

## Summary

It is suggested that rifting geodynamic regime has dominated during the early stages of Dnieper Donets and Carpathian oil-gas bearing provinces development. In the first case Late Devonian active rifting was provided by local asthenosphere as well as the deepest mantle regions mobilization whereas Early Alpine passive rifting of Carpathians developed due to creation of large-scale convective cells and spreading of the lithosphere plates.

УДК 551.24:553.982(477.7)

И. Н. Сулимов, Е. П. Ларченков, С. М. Есипович, В. И. Самсонов

## К прогнозу нефтегазоносности черноморского шельфа Украины

На основе комплексного литолого-фашиального анализа палеогеографических и палеоструктурных особенностей развития региона в мел-палеогеновую эпоху авторами выделено три крупные субаквальные формации глинисто-терригенно-карбонатного состава суммарной мощностью до 8000 м, которые являются благоприятными для образования и накопления углеводородов. Прогнозная оценка территории шельфа Украины связывается в основном с поисками нефтяных флюидов в нижнемеловой трансгрессивной формации, а также с выявлением крупных ловушек углеводородов неструктурного типа.

Рассматриваемый регион в пределах Придунайско-Крымского шельфа Черного моря является частью Скифской эпигерцинской плиты, простирающейся от Северной Добруджи на западе до центрального Каспия на востоке.

В структурном плане осадочного чехла этого региона выделяется крупная Причерноморская мел-кайнозойская впадина субширотного простираения, возраст которой более древний по сравнению с глубоководной котловиной Черного моря, возникшей, по мнению большинства геологов, в начале палеогена.

Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности региона изучались многими геологами и геофизиками Киева, Москвы, Одессы и др. [1—11]; результаты их исследований представляют значительный интерес и были использованы авторами настоящей статьи.

Опираясь на ряд литолого-фашиальных критериев, благоприятных для образования и накопления углеводородов, авторы провели комплексный анализ палеогеографических и палеоструктурных материалов для юрско-мелового и палеоген-неогенового времени, когда в основном сформировался осадочный чехол впадины. Было установлено, что этот чехол представлен достаточно мощной толщей карбонатных, карбонатно-глинистых и терригенно-карбонатных пород, суммарная мощность которых изменяется от 2 км в Придунайской зоне до 5—8 км в Каркинитском прогибе. Палеотектонические условия мелового и палеогенового времени отражены графически (рис. 1—3).

По литолого-фашиальным признакам с учетом разработанной во ВСЕГЕИ классификации [2] в этой толще нами выделяются три региональные субаквальные формации: нижняя — трансгрессивная, средняя — инундационная и верхняя — субинундационная, сопряженные соответственно с тремя стадиями прогибания седиментационного бассейна (интенсивного, умеренного и замедленного).

Нижняя, трансгрессивная формация юрско(?) - мелового возраста по разрезу «К» (мощностью до 2500 м) сложена плотными олигомиктовыми песчаниками, алевролитами, иногда с покровами липаритов и их туфов. Для толщи «К» характерно чередование сероцветных, пелитоморф-

ных и органогенных известняков, мергелей и песчанистых глин. Осадконакопление и диагенез этих отложений характеризуются восстановительной обстановкой в условиях мелководного моря. В глинистых породах отмечается высокое (от 0,5 до 1,5 %) содержание органического углерода. Коллекторские свойства терригенных и карбонатных пород удовлетворительные. По аналогии с газонефтяными районами Северного Кавказа, к данной формации могут быть приурочены крупные залежи нефти и газа.

