

родном хозяйстве. - В кн.: Сборник статей по законченным науч.-исслед. работам Ин-та геологии и геохимии горючих ископаемых АН УССР (1977). Вып. 9, с. 67-75. - Рукопись деп. в ВИНИТИ 15 июня 1978 г., № 1979-78 Деп.

7. Порфир"ев В.Б., Гринберг И.В., Ладженский М.Р. та інші. Менілітові сланці Карпат. - Київ: Вид-во АН УРСР, 1963. - 207 с.

8. Зелизна С.Т., Плаков Я.П., Козаков С.Б., Баранова Г.И. Некоторые особенности распределения химических элементов в аргиллитах миньковецкого горизонта Среднего Приднестровья. - Геология и геохимия горючих ископаемых, 1975, вып. 44, с. 71-78.

9. Страхов Н.М., Волков И.И., Лисицина Н.А. К познанию механизма распределения элементов в Тихом океане (Японский профиль). - Литология и полез. ископаемые, 1973. - № 3, с. 3 - 29.

10. Rankama K., Sahama T.G. - Geochemistry. - Chicago Univ. Press, 1949. - 456 p.

УДК 552.1:551.763(477.9)

А.В. Диденко

ЛИТОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЛИНИСТЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НИЖНЕГО МЕЛА РАВИННОГО КРЫМА

Значительный интерес в последнее время представляют так называемые черные сланцы в связи с промышленным применением их как низкосортного топлива, а также с проблемой нефтегазобразования.

При решении ряда важных вопросов, связанных с условиями накопления органического вещества (ОВ), особого внимания заслуживает исследование черных аргиллитов нижнего мела Равнинного Крыма. Вопросы, связанные с исследованием литологии и фациальных особенностей этих отложений, рассмотрены в работах [5-7, 10]. Однако до настоящего времени изучение ОВ и глинистых минералов в основном проводилось раздельно. Комплексное исследование этих субстанций позволит уточнить некоторые представления о природе ОВ глинистых отложений, выявить общие закономерности его накопления и преобразования в процессе литогенеза, а также откроет новые перспективы в понимании процессов нефтегазобразования.

Объектом изучения явились глинистые отложения апт-альбского возраста, широко развитые на территории Равнинного Крыма. Описываемые породы представляют собой алевроитовые и алевроитистые аргиллиты в основном черного цвета, плотные, крепкие. Черный цвет аргиллитов обусловлен присутствием дисперсного ОВ, равномерно распределенного в основной массе породы. Нередко наблюдается переслаивание аргиллитов с алевролитами. Аргиллиты слабо и неравномерно-известковистые, с глубокой кремнистостью. Часто они включают линзы алевролитов. Вещающие алевролиты хлоритово-гидрослюдистого состава. Обломочный материал составляет 5-20 %, участками до 60 %, и представлен кварцем. Изредка

наблюдаются зерна полевого шпата и обломки слюды. Согласно микроскопическому изучению, структура их в основном пелитовая и алевропелитовая, обусловленная параллельным чередованием участков, в различной степени обогащенных кластическим материалом и цементом. Границы между пелитовыми и алевролитовыми слоями не всегда четкие. Повсеместно наблюдается примесь пирита и обугленных растительных остатков. Основная масса пород сложена тонкоагрегатным кремнисто-глинистым материалом, местами с существенной примесью микрозернистого кальцита. В цементе имеется точечное распределение $ОВ$. Породы разбиты разнонаправленными трещинами, которые выполнены тонкодисперсным глинисто-рудным веществом. Тяжелая фракция, выделенная из аргиллитов, состоит из пирита - 90 - 100 %.

Рентгенометрическое изучение проводилось с целью выяснения состава глинистого вещества аргиллитов. В связи с этим были изготовлены из фракций мельче 0,001 мм препараты ориентированных чешуек глинистых минералов.

Судя по данным рентгенометрического исследования фракций мельче 0,001 мм, в составе глинистого вещества аргиллитов апт-альба Равнинного Крыма преобладает гидрослюда. Она встречается повсеместно и нередко является главным глинистым минералом. Кроме гидрослюда, в их составе присутствуют каолинит и хлорит, иногда смешанослойные неупорядоченные сростки гидрослюда и монтмориллонита.

