

ГЕОЛОГИЯ

УДК 551.46 (262.54)

И.М. БАРГ

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ВОЗРАСТ И ПРОИСХОЖДЕНИЕ КЕРЧЕНСКОГО ПРОЛИВА И АЗОВСКОГО МОРЯ

Главную роль в образовании Керченского пролива играли Керченско-Ждановский разлом, неотектоника и эрозионные процессы. В результате катастрофы участок шельфа с прилегающими к нему Керченским проливом и Азовской равниной оказался на более низком батиметрическом уровне, что вызвало трансгрессию на эту территорию Черного моря с образованием 13 тыс. лет назад современного Азовского. Керченский пролив возник раньше Босфорского.

Изучение южных морей весьма актуально в связи с поисками и разведкой на континентальном шельфе новых месторождений нефти и газа, а также твердых ископаемых. Именно здесь решаются кардинальные проблемы стратиграфии и палеогеографии Азово-Черноморского бассейна и корреляции отложений с одновозрастными образованиями Средиземного моря и Каспия.

Начиная с работ Г.В. Абиха [1], особое внимание уделяется Керченскому проливу, который связывает акватории Черного и Азовского морей. Этот исследователь считал, что ложе пролива представляет собой грабен, ограниченный разломами. Н.И. Андрусов [6] сформулировал эрозионную гипотезу происхождения Керченского пролива, ложе которого сформировано пра-Доном. Н.С. Благоволлин [17] объединил тектоническую и эрозионную гипотезы, предполагая, что пролив является частью широкого Еникальского пролива, который занимал, начиная с неогена, крупную тектоническую впадину между Крымским и Кавказским горными сооружениями. Подобной точки зрения придерживается В.Н. Семенов [29] и Е.Ф. Шнюков и др. [20]. По их мнению, Еникальский пролив разделял киммерийский морской бассейн на Азовскую и Эвксинскую части. Обширные геофизические исследования подтверждают тектоническую природу Керченского пролива. На последних стадиях становления пролива ведущую роль в его образовании играла неотектоника, выразившаяся в процессах аккумуляции и денудации береговой зоны [4]. Согласно исследованиям А.В. Чекунова и А.П. Маловицкого [31], главную роль в образовании Керченского пролива играл Керченско-Ждановский разлом, интенсивное проявление которого

характерно для мел-палеогенового структурного этажа. Что касается неогеновых и четвертичных отложений, то наши исследования по буровым скважинам в Керченском проливе [9, 10, 13] показали преобладание здесь антиклинальных поднятий и синклинальных прогибов, выполненных сарматскими и меотическими отложениями (скв. 36–38, 40, 43, 108, 131, 139, 146), на которых со стратиграфическим перерывом залегает горизонтально чехол четвертичных отложений (рис. 1).

Историю Азово-Черноморского бассейна целесообразно начать с чаудинского века. Хотя эти отложения непосредственно не были вскрыты в Керченском проливе, они установлены в древних морских террасах на побережье Керченского п-ова, у мыса Чауда, и на Таманском побережье, у мыса Литвинова. Чаудинский бассейн был небольшим, мелководным и содержал солоноватоводную фауну. Именно с чаудинского века от Еникальского обособился Керченский пролив и началось его эрозионное углубление и расширение [18]. Пролив соединял Кавказскую и Керченскую минералогические провинции. Отсутствие в последней таких минералов, как дистен, ставролит и силлиманит, свидетельствует об их привносе реками с Кавказского побережья через Керченский пролив [16]. Территория будущего Азовского моря в это время представляла собою континентальную сушу, где откладывались аллювиальные, эолово-делювиальные и озерные осадки. В подошве древнеэвксинских отложений, развитых в Азовском море, в скважинах встречены торфяники с унионидами, что подтверждает точку зрения Н.И. Андрусова [5] о существовании на этой территории в чаудинском

