

13. Ронов А. Б., Ермишкина А. И. Распределение марганца в осадочных породах // Геохимия.—1959.— № 3.— С. 206—225.
14. Рухин Л. Б. Основы общей палеогеографии.— Л.: Гостоптехиздат, 1959.— 557 с.
15. Сквородникова Е. А. Типы пород нижнего — среднего карбона Львовско-Волинского угольного бассейна.— Киев, 1987.— 40 с.— Деп. в ВИНТИ 16.04.87, № 2679—В87.
16. Стасив В. П., Бартошинская Е. С. Фации континентальных отложений продуктивной толщи карбона Львовско-Волинского бассейна // Геология и геохимия горючих ископаемых.—1969.— Вып. 18.— С. 26—29.
17. Стасив В. П., Бартошинська Є. С. Літолого-фаціальна характеристика відкладів наміорського ярусу Львівсько-Волинського басейну // Там же.—1972.— Вып. 30.— С. 87—90.
18. Теодорович Г. И. Учение об осадочных породах.— М.: Гостоптехиздат, 1958.— 572 с.
19. Угленосные формации карбона юго-западной окраины Восточно-Европейской платформы / Под ред. С. И. Пастернака.— Киев: Наука, 1983.— 172 с.
20. Федущак М. Ю. Особенности фациального состава волинской угленосной формации // Геология и геохимия горючих ископаемых.—1977.— Вып. 48.— С. 51—56.
21. Хардер Г. Геохимия бора.— М.: Наука, 1965.— 136 с.
22. Шпакова В. Б. Зіставлення кам'яновугільних відкладів Львівсько-Волинського та Люблінського басейнів // Геол. журн.—1969.— Т. 39, вип. 6.— С. 16—23.
23. Янов Э. Н. Использование геохимических данных при палеогеографическом анализе // Сов. геология.—1980.— № 1.— С. 66—75.
24. Degens E. T., Williams E. G., Keith M. L. Environmental studies of carboniferous sediments. Pt. 1. Geochemical criteria for differentiating marine from fresh water shales // Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.—1957.— Vol. 41, N 11.— P. 2427—2455.
25. Karbon Lubelskiego zagłębia węglowego / Red. B. Piechvińska-Stowahska, J. Wyczkowska.— Warszawa: Wydawnictwa geologiczne, 1988.— 250 с.
26. Landergren S., Carvajal M. C. Contribution to the geochemistry of boron III. The relationship between boron concentration in marine clay sediments and the salinity of the depositional environments expressed as an adsorption isotherm // Ark. miner. och geol.— 1974.— Vol. 5, N 1.— P. 11—22.

Ин-т геол. наук АН УССР,
Киев

Статья поступила
20.07.90

Резюме

Розглянуто питання формування відкладів карбонівського віку Львівсько-Волинського вугільного басейну. Виділено різні фаціальні зони, алювіально-дельтові долини. Показано зміну їх у часі та просторі. Побудовано палеогеографічні карти для окремих часових інтервалів.

Summary

The problems on the formation of deposits of the Carbonic age in the Lvov-Volyn coal basin are considered. Different facial zones, alluvial valleys are distinguished. It is shown how they change in time and space. Paleogeographic maps for certain time intervals are constructed.

УДК 553.984;551.86(477.9)

К. Г. Григорчук, В. П. Гнидец, Г. В. Бойчук, Л. П. Швай

Литолого-геохимическое районирование Крымского неокон-аптского бассейна

На основании минералого-геохимических и седиментологических исследований проведено литолого-геохимическое районирование неокон-раннеаптских осадков Крымского бассейна в пределах Равнинного Крыма и выделены четыре района: Тарханкутский, Центрально-Крымский, Сивашский и Белогорский, отличающиеся условиями осадконакопления. Различия между этими районами намечены по 9—13 из 15 рассмотренных лито-геохимических параметров, характеризующих: вещественный состав пород и тектонический режим областей денудации; состав терригенного стока; гидродинамику среды осадконакопления; соленость вод и глубину бассейна; скорость накопления осадков, а также содержание в них биогенов. Установленная литогеохимическая зональность послужит основой при дальнейшем изучении процессов катагенеза, в том числе аутигенного минералогенеза, и выяснении особенностей формирования коллекторских свойств пород нижнемелового нефтегазоносного комплекса.