Аргиллиты горизонта А-20 из разреза Татьяновской площади (гл. 4373 - 4376 и 4398 - 4402 м) на дифрактометрических кривых воздушно-сухого препарата фракций мельче 0,001 мм характеризуются интенсивным симметричным рефлексом гидрослюда.

На дифрактометрической кривой, кроме рефлексов гидрослюда, отмечаются сильный рефлекс 0,7 - 0,71 нм и менее интенсивные отражения 0,35 нм, которые после прокаливания образца до 600 °С исчезают, что характерно для каолинита. Соответственно более слабые рефлексы 1,38-1,42 нм и 0,47 нм на дифрактограмме принадлежат хлориту.

На дифрактограммах ориентированных препаратов аргиллитов из разреза Задорненской площади (гл. 4226-4236 м) установлены аналогичные рефлексы, что свидетельствует о близком составе глинистого вещества аргиллитов.

Дифрактометрические кривые фракций мельче 0,001 мм образцов, отобранных выше по разрезу (Татьяновская площадь, гл. 4117-4120 м, горизонт А-19), характеризуются наличием базальных рефлексов гидрослюда (1,0; 0,5; 0,333 нм) и четких симметричных рефлексов каолинита (0,71; 0,358 нм). Рефлекс при 0,333 нм очень интенсивный, очевидно, из-за накладки рефлекса кварца.

Т а б л и ц а 1. Результаты спектральных анализов аргиллитов апт-альбского яруса равнинного Крыма

Место взятия образца	Микроэлементы, %											
	Ni	Mn	Cr	V	Cu	Sa	Zr	Str	Ba	Co	Mo	Ag
Татьяновская- 8, 4379 - 4383 м	8,5 ⁻³	2,0 ⁻²	1,38 ⁻²	1,48 ⁻²	1,65 ⁻³	2,5 ⁻³	1,45 ⁻²	2,4 ⁻²	5,8 ⁻²	1,8 ⁻³	2,0 ⁻⁴	2,6 ⁻⁵
Крестьянов- ская-1, 3367 - 3373 м	6,2 ⁻³	1,15 ⁻²	1,0 ⁻²	7,3 ⁻³	1,0 ⁻³	1,0 ⁻³	6,2 ⁻³	1,1 ⁻²	3,9 ⁻²	5,3 ⁻⁴	2,3 ⁻⁴	2,7 ⁻⁵
Татьяновская- 7, 4352 - 4355 м	1,28 ⁻²	7,3 ⁻³	1,05 ⁻²	1,15 ⁻²	1,62 ⁻³	1,64 ⁻³	1,14 ⁻²	1,4 ⁻²	3,3 ⁻²	2,3 ⁻³	2,5 ⁻⁴	3,0 ⁻⁵
Клепиковская- 1, 2006 - 2013 м	1,0 ⁻²	2,45 ⁻²	7,5 ⁻³	1,15 ⁻²	1,65 ⁻³	1,6 ⁻³	1,0 ⁻²	1,05 ⁻²	5,8 ⁻²	1,4 ⁻³	1,3 ⁻³	4,7 ⁻⁵
Клепиковская-1, 2000 - 2006 м	1,0 ⁻²	2,45 ⁻²	8,2 ⁻³	1,45 ⁻²	4,1 ⁻³	1,85 ⁻³	8,9 ⁻³	1,42 ⁻²	7,8 ⁻²	1,2 ⁻³	5,3 ⁻⁴	7,8 ⁻⁵
Авдоровская-1, 4536 - 4591 м	6,0 ⁻³	1,95 ⁻²	1,8 ⁻²	8,9 ⁻³	2,25 ⁻³	2,3 ⁻³	1,3 ⁻²	8,3 ⁻³	6,1 ⁻²	8,9 ⁻⁴	2,1 ⁻⁴	3,2 ⁻⁵
Крестьянов- ская-1, 3363 - 3367 м	9,5 ⁻³	2,3 ⁻²	1,45 ⁻²	1,48 ⁻²	4,1 ⁻³	1,9 ⁻³	8,3 ⁻³	4,8 ⁻²	8,95 ⁻²	1,8 ⁻³	3,5 ⁻⁴	4,5 ⁻⁵
Борисовская-2, 4674 - 4683 м	7,0 ⁻³	6,0 ⁻²	1,2 ⁻²	2,1 ⁻²	2,0 ⁻³	2,3 ⁻³	9,5 ⁻³	2,3 ⁻²	4,2 ⁻²	2,3 ⁻³	4,8 ⁻⁴	3,5 ⁻⁵

Примечание: Анализ выполнен в ИГи АН УССР. Аналитик О.П.Фариов.