а

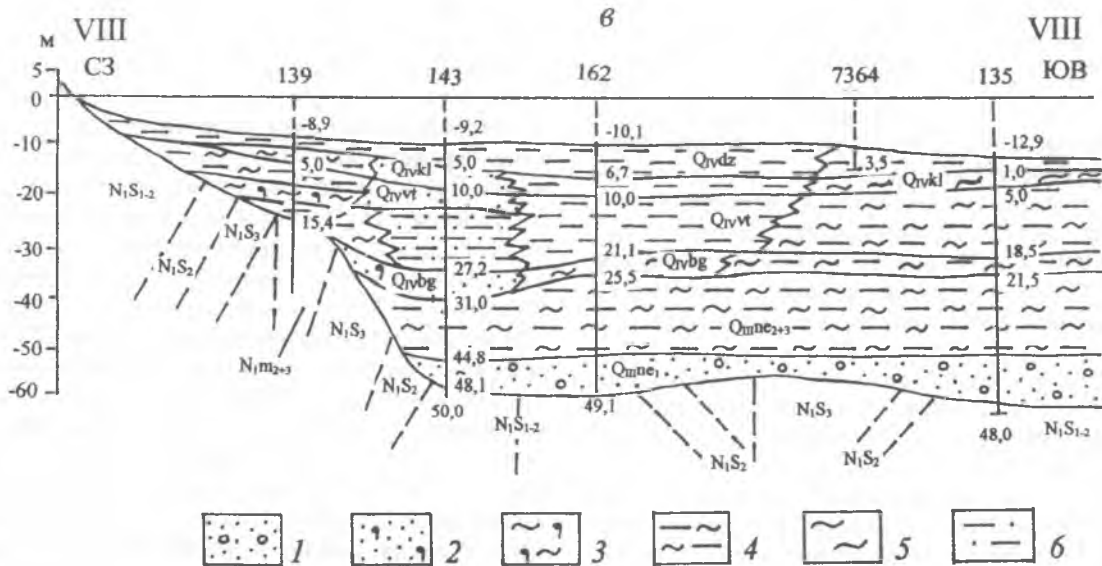
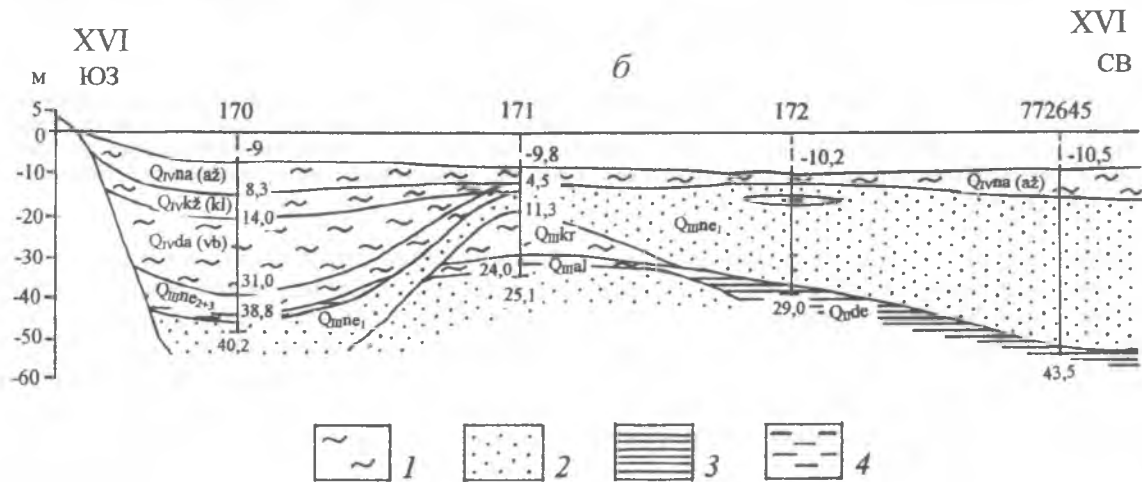
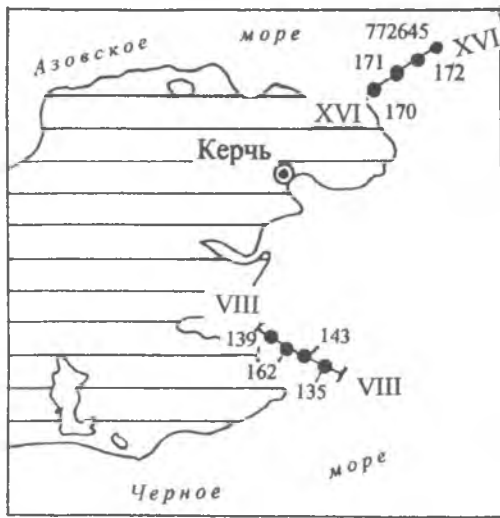