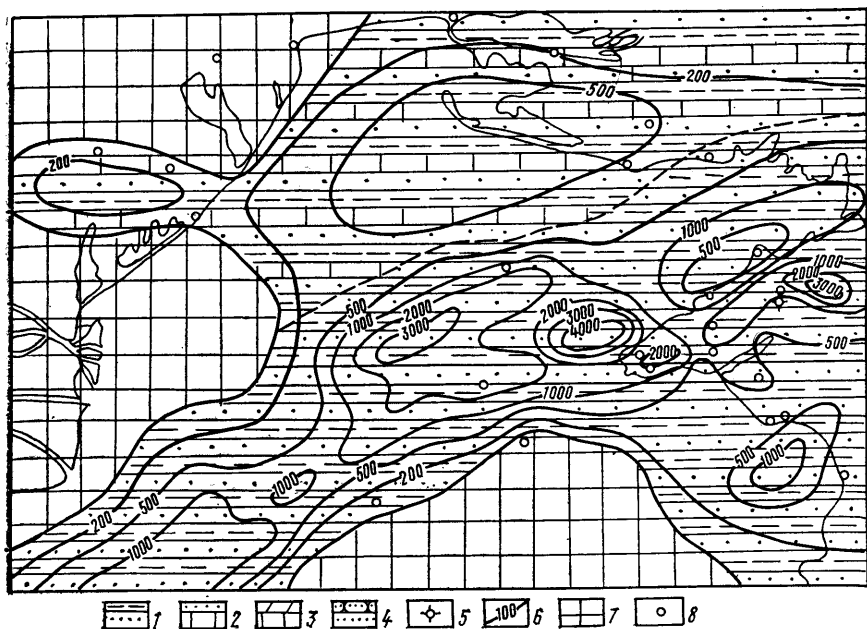


Рис. 1. Палеотектоническая карта черноморского шельфа Украины для раннемеловой эпохи

Формации и подформации: 1 — глинисто-терригенная, 2 — терригенно-карбонатная, 3 — карбонатная, 4 — терригенная; 5 — зоны эффузивной деятельности; 6 — изопохиты, м; 7 — области воздымания (суша); 8 — скважины, по которым изучены разрезы

Инундационная карбонатно-глинистая формация палеогенового возраста мощностью до 2000 м, отражающая устойчивое и компенсированное прогибание при восстановительной обстановке седиментогенеза, представлена сероцветной слоеной толщей органогенно-детритусовых известняков и мергелей — в нижней части разреза, а также темно-серыми глинами и алевролитами с конкрециями сидерита, характерными для майкопской серии — в верхней части (олигоцен — нижний миоцен). На многих площадях в толще палеоцена майкопской серии установлены промышленные залежи газа и конденсата.

Верхняя, субинундационная формация неоген-четвертичного возраста мощностью около 200 м сопряжена с новейшей стадией прогибания мелководно-морского бассейна, которой в современную эпоху отвечает наступание моря на сушу. Об этом свидетельствуют лессовидные суглинки в разрезе донных отложений антропогена, вскрытые многими скважинами на шельфе. Формация сложена в нижней части сероцветными глинистыми известняками, а в верхней — глинами и алевролитами, содержащими значительное количество органического вещества.

Нижняя, трансгрессивная и средняя, инундационная формация, учитывая длительность их накопления, значительную мощность и наличие в разрезе региональных перерывов, могут рассматриваться как мегаформации, состоящие из ряда (не менее шести) формаций или подформаций (рис. 1).

В осадочном чехле Крымско-Каркинитской зоны намечается несколько региональных перерывов в осадконакоплении и стратиграфических несогласий, приуроченных к основанию разрезов нижнего мела,

верхнего мела, а также олигоцена, которые могут представлять поисковый интерес как литологически экранированные ловушки углеводородов.

