. Витязевская стадия завершилась, по данным Я.А. Измайлова [1982] и И.П. Балабанова [2009], падением уровня моря до –20 м. Другие исследователи [Невесская, 1965; Федоров, 1978 и др.] отмечают постепенный подъем уровня.

Каламитская трансгрессивная фаза была осложнена не менее чем двумя осцилляциями [Балабанов, 2009], с отметкой трансгрессивной береговой линии около –3...–4 м. Согласно П.В. Федорову [1963, 1978, 1982a, б], в эту эпоху (новочерноморскую) отмечался максимум голоценовой трансгрессии, образовавший 2–3-метровую террасу. Соленость бассейна была максимальной в голоцене. Отмечалось наибольшее разнообразие видов моллюсков с присутствием в их составе галлофильных средиземноморских элементов. По представлениям Л.А. Невесской [1965 и др.], состав малакофауны был несколько обеднен

по сравнению с современным. Широкое распространение средиземноморских видов моллюсков привело к вытеснению солоноватоводной фауны в приустьевые опресненные районы. В эту эпоху в бассейне обитал наиболее богатый комплекс диатомовых, а спорово-пыльцевой спектр характеризует условия конца климатического оптимума в атлантическом периоде [Жузе и др., 1980].

Многочисленные радиоуглеродные датировки свидетельствуют о том, что новочерноморская трансгрессия развивалась во второй половине среднего голоцена. На побережье Болгарии ее возраст определен нами в 5–3 тыс. лет назад [Свиточ и др., 1994, 1995, 1998]. Возможно, уровень моря поднимался до отметки около +2 м дважды, 5,5–5 и 4,5–4 тыс. лет назад [Федоров, 1982; Селиванов, 1996] или около 4,2 и 3,8 тыс. лет назад [Арсланов и др., 1982]. Минимальная оценка возраста новочерноморской террасы вблизи г. Гагра получена по находкам керамики кобаньской культуры, датируемой II тысячелетием до н.э. [Островский и др., 1977 а, б; Селиванов, 1996].

В начале голоцена отмечалось максимальное ускорение трансгрессии. Поступление больших масс тяжелых соленых средиземноморских вод, богатых сульфатами, привело к затруднению вертикального водообмена в черноморской котловине и образованию мощного слоя сероводородного заражения [Николаев, 1995]. Трансгрессирующими водами был затоплен дунайский эстуарий, на месте которого возникла открытая лагуна, заселенная солоноватоводной фауной моллюсков, остракод и фораминифер [Михайлеску, 1990]. Глубокие эстуарии возникли и на побережье Болгарии. Высокие скорости седиментации отмечаются для морского осадконакопления, местами превышавшие 2,5 м за 100 лет. В котловинах Черного моря в начале голоцена активно накапливались ленточные глины и осадки, обогащенные сапропелем [История..., 1988].

В джеметинскую фазу в море расселились биоценозы малакофауны, аналогичные современным, свидетельствующие о максимальной для Черного моря солености в голоцене [Невесская, 1965]. Джеметинская фаза, согласно построениям [Арсланов и др., 1982; Балабанов и др., 1981; Балабанов, 2009], была сложной в своем развитии и характеризовалась тремя осцилляциями, разделенными довольно значительными понижениями уровня моря. Уровень моря достиг современных отметок, а соленость бассейна повысилась до современных значений (18–22‰). Солоноватоводная фауна была окончательно вытеснена в опресненные участки.

П.В. Федоровым [1963] в этот временной интервал установлены фанагорийская регрессия (~2,7–2,4 тыс. лет назад) и последовавшая за ней нимфейская трансгрессия. До настоящего времени не все исследователи признают существование фанагорийской регрессивной фазы. А среди тех, кто ее признает, дискусионен вопрос о ее глубине. Ряд геологических [Островский и др., 1977а, б] и археологических [Шилик, 1972, 1977] данных свидетельствуют не менее чем о 7–8-метровой ее глубине. По П.В. Федорову [1978, 1982б], уровень моря пони-

жался на 5–7 м ниже современных отметок, а по другим авторам – еще ниже: до –8...–10 м [Островский и др., 1977а, б], –10 м [Шилик, 1977], –13 м [Арсланов и др., 1982]. Последовавшая за ней нимфейская трансгрессивная фаза [Федоров, 1963, 1978] отличается близким к современному положением уровня моря и характеризуется его основными параметрами: это опресненный морской водоем, заселенный эвригалинной средиземноморской фауной, с соленостью около 19‰ в открытой части акватории, 7–12 ‰ – в полуизолированных проливах и лагунах и до 20–22‰ в придонных участках котловин.