На дифрактометрических кривых аргиллитов из разреза Северо-Серебрянской площади (гл. 4366-4440 м, горизонт А-13) фиксируется первый базальный рефлекс гидрослюда, который асимметричен с максимумом в одних случаях при 1,0 нм, в других - при 0,98 нм. В первом случае гидрослюда более гидратирована, чем во втором. На некоторых дифрактометрических кривых отмечаются смешанослойные неупорядоченные сростки гидрослюда с монтмориллонитом. В то же время дифрактограммы аргиллитов, отобранных выше по разрезу (Северо-Серебрянская площадь, гл. 3570-3748 м, горизонт А-17), характеризуются четкими симметричными рефлексивами гидрослюда (0,98 нм) и каолинита (0,7 - 0,69 нм).

Т а б л и ц а 2. Содержание органического углерода в аргиллитах апт-альбского возраста равнинного Крыма

Площадь, свяхжина	Интервал глубин, м	C _{орг.} %
Татьяновская-5,	3872 - 3875	1,474
Татьяновская-8,	4423 - 4431	0,526
	4371 - 4373	0,942
Татьяновская-7	4070 - 4073	1,351
	3958 - 3960	0,753
	3866 - 3869	0,937
Борисовская-2	4661 - 4666	0,761
Крестьянская-4	3772 - 3784	1,481
	3651 - 3657	1,243
	3654 - 3659	1,827
	3363 - 3367	1,354
	3772 - 3784	0,760
Клепининская-1	2006 - 2013	1,450
Задорненская-5	4226 - 4236	1,459

Примечание: Анализы выполнены в ОП ИГи АН УССР. Аналитик И.Ю.Юрвич.

Таким образом, с глубиной наблюдается последовательная смена состава глинистых минералов: гидрослюда - смешанослойные образования гидрослюда с монтмориллонитом → гидрослюда → каолинит → гидрослюда - каолинит - хлорит, что указывает на категенетическую преобразованность пород.

Редкие и рассеянные элементы. Глинистые отложения апт-альбского яруса содержат микроэлементы в пределах кларковых и ниже кларковых количествах. Иногда наблюдается локальное повышение содержаний отдельных микроэлементов (табл.1). Повышенное содержание ванадия (выше кларковых количеств) связано, очевидно, с высокими концентрациями органического вещества и свидетельствует о более восстановительных условиях в осадках на стадии диагенеза (район Борисовской площади и др.).

Распределение органического углерода. Анализ геохимических материалов показал, что содержание $C_{орг}$ в породах колеблется значительно: от 0,526 до 4,450 %, хотя в основном прослеживается общая закономерность накопления ОВ, сформулированная Н.Б.Вассовичем. Так, для различных типов пород [1] рассчитаны субкламки $C_{орг}$: глины - 0,9 %; алевролиты - 0,45 %; песчаники - 0,2 %; карбонатные породы - 0,2 %. Сопоставление содержаний $C_{орг}$ в породах показывает, что аргиллиты характеризуются наличием $C_{орг}$ в концентрациях 0,649 - 0,912 % (табл.2). С глубиной содержание $C_{орг}$ увеличивается до 1,243-1,481 %. Установленная закономерность не всегда выдерживается. Не всегда также устанавливается прямая зависимость содержания $C_{орг}$ от литотипа породы.

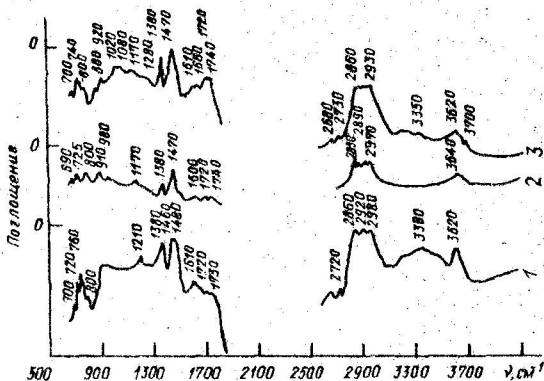
Сравнение наших данных с литературными указывает на значительное сходство полученных результатов: по Б.А.Шестопалу с сравторами [2], содержание $C_{орг}$ в глинах и аргиллитах альбского яруса составляет 0,5-1,5 %, в песчаниках и алевролитах - 0,2-0,8 %.