© К. Г. ГРИГОРЧУК, В. П. ГНИДЕЦ, Г. В. БОЙЧУК, Л. П. ШВАЙ, 1991

В неоком-раннеаптское время на южной окраине Восточно-Европейской платформы господствовали неритовые обстановки седиментации. Основной областью денудации служил Фенно-Сарматский палеоконтинент, в пределах которого преобладал теплый и влажный климат, благоприятствовавший формированию каолиновых кор выветривания [19]. Областью аккумуляции терригенного материала являлся узкий бассейн (Причерноморско-Крымская ветвь Мезо-Тетиса), располагавшийся между континентом и грядой островов Горного Крыма, Каламитского, Добруджи. Осадочный бассейн этого времени, согласно классификации Р. К. Селли [13], можно отнести к типу эпикратонных, где и было сформировано тело базальной прибрежно-континентальной формации [9]. Генезис пород, слагающих эту формацию, изучался многими исследователями [4, 9, 5, 11]. Однако при этом, на наш взгляд, недостаточно внимания было уделено характеристике седиментогенеза — одной из неотъемлемых стадий литогенеза, и прежде всего геохимическим особенностям этого процесса. А ведь именно в седиментогенезе закладываются многие свойства, определяющие в дальнейшем специфику диа- и катагенеза и, соответственно, формирования коллекторских и экраняющих свойств пород, а также процессы генерации углеводородов (УВ).

В настоящей работе проведено литолого-геохимическое районирование неоком-аптских отложений, основанное на выявлении однородных по типу и составу осадков областей и районов со сходными физико-географическими, физико-химическими и другими условиями среды седиментации. Такое районирование послужит необходимым геологическим фоном для детальных исследований и интерпретации литогенетических процессов, в частности, катагенетического минералообразования, поскольку таким образом можно взять под контроль два важных фактора катагенеза из шести, выделенных Р. Сивером [17], а именно: состав обломочной ассоциации и ранних поровых вод. Это позволит более обоснованно охарактеризовать особенности катагенетического минералообразования в породах-коллекторах, тем самым выяснить характерные черты формирования их порового пространства, что немало важно при оценке перспектив нефтегазоносности базальных отложений региона.

В основу литолого-геохимического районирования положены результаты минералого-геохимических и седиментологических исследований (рис. 1), целесообразность использования которых обосновывается литературными данными.

Схема распространения неоком-нижеаптских отложений построена на основе результатов количественного литологического анализа [4, 9]. Первичные мощности отложений восстановлены с использованием коэффициентов уплотнения, согласно данным П. В. Зарицкого [7]. При этом для отдельных литологических серий, в зависимости от их состава, вычислялся свой коэффициент уплотнения.

В целях литолого-геохимического районирования были использованы геохимические параметры — индикаторы условий седиментации: Ti/Zr ; Pb/Zr , Sr/Ba (учтены результаты спектральных анализов пород, выполненных в ОП ИГГГИ АН УССР). Применение первых двух параметров обосновано в работе [16] и базируется на использовании отношения элемента, характерного для определенного геохимического процесса, к содержанию относительно инертного элемента. В качестве последнего рекомендуется использовать Zr , который достаточно равномерно распространен в различных породах [18]. Геохимическая сущность отношения Ti/Zr состоит в том, что Ti связывается с базальтовой вулканокластикой. Его критическое значение, при превышении которого считается вероятной примесь базальтоидного материала в осадках, принимается равным 30. В случае, если оно не превышает 20—30, это свидетельствует о доминирующем влиянии в составе осадков гранитоидного материала, а если оно ниже 10, то это указывает на формирова-

ние осадков в результате разрушения преимущественно древних осадочных образований.

Применение параметра Pb/Zr основано на явной обогащенности Pb пелагических осадков, по сравнению с мелководно-морскими, и этот показатель выступает в качестве индикатора палеоглубин бассейна седиментации [16].

Характеристика динамики среды седиментации представлена распределением такого гранулометрического параметра, как отношение