На формирование структуры шельфа Украины и сопряженного с ним континентального склона Черного моря значительное влияние оказали тектонические движения в раннем олигоцене и голоцене. Особенно интенсивное прогибание испытывала Придунайская зона, где, по

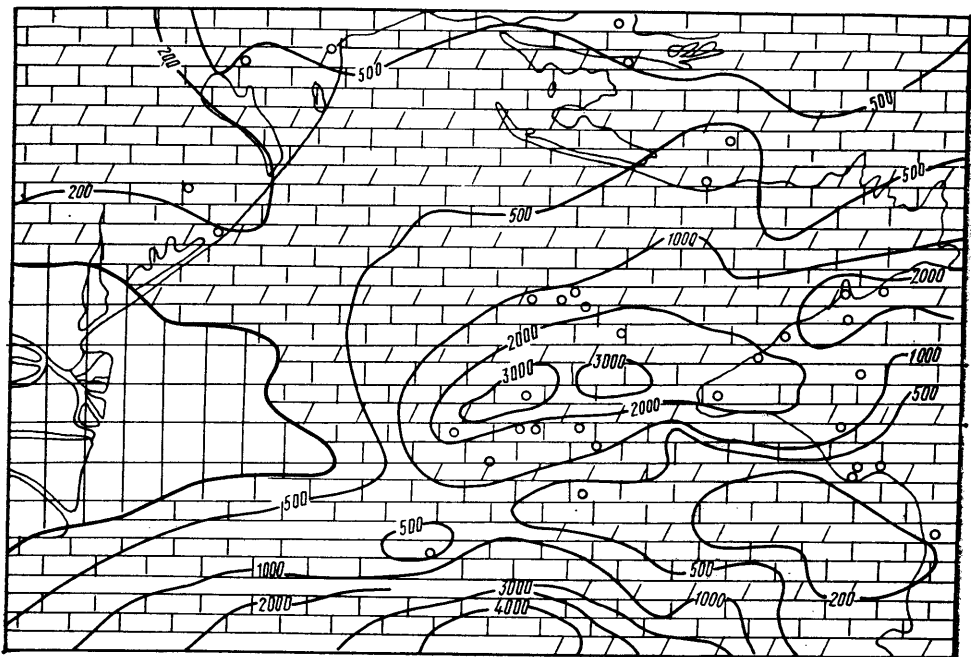


Рис. 2. Палеотектоническая карта черноморского шельфа Украины для позднемеловой эпохи

Усл. обозн. см. на рис. 1

данным сейсморазведки, от мыса Херсонес и до мыса Калиакра развита мощная (до 2000 м) серия олигоцен-антропогенных косослоистых осадков. Последними там полностью перекрыты шельфовая зона, континентальный склон и подножие. Эта серия представляет собой огромные массы аллювиального терригенного материала, который выносился реками палео-Дунай и в меньшей мере палео-Днестр. Интенсивное накопление аллювия обусловило изостатическое прогибание рассматриваемой зоны и расширение шельфа вследствие затопления прилегающего побережья до 150 км. По данным вибропоршневого бурения с экспедиционного судна, континентальные красноцветные глины и лесовидные суглинки средне-позднечетвертичного возраста залегают под современными донными осадками на расстоянии 30—50 км от современной береговой линии моря.

Скорости опускания за последние 50—100 лет составляют: в устье Дуная — 1,6, в Одессе — до 5,0, у Евпатории — около 1,0 мм в год. На фоне общего регионального опускания отдельные участки шельфа испытывают вертикальные движения положительного знака. Так, в береговых обрывах островов Змеиного и Смоляных известны выходы литифицированных ракушечников, залегающих на 2,5—5,0 м выше уровня моря.

Ранее уже отмечалось, что рассматриваемый регион расположен в пределах Причерноморской впадины, имеющей гетерогенный фундамент. В шельфовой зоне это складчатые структуры Скифской плиты, а в прибрежной полосе на севере — осадочный чехол Придобруджинского палеозойского прогиба и южный склон Украинского щита Восточно-Европейской платформы.

Толща мел-кайнозойских отложений, выполняющих Причерноморскую впадину, залегает почти горизонтально, со слабым наклоном к центральной субширотной зоне впадины. Местами в этой толще фиксируются очень пологие антиклинальные и синклинальные изгибы слоев, осложняющие горизонтальную структуру чехла.