Судя по микроскопическому описанию, увеличение содержания $C_{орг}$ с глубиной в исследуемых породах зависит от увеличения в них содержания литового материала, а основным фактором, определяющим накопление ОВ, является фациальный.

Б и т у м о и д в О В. Тип люминесценции (свечение в голубых и белесо-голубых тонах в ультрафиолетовом свете) хлороформенного битумоида, согласно типизации В.Н.Флоровской [1], указывает на наличие легкого (ЛБА) и маслянисто-смолястого битумоида (ЖБА). По данным Б.М.Полуховича и Б.А.Шестопала [2], в глинах и аргиллитах содержится до 0,01-0,2 % хлороформенного битумоида. Установленную зависимость концентраций $C_{орг}$ и степени битуминизации от содержания нерастворимого остатка в породах нижнего мела они объясняют сингенетической битуминозностью. Однако кроме сингенетичного битумоида имеется и сингенетичный битумоид. Об этом свидетельствуют природа заполнения порового пространства, пустот и разнонаправленных трещин.

ИК-спектрометрическое изучение хлороформенного битумоида, экстрагированного из аргиллитов, позволило проследить особенности в изменении их состава. Полученные ИК спектры отличаются в основном интенсивностями полос поглощения и дополнительными экстремумами (рис.1). (ИК спектрометрические кривые записаны на приборе ИР-20 в области длин волн 400-4000 $см^{-1}$. Аналитик Л.Н.Мамчур).

Так, в строении хлороформенного экстракта, извлеченного из аргиллитов (Крестьяновская площадь), принимают участие алициклические соединения с высоким содержанием $CН_2$ группы (интенсивные экстремумы полос поглощения в области 1460, 2860, 2930 $см^{-1}$), а также группы



ИК спектры хлороформенных битумоидов, извлеченных из аргиллитов ант-альбского яруса Равнинного Крыма:

1 - Крестьяновская площадь, скв.1, интервал глубин 3763 - 3772 м; 2 - Татьянаовская площадь, скв.8, интервал глубин 4379 - 4383 м; 3 - Клепининская площадь, интервал глубин 2318 - 2326 м.

CH_3 (интенсивный экстремум при 1380 см^{-1}) с незначительным количеством длинных парафиновых цепей (при 720 см^{-1}). Для структуры битумоида характерно очень низкое содержание кислородных соединений с группой $\text{C}=\text{O}$ алифатических эфиров (очень слабо выражены экстремумы при $1720, 1730 \text{ см}^{-1}$). Мало характерны ароматические структуры. На спектре фиксируются очень слабые экстремумы полос поглощения в области $700, 800, 910 \text{ см}^{-1}$, а также средней интенсивности экстремум в области 1600 см^{-1} .

На ИК-спектре хлороформенного битумоида, извлеченного из аргиллитов разреза Татьяновской площади, фиксируются экстремумы полос поглощения в области длин волны, указанных выше, но при этом значительно отличается интенсивностью полос поглощения. Кроме того, на спектре имеется очень слабо выраженная полоса поглощения с экстремумом при 1170 см^{-1} (связь $\text{C}-\text{C}$) и при 3640 см^{-1} (валентные колебания группы OH).

В то же время на спектре хлороформенного битумоида из разреза Клепининской площади в области $1020, 1080$ и $1170, 1280 \text{ см}^{-1}$ появляется несколько очень слабо выраженных полос поглощения, которые могут быть отнесены к присутствию связей $\text{C}-\text{S}$ (сульфоокислоты - при $1040, 1080 \text{ см}^{-1}$) и связей $\text{S}-\text{O}-\text{C}$ (при 1170 см^{-1}) связи $\text{C}-\text{O}$ (при 1270 см^{-1}).

Судя по результатам ИК спектрометрических исследований, битумоид носит миграционный характер, а незначительное содержание арома-

тических структур и наличие поглощения в области 1270, 1600 см⁻¹ указывает на сапропелевый и гумусово-сапропелевый тип ОВ невысоких стадий катагенетической превращенности.