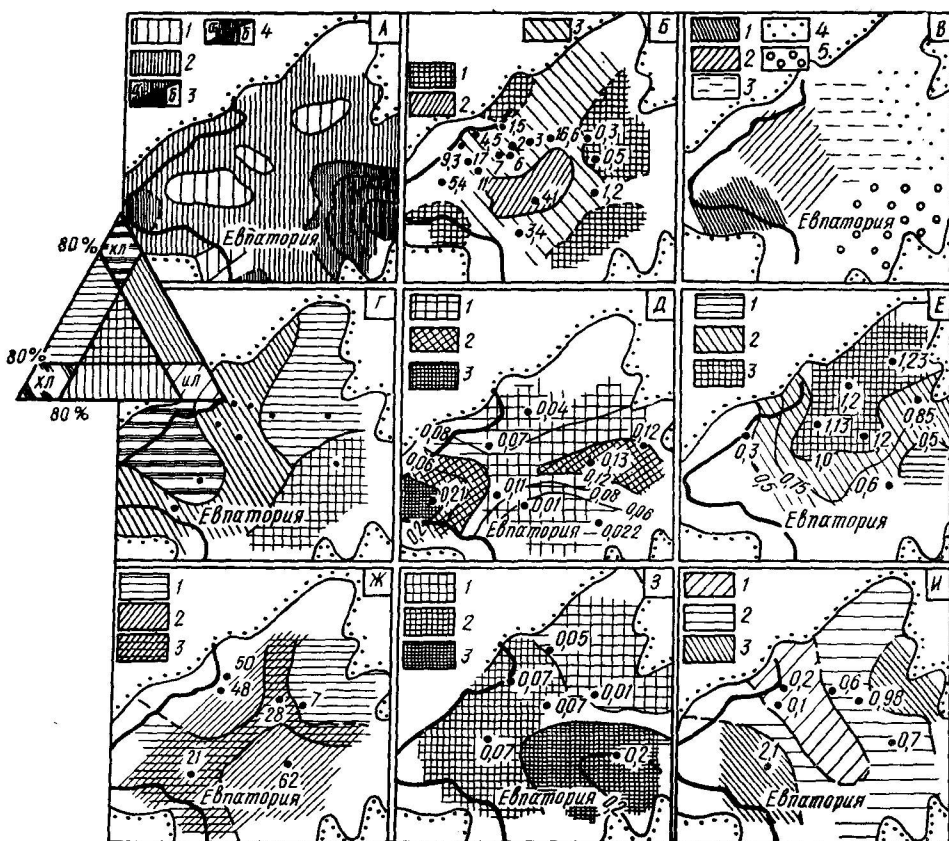


Рис. 1. Седиментологические и геохимические индикаторы осадконакопления в неоким-раннеэоценом Крымском море

Седиментологические показатели. А — скорость осадконакопления (в единицах Бубнова, мм/1000 лет): 1 — менее 10 Б, 2 — 10–50 Б; 3, а — 50–100 Б, 3, б — 100–150 Б, 4, а — 150–200 Б, 4, б — более 200 Б; Б — гранулометрический параметр (отношение содержания фракции < 0,06 мм к содержанию фракции > 0,4 мм): 1 — < 1, 2 — 1–20, 3 — > 20; В — терригенно-минералогические провинции [8]: 1 — апатит-лейкоксен-турмалиновая, 2 — циркон-ильменит-лейкоксенная, 3 — циркон-ильменитовая, 4 — циркон-лейкоксенная, 5 — биотит-эпидот-ильменитовая; Г — глинистые минералы (ил — иллит, хл — хлорит, кл — каолинит). Геохимические показатели. Биогенные: Д — P_2O_5 , содержание (%): 1 — < 0,12, 2 — 0,12–0,2, 3 — > 0,2; Е — органическое вещество, содержание (%): 1 — 0,5, 2 — 0,5–1, 3 — > 1. Косные (биокосные?): Ж — Ti/Zr : 1 — < 10, 2 — 10–30, 3 — > 30; З — Pb/Zr : 1 — < 0,05, 2 — 0,05–0,1, 3 — > 0,1; И — Sr/Ba : 1 — < 0,5, 2 — 0,5–1, 3 — > 1

содержания фракции менее 0,06 мм, переносимой во взвеси, к содержанию грубой фракции — более 0,4 мм (учтено более 200 гранулометрических анализов пород, выполненных в лабораториях ИГГИ АН УССР, УкрНИГРИ и ПО «Крымгеология»).

Эти результаты полностью согласуются с данными многофракционного гранулометрического анализа пород в шлифах (около 130 определений), подвергнутого математической обработке по программе «SYSAN»* (факторный анализ, метод главных компонент) [14]. Полученные материалы позволили охарактеризовать не только тип потока

* Программа «SYSAN» составлена В. А. Достойным, ИГГИ АН УССР.

(модуль фактора F_1), существовавшего в седиментационном бассейне, но и оценить скорость течения (модуль фактора F_2) (рис. 2).

В качестве терригенно-минералогического показателя динамических условий седиментации использовано соотношение близких по химической устойчивости, но гидромеханически наименее и наиболее подвижных минералов, таких как циркон и турмалин (использовано более 100 минералогических анализов, выполненных М. Я. Апостоловой, Г. В. Бойчук, Г. К. Билык). Согласно работе [3], низкие значения

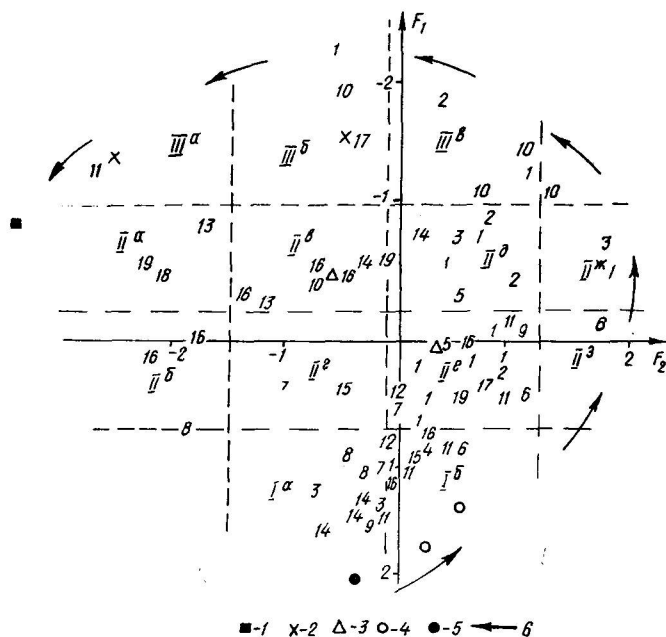


Рис. 2. Группировка пород в пространстве факторов F_1 и F_2 (песчаники верхнегеринраннеаптских отложений Равнинного Крыма)

