

1. *Артюшков Е. В.* Новый подход к поиску нефтегазоносных бассейнов // *Природа*.— 1987.— № 8.— С. 72—81.
2. *Атлас геологического строения и нефтегазоносности Днепровско-Донецкой впадины* / Под ред. Ю. А. Арсирия, В. А. Витенко, А. М. Палия, А. К. Цыпка.— Киев: М-во геологии УССР, 1984.— 190 с.
3. *Вентцель Е. С.* Теория вероятностей.— М.: Наука, 1964.— 576 с.
4. *Дикенштейн Г. Х., Максимов С. П., Семенович В. В. и др.* Нефтегазоносные провинции СССР: Справочник.— М.: Недра, 1983.— 272 с.
5. *Кунии Н. Я.* Подготовка структур к глубокому бурению для поисков залежи нефти и газа.— М.: Недра, 1981.— 304 с.
6. *Лоссовский Е. К.* О некоторых априорных оценках коэффициента удачи случайного бурения нефтегазоперспективных площадей // *Геол. журн.*— 1986.— Т. 46. № 5.— С. 40—47.
7. *Лоссовский Е. К.* Структура научного знания и перспективы математизации геологии // *Геофиз. журн.*— 1984.— № 4.— С. 103—112.
8. *Лоссовский Е. К.* Разведка углеводородов и сейсмические волны в тонкослойной вязкоупругой геологической среде // *Там же.*— 1985, № 6.— С. 82—95.
9. *Нагель Э., Ньюмен Д.* Теорема Геделя.— М.: Знание, 1970.— 64 с.
10. *Сейсмическая стратиграфия* / Пер. с англ. под ред. Н. Я. Кунина, Г. Н. Гогоненкова.— М.: Мир, 1982.— 846 с.
11. *Сейсморазведка: Справочник геофизика* / Под ред. В. В. Федынского.— М.: Недра, 1981.— 464 с.
12. *Слензак О. И.* Формирование сиалической коры и проблема происхождения углеводородов // *Проблема происхождения нефти*.— Киев: Наук. думка, 1966.— С. 63—102.
13. *Соколов Б. А.* Развитие представлений о тектонических закономерностях нефтегазонакопления в земной коре // *Глобальные тектонические закономерности нефтегазонакопления*.— М.: Наука, 1985.— С. 14—25.
14. *Сорохтин О. Г.* Глобальная эволюция Земли.— М.: Наука, 1974.— 184 с.
15. *Сорохтин О. Г., Монин А. С., Хаин В. Е., Зоненшайн Л. П.* Геодинамика. Геофизика океана.— М.: Наука, 1979.— Т. 2: Океанология.— 413 с.
16. *Стратонович Р. Л.* Теория информации.— М.: Сов. радио, 1975.— 424 с.
17. *Трофимук А. А.* Первые результаты применения прямых методов поиска и разведки нефтегазовых месторождений в Сибири // *Вестн. АН СССР*.— 1981.— № 11.— С. 11—23.
18. *Трофимук А. А., Мандельбаум М. М., Пузырев Н. Н., Сурков В. С.* Прямые поиски нефти и газа и их применение в Сибири // *Геология и геофизика*.— 1981.— № 4.— С. 3—15.
19. *Хаин В. Е., Монин А. С., Сорохтин О. Г.* Перспективы развития современной геологии.— М.: Знание, 1983.— 48 с.
20. *Шерифф Р., Гелдарт Л.* Сейсморазведка.— М.: Мир, 1987.— Т. 1.— 448 с.
21. *Яглом А. М., Яглом И. М.* Вероятность и информация.— М.: Наука, 1973.— 511 с.
22. *Menard H. W.* Toward a Rational Strategy for Oil Exploration // *Sci. Amer.*— 1981.— Vol. 244, N 1.— P. 47—57.
23. *Pratt W. E.* Toward a Philosophy of Oil-Finding // *Bull. Amer. Ass. Petrol. Geol.*— 1952.— Vol. 36, N 12.— P. 2231—2236.