По данным Е.А. Глебовской [3], какую-то долю ароматических структур может содержать и битумоид часто сапропелевого ОВ, и эта доля будет возрастать при миграционных потерях легких, преимущественно метанового состава компонентов. Присутствие гумусового начала оценивается по ароматичности битумоида (при 1600 см⁻¹).

Соотношение аутигенно-минералогических форм Fe. С целью выяснения геохимической обстановки на стадии диagenеза изучалось соотношение химических элементов переменной валентности. Расчет реакционноспособных форм железа проводился по [4], используя результаты химических анализов*. Содержание сульфидной серы в породах колеблется в пределах 0,3 - 0,74% (табл.3). При этом содержание в аргиллитах Fe⁺² составляет 1,825%; Fe⁺³ - 0,722%. Содержание пиритного железа в аргиллитах составляет 0,472% или 15,3% в целом от Fe реакт. (средний - верхний альб, Татъя-

Т а б л и ц а 3. Форма железа в аргиллитах Равнинного Крыма

Площадь, свалкина, глубина, м	Возраст	Содержание форм железа на пороку, %			Содержание форм железа от Fe реакт. %		Сорг		
		Fe ⁺²	Fe ⁺³	Fe реакт	Fe пир	Fe ⁺²		Fe ⁺³	
		Fe ⁺²	Fe ⁺³	Fe реакт	Fe пир	Fe ⁺²		Fe ⁺³	
Борисовская-2, 4661 - 4666	Верхний алт-нижний альб	0,227	1,404	0,654	2,286	10	61,5	23,2	0,3
Татьяновская-5, 3872 - 3875	Альб	0,263	1,388	0,678	2,329	11,2	59,1	20,5	0,2
Татьяновская-7, 3866 - 3869	Средний-верхний альб	0,472	1,825	0,772	3,069	15,3	59,0	20,5	0,5
Татьяновская-7, 4070 - 4073	То же	0,647	2,379	1,148	4,144	15,6	57,0	23,0	0,47
Косельновская-1, 3651 - 3657	Верхний алт-нижний альб	0,490	2,769	1,076	4,335	11,0	66,5	24,0	0,4

* Химические анализы выполнены в ИГи АН УССР. Аналитик Б.П. Грабчак.

новская площадь). Значения соотношений R_2 пир к $C_{орг}$ обычно колеблются в пределах от 0,2 до 0,5, что является характерным для морских пород [9].

Результаты исследований показали, что в позднеаптское-раннеальбское время характерными были слабовосстановительные условия седиментационного бассейна. В то же время с погружением седиментационного бассейна в альбское время геохимические условия изменились с преобладанием переходной от слабовосстановительной до восстановительной и восстановительной геохимических обстановок.

Таким образом, в стадию диагенеза основными были слабовосстановительные и восстановительные геохимические обстановки, которые способствовали накоплению высоких концентраций ОВ сапропелевого и гумусово-сапропелевого типа.

Отложение глинистых осадков происходило в основном в умеренно-глубоководном и глубоководном бассейнах седиментации.

1. Вассович Н.Б. Основные закономерности, характеризующие органическое вещество современных и ископаемых осадков. - М.: Наука, 1973, с.11 - 59.

2. Шестопап Б.А., Шевченко Е.Ф., Карпенко Г.М., Кнороз В.Д. Геолого-геохимическая характеристика органического вещества нижнемеловых отложений Равнинного Крыма в связи с проблемой нефтегазообразования. - В кн.: Новые данные по геологии и нефтегазоносности УССР. - Львов, 1974, вып.9, с.74 - 80.

3. Глебовская Е.А. Применение инфракрасной спектрометрии в нефтяной геохимии. - Д.: Недра, 1971. - 140 с.

4. Корчагина Ю.И., Четверикова О.П. Методы интерпретации аналитических данных о составе рассеянного органического вещества. - М.: Недра, 1980. - 228 с.

5. Богаец А.Т., Орлова-Турчина Г.А., Проснякова Л.В., Самарская Е.В. К палеогеографии центральной и западной частей Равнинного Крыма в неокомское и аптское время. - Труды УкрНИГРИ, 1972, вып.30, с. 77 - 84.

6. Богаец А.Т., Бойчук Г.В., Лешух Р.И., Менкес М.А. Новые данные о неокомских, аптских и нижнеальбских отложениях северной половины северо-западного Крыма. - В кн.: Вопросы геологии нефтегазоносных провинций. Киев: Наук.думка, 1979, с.82 - 89.