Фацциальные обстановки [12]: 1 — донные течения, 2 — сильные речные течения, 3 — сильные речные или вдольбереговые течения, 4 — выход волн на мелководье или сильные вдольбереговые течения, 5 — сильный накат волн; 6 — направление укрупнения зернистости пород. Типы потоков: I — турбулентный (а — с большими, б — с малыми скоростями течения); II — переходный (а, б, в, г — с большими, д, е, ж, з — с малыми скоростями течения); III — ламинарный (а — с большими, б — средними, в — малыми скоростями течения). Площади (цифры на схеме): 1 — Западно-Октябрьская, 2 — Октябрьская, 3 — Кировская, 4 — Задорненская, 5 — Сакская, 6 — Бакальская, 7 — Борисовская, 8 — Рылеевская, 9 — Авроровская, 10 — Максимовская, 11 — Татьяновская, 12 — Первомайская, 13 — Восточно-Воронковская, 14 — Березовская, 15 — Новоселовская, 16 — Красновская, 17 — Барановская, 18 — Клепининская, 19 — Передовая

отношения этих минералов тяготеют к участкам с пониженной, а высокие — к участкам с повышенной гидродинамикой (рис. 3).

Распределение глинистых минералов в осадках охарактеризовано с использованием трехкомпонентной системы: каолинит—иллит—хлорит. Содержание каждого из минералов в пробах вычислялось по рентгенодифрактометрическим диаграммам с помощью методики [8]. Терригенно-минералогические провинции выделены в соответствии с работой [1].

Для характеристики биогенной седиментации рассмотрены особенности распределения в осадках P_2O_5 и органического вещества — ОВ (учтены результаты 85 химических анализов, выполненных в ИГГГИ АН УССР и УкрНИГРИ). Проведенные исследования позволили предложить вариант литолого-геохимического районирования осадков неоком-раннеаптского Крымского бассейна, являющегося частью Причерноморско-Крымской ветви Мезо-Тетиса (рис. 4). В пределах региона, в соответствии с критериями [6], выделено две литолого-геохимические области — терригенно-обломочная и терригенно-глинистая. Главным фактором их формирования была механическая дифференциация кластического материала. Учет петрографического состава питающих провинций, характера вариаций минерального и биогеохи-

мического состава осадков позволил выделить в пределах данных областей четыре терригенно-обломочных литолого-геохимических района (ЛГР): Тарханкутский, Центрально-Крымский, Сивашский и Белогорский.

Тарханкутский литолого-геохимический район охватывает территорию Тарханкутского п-ва. Здесь в барреме — раннем апте преобладали обстановки супра- и инфралиторали, где отлагались преимущественно мелкозернистые пески, реже — пелит-алевритовые илы. На склонах же конседиментационных поднятий (районы Октябрьской и Западно-Октябрьской площадей) формировались органогенные постройки [5]. Минеральный состав осадков района полимиктовый: по-

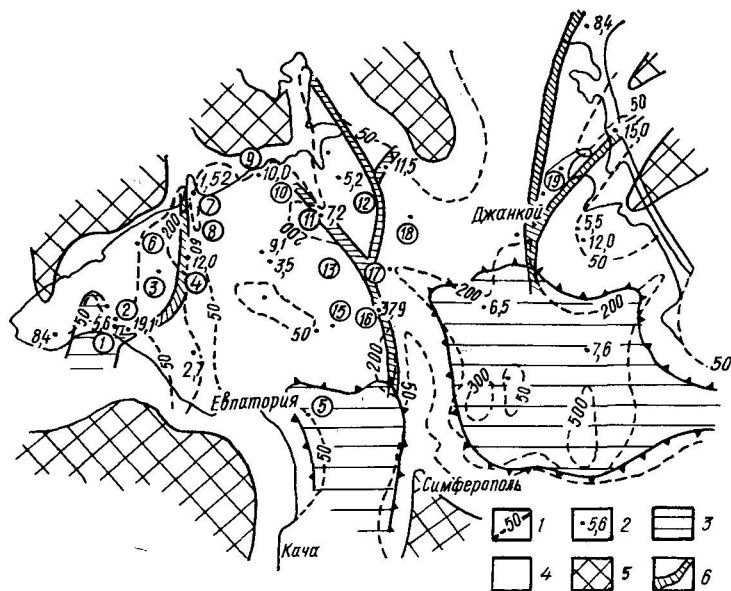


Рис. 3. Палеогеографические условия седиментации в Крымском бассейне Причерноморско-Крымской ветви Мезотетиса в позднебарремское-раннеаптское время

1 — изопахиты; 2 — скважины со значениями терригенно-минералогического параметра (отношение содержаний циркона и турмалина). Палеогеографические обстановки: 3 — море, мелководная часть шельфа (сублитораль); 4 — равнина низменная озерно-аллювиальная; 5 — равнина низменная денудационная; 6 — зоны активного водостока. Точки 1—19 соответствуют площадям, указанным на рис. 2

левошпат-кварцевый с примесью обломков кварцитов, кремнисто-сланцевых сланцев.