В Азовском море, в его южной части, в начале голоцена образовался бассейн лиманного типа [Благоволин, 1962]. Дальнейшее поступление черноморских вод привело к трем этапам развития бассейна. Древнеазовский характеризовался широким распространением солоноватоводных моллюсков с примесью самых эвригалинных морских видов. Казантипский этап [Невеская, 1965] отражает эпоху обильного поступления черноморских вод и широкого распространения в бассейне морских видов – это был этап повышенной (самой высокой в голоцене – до 16–17‰) солености Азовского моря, соответствующий каламитской фазе в голоценовой истории Черного моря. Бассейн превышал по размерам современный водоем. Связь с Черным морем осуществлялась через серию проливов на территории современного Таманского п-ова [Хрусталева, Щербаков, 1974]. Отмечена ингрессия моря в понижения более древнего рельефа, выработанного при низком уровне новоэвксинского бассейна; образование лиманов в переуглубленных реках (Молочная, Бейсуг, Салгир) и залива в пределах современной дельты Кубани [Хрусталева, Щербаков, 1974]. В новоазовский этап своего развития бассейн принял современные очертания и параметры водной среды.

Наши малакофаунистические исследования черноморского голоцена в целом подтвердили схему развития малакофауны, предложенную Л.А. Невеской для Азовского моря. Что касается развития Черного моря, данные наших исследований (Керченский и Таманский п-ова, побережье Болгарии) подтверждают вывод о новочерноморском пике трансгрессии, выявляют несколько повышенную в эту фазу соленость бассейна (правда, достаточно явно проявляющуюся лишь локально); подтверждают существование фанагорийской регрессивной и нимфейской трансгрессивной фаз в позднем голоцене.

Примером палеогеографических реконструкций позднего голоцена служат проведенные нами комплексные исследования в северо-восточной области региона [Каплин и др., 2001; Горлов и др., 2003; Поротов и др., 2004; Kaplin et al., 2005]. Материалы бурения в Таманском заливе показали, что поверхностный чехол (7 м) отложений представлен однородными мелкоалевритовыми илами с прослоями раковинного материала и залегает на верхнеплейстоценовых образованиях, поверхность которых несет отчетливые следы длительного пребывания в субаэральных условиях. Общая однородность илистого слоя и гипсометрические отметки (–10...–11 м) залегания его основания свидетельствуют об относительной ста-



бильности условий седиментации во внутренних частях залива с начала ингрессии моря в эрозионно-тектоническое понижение Таманского залива. Об этом же говорит и состав раковинного материала. Преобладающие в нижних 80 см мелкие гастроподы *Rissoa parva*, *Bittium reticulatum*, довольно многочисленные *Cardium exiguum*, более редкие *Cerastoderma glaucum*, *Abra ovata*, *Retusa truncatula* являются самыми эвригалинными морскими видами, проникшими в Черное море из Средиземного с началом голоценовой трансгрессии. Они свидетельствуют об условиях закрытого от волнений и течений водоема с соленостью 8–10‰, с зарослями водной растительности. В верхних 6 метрах они сменяются несколько иным малакофаунистическим сообществом – увеличивается количество *Cerastoderma glaucum*, появляются новые морские виды – редкие раковины *Loripes lacteus*, *Paphia discrepans*, *Mytilus galloprovincialis*, *Chrissalida interstincta*, *Nassa reticulata*. Отмеченные виды – более стеногалинные по сравнению с описанными в низах голоценовых отложений, что свидетельствует о постепенном проникновении в залив морских вод и медленном повышении его солености. Время превращения депрессии в полуизолированный морской залив нами оценивается примерно в 5,5–6 тыс. лет назад [Kaplin et al., 2005]. Такова оценка первого пика новочерноморской трансгрессии, во время которого очертания залива были близки современным. В толще голоценовых отложений Таманского залива отсутствуют следы как собственно кубанского аллювия и каких-либо пресноводных видов, так и влияния опресняющего воздействия речных вод на видовой состав морских моллюсков, что, по-видимому, свидетельствует о том, что Кубань не впадала в Таманский залив в позднем голоцене.