7. Полухтович Б.М., Шестопап Б.А. Основные комплексы и зоны образования углеводородов. - В кн.: Прогноз поисков нефти и газа на юге УССР и на прилегающих акваториях. - М.: Недра, 1981, с.117 - 133.

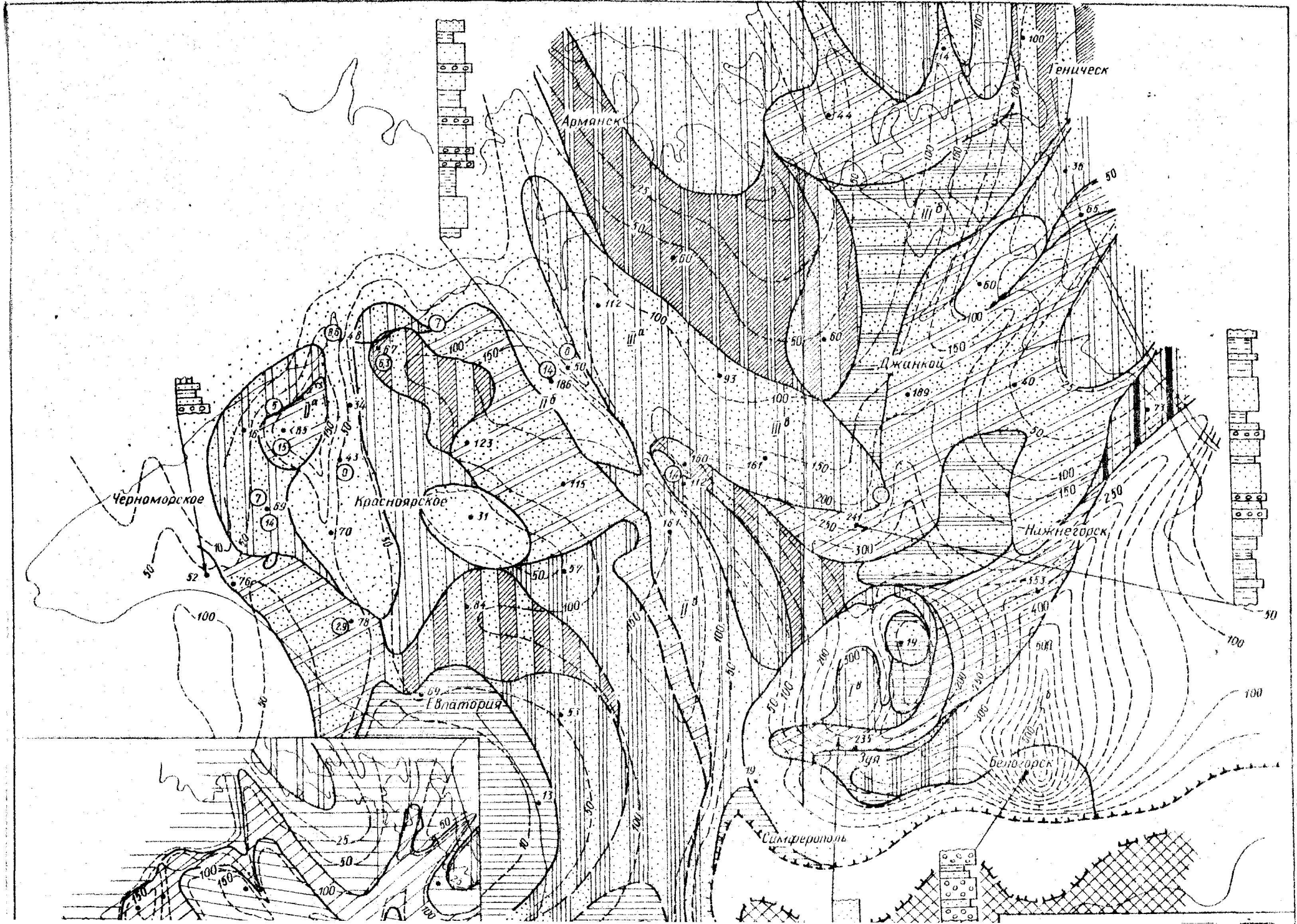
8. Савицина А.А., Столяр Л.Н. Литологическая характеристика и коллекторские свойства карбонатно-глинисто-кремнистых пород Джанкойской структуры (Крым). - Вопросы литологии и петрографии, 1973, кн.2, с.91 - 94.