Ин-т геофизики АН УССР, Киев

Статья поступила  
28.01.88

УДК 551.724.553.983

## **Геология и прогноз нефтегазоносности Керченско-Таманской акватории Черного моря**

**И. П. Сулимов, В. И. Самсонов**

Геологическое строение и проблема нефтегазоносности рассматриваемой зоны черноморской акватории освещаются в работах многих исследователей [1—12]. В соответствии с их данными, в строении Керченско-Таманской акватории принимают участие терригенно-глинистые, карбонатные и туфогенно-эффузивные породы мезокайнозоя, слагающие осадочный чехол. Мощность их, по геофизическим данным, колеблется от 4 км в сводах поднятий до 10—11 км в прогибах.

Согласно проведенному авторами статьи тектоническому районированию, этот регион расположен в пределах Причерноморской шельфовой зоны, ограниченной складчатыми сооружениями Большого Кавказа — на востоке, Горного Крыма — на западе, Индоло-Кубанским

передовым прогибом — на севере и континентальным склоном глубоководной впадины Черного моря — на юге. Структурное положение данной территории отражено на прилагаемой тектонической схеме (рис. 1). Основными структурными элементами здесь являются: Феодосийский выступ Южно-Крымского мегантиклинория, Анапский выступ главного Кавказского мегантиклинория, а также его Прикерченский блок.

Феодосийский субширотный выступ мегантиклинория Южного Крыма, размером 45×35 км, ограничен на севере Индоло-Кубанским прогибом, а на юге — внешней зоной шельфа по изобате 100—120 м.

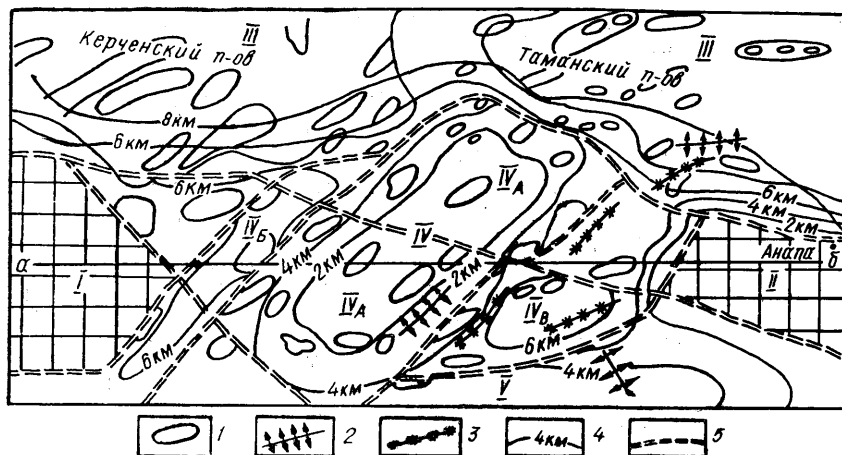


Рис. 1. Тектоническая схема Керченско-Таманского региона (по И. П. Сулимову и В. П. Самсонову, 1985)

Основные тектонические элементы: 1 — Феодосийский выступ Южно-Крымского мегантиклинория, II — Анапский выступ мегантиклинория Большого Кавказа, III — Индоло-Кубанский краевой прогиб, IV — Прикерченский мегаблок погребенного срединного массива (IV<sub>А</sub> — Пантикапейское сводовое поднятие, IV<sub>Б</sub> — Восточно-Крымская грабен-синклиналь, IV<sub>В</sub> — Западно-Анапская синклиналь), V — Барьерное поднятие. 1 — локальные поднятия, по данным сейсморазведки и гравимагнитометрии; 2 — оси антиклинальных зон; 3 — оси синклинальных зон; 4 — изобаты осадочного чехла; 5 — глубинные разломы

По данным сейсморазведки и гравимагнитометрии [7], этот выступ имеет блоковое строение. Глубина залегания доплиоценовой эрозионной поверхности составляет 400—600 м. Ниже залегает складчатый субстрат, сложенный породами таврической серии, а в синклинорных зонах — юрско-нижнемеловыми образованиями.