Существование изолированного (или сильно отчлененного) бассейна на месте Таманского залива в конце голоцена подтверждается анализом осадков Маркитанской банки. Нижняя часть колонок представлена илистым песком с раковинами, среди которых многочисленны *Abra ovata*, *Loripes lacteus*, *Cerastoderma glaucum* и мелкие гастроподы *Rissoa* sp., *Bittium reticulatum*, единичны *Gastrana fragilis*, *Mytilaster lineatus*. Выше постепенно увеличивается песчаность осадков, появляется галька, еще выше ее количество увеличивается, отмечено много детрита раковин, их обломков. Среди раковин появляются *Corbula mediterranea* и *Chione gallina*, редкие (все со следами окатанности) раковины *Abra ovata*, *Loripes lacteus*, *Mytilus galloprovincialis*, единичные *Mytilaster lineatus*, *Cardium exiguum*. Вверх по колонке грубозернистость осадков увеличивается, обильны детрит, обломки раковин, галька. Целые раковины обычно окатаны, среди них многочисленны *Cerastoderma glaucum*, *Loripes lacteus*, *Bittium reticulatum*, редкие *Abra ovata*, *Cardium exiguum*, *Chione gallina*, *Mytilus galloprovincialis*, *Mytilaster lineatus*, *Corbula mediterranea*. Верхние 60–40 см колонки представляют собой раковинный детрит с окатанными обломками и редкими целыми окатанными раковинами *Corbula mediterranea*, *Cerastoderma glaucum*, *Abra ovata*, *Mytilus galloprovincialis*, *Chione gallina*, *Bittium reticulatum*.

Вскрытые осадки по их фациально-литологическому составу и малакофаунистическому содержанию подразделяются на три части, характеризующие разные этапы развития бассейна: от условий морского залива лагунного типа до динамичного режима формирования аккумулятивного тела Маркитанской банки. Самая верхняя часть колонки – современные донные осадки на вершине банки. Разрез имеет трансгрессивное строение, отражающее надвигание тела палеокосы вслед за повышающимся уровнем моря на залегающие бережнее мелководные отложения. В нем отражен этап ее эволюции при положении уровня моря на 5–6 м ниже современного. Датирование образцов из основания толщи песчано-раковинного материала, слагающего Маркитанскую банку (около 2,5 тыс. лет назад), позволило отнести ее формирование к периоду фанагорийской регрессивной фазы.

Интересно отметить последовательность заселения малакофауной Таманского залива, аналогичную в целом для голоцена Черного моря, только со значительным запаздыванием во времени: первыми вместе с водами из Керченского пролива в него проникли и широко расселились самые эврибионтные виды моллюсков. Из всех видов, обитавших к этому времени в Керченском проливе, только *Cerastoderma glaucum* и *Abra ovata* смогли приспособиться к условиям морского лимана.

Последний, голоценовый, этап в черноморской истории, несмотря на свою непродолжительность, является важнейшим в формировании основных черт современного моря и его побережья. По своим основным характеристикам он резко отличается от предыдущего новозэвксинского водоема и существенно – от более древних бассейнов. В плейстоценовой истории Понта Черноморский бассейн по его параметрам (соленость, разнообразие малакофауны) занимает промежуточное положение между карангатским и тарханкутским водоемами.