По данным сейсморазведки в различных модификациях, в пределах шельфа околтурено более 100 локальных антиклинальных поднятий

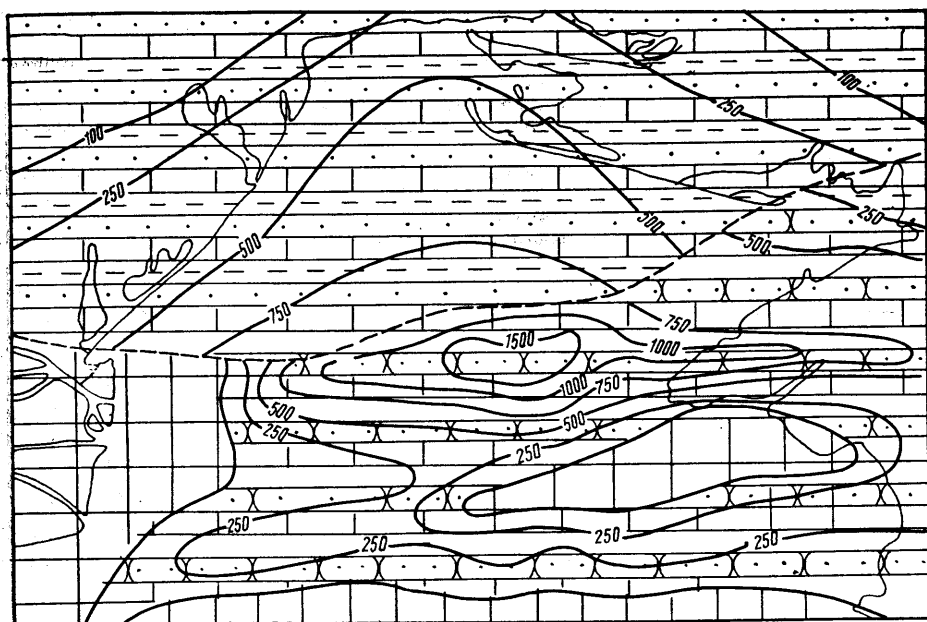


Рис. 3. Палеотектоническая карта черноморского шельфа Украины для палеогеновой эпохи  
Усл. обозн. см. на рис. 1

размером от  $3 \times 5$  до  $15 \times 40$  км с амплитудой до 100 м, с которыми, вероятно, связаны ловушки структурного типа с удовлетворительными экранирующими покрывками.

В результате глубокого морского бурения в восточной части этого шельфа (Каркинитский прогиб) открыто шесть газовых и газоконденсатных месторождений, частично введенных в эксплуатацию.

В заключение отметим, что для успешного проведения дальнейших газонефтепоисковых работ на территории шельфа Украины необходимы:

- обоснование геолого-геофизических критериев по выявлению продуктивных горизонтов с хорошими коллекторами гранулярного и трещинного типа;

- поиски региональных неструктурных ловушек углеводородов в зонах литостратиграфических и, возможно, тектонических несогласий;

- изучение вопроса о местоположении и вещественном составе нефтегазоматеринских свит в регионе и путях миграции нефтяных флюидов;

- комплексное решение проблемы поисков на северо-западном шельфе Черного моря промышленных залежей нефти, которые на данной территории пока не найдены. Особый интерес в этом отношении представляет Крыловская впадина Придобруджского палеозойского прогиба, где буровыми скважинами установлены притоки нефти из карбонатной толщи девонского возраста (Саратская площадь).

Актуальность решения названных выше геологических проблем трудно переоценить, если учесть значительное истощение запасов нефти и газа в континентальных районах Украины и возрастающие потребности экономики нового государства в углеводородном сырье.