Рис. 1. Схема расположения скважин на шельфе (а); геологические разрезы в северо-восточной (б) и центральной (в) частях Керченского пролива: б: 1 — ил пелитовый с детритом до 10%; 2 — песок с детритом; 3 — глина алевритовая; 4 — алеврит пелитовый; в: 1 — песок; 2 — песок детритовый; 3 — детрит илистый; 4 — алеврит пелитовый; 5 — ил алеврито-пелитовый; 6 — алеврит песчано-пелитовый; слои: QIV dz — джеметинские; QIV vt — витязевские; QIV kz — казантипские; QIV kl — каламитские; QIV bg — бугазские; QIV na — новоазовские; QIV da — древнеазовские; горизонты: QIII ne — новоэвксинский; QIII kr — карангатский; QIII de — древнеэвксинский; QIII al — аллювиальные фации; подъярусы: N1 s3 — верхне-; N1 s2 — средне-; N1 s1 — нижнесарматский; N1 m — меотический ярус

и начале древнеэвксинского веков озерно-болотных условий.

Геологическое строение северо-западной и центральной частей Азовского моря, Керченского пролива, Каркинитского залива [9—14] на протяжении среднего и верхнего плейстоцена подтверждает, что во всех этих акваториях развиты отложения от раннего эвксинского до новоэвксинского возрастов включительно. Как по литологическим признакам, так и по фаунистической характеристике указанные отложения близки, что свидетельствует о неоднократном появлении заливов, существовавших здесь в разное время морских бассейнов (Каспийского, Черного, Средиземного). Выделить на этих территориях отдельные структуры, как Азовское море, Керченский пролив и Черное море, чрезвычайно трудно, если не считать, что в карангатское время изменение солености проходило с запада на восток, что отразилось на смене фаунистических сообществ [22]. В Центральной части Азовского моря [14] при отсутствии полных разрезов трудно установить, имеем ли мы дело с древними новоэвксинскими отложениями, так как фаунистические остатки их чрезвычайно близки. Интенсивная регрессия привела к образованию на данной территории обширной Азовской аллювиальной равнины. Она была сильно выровнена, и на ней преобладали процессы аккумуляции [32]. Этот континентальный перерыв был весьма длителен и сопровождался резким понижением уровня Мирового океана. В [27] на будущей территории Азовского моря, где располагалась суша, указывался пра-Дон, который через Керченский пролив впадал в Черное море. Это подтверждено исследованиями Н.И. Андрусова [6], который считал, что Керченский пролив занимал устьевую часть пра-Дона, что согласуется с работами и других исследователей [17]. На суше сформировалась густая овражно-балочная сеть, террасы, сложенные карангатскими отложениями, во многих местах прорезаны балками, в которых по простиранию наблюдается смена морских и континентальных отложений.

В это же время происходило интенсивное углубление ложа Керченского пролива, а на взморье Черного моря против Керченского пролива, образовались отложения подводной дельты [6, 17]. Особый интерес представляют слои послекарангатской регрессии, известные как тарханкутские [22], хвалынские [25] и сурожские [23, 24]. В Азовском море они изучены нами в скважинах 028, 033, 034, 021, 025 и выделены в качестве азово-хвалынского горизонта. Фаунистические комплексы этого горизонта включают характерные дидакны, дрейсены, вселившиеся в Азовское время через Манычский пролив во время одностороннего сброса вод хвалынской трансгрессии Каспия и жившие с ними одновременно солоноватоводные черноморские моллюски *Cardium edule* L., *Hydrobia ventrosa* Mtg., *Vitium reticulatum* Costa. Именно азово-хвалынские дрейсены и являются родоначальниками новоэвксинской фауны.