Первичные мощности осадков в рассматриваемом ЛГР не превышали 150—200 м, что соответствует скорости седиментации — 10—50 Б* и лишь в западной части района предполагается ее увеличение до 100 Б (рис. 1).

В отношении гидродинамической активности среды осадконакопления можно сказать, что район был достаточно «неспокойным». Значения отношения содержаний циркона и турмалина варьируют от 1,52 до 19,1. При этом представляется возможным выделить субмеридиональную зону максимальных значений параметра — Октябрьско-Задорненскую (значения отношения колеблются от 12,0 до 19,1), свойственной зоне активного водотока (палеореки). Результаты интерпретации данных многофракционного granulometricкого анализа пород подтверждают существование различных (относительно гидродинамического режима) зон в пределах рассматриваемого седиментационного бассейна. Основная масса осадков формировалась в условиях переходного (сильные речные и вдольбереговые течения, по Г. Ф. Рожкову [12], — поля $II_{a, ж, e}$), с преимущественно малыми скоростями течения,

* Б — Бубнов, единица величины скорости седиментации, равная 1 мм в 1000 лет.

а также в областях турбулентного (выход волн на мелководье, сильные вдольбереговые течения, поле III) типов потока (рис. 2).

Ассоциация глинистых минералов в осадках ЛГР представлена иллитом и каолинитом. Причем содержание первого растет в западном направлении, а второго — в восточном. В составе минералов тяжелой фракции развита циркон-лейкоксен-турмалиновая ассоциация, свидетельствующая о том, что в составе пород области денудации (Каламитская и Каркинитская суши) принимали участие кислые изверженные и осадочные породы [15].

Характер вариаций геохимических параметров (в частности, отношений Ti/Zr — от 15,5 до 26,9), указывает на доминирующее влияние

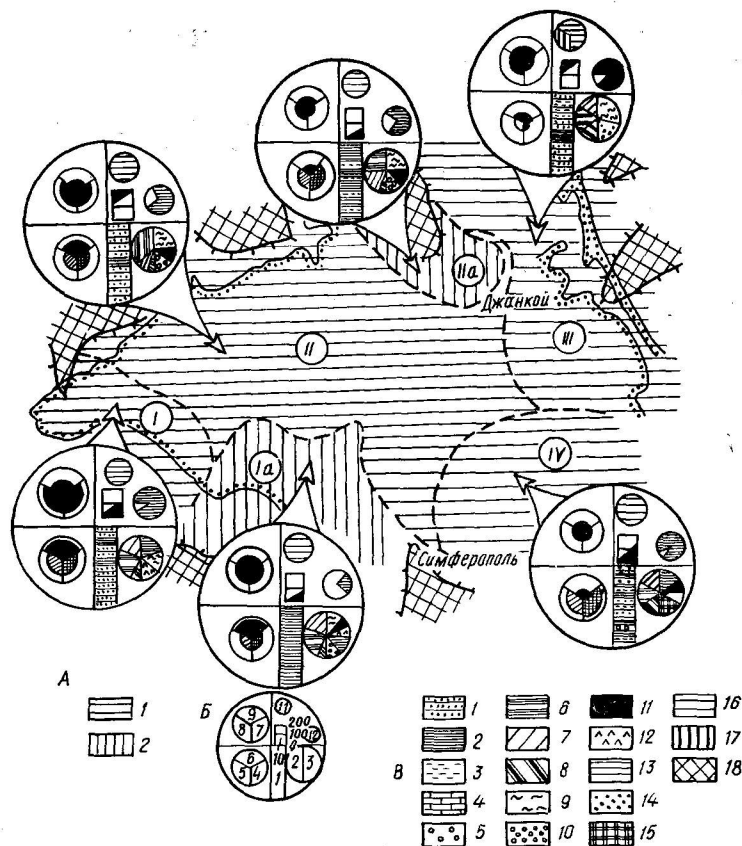


Рис. 4. Схема литолого-геохимического районирования неоком-раннеаптских осадков Крымского моря