Таким образом, Черноморский бассейн в неоплейстоцене представлял разные по типу бассейны: от практически пресноводного и опресненного солоноватоводного (новозэвксинский), солоноватоводного (чаудинские и эвксинские), до полуморского (карадениз, палеоузунларский, узунларский, ашейский, тобечикский, тарханкутский, черноморский) и морского (карангатский). Размах колебаний солености составил около 30%. Притоком средиземноморских вод было вызвано развитие морских бассейнов. В трансгрессивные эпохи уровень Понта поднимался незначительно – не выше 7 м, а площадь акватории увеличивалась в основном за счет затопления устьевых частей речных долин. Высота трансгрессий контролировалась уровнем Средиземного моря. Понижение уровня во время регрессий достигало –100 (–120) м – размах колебаний составлял около 100 м. Шестикратно (в позднечаудинский, дважды в древнеэвксинский, в гирканский, дважды в новозэвксинский бассейны) возникал кратковременный (в масштабах геологического времени) сток в Черноморские бассейны через Маньчский пролив. Сброс каспийских вод не оказывал должного влияния на подъем уровня солоноватоводных бассейнов: при достижении уровня Босфорского порога они сбрасывали свои воды в Мраморное море, о чем свидетельствуют отложения с солоноватоводной черноморской



фауной в этом море. По этой причине трансгрессии каспийского типа (чаудинские, древнеэвксинские, новоэвксинская) имели отрицательные отметки уровня. Позднечаудинская и эвксинские трансгрессии достигали своего максимального уровня при подпоре со стороны средиземноморских вод в условиях межледниковой трансгрессии океана. Таким образом трансгрессия каспийского типа перетекала в морскую фазу трансгрессии. Морские трансгрессии и их размах зависели от уровня океана и Средиземного моря развивались одновременно (логично предположить лишь незначительное запаздывание) с трансгрессиями океана.

Все морские трансгрессии Понта были «теплыми»; наиболее холодными водами отличались регрессивные бассейны. Трансгрессии каспийского типа развивались в переходных температурных условиях.

В черноморских бассейнах обитала фауна разных типов – от пресноводного до морского. Солонатоводные бассейны характеризовались двустворчатыми кардидами и дрейссенами. Наряду с видами черноморского происхождения в позднечаудинском, древнеэвксинском и эвксинском бассейнах были распространены каспийские моллюски, проникшие в них по Манычскому проливу. Новоэвксинский бассейн в максимум регрессии был заселен пресноводными моллюсками, которые сменились с развитием трансгрессии слабосоленатоводными видами каспийского происхождения; очень редко в приманычском районе отмечались каспийские дидакны. На заключительных этапах существования солонатоводных водоемов, в условиях превращения их в полуморские бассейны, появлялись эвригалинные средиземноморские моллюски. Полуморские бассейны были заселены в основном эвригалинными и умеренно эвригалинными, реже умеренно стеногалинными, средиземноморскими, а в опресненных районах – солонатоводными моллюсками. Морской (карангатский) бассейн отличался средиземноморской фауной, в составе которой были стеногалинные виды, ныне в Черном море отсутствующие. В лиманах и опресненных эстуариях обитали редкие солонатоводные виды. В неоплейстоценовых бассейнах Понта биоразнообразие моллюсков зависело от инвазии в них либо каспийских, либо средиземноморских элементов фауны. Наивысшим биоразнообразием отличался морской карангатский бассейн.

### **Каспийские моллюски в неоплейстоцене Черного моря**

Присутствие в Азово-Черноморском бассейне представителей фауны моллюсков Каспийского моря было известно давно. Первым обратил внимание на это П.С. Паллас [Pallas, 1771–1776], давший объяснение такому явлению в существовавшем некогда соединении (проливе) между бассейнами. Дальнейшее развитие его взгляды получили у Э. Эйхвальда [Eichwald, 1838] и А. Миддендорфа [Middendorf, 1849]. В конце XIX века исследования активизировались благодаря

созданию Севастопольской биологической станции и первой Арало-Каспийской экспедиции. Большое значение имели «глубомерные» черноморские экспедиции, организованные Н.И. Андрусовым [1890], впервые сообщившим о нахождении на глубинах раковин каспийских моллюсков, доказывающих каспийский характер некоторых элементов черноморской фауны в прошлом.