Важнейший этап в развитии Азово-Черноморской области — новоэвксинский век. В это время происходит трансгрессия, которая вызвала повышение базиса эрозии пра-Дона и накопление мощной толщи аллювиальных дельтовых отложений, которые вскрыты не только в Керченском проливе, но и в прилегающей части Азовского моря (скв. 170, 171, 172, 173 и др.). Новоэвксинские отложения узкими полосами по эрозионным долинам покрывают Азовское море и Керченский пролив и изучены нами в многочисленных скважинах. Нашими исследованиями и другими авторами [10, 13, 21, 24, 30] в наиболее глубокой части Керченского пролива (> 60—70 м) установлены и подтверждены данными сейсмоакустического профилирования аллювиальные пески, характеризующие русловую и частично пойменную фации с многочисленными остатками растений и пресноводной фауны моллюсков: *Valvata*, *Unio*, *Viviparus*, *Lithoglyphus*. В ходе нарастания трансгрессии устье пра-Дона подтапливалось морскими водами, что отмечено сменной аллювиальных отложений аллювиально-лиманными со смешанным комплексом фауны. Количество солоноватоводной фауны возрастает вверх по разрезу, что наиболее хорошо наблюдается в устье пра-Дона. Венчают новоэвксинский разрез морские глинистые отложения, мощность которых возрастает от Черного моря к Керченскому проливу и Азовскому морю. В южных районах Азовского моря мощность морских отложений достигает 35 м [19], а в южной части Керченского пролива — 16 м. Общая мощность новоэвксинской толщи в проливе 40 м.

Приведенные особенности строения геологического разреза новоэвксинских отложений рассматриваемой территории, а также факт смещения устья пра-Дона в сторону будущего Азовского моря свидетельствуют о черноморской трансгрессии. Этот факт опровергает данные исследователей о ходе трансгрессии со стороны Каспия [25, 30].

Новоэвксинское время характеризует холодный этап развития в четвертичной истории, для которого характерны исключительно регрессивные фазы развития, связанные с падением уровня Мирового океана. Наблюдаемая трансгрессия со стороны Черного моря не вписывается в отмеченную закономерность и требует обоснования причин ее возникновения. Наиболее убедительный ответ на этот вопрос дают материалы глубоководного бурения в Черном море. В этих скважинах в районе между Судаком и Ялтой на значительных глубинах внутренней части шельфа и материкового склона (1500—2000 м и более) встречены целые пласты новоэвксинских отложений, включающих значительное количество раковин *Dreissena rostriformis*. О подобных находках сообщалось и раньше [6, 8, 12, 28], на больших глубинах обнаружены киммерийская, гурийская, древнеэвксинская и карангатская фауна. Наиболее реальным объяснением этих находок Н.И. Андрусов считал тектонический [7]. Позднее это было подтверждено А.Д. Архангельским и Н.М. Страховым [8], которые указывали на возможные «тектонические опускания» морского дна,