А. Литолого-геохимические районы (ЛГР). I — терригенно-обломочные: 1 — Тарханкутский, II — Центрально-Крымский, III — Сивашский, IV — Белогорский; 2 — терригенно-глинистые: Ia — Тарханкутский, IIa — Центрально-Крымский. Б. Индикаторы условий осадконакопления: 1 — осадки, 2 — глинистые минералы, 3 — минералы тяжелой фракции. Геохимические показатели (относительные значения): 4 — отношение Ti и Zr, 5 — отношение Pb и Zr, 6 — отношение Sr и Ba, 7 — карбонатность, 8 — содержание ОВ в осадках, 9 — содержание P_2O_5 , 10 — скорость осадконакопления (в единицах Бубнова), 11 — геохимические фации, 12 — granulometricкий показатель гидродинамической активности. В. Осадки и их минералогические особенности: 1 — пески, 2 — пелитовые илы, 3 — алевроитовые илы, 4 — известковые илы, 5 — гравий; глинистые минералы: 6 — каолинит, 7 — гидрослюда, 8 — хлорит; минералы тяжелой фракции: 9 — лейкоксен, 10 — хлорит, 11 — ильменит, 12 — апатит, 13 — турмалин, 14 — эпидот, 15 — биотит; геохимические фации: 16 — сидеритовая, 17 — пиритовая; 18 — области отсутствия отложений

в составе осадков гранитоидного материала, а Pb/Zr ($\sim 0,07$) — демонстрирует господство крайне мелководных обстановок осадконакопления. Значения параметра Sr/Ba, превышающие 1—2, свидетельствуют о существовании в пределах бассейна вод нормальной и несколько повышенной солености.

Осадки рассматриваемого ЛГР характеризуются относительно повышенным содержанием P_2O_5 (до 0,21 %) и малым содержанием ОВ (до 0,3—0,5 %). Можно предположить, что в Тарханкутском литолого-

геохимическом районе располагалась приливная зона, которая является важным геохимическим барьером [2] фиксации фосфора, поставляемого речным стоком.

Судя по соотношению окисных и закисных форм железа, диагенез осадков проходил в восстановительных и резко восстановительных условиях.

Центрально-Крымский литолого-геохимический район расположен в центральной части Равнинного Крыма. В составе баррем-раннеаптских осадков преобладали пески, реже отлагались прослой алевритовых и пелит-алевритовых илов, накапливавшихся в условиях аллювиально-озерной равнины. Состав песков преимущественно мономинеральный, кварцевый с каолинитом; поэтому, согласно терминологии Е. М. Емельянова [6], этот ЛГР можно назвать кварц-каолинитовым.

Максимальные первичные мощности терригенных осадков в пределах выделенного района составляли 200—250 и лишь в его юго-восточной части возрастали до 400—500 м. Соответственно и скорости осадконакопления варьировали от 10 до 100 Б (рис. 1).

В составе ассоциации тяжелых минералов осадков преимущественное распространение получили циркон, ильменит и лейкоксен, что свидетельствует о преобладающем развитии в области денудации осадочных пород; определенную роль играли основные и кислые изверженные образования.

Что касается гидродинамических условий седиментации, то в направлении с севера на юг возрастает роль взвеси в составе осадков, что в целом характерно для отложений аллювиально-дельтового генезиса. Значение минералогического параметра (отношение циркона к турмалину) изменяется в пределах ЛГР от 3,5 до 37,9. Максимальные его величины свойственны осадкам зоны активного водотока (русла рек) — Татьяновско-Орловско-Красновской (значения отношения соответственно — 7,2; 11,5; 37,9). Судя по результатам многофракционного гранулометрического анализа пород в шлифах, осадки данного района формировались преимущественно в областях потока переходного типа с малыми и большими скоростями течения (поле II), хотя отдельные образования, тяготеющие к сводам конседиментационных поднятий (подводные возвышенности), формировались потоками турбулентного типа со средними скоростями течения.

Значения геохимического параметра (Ti/Zr) характерны для обстановок седиментации с определенной ролью вулканокластики базальтового состава (значения отношения колеблются от 14,4 до 50). Возможно, в данном случае важную роль в поставке кластического материала играли локальные источники сноса (конседиментационные поднятия), а также палеосуша Каркинитского залива. Предполагается, что в строении последней (в частности на востоке) принимали участие и эффузивные породы. Значения параметра Pb/Zr (от 0,018 до 0,16) свидетельствуют о небольшой глубине седиментационного бассейна, а минимальные для региона величины отношения Sr/Ba (до 0,1—0,2) — об опресненности водоема.

Содержание P_2O_5 в осадках ЛГР невелики, лишь на юго-востоке района они достигают значений более 0,1 %; содержание ОВ в том же направлении уменьшается от 1,13 до 0,6 %.

Диагенез осадков проходил в восстановительных условиях.

Сивашский литолого-геохимический район располагался в северо-восточной части Крымского седиментационного бассейна. Баррем-раннеаптские осадки здесь представлены в основном песками, реже — алевритовыми и пелит-алевритовыми илами аллювиально-дельтового генезиса.

Минеральный состав осадков данного ЛГР практически повсеместно определен одним-двумя минералами: кварцем и подчиненным поле-

вым шпатом. Глинистые минералы представлены хлорит-каолинитовой ассоциацией (рис. 1).

Максимальные первичные мощности терригенных осадков района колебались от 100 до 300 м, а скорость осадконакопления соответственно достигала 50 Б.