Прикерченский мегаблок занимает всю территорию смежного шельфа к югу от Керченского и Таманского полуостровов и ограничен с востока Анапским выступом мегантиклинория Большого Кавказа. В работах М. В. Муратова [5 и др.] зона этого мегаблока именуется «периклинальным прогибом», В. П. Пекло с соавторами [6] называют ее «межпериклинальным прогибом», В. В. Бобылев и др. [2] — «Прикерченским поднятием». Д. А. Туголесов с соавторами [10] склонен объединять Керченско-Таманскую зону с прогибом Сорокина в единую впадину.

По многим геофизическим константам, включая гравитационное и магнитное поля, а также сейсмические временные разрезы на построенном В. П. Самсоновым геолого-геофизическом профиле (рис. 2), эта зона значительно отличается не только от Анапского и Феодосийского выступов, но и от Индоло-Кубанского прогиба, и от прогиба Сорокина. Судя по этим данным, Керченско-Таманская шельфовая зона имеет сравнительно простое двухъярусное строение (фундамент, чехол), характерное для эпипалеозойских срединных массивов и молодых платформ. Учитывая ограниченные размеры этой жесткой глыбы и факт облекания ее линейными складками Крымско-Кавказской альпийской геосинклинали, можно сделать вывод о существовании здесь периферического субплатформенного блока как реликта распространя-

шегося к югу огромного срединного массива, что хорошо согласуется с представлениями М. В. Муратова, Я. Л. Яншина [5] и других геологов.

Прикерченский мегаблок четко отражается на профилях ГСЗ, а также на картах магнитного и гравитационного полей. На карте силы тяжести его структура представлена слабыми положительными аномалиями в редукции Буге, тогда как для Индоло-Кубанского прогиба характерен отрицательный минимум. Магнитное поле в пределах этого блока выражено отрицательными значениями небольшой интен-

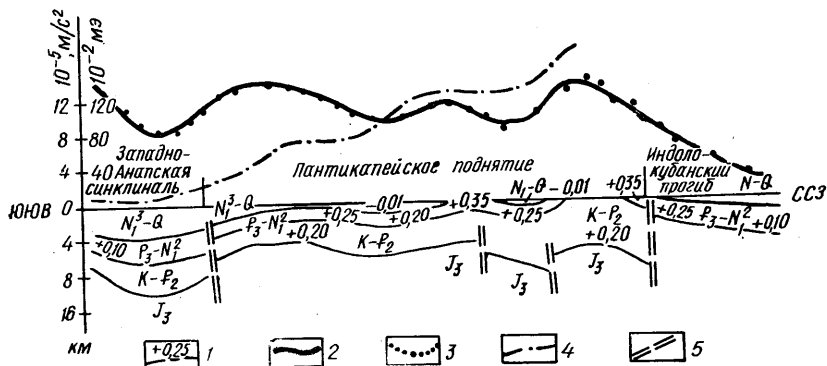


Рис. 2. Геолого-геофизический разрез через Керченско-Таманский регион по линии а-б (составил В. И. Самсонов, 1984)  
1 — плотностные границы со значениями избыточной плотности; 2 — кривая  $\Delta g$  остаточная; 3 — кривая  $\Delta g$  теоретическая; 4 — кривая  $\Delta T_a$ ; 5 — разломы

сивности. Наличие здесь крупного поднятия подтверждает и сокращенная мощность (порядка 200 м) отложений майкопской серии. Судя по сейсмическим разрезам, этот мегаблок по кровле фундамента представляется высокоподнятой структурой, гипсометрические отметки которой соответственно на 4 и 9 км выше, чем у ограничивающих ее с юга и севера палеогеновых прогибов. Контуры мегаблока отвечают в плане линиям глубинных разломов, что говорит об их горстовой природе.

В составе крупного Прикерченского мегаблока нами выделяются следующие структуры низшего порядка: Пантикапейское поднятие, Западно-Анапская синклираль и Восточно-Крымская грабен-синклираль (рис. 1).

Пантикапейское поднятие, размерами  $100 \times 20$  км, ориентировано с северо-востока на юго-запад. Мощность осадочного чехла составляет около 5 км. На дне шельфа здесь развиты осадки плиоцена и миоцена. Южнее, в полосе континентального склона, по геофизическим данным установлена мощная (до 1000 м) толща антропогена. По опорным горизонтам чехла выделяется несколько локальных антиклиналей и синклинальных прогибов, расположенных кулисообразно друг к другу. В западной части основного поднятия, перед Феодосийским выступом, по отражающим сейсмическим горизонтам в юрско-меловой толще выделяется Восточно-Крымская грабен-синклираль северо-восточного простирания. Мощность осадочного чехла составляет 8—9 км, в структуре его намечаются антиклинальные и синклинальные зоны.