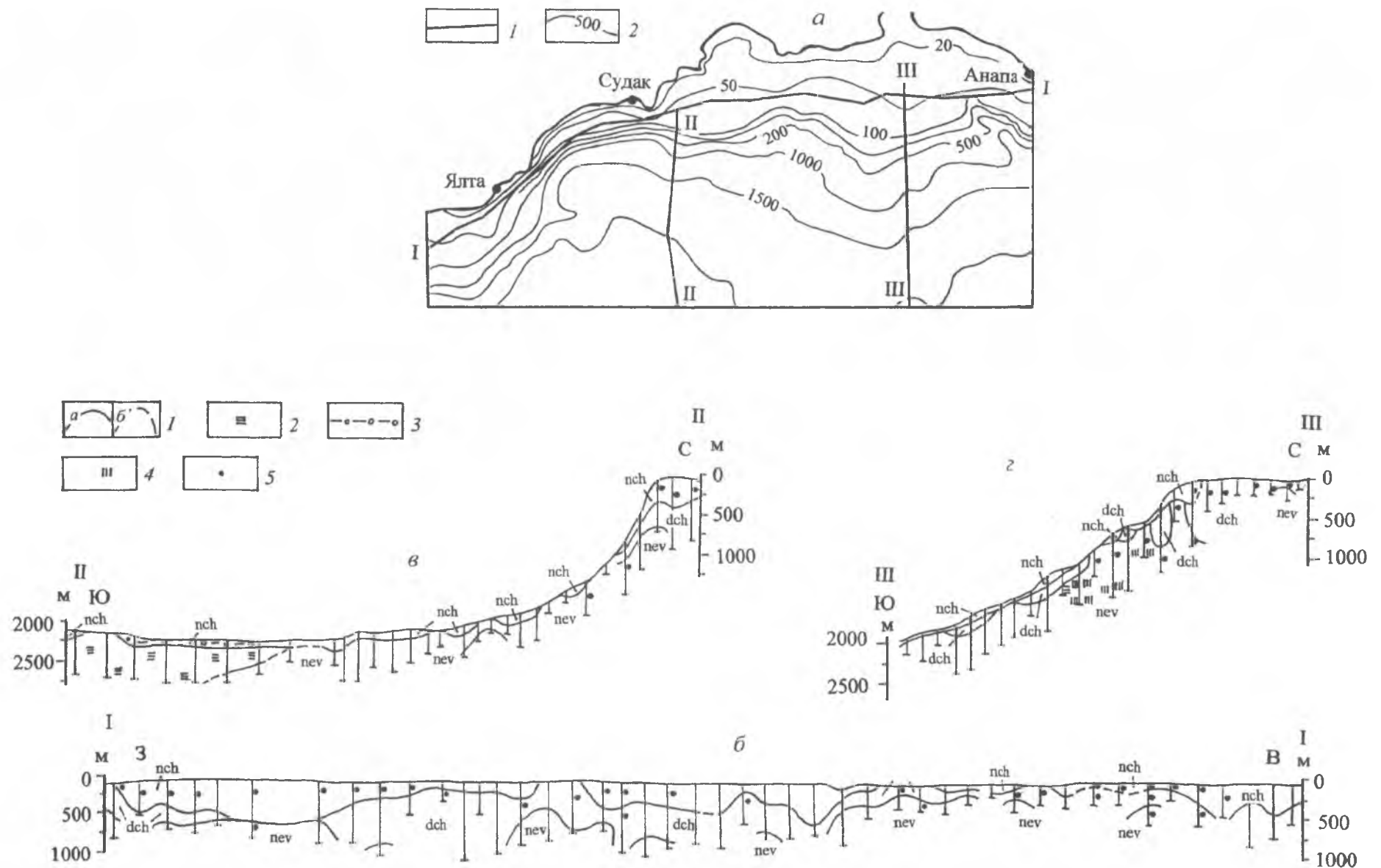


Рис. 2. Обзорная схема Крымского сектора Черного моря (а) и геологические разрезы шельфа (б, в, г): а: 1 — геологические профили; 2 — изобаты, м; б, в, г: 1 — границы (а — достоверные, б — предполагаемые); 2 — отложения с прослоями сапропелей; 3 — кокколитовые илы; 4 — образования с гидротроилитом; 5 — места отбора моллюсков; nch — ново-черноморские, dch — древнечерноморские, nev — новоэвксинские отложения; m_{I-III} — морские плейстоценовые нерасчлененные отложения

что подтверждено сейсмоакустическим профилированием в Черном море [21].

Анализируя экологические особенности моллюсковой фауны, можно сделать вывод, что дрейсены обычно живут на глубинах от нескольких до 200 м. [13]. Это дает основание связывать их появление на больших глубинах с тектоническими факторами. О новейших тектонических движениях на участках континентального шельфа и склона по линии Судак—Алушта—Ялта указывает Б.Ф. Заузолков с соавторами [21]. По их данным, средняя глубина шельфа, где жили новоэвксинские дрейсены, достигала 100 м, за 13—15 тыс. лет, которыми оценивается абсолютный возраст дрейсен [26], шельф мог опуститься до глубины 2000 м со скоростью 10—15 см/год. Приведенная цифра является весьма внушительной и может быть приравнена к новоэвксинской катастрофе в Черном море, вызванной крупным землетрясением, опустившим мгновенно участок мелководного шельфа на такую глубину [15].

В результате катастрофы участок шельфа с прилегающим к нему Керченским проливом и Азовской равниной занял более низкий батиметрический уровень, что вызвало искусственную трансгрессию на эту территорию Черного моря с образованием современного Азовского моря. Следовательно, Азовское море образовалось 13 тыс. лет назад.