9. Страхов Н.М., Залманзон Э.С. Распределение аутигенно-минералогических форм железа в осадочных породах и их значения для литологии. - Изв. АН СССР. Сер.геол., 1955, № 1, с.31 - 51.

10. Григорьева В.А., Каменецкий А.Е., Павлик М.И., Палинский Р.В., Плахотный Л.Г. Фациальные особенности и перспективы нефтегазоносности меловых отложений юга Украины. - Киев: Наук.думка, 1981. - 138 с.

11. Флоровская В.Н. Люминесцентно-битуминологический метод изучения и поисков нефтяных месторождений. - М.: Гостоптехиздат, 1954. - 88 с.

ЗРК 4438-11-86 [1]
Л646



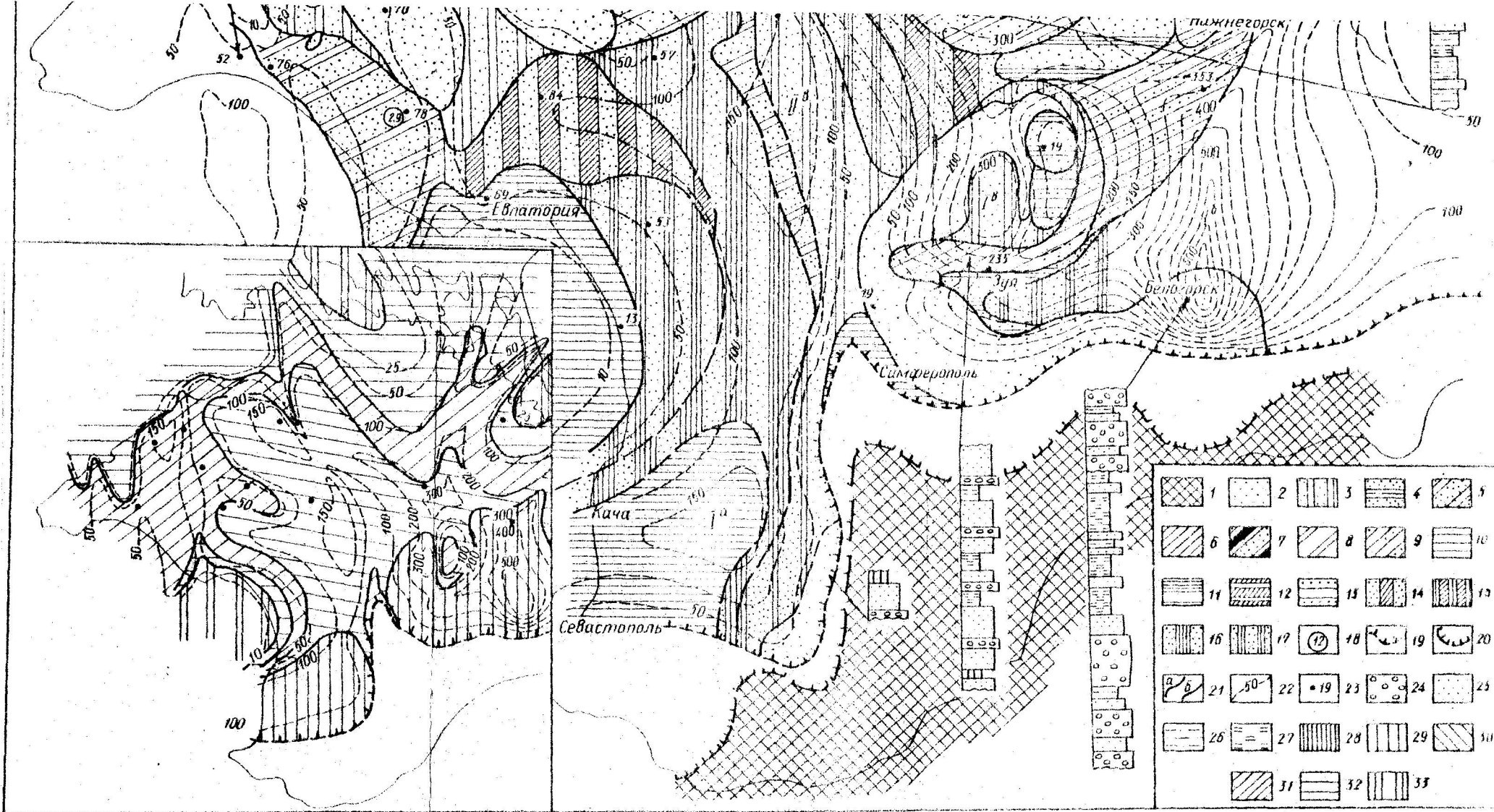


Рис. 2. Литолого-фациальная схема нижнемеловых отложений Равнинного Крыма и Присавашья (базальный горизонт готерив-альба):
 1 - область выхода на поверхность отложений древнее рассматриваемого комплекса. Литофациальные комплексы (соответственно классификации):
 2 - песчаный, 3 - песчаный с прослоями алевроита и глины, 4 - алевроглинисто-песчаный, 5 - глинисто-алевритопесчаный, 6 - алевроитовый,
 7 - алевроитовый с прослоями песка и глины, 8 - песчано-глинисто-алевритовый, 9 - глинисто-песчано-алевритовый, 10 - глинистый, 11 - гли-
 нистый с прослоями песка и алевроита, 12 - песчано-алевритово-глинистый, 13 - алевроитопесчано-глинистый, 14 - преимущественно алевроитопесча-
 ный, 15 - преимущественно глинисто-алевритовый, 16 - преимущественно песчано-глинистый, 17 - смешанный глинисто-алевритопесчаный (при рав-
 ном соотношении), 18 - карбонатность пород (?). Границы: 19 - современного распространения отложений, 20 - предполагаемой береговой линии,
 21 - литофациальных зон (а - установленные, б - предполагаемые), 22 - изопакиты; 23 - поисково-разведочные скважины и мощность отложений
 (м). Толщеобразующие компоненты (разрезы): 24 - конгломераты и гравелиты, 25 - пески и песчаники, 26 - алевроиты, 27 - аргиллиты, 28 -
 карбонатные породы. Возраст отложений базального горизонта (время): 29 - позднеготерив-раннебаремский, 30 - позднеготерив-равнеаптский,