Каспийская фауна моллюсков – это комплекс видов, характерный для Каспийского моря, автохтонный для него же и эндемичный для Понто-Каспийского бассейна. В отдельные периоды неоплейстоцена каспийские моллюски мигрировали по Манычскому проливу в черноморские бассейны и в разной степени развивались в нем. Анализ неоплейстоценовой малакофауны, приведенный ранее в тексте, показал их проникновение и распространение (см. табл. 6.1.1).

В позднечаудинском бассейне были довольно многочисленны представители бакинской фауны Каспия: *Didacna parvula*, *D. rudis*, *D. carditoides*, *D. catillus*, *D. eulachia*, слабо солоноватоводные виды рода *Monodacna*. Они свидетельствуют о значительном влиянии каспийской фауны на облик чаудинской, особенно ярко выраженное в районах, смежных с устьем Маныча, а по мере удаления от него оно уменьшалось и постепенно исчезало. В эвксино-узунларских бассейнах многочисленны дидакны, входящие в состав хазарской фауны Каспия, – *Didacna pallasi*, *D. subpyramidata*, *D. nalivkini*, слабо солоноватоводные виды каспийского происхождения *Monodacna caspia*, *Hypanis plicatus*, *Micromelania caspia*, *Adacna laeviscula*, *Dreissena caspia*. Многочисленность каспийских элементов малакофауны также характерна для приманычского района бассейнов, в их западной области, напротив, каспийские виды отсутствовали.

Спорный вопрос – присутствие каспийских моллюсков в тарханкутском бассейне Черного моря. Как уже отмечалось, ряд исследователей отождествляет его с сурожской трансгрессией, вследствие этого считает редких представителей каспийской малакофауны (*Didacna subprotracta*, *D. subcatillus*, *Adacna* sp., *Monodacna* sp.) мигрантами из раннехвалынского бассейна Каспия. Нами показано [Янина и др., 2014; Sorokin et al., 2018], что эти виды были широко распространены в северо-западной области гирканского бассейна Каспия, и они проникли в восточную часть Понта при начавшейся регрессии карангатского бассейна, что подтверждается строением толщи осадков и их фаунистическим составом в Манычской долине [Курбанов и др., 2018; Янина, 2018]. Эти виды входят в состав фаунистического сообщества, характеризующего заключительную стадию (тарханкутскую) развития карангатского бассейна.

Следует отметить, что в течение всей эпохи развития карангатского трансгрессивного бассейна на его отдельных (опресненных) участках существовали солоноватоводные дидакны. В их составе выделены две разновозрастные группы разного происхождения: (1) эвксино-узунларские виды (*Didacna pontocaspia*, *D. borisphenica*), пережившие карангатское осолонение в опресненных участках бассейна; (2) каспийские виды (*Didacna cristata*, *D. subprotracta*, *D. subcatillus*), про-

никшие с гирканскими водами вслед за отступающим карангатским бассейном и заселившие его очень ограниченные участки. Очевидно, что каспийская группа дидакн в возрастном отношении более поздняя.

Новоэвксинский бассейн отличался от более древних неоплейстоценовых солоноватоводных бассейнов господством в нем слабо солоноватоводных каспийских видов (*Monodacna*, *Adacna*, *Hypanis*, *Dreissena*), среди которых встречались редкие *Didacna moribunda* [Андрусов, 1926; Федоров, 1963; Семененко, Сиденко, 1979], идентичные *Didacna ebersini* – руководящему виду хвалынской фауны (раннехвалынский комплекс) Каспия. Вне сомнения, моллюски проникли с водами раннехвалынской трансгрессии Каспия через открывшийся в депрессии Маныча пролив [Свиточ и др., 2009; Янина, 2006а, б, 2013].

