

ГЕОХИМИЯ

А. Н. ГУСЕВА, В. В. ПАЙРАЗЯН

ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАССЕЯННОГО
ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ПОРОД ТРЕТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
ПРИЕРЕВАНСКОГО РАЙОНА

Изучение рассеянной битуминозности осадочных пород является важной составной частью комплекса геолого-геохимических исследований разрезов разведочных скважин, пробуренных как с целью обнаружения положительных структур для скопления нефти и газа, так и для выявления предполагаемых нефтепроизводящих толщ, способных редуцировать из органических остатков подвижные битуминозные вещества. На территории Армянской ССР, района почти не изученного в отношении нефтеносности, геохимические исследования рассеянного органического вещества пород никогда систематически не проводились. Чтобы в какой-то мере восполнить этот пробел нами был изучен ряд разрезов разведочных скважин Раздано-Егвардского профиля Приереванского района.

Исследовались образцы керна 2, 4, 3 скважин участка Раздан и 6, 11 скважин участка Егвард. Изучалось распределение рассеянного органического вещества по разрезу и площади, зависимость между органическим веществом, его компонентами и литологическим составом пород, битуминозная часть органического вещества и степень битуминозности последнего.

Методика исследований

Для оценки общего количества органического вещества, рассеянного в породе, определялось содержание органического углерода (Сорг.) по методу Кноппа (окисление декарбонатизированной породы хромовой кислотой). Проведено 110 определений

Количество и качество растворимой части органического вещества оценивались по данным люминесцентно-битуминологических анализов, проводимых по методу В. Н. Флоровской [2]. Последовательно получали хлороформенные и спиртобензольные экстракты (252 определения), а дебитуминизированная порода обрабатывалась 2% водным раствором едкого калия для извлечения гуминовых кислот (250 определений). Изучался только так называемый свободный битум, экстрагируемый без обработки породы соляной кислотой.

Такой способ экстракционно-компонентного анализа позволяет характеризовать битумную часть по преобладанию нейтральных и «кислых» компонентов (соотношение хлороформенного и спиртобензольного экстракта) и соотношению их с гуминовыми кислотами.

Использовались также «битумные коэффициенты», т. е. доля битумов в общем органическом веществе, численно выраженная процентным содержанием битума в органическом углероде.

Характеристика битуминозности отдельных литолого-стратиграфических комплексов разреза третичных отложений (сверху вниз).

В четвертичных покровных лавах (базальты, андезиты) битумы практически отсутствуют (табл. 1). Иногда отмечаются только следы битума в спиртобензольном экстракте. Гуминовые кислоты присутствуют в количестве тысячных долей процента.

Нижележащая Разданская толща (верхний миоцен)* частично размыта р. Раздан, обнажаясь в ряде мест, сильно выветрела. Образцы из толщи отбирались выборочно. Ввиду малого количества образцов толща изучена не достаточно полно, что не позволяет расчленить ее на отдельные пачки. Содержание Сорг. в породах колеблется в широком диапазоне показателей, в целом не превышая 0,74% (скв. № 2, Раздан), в среднем составляя в глинах 0,68% и в песчаниках 0,31%.

Толща характеризуется средней битуминозностью (сотые доли процента), неравномерно распределенной по разрезу и весьма однообразным качественным составом битума, представленного в основном легким маслянистым и маслянистым типами. Наиболее легкий битум приурочен к песчаным разностям верхней части толщи. Ниже по разрезу наблюдается утяжеление битума как в глинах, так и в песчаниках. Цвет люминесценции капиллярных вытяжек меняется от беловато-голубых тонов в песчаниках к желтым в глинах. Содержание спиртобензольного экстракта в среднем в 1,5—2 раза выше, чем хлороформенного. Битумный коэффициент имеет значения от 0,013 до 0,13. Характерным для этой толщи является либо полное отсутствие гуминовых кислот, либо следы их.

Несмотря на присутствие в породах толщи рассеянного органического вещества, а в нем иногда довольно значительной битуминозной части, в целом толща не может расцениваться как нефтепроизводящая, так как основная масса битуминозных веществ не могла перейти в скопления, а была рассеяна в зоне гипергенеза.

Гипсо-соленосная толща (средний миоцен) представлена чередующимися прослоями глин, гипса, ангидрита и чистой кристаллической каменной соли. По-видимому, происходили значительные колебания дна бассейна, приводящие то к обмелению моря и накоплению отложений гипса, ангидрита и каменной соли значительной мощности (около 700 м), то к углублению дна бассейна и отложению глин и алевролитов. С этой закономерностью связано распределение органического вещества по разрезу толщи. В глинах и алевролитах содержание органического углерода до-

* Все возрастные расчленения даны по А. А. Габриеляну [1].

стигает 0,62% (скв. № 6, Егвард) и падает в гипсоносной глине и соли до 0,07% (скв. № 3, Раздан). В среднем процент органического углерода равен 0,35%. Соответственно меняется и процент битума в породах, в целом не превышая тысячной доли процента (табл. 1). Максимальные концентрации битума приурочены к алевритовым прослоям, битумы почти отсутствуют в пластах соли и гипса. Наблюдается некоторое увеличение доли гуминовых кислот в органическом веществе по сравнению с предыдущей толщей, составляя в среднем около 0,0002% на породу. Во всех образцах наблюдалось преобладание спиртобензольного экстракта над хлороформным, также примерно в 1,5—2 раза. Битумный коэффициент в основном порядке 0,03—0,04.

По качеству битум относится к легкому, редко маслянистому типу (как в хлороформном, так и в спиртобензольном экстрактах). По-видимому, битум сингенетичен вмещающей толще, так как нижележащие пестроцветные породы, практически лишены органического вещества.

Пестроцветная толща (нижний миоцен—верхний олигоцен) литологически представлена красно-бурыми плотными глинами, мелко- и среднезернистыми песчаниками и конгломератами континентального типа. Мощность толщи около 750 м. Толща лишена остатков макро- и микрофлоры и фауны, изредка в конгломератах встречаются обуглившиеся