В составе тяжелых минералов преобладает циркон-лейкоксовая ассоциация, свидетельствующая о доминировании в составе разрушающейся суши осадочных пород. На это же достаточно однозначно указывают низкие значения отношения Ti/Zr [6, 8].

Преобладающая часть территории описываемого района характеризовалась активной гидродинамикой, седиментация из взвеси играла крайне малую роль. Значения минералогического параметра (отношение циркона к турмалину) варьирует от 6,5 до 15. При этом может быть локализована зона активного водотока (субмеридионального простираия): Генчешек—Стрелковая (значения параметра 8,4 и 15 соответственно). По данным многофракционного гранулометрического анализа, осадки ЛГР формировались в областях потока переходного типа с преимущественно большими скоростями течения (поле II). При этом, судя по значениям отношения Pb/Zr (0,01—0,05), глубина данного бассейна седиментации была минимальной для всего Крымского бассейна, а характер латеральных вариаций отношения Sr/Ba указывает на существование здесь, помимо речных, еще и лагунных обстановок осадконакопления.

Осадки рассматриваемого ЛГР крайне бедны P_2O_5 , однако в южной части района содержание окисла достигает значений 0,12—0,13 %. Концентрация в осадках ОВ в том же направлении убывает от 1,2 до 0,5 %. Примечательно, что в Тарханкутском и Сивашском ЛГР наблюдается сходная картина латеральной зональности содержания в осадках P_2O_5 и ОВ. Это может свидетельствовать о различной природе накопления P_2O_5 и ОВ в осадках неоком-раннеаптского Крымского бассейна. Если допустить, что ОВ и P_2O_5 составлялись в основном реками, то, по-видимому, ОВ фиксировалось на первом барьере (гидродинамическом), где существенно снижалась несущая энергия водного потока, а P_2O_5 накапливался на втором (геохимическом) барьере — в зоне смешения речных и морских вод. Диагенез осадков происходил в слабовосстановительных условиях.

Белогорский литолого-геохимический район находится в юго-восточной части Крымского седиментационного бассейна. Характеризовался он накоплением в позднеготеривско-раннебарремское время преимущественно грубообломочных отложений (гравий, галечники), переслаивающихся с песками и алевритами, реже — с известково-пелитовыми илами, а в позднебарремско-раннеаптское время — алеврито-пелитовых и пелитовых илов. Местами, преимущественно на конседиментационных поднятиях, формировались органогенные (рифовые) карбонатные постройки. Отложение псефитового материала было обусловлено деятельностью рек, стекавших с палеосуши Горного Крыма (пра-Карасу, пра-Салгир) [4].

Максимальные первичные мощности осадков описываемого ЛГР достигали 500—1000 м и, соответственно, скорость осадконакопления составляла 50—150 Б, превышая 200 Б на востоке района (рис. 1).

Состав кластического материала осадков преимущественно поли- и олигомиктовый. Среди гравийно-галечных обломков преобладают песчаники, известняки, кристаллические сланцы, а также эффузивные породы [4]. Комплекс глинистых минералов представлен, примерно в равных соотношениях, каолинитом, хлоритом и иллитом. Для рассматриваемого района характерна биотит-эпидот-ильменитовая ассоциация тяжелых минералов. Это, а также высокие значения отношения Ti/Zr (от 14 до 157,1), свидетельствует о существенной роли изверженных пород основного состава в строении южной палеосуши.

Белогорский ЛГР характеризуется повышенными значениями отношения Pb/Zr (от 0,05 до 0,5), что позволяет говорить о максималь-

ных для региона глубинах седиментационного бассейна. При этом соленость последнего была невелика (отношение Sr/Ba не более 0,5—0,7), что обусловлено влиянием речного стока. Осадки ЛГР характеризуются минимальными концентрациями P_2O_5 и ОВ. Диагенез осадков проходил в условиях от слабовосстановительных до окислительных.

В заключение можно отметить следующее.

Литолого-геохимическое районирование неоком-раннеаптских осадков Крымского бассейна позволило выделить четыре района: Тарханкутский, Центрально-Крымский, Сивашский и Белогорский, отличающиеся условиями осадконакопления. Различия между районами намечены по 9—13 из 15 рассмотренных литогеохимических параметров, характеризующих вещественный состав пород и тектонический режим областей денудации, состав терригенного стока, гидродинамику среды и скорость седиментации, соленость вод и глубину бассейна, биопродуктивность.

Осадки каждого из выделенных литолого-геохимических районов формировались при определяющем влиянии относительно индивидуального источника сноса обломочного материала: Тарханкутский — Каркинитской и Каламитской палеосуш, Центрально-Крымский — палеосуши Украинского щита, Сивашский — палеосуш Украинского щита и Среднеазовского поднятия, Белогорский — палеосуши мегантиклиноры Горного Крыма.

Установленная литогеохимическая зональность послужит основой при изучении катагенеза, в том числе аутигенного минералогенеза, и выяснении особенностей формирования коллекторских свойств нижнемеловых пород.