Некоторые исследователи [Архангельский, Страхов, 1938; Димитров и др., 1979] считают, что это фаунистические элементы из древнеэвксинского бассейна пережили морскую карангатскую трансгрессию в опресненных лиманных участках и расселились в новоэвксинском водоеме. Другие [Шнюков и др., 1980] считают солоноватоводные новоэвксинские виды мигрантами из Каспия в сурожский бассейн, в котором они пережили неблагоприятные условия солености в его опресненных участках, а затем расселились в новоэвксине. Зоологи [Мордухай-Болтовской, 1960], изучающие каспийскую фауну в Азово-Черноморском бассейне, утверждают, что если бы в современном бассейне существовали остатки древнеэвксинской фауны, видовой состав каспийской фауны двух бассейнов (Каспийского и Азово-Черноморского) сильно бы различался. Изоляция является мощным фактором видообразования, тем более что каспийские виды имеют широкую индивидуальную изменчивость и склонность к образованию экологических и географических форм. Нынешняя каспийская фауна в Азово-Черноморском бассейне существует, очевидно, с самого конца плейстоцена, и поэтому виды в двух изолированных бассейнах близки.

В Черноморском бассейне, согласно данным почти всех исследователей региона, каспийские дидакны отсутствуют. Однако очень мелкие дидакны отмечались и Л.А. Невеской [1963, 1965] среди голоценовых сообществ моллюсков, она считала их переотложенными. Вполне возможно, что новоэвксинские дидакны (*D. moribunda*=*D. ebersini*) завершили свое существование уже в начале черноморского этапа развития бассейна.

В современном Азово-Черноморском бассейне каспийская малакофауна представлена видами: *Dreissena rostriformis*, *Hypanis plicatus*, *Adacna laeviuscula*, *M. caspia pontica*, *Theodoxus pallasi*, *Micromelania lincta*, *Caspia gmelini*, *Clessiniola variabilis*, *C. triton*. Особенностью ее распространения является разорванность ареалов: каспийские виды обитают в нескольких сильно опресненных участках бассейна, разделенных областями открытого моря. Прежде всего выделяются пять главных эстуариев крупных рек – Дуная, Днестра, Днепра с Бугом, Дона и Кубани. Особые области представляют Азовское и Черное моря за пределами эстуариев. В

каждом из этих районов населяющая его каспийская фауна обладает некоторыми характерными чертами, что объясняется экологическими причинами.

В Дунайской эстуарной системе преобладают *M. caspia pontica*, сравнительно многочисленны *Adacna laeviuscula*, *Hypanis plicatus*, *Micromelania lincta*. В рукавах дельты каспийские моллюски подавлены взвесями. В Днестровском лимане каспийская фауна отличается богатством из-за обширности олигогалинных пространств и сравнительно небольших колебаний солености. Основной донный биоценоз – монодакновый. В Днепровско-Бугском лимане вследствие резкой солевой стратификации, приводящей к дефициту кислорода в углубленных частях, площадь обитания каспийской фауны невелика, но отличается богатством, здесь обитают все известные для бассейна виды. Благоприятную среду для них создают сравнительно устойчивые условия олиго-мезогалинности, незначительность течения и высокая прозрачность вод. В лиманах, расположенных между устьем Днепровского лимана и Одессой, открыто связанных с морем, наряду с эвригалинной морской обитает довольно богатая каспийская фауна. В лиманах, недавно отделившихся от моря, встречаются редкие каспийские моллюски; а в тех, которые отделились уже давно, соленость выше морской, и каспийские формы отсутствуют. Эстуарная система Дона охватывает дельту Дона, Таганрогский залив и открывающиеся в него лиманы Миусский и Ейский. Отсутствие озерных водоемов и сильное развитие сгонно-нагонных явлений в дельте вызывает резкое сокращение здесь каспийской фауны.

Более благоприятны для нее условия Таганрогского залива и Ейского лимана, соленость которых достигает 7–8‰, а придонные воды хорошо аэрируются. Здесь в основном развит монодакновый биоценоз. Эстуарная система Кубани, состоящая из огромного количества лиманов и озер с изменчивыми гидрологическими условиями, бедна каспийской фауной. Азовское море за пределами Таганрогского залива представляет собою мезогалинный водоем с соленостью 10–11‰. По составу фауны море неоднородно – его восточная половина заметно отличается от западной, только в ней встречаются монодакны и лишь один вид *Theodoxus pallasi* слабо развит по всей площади бассейна. В целом в азовских биоценозах представители каспийской фауны играют подчиненную роль. Черное море, за исключением опресненных районов перед дельтой Дуная и северных частей Одесского залива, – полигалинное (не менее 17–18‰), каспийские моллюски в нем отсутствуют.