1. *Гаркаленко И. А., Никифорчук В. С., Михайлов В. М., Чекунов А. В.* Глубинное строение и основные особенности развития Северо-Западного сектора Черного моря и прилегающих районов // Сов. геология.— 1969.— № 8.— С. 74—80.
2. *Геологические формации осадочного чехла Русской платформы* / Ред. Н. С. Иголкина.— Л.: Наука, 1981.— С. 128—152. (Тр. ВСЕГЕИ; Т. 296).
3. *Геология СССР. Т. 8. Крым. Ч. 1: Геологическое описание* / Гл. редактор акад. А. В. Сидоренко.— М.: Недра, 1969.— 575 с.
4. *Геология и нефтегазоносность шельфов Черного и Азовского морей* / Отв. ред. Ю. Б. Казмин.— М.: Недра, 1979.— 212 с.
5. *Голубовский В. А.* Скифо-Туранская плита. Складчатые комплексы фундамента // Бюл. Моск. об-ва испытателей природы. Отд. геол.— 1983.— Т. 58, вып. 5.— С. 3—15.
6. *Ермаков Ю. Г.* К вопросу о тектонике Северного Причерноморья // Тектоника и стратиграфия.— Киев: Наук. думка, 1973.— № 6.— С. 52—59.
7. *Есипович С. М., Сулимов И. Н.* Особенности формирования меловых и домеловых отложений Каркинитского прогиба // Нефтегазовая геология и геофизика.— 1990.— Вып. 12.— С. 8—12.
8. *Ларченков Е. П.* Особенности флюидодинамического режима в бассейнах перикратонных опусканий // Флюидодинамический фактор в тектонике и нефтегазоносности осадочных бассейнов.— М.: Наука, 1989.— С. 58—64.
9. *Сулимов И. Н.* Геология Украинского Черноморья.— Одесса; Киев: Вища шк., 1984.— 126 с.
10. *Сулимов И. Н., Безверхов Б. Д., Есипович С. М.* Нижний мел северо-западного шельфа Черного моря по данным сейсмостратиграфии // Нефтегазовая геология и геофизика.— 1992.— Вып. 4.— С. 7—11.
11. *Чекунов А. В., Веселов А. А., Гилькман А. И.* Геологическое строение и история развития Причерноморского прогиба.— Киев: Наук. думка, 1976.— 218 с.

Одесский ун-т, Одесса  
ГПП «Одесморгеология», Одесса

Статья поступила  
02.09.92

#### Резюме

На підставі результатів комплексного аналізу палеогеографічних, літологічних та палеотектонічних особливостей розвитку регіону в крейдо-палеогенову епоху авторами виділено три великі субаквальні формації глинисто-теригенно-карбонатного складу з загальною потужністю 8000 м, які є сприятливими для утворення й накопичення вуглеводнів. Прогнозна оцінка чорноморського шельфу України пов'язується головним чином з розшуками нафтових флюїдів у нижньокрейдівій трансресивній формації, а також з виявленням пасток вуглеводнів неструктурного типу.

#### С и м м а г у

Proceeding from the integrated lithological, paleogeographical, paleotectonical analysis of geological development of North-West Black Sea region for Cretaceous and Paleogene the authors have distinguished three large formations having total thickness up to 8000 m which are favourable for hydrocarbon generation and accumulation. Petroleum prospects of the Black Sea Ukrainian shelf are connected with oil-and-gas-bearing horizons in Low Cretaceous transgressive formation and large lithologic and stratigraphic traps.

УДК (551.463.6:550.814):(551.14:553.98)(262.5)

**В. М. Перерва**

### **Аномалии температуры морской поверхности Черного моря как геоиндикаторы структуры земной коры и скоплений углеводородов**

По данным тепловой космической съемки установлены температурные аномалии морской поверхности Северо-Западного шельфа Черного моря, связанные с глубинными разломами и промышленными скоплениями углеводородов. Формирование температурных аномалий обусловлено процессами вертикальной миграции пластовых и глубинных флюидов. Указанные закономерности могут быть использованы в прогнозировании газовых залежей.

© В. М. ПЕРЕРВА, 1993