Важно подчеркнуть, что, по данным И.А. Авенариус [2, 3], уровень Черного моря в интервале от 25 до 10 тыс. лет не превышал отметки 40 м или был близок к ней. Таким образом, уровень Черного моря определялся глубиной Босфорского порога (40 м) и по Босфору шел односторонний сток в

Мраморное море [2, 7]. Отсюда можно заключить, что Керченский пролив возник раньше Босфорского. В этой связи возникает вопрос: если в позднем плейстоцене сток по Босфору в Черное море не существовал, то как могла пройти в Азово-Черноморский бассейн карангатская (тирренская) трансгрессия из Средиземного моря? Учитывая данные И.А. Авенариус [2, 3] и М. Пфаненштиля [33], установлено место морского пролива, по которому прошла эта трансгрессия. Пролив находился к востоку от Босфора на линии Измит—Сапанка—Сакарья, где уровень Средиземного моря не превышал 37 м, т. е. был выше уровня Черного моря. Интересно отметить, что еще в античное время Сапанское озеро было морским заливом, который являлся продолжением Измитского.

В начале голоцена произошли резкие изменения в гидрологическом режиме Черного моря. В связи с гляциозвстатической трансгрессией в океане установилась постоянная связь Азово-Черноморского бассейна со Средиземным морем через проливы Босфор и Дарданеллы.

Таким образом, Азовское и Черное моря за четвертичную историю неоднократно меняли свои очертания. Эта изменчивость дает надежный критерий для поисков важнейших полезных ископаемых на Азово-Черноморском шельфе. Особое внимание необходимо обратить на участок шельфа и материкового склона в районе Судака, Алушты и Ялты, где ежегодно наблюдается большая сейсмическая активность. Этот участок на карте ограничен 8-балльными изосейстами и именно здесь в 1929 и 1940 гг. прошли крупные Крымские землетрясения.

ЛИТЕРАТУРА

1. А б и х Г.В. Геологический обзор полуострова Керчи и Тамани // Зап. Кавказ. отд. Рус. геогр. о-ва. 1873. № 8. С. 3—160.
2. А в е н а р и у с И.А. Рельеф района Босфора и уровень Черного моря в эпоху последнего покровного оледенения // Вестн. МГУ. Серия геология. 1977. № 6. С. 108—111.
3. А в е н а р и у с И.А. Рельеф Босфора и позднплейстоценовые изменения уровня Черного моря // Тез. докл. I съезда советских океанологов. Геология морей и океанов. В.3. М.: Наука, 1977. С. 68.
4. А л ь б о в С.В. К вопросу о тектонических движениях в восточной части Керченского полуострова // Геол. журнал 1971. В.31. № 2. С. 106—108.
5. А н д р у с о в Н.И. О верхнеплейстоценовых отложениях мыса Чауды на Керченском полуострове // Тр. Спб. о-ва естествоиспытателей. Отд. геологии и минералогии. 1889. Т. 20. В. 4. С. 11.
6. А н д р у с о в Н.И. Геологическое строение для Керченского пролива // Изв. Рос. Акад. наук. 1918. 12. № 1 (сер. 6). С. 23—28.
7. А н д р у с о в Н.И. Босфор и Дарданеллы: Избр. тр. Т.4. М.: Изд-во АН СССР, 1965. С. 306—325.
8. А р х а н г е л ь с к и й А.Д., С т р а х о в Н.М. Геологическое строение и история развития Черного моря. М.: Изд-во АН СССР, 1938. 226 с.
9. Б а р г И.М., Я л о в е н к о И.П., Я ц е н к о Ю.Г. Новые данные о стратиграфии и истории геологического развития Керченского пролива // Докл. АН СССР. 1979. Т. 246. № 1. С. 164—167.
10. Б а р г И.М., Я л о в е н к о И.П., Я ц е н к о Ю.Г. Новые данные к истории геологического развития Керченского пролива // Стратиграфия кайнозоя Северного Причерноморья и Крыма. Днепропетровск, 1980. С. 30—39.
11. Б а р г И.М., С и д е н к о О.Г., В и ш н е в е ц к и й А.В. и др. Стратиграфия морских четвертичных отложений Северо-Западной части Азовского моря // Изв. вузов. Геология и разведка. 1990. № 4. С. 28—35.
12. Б а р г И.М., С и д е н к о О.Г., П е т р у к В.А. и др. Стратиграфия и история геологического развития Азово-Черноморского бассейна в антропогене // Отеч. геология. 1992. № 9. С. 36—43.
13. Б а р г И.М. Биостратиграфия верхнего кайнозоя Южной Украины. Днепропетровск, 1993. 196 с.
14. Б а р г И.М., Я ц е н к о Ю.Г., С и д е н к о О.Г., К о в р и г и н И.В. Стратиграфия морских четвертичных отложений Центральной части Азовского моря // Геол. журнал 1996. № 3—4. С. 103—107.
15. Б а р г И.М. Новоэвксинская катастрофа в Черном море // Биосфера і геологічні катастрофи. Київ: ІГН НАН України, 1997. С. 62—63.
16. Б а р г И.М., Я ц е н к о Ю.Г. Стратиграфия четвертичных отложений и полезные ископаемые шельфа Азово-Черноморского бассейна // Исследование береговой зоны морей. Киев: Карбон ЛТД, 2001. С. 177—186.
17. Б л а г о в о л и н Н.С. Происхождение и история развития Керченского пролива // Изв. АН СССР. 1960. № 2. С. 105—109.
18. Б л а г о в о л и н Н.С. Геоморфология Керченско-Таманской области. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 192 с.
19. Геология Азовского моря. Киев: Наук. думка, 1974. 247 с.
20. Геология шельфа УССР. Керченский пролив / Е.Ф. Шнюков, В.М. Аленкин, А.Л. Путь Киев: Наук. думка, 1981. 159 с.
21. З а у з о л к о в Б.Ф., Н е с м е л о в а Н.М., П е т р у к В.А. и др. О скорости новейших движений и голоценовом возрасте материкового склона Крымско-Таманского сектора Черного моря // Изв. вузов. Геология и разведка. 1989. № 7. С. 103—104.
22. Н е в е с к а я Л.А. Позднечетвертичные двусторчатые моллюски Черного моря, их систематика и экология. М.: Наука, 1965. 391 с.