Анализ распространения каспийской фауны в Азово-Черноморском бассейне показывает, что важнейшим фактором для ее обитания является величина солености. Максимальное число каспийских видов наблюдается в наиболее опресненных предустьевых районах и лиманах, в миксогалинных водах. Для них характерны узкие пределы солености, из которых они не могут выйти даже при постепенной смене условий. В Черноморско-Азовской области каспийские виды переносят небольшие колебания солености от 0 до 5‰, редко до 8‰. В Каспии, где другой химический состав воды (повышенное содержание сульфатов и ио-

нов кальция, мало хлоридов), верхняя граница солености тех же видов повышена до 13–14‰ [Мордухай-Болтовской, 1960]. Фактор глубины имеет для каспийской фауны в Азово-Черноморском бассейне второстепенное значение – подавляющая часть моллюсков обитает на самых незначительных глубинах. Как обитатели мелководий каспийские моллюски должны переносить не только широкий размах колебаний температуры в течение года (абсолютная температура колебаний здесь превосходит 30°), но и ее быстрые изменения, т.е. должны быть в высокой степени эвритермными. В целом каспийская фауна в Азово-Черноморском бассейне отличается относительной стенопопностью, или более узкой «экологической валентностью», выраженной в ее олигогалинности и оксифильности – основных свойствах, определяющих ее распространение.

Таким образом, в развитии каспийских моллюсков в Черном море выделяется три этапа. Массовое проникновение каспийской фауны и широкое ее расселение в черноморских бассейнах произошло в раннем и среднем неоплейстоцене. Каспийские моллюски входят в основной состав чаудинской и эвксино-узунарской фаун, являясь образующими видами для ее солонатоводных комплексов и подкомплексов (позднечаудинского, древнеэвксинского и эвксинского). В составе полуморских подкомплексов (эпичаудинского, палеоузунарского, узунарского и ашейского) они имеют подчиненное значение. Это был продолжительный этап развития каспийских моллюсков в Понте. Завершился он с развитием морской карангатской трансгрессии, сократившей распространение каспийских моллюсков до минимума, территориально ограничив их устьевыми зонами крупных рек.

Второй этап развития каспийской малакофауны был очень непродолжительным: в результате сброса вод позднехазарской (гирканской) трансгрессии в регрессирующий карангатский бассейн ограниченное распространение в нем получили характерные виды дидакн. Со значительным опреснением бассейна в эпоху новоэвксинской регрессии все дидакны вымерли.

Третий этап развития каспийских моллюсков – это их распространение в результате сброса вод раннехвалынской трансгрессии в новоэвксинский водоем. В составе новоэвксинского комплекса – господство слабо солонатоводных видов при практически полном отсутствии дидакн.

В распространении каспийской фауны в плейстоценовых бассейнах Понта отмечается ряд закономерностей: довольно тщательный отбор северокаспийских форм, способных мигрировать через Маньчский пролив, и расселение их на участках, подверженных наибольшему влиянию каспийских вод.