Со стороны Кавказа Прикерченский мегаблок сопряжен с Западно-Анапской синклиралью, ограниченной далее к востоку Анапским выступом. Мощность осадочных отложений чехла составляет 8—9 км и заметно уменьшается к северо-востоку. Здесь также выделяются синклинальная зона — на западе и антиклинальная — на востоке, с рядом небольших локальных поднятий.

Определенный интерес представляет собой Барьерная зона, или Краевой вал Анапского выступа мегантиклинория Большого Кавказа, выделенный В. М. Андреевым и Р. А. Казанцевым [1] на основе гра-

вимагнитометрии и сейсморазведки в качестве горстовой структуры, длина которой по изогипсе — 5 км составляет около 60 км, ширина — до 10 км и амплитуда поднятия — порядка 2 км. Периферическая часть горста на северо-востоке кулисообразно причленяется к самой южной антиклинальной зоне Анапского выступа. Простираение краевого вала меняется с северо-восточного (около Анапского выступа) до юго-западного (в противоположной стороне). Осадочный чехол, суммарной мощностью около 1,8 км, представлен здесь, вероятно, платформенными фациями, при этом почти полностью выклинивается майкопская серия, и отложения плиоцена трансгрессивно залегают на слоях эоцена.

В порядке обобщения геолого-геофизической информации о Причерченском мегаблоке отметим следующее: 1) мощность осадочного чехла в его пределах, по сравнению со смежными прогибами — Индо-Кубанским и Сорокина, сокращена и варьирует от 3 до 7 км, причем намечается полное выклинивание майкопской серии, а отложения мела и палеогена, вероятно, представлены платформенными фациями; 2) складчатые структуры осадочного чехла выражены преимущественно брахиантиклиналями, а размеры их значительно больше, чем в прилегающих майкопских прогибах; 3) в строении локальных поднятий намечается большая контрастность антиклиналей в слоях мела и палеогена, по сравнению с вышележащими горизонтами разреза, что указывает на длительное и унаследованное развитие этих структур. Об этом свидетельствуют и положительные гравитационные аномалии, приуроченные к зонам антиклиналей.

Учитывая важное значение локальных поднятий как объектов нефтегазопроисхождения работ, отметим, что площадь антиклинальных структур в среднем составляет 20—30 км<sup>2</sup>, амплитуды достигают 250—350 м и углы падения на крыльях — до 20—30°.

В смежном Азово-Кубанском нефтегазоносном бассейне, согласно исследованиям, проведенным М. С. Бурштаром, А. И. Дьяконовым и другими в 1973 г., продуктивные горизонты распространены по всему разрезу осадочного чехла — от триаса до плиоцена. В отложениях нижнего мела, палеоцена—эоцена и майкопской серии олигоцена—нижнего миоцена количество нефтегазовых залежей в этих трех продуктивных толщах имеет почти одинаковое соотношение.

На Керченско-Таманском шельфе Черного моря толща триасовых отложений сильно дислоцирована и является составной частью киммерийского структурного яруса, перспективы нефтегазоносности которого, по аналогии со смежными районами Большого и Горного Крыма, весьма низкие.

Вышележащий альпийский структурный ярус в нижней своей части представлен доорогенной серией осадочных формаций нижнего мела—неогена, в основании которой залегает терригенная формация нижнего мела, состоящая из трех подформаций: песчано-глинистой, терригенно-карбонатной и вулканогенно-терригенной. Их суммарная мощность, по геофизическим данным, колеблется от 500 (приподнятые блоки) до 1500 м (в синклиналях). С этими формациями на прилегающей суше связаны нефтегазопрооявления. Над ними располагается терригенно-карбонатная формация, расчленяющаяся на мергельно-известняковую (сеноман — маастрихт), песчано-известняковую (дат — палеоцен), глинисто-мергельную (эоцен) подформации, общей мощностью от 500 до 1400 м, для которых характерна региональная нефтегазоносность.