1. Апостолова М. Я., Богаец А. Т., Бойчук Г. В. и др. Об источниках терригенного материала неокомских и аптских отложений Равнинного Крыма и Присивашья // Геология и геохимия горючих ископаемых.—1974.— № 37.— С. 71—78.
2. Безбородов С. О., Емельянов В. О. Приливная зона шельфу як геохімічний бар'єр // Доп. АН УРСР. Сер. Б.—1985.— № 9.— С. 3—6.
3. Бергер М. Г., Саркисян С. Г., Корж М. В. О совершенствовании методов палеогеографических исследований по терригенным минералам // Палеогеографические исследования в нефтяной геологии.— М.: Наука, 1979.— С. 7—23.
4. Гнидец В. П. Источники питания и седиментогенез в раннемеловом бассейне Равнинного Крыма (базальный горизонт готерив—альба) // Литогенез и полез. ископаемые.— Киев: Наук. думка, 1986.— С. 205—212.
5. Григорьева В. А., Каменецкий А. Е., Павлюк М. И. и др. Фациальные особенности и перспективы нефтегазоносности меловых отложений юга Украины.— Киев: Наук. думка, 1981.—140 с.
6. Емельянов Е. М. Седиментогенез в бассейне Атлантического океана.— М.: Наука, 1982.—192 с.
7. Зарицкич П. В. Конкреции и значение их изучения при решении вопросов угольной геологии и литологии.— Харьков: Вищ. шк., 1985.—177 с.
8. Зхус И. Д., Бахтин В. В. Литогенетические преобразования глин в зонах аномально высоких пластовых давлений.— М.: Наука, 1979.—138 с.
9. Киселев А. Е., Кульчицкий Я. О. Количественный метод в литофациальных исследованиях (на примере Лено-Вилюйской и Карпатской нефтегазоносных провинций) // Геол. журн.—1983.— № 6.— С. 1—10.
10. Павлюк М. І. Богаець О. Т. Тектоніка і формації області зчленування Східно-Європейської платформи і Скіфської плити.— К.: Наук. думка, 1978.—146 с.
11. Прогноз поисков нефти и газа на юге УССР и на прилегающих акваториях / Под ред. Глушко В. В., Максимова С. П.— М.: Недра, 1981.—240 с.
12. Рожков Г. Ф. Гранулометрия при поисках литологических ловушек нефти и газа: Автореф. дис. ... д-ра геол.-минерал. наук.— Л., 1980.—49 с.
13. Селли Р. К. Введение в седиментологию.— М.: Недра, 1981.—370 с.
14. Смирнов Б. И. Корреляционные методы при парагенетическом анализе.— М.: Недра, 1981.—176 с.
15. Справочник по литологии / Под ред. Н. Б. Вассоевича и др.— М.: Наука, 1983.—509 с.
16. Тимофеев П. П., Варенцов И. М., Ренгартен П. В. и др. Проблемы литологии Мирового океана. Минералогия и геохимия Атлантического океана.— М.: Наука, 1984.—188 с.
17. Siever R. Plate-tectonic controls on diagenesis // The J. of Geol.—1979.— Vol. 87, N 2.— P. 127—155.

18. *Turekian K. K., Wedepohl K. H.* Distribution of the elements in some major of the earth crust // *The Geol. Soc. of Amer. Bull.*—1961.—Feb.—P. 175—192.
19. *Cincura J.* Paleoclimatic problems of Fennoscandia — from viewpoint of the Tethys realm // *Terra.*—1989.—Vol. 101.—N 1.—P. 42—45.

Ин-т геологин
и геохимии горючих ископаемых
АН УССР, Львов
УкрНИГРИ, Львов

Статья поступила
17.09.90

Резюме

На основі мінералого-геохімічних та седиментологічних досліджень проведено літолого-геохімічне районування неоком-ранньоаптських осадків Кримського басейну, виділено чотири райони: Тарханкутський, Центрально-Кримський, Сиваський та Білогірський, які відрізнялися умовами седиментації. Відмінності між цими районами фіксуються по 9—13 з 15 прийнятих до уваги літогеохімічних параметрів, які характеризують: речовинний склад порід і тектонічний режим областей денудації, склад теригенного стоку; гідродинаміку середовища седиментації; солоність вод та глибину басейну; швидкість нагромадження осадків, вміст у них біогенів. Встановлена літогеохімічна зональність є основою для наступного вивчення процесів катагенезу, зокрема аутигенного мінералогенезу у породах-колекторах, і для з'ясування на базі цього природи порового простору порід нижньокрейдового нафтогазоносного комплексу.

Summary

Lithological and geochemical study of the Neocomian-Aptian sediments of the Crimean basin made it possible to distinguish four regions with different sedimentary environments. The distinctions between these regions are found in 9—13 of 15 studied lithological and geochemical parameters, that describes: the mineral composition and the tectonic regime of denudation regions, the terrigenous flow composition, hydrodynamics of sedimentary environment, water salinity and basin depth, sedimentation rate, biogenic elements content in the sediments.