23. П о п о в Г.И. Новые данные по стратиграфии морских отложений Керченского пролива // Докл. АН СССР. 1973. Т. 213. № 4. С. 907–910.
24. П о п о в Г.И., С у п р у н о в а Н.И. Стратиграфия четвертичных отложений Керченского пролива // Докл. АН СССР. 1973. Т. 237. № 5. С. 1152–1154.
25. П о п о в Г.И. Плейстоцен Черноморско-Каспийских проливов. М.: Наука, 1983. 216 с.
26. С е м е н е н к о В.Н., К о в а л ю х Н.Н. Абсолютный возраст верхнечетвертичных отложений Азово-Черноморского бассейна по данным радиоуглеродного анализа // Геол. журнал 1973. Т. 33. В. 6. С. 91–97.
27. С е м е н е н к о В.Н., С и д е н к о О.Г. Отражение глубинных структур морских четвертичных отложений Центральной части Азовского моря // Позднечетвертичная история и седиментогенез окраинных и внутренних морей. М.: Наука, 1979. С. 87–99.
28. С е м е н е н к о В.Н., Л у п а р е н к о А.В. О присутствии гурийских отложений на континентальном склоне Черного моря у Южного берега Крыма // Докл. АН СССР. 1985. Т. 283. № 1. С. 193–195.
29. С е м е н е н к о В.М. Гурійський етап розвитку Азово-Чорноморського басйну // Геол. журнал 2005. 2. С. 7–22.
30. Ф е д о р о в П.В. Плейстоцен Понто-Каспия. М.: Наука, 1978. 64 с.
31. Ч е к у н о в А.В., М а л о в и ц к и й Я.П. Глубинные разломы и блоковое строение земной коры // Земная кора и история развития Черноморской впадины. М.: Наука, 1975. С. 308–316.
32. Ш е р б а к о в Ф.А., К у п р и н П.Н., З а б е л и н а Э.К. и др. Палеогеография Азово-Черноморья в позднем плейстоцене и голоцене // Палеогеография и отложения плейстоцена Южных морей СССР. М.: Наука, 1977. С. 51–60.
33. P f a n e s t i e l Max. Klimatisch bedingte Spiegelschwankungen des Mittelmeeres im Quartar und die palaolithischen Kulturen. // Mitteilungen der Geol. Gesellschaft in Wien. 1943–1945. Bd. 36–38. SS. 257–263.

Днепропетровский национальный университет
Рецензент — А.А. Рыжова