Выше формационный ряд наращивается раннеорогенной, повсеместно продуктивной глинистой формацией майкопской серии олигоцена — нижнего миоцена, в которой преобладают глины, содержащие подчиненные прослои алевроитов и песков (общая мощность до 3000 м).

Альпийский структурный ярус венчается позднеорогенной терригенно-карбонатной формацией верхнего миоцена — плиоцена, для которой характерно чередование мергелей, известняков, глин и песков (общая мощность около 3000 м). С этой формацией на прилегающем внут-

реннем борту Индоло-Кубанского прогиба связано несколько месторождений нефти и газа.

Таким образом, к потенциально продуктивным горизонтам в пределах Керченско-Таманского шельфа Черного моря должны относиться юрский, меловой, палеогеновый и неогеновый комплексы.

Наличие на этом участке шельфа крупного Прикерченского блокового поднятия в значительной мере расширяет перспективы нефтегазонасыщенности осадочного чехла. Надо также учитывать, что к названному мегаблоку с севера примыкают Индоло-Кубанский прогиб, а с юго-запада — прогиб Сорокина, являющиеся крупными нефтегазогенерирующими осадочнопородными бассейнами Азово-Черноморского региона. Таким образом, при наличии благоприятных структурных и литолого-стратиграфических ловушек Прикерченский мегаблок может оказаться крупной зоной нефтегазонакопления. В сводной его части следует ожидать опесчанивания разреза осадочных отложений и увеличения количества терригенных слоев и пачек. Здесь могут быть встречены и погребенные рифовые постройки, карбонатные породы которых обычно характеризуются хорошими коллекторскими свойствами.

Значительный интерес для нефтегазопроисловых работ представляют пологие склоны Причерноморского мегаблока, в пределах которых обычно наблюдаются заметные фациальные изменения осадочных толщ, а мощность их составляет 5—6 км. На этих склонах можно встретить протяженные зоны выклинивания и фациального замещения отдельных литолого-стратиграфических комплексов. В такой палеогеографической и палеотектонической обстановке нередко формируются весьма крупные литологически экранированные ловушки углеводородов. Здесь могут быть и тектонически экранированные ловушки.

Неменьшее значение для поисков залежей углеводородов имеет сводовая часть Пантикапейского поднятия, занимающего значительную площадь шельфа. В пределах свода, где мощность осадочного чехла не превышает 5 км, по геофизическим данным [6, 7] установлено более 15 локальных антиклиналей (площадью от 5—10 до 60—70 км<sup>2</sup> каждая и с амплитудой до 150—200 м), прослеживаемых по всем отражающим горизонтам осадочного чехла. Относительно крупными среди них являются поднятия Пионерское, Маячное, Анисимова, Субботина, Абиха и др. Проведенные в пределах этих антиклиналей опытные геофизические исследования с целью выявления аномалий, связанных с нефтегазовыми залежами, дали положительные результаты. Продуктивные горизонты в названных локальных поднятиях ассоциируют с юрскими (?), меловыми и палеогеновыми отложениями, представленными как глинисто-терригенными, так и карбонатными фациями. Соответственно коллекторы могут быть и гранулярными — в песчаниках и алевролитах, и трещинно-поровыми — в известняках.

К числу благоприятных для поисков углеводородов крупных антиклинальных структур, расположенных к югу от Пантикапейского поднятия, относится и Барьерный вал, где мощность чехла не превышает 4 км и где предполагаются ловушки пластово-сводового типа, а также литологические и тектонически экранированные залежи. Источниками поступления углеводородов в ловушки Пантикапейского сводового поднятия и Барьерного вала являются в основном смежные зоны прогибов и впадин, откуда происходит миграция нефти и газа. Определенный интерес в этом отношении представляют не только прогибы Индоло-Кубанский и Сорокина, но и расположенные в пределах Прикерченского мегаблока Западно-Анапская синклиналь и Восточно-Крымская грабен-синклиналь, где мощность мезокайнозойских отложений, по геофизическим данным, составляет около 10 км. В пределах этих синклиналей оконтурено до 20 локальных поднятий средних размеров, в которых продуктивные горизонты могут быть связаны как с юрско(?)-меловыми, так и с палеоген-неогеновыми отложениями.