 31 - позднебаррем-раннеаптский, 32 - аптский, 33 - позднеаптско-среднеальбский. Депрессии: I^В - Зуйская, II^А - Бакальская, II^В - Татьянов-
 ская, II^С - Красновская, III^А - III^В - Ильинско-Клепининская, III^С - Сивашская, I^А - восточная периклираль Гераклинского прогиба, I^В - западная
 периклираль Белогорского прогиба. Литофациальные участки: I - Качиноско-Зуйско-Нижегородский, II - Бакальско-Татьяновско-Красновский, III -
 Ильинско-Клепининско-Сивашский.

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХИМИИ
ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ

Литогенез и полезные ископаемые

СБОРНИК НАУЧНЫХ
ТРУДОВ

КИЕВ НАУКОВА ДУМКА 1986

ЗРК
Л646

1
- П

п. ср

УДК 552.5/477/

Литогенез и полезные ископаемые: Сб. науч. тр. / Ю. Н. Сеньковский
(отв. ред.). - Киев: Наук. думка, 1986. - 224 с.

Освещаются вопросы литологии, минералогии и геохимии осадочных образований и связанных с ними полезных ископаемых Украины и смежных регионов. Исследуется влияние процессов литогенеза на образование и размещение отдельных типов отложений и связанных с ними полезных ископаемых. Рассмотрены процессы постседиментационного изменения пород нефтегазосных и угленосных провинций, литологические и геохимические особенности фосфоритосных и сероносных отложений мезозой-кайнозойского возраста. Освещаются обстановка древнего седиментогенеза и роль мелового апвеллинга в развитии отдельных типов седиментации в карпатско-крымской части Мезотетиса.

Для специалистов в области исследования осадочных пород и связанных с ними полезных ископаемых.

Редакционная коллегия

Ю. Н. Сеньковский (ответственный редактор), М. П. Габинет, Д. В. Гуржий,
Н. В. Демченко (ответственный секретарь), А. Е. Киселев, К. П. Козлова

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА
м. Горького
МГУ

4438-44-86

Редакция информационной литературы

Handwritten signatures and stamps, including a box with '07' and the number '03'.

Л 1904050000-453 285-86
М221(04)-86

© Издательство "Наукова думка", 1986