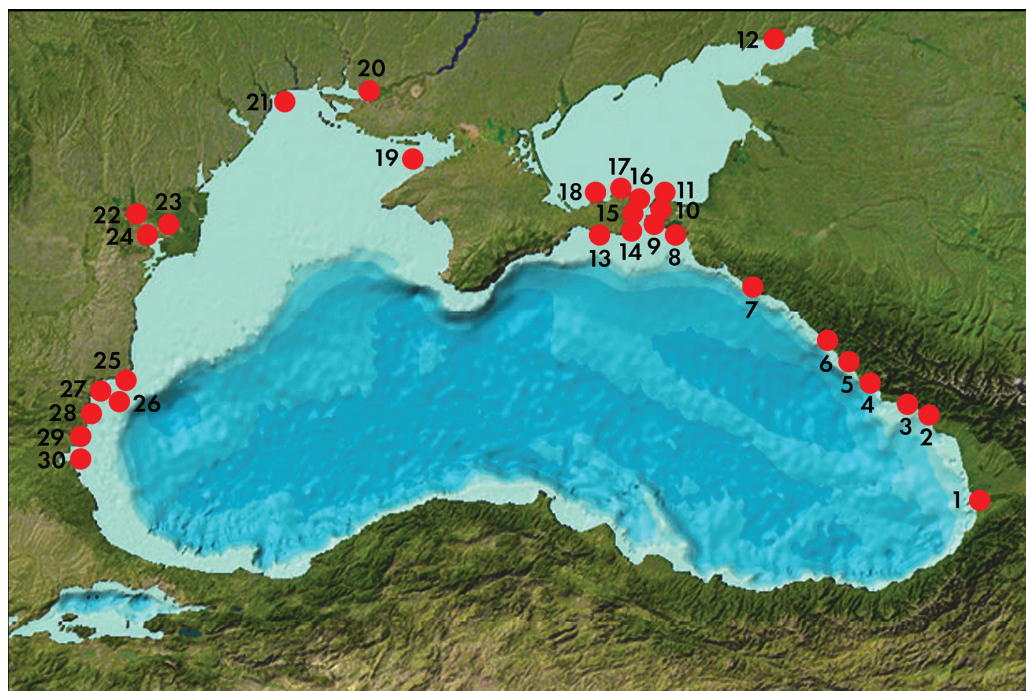
В неоплейстоценовой истории Черноморского региона отмечается два экологических кризиса для каспийских дидакн. 1. Карангатское осолонение бассейна, приведшее к вымиранию каспийских представителей чаудинской и эвксино-узунарской фаун. После этого кризиса немногочисленные гирканские дидакны, мигрировавшие через Маныч вслед за регрессией карангатского моря, освоили очень ограниченные участки бассейна. 2. Новоэвксинское опреснение, в результа-

те которого погибли все моллюски этого рода. Редкие хвалыньские дидакны, преодолевшие Манычский пролив, не смогли акклиматизироваться в новоэвксинском бассейне. Это привело к окончательному исчезновению дидакн из малакофауны Черноморского бассейна.

Очевидно, представителей каспийской фауны в Черноморском бассейне следует считать не реликтами, как это распространилось среди исследователей после трудов И. Кесслера, А.А. Остроумова и В.К. Совинского, а вселенцами из другого бассейна, как предложил Ф.Д. Мордухай-Болтовской.

*Благодарности.* Автор искренне признательна всем коллегам за совместные работы по палеогеографии Черноморского региона. Исследования выполнены в рамках проекта РГО 3-2017/Р, проектов РФФИ 18-05-00296 и 18-05-00684.





**Фиг. 6.1.1.** Основные местонахождения малакофауны Черноморского региона  
 Кавказское побережье: 1 – Гурия, 2 – Сухуми, 3 – Гудаута, 4 – Адлер, 5 – Сочи, 6 – Гезель-  
 дере, 7 – Идукопас; Таманский п-ов: 8 – Анапская пересыпь, 9 – Тузла, 10 – Малый Кут,  
 11 – Ахиллеон; Приазовье: 12 – Миусский лиман; Керченский п-ов: 13 – Чауда, 14 – Каран-  
 гат, 15 – Узунлар, 16 – Эльтиген, 17 – Чокрак, 18 – Казантип; северное и северо-западное  
 Причерноморье: 19 – Каркинитский залив, 20 – низовья Днестра, 21 – Одесский залив, 22  
 – Нагорное, 23 – Озерное и Новонекрасовка, 24 – Лиманское; болгарское побережье: 25 –  
 Тузла, 26 – Варненский залив, 27 – Варна и Варненское озеро, 28 – Камчия, 29 – Несебр,  
 30 – Бургасский залив.