Майкопская серия, венчающая разрез осадочной толщи, имеет в контурах крупных поднятий рассматриваемого шельфа небольшую

(около 200 м) мощность и, вероятно, сложена терригенными осадками. Их потенциальная продуктивность будет зависеть от наличия глинистых экраняющих покровов.

Анапский выступ, перекрытый осадочным чехлом, и участок шельфа, прилегающий с южной стороны к Феодосийскому выступу, оцениваются как малоперспективные на нефть и газ из-за интенсивной дислоцированности толщи верхнемеловых и палеогеновых пород, слагающих эти участки. Несколько южнее Феодосийского выступа небольшие нефтегазовые залежи могут быть связаны с зоной выклинивания палеоген-миоценовых отложений.

Бесперспективным в нефтегазоносном отношении является Феодосийский выступ мегантиклинория Южного Крыма, сложенный сильно дислоцированными и метаморфизованными породами таврической серии верхнего триаса—нижней юры, которая перекрыта маломощной (около 150 м) толщей терригенных и вулканогенных отложений средней—верхней юры и палеогена.

#### Summary

New geological-geophysical data on stratigraphy, lithology, tectonics and oil and gas content of the Mesocainozoic deposits in the Kerch subplatformic megablock are presented. The authors regard the above megablock as a relict rigid block of the median paleomassif which had existed earlier on the place of the recent deep-water depression of the Black Sea.

1. Андреев В. В., Казанцев Р. А., Панаев В. А. и др. Тектоника области сочленения Кавказа и Крыма // Тектоника и стратиграфия.— 1981.— Вып. 20.— С. 43—49.
2. Бобылев В. В., Кабанов А. П., Шиманов Ю. В. Прикерченское поднятие и перспективы его нефтегазоносности // Геология нефти и газа.— 1976.— № 11.— С. 36—41.
3. Головинский В. Н., Маловицкий Я. П., Милашин А. П. Некоторые данные о геологическом строении зоны сочленения Горного Крыма и Северо-Западного Кавказа // Морская геология и геофизика.— 1970.— № 1.— С. 95—98.
4. Коцурба В. В., Кабанов А. П. Строение и перспективы нефтегазоносности Керченско-Таманского шельфа Черного моря // Геология нефти и газа.— 1979.— № 2.— С. 20—26.
5. Муратов М. В., Янин А. Л. Особенности строения срединных массивов различного возраста и межостровных массивов дна океанов // Тектоника срединных массивов.— М.: Наука, 1976.— С. 34—43.
6. Пекло В. Н., Маловицкий Я. П., Сидоренко С. Ф. Геологическое строение Тамани, Западного погружения Кавказа, Притаманской части Черного моря // Тектоника и сейсмичность Причерноморья и Черноморской впадины.— Кишинев: Штиинца, 1974.— С. 109—114.
7. Самсонов В. И. Глубинное геологическое строение Керченско-Таманского шельфа Черного моря в связи с проблемой нефтегазоносности: Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук.— Одесса, 1984.— 18 с.
8. Сулимов И. Н. Геология Украинского Черноморья.— Киев: Выща шк., 1984.— 162 с.
9. Терехов А. А. Шельф северо-восточной части Черного моря у берегов Кавказа // Земная кора и история развития Черноморской впадины.— М.: Наука, 1975.— С. 42—49.
10. Туголесов Д. А., Горшков А. С., Мейсиер Л. Б. и др. Тектоника мезокайнозойских отложений Черноморской впадины.— М.: Недра, 1985.— 205 с.
11. Шнюков Е. Ф., Аленин В. М., Путь А. А. и др. Геология шельфа УССР: Керченский пролив.— Киев: Наук. думка, 1981.— 158 с.
12. Шнюков Е. Ф., Захаров В. Е., Аленин В. М., Глебов А. Я. Геологическое строение южного склона Керченско-Таманской зоны // Геол. журн.— 1979.— Т. 39, № 4.— С. 21—34.

Одес. ун-т, Одесса

Статья поступила  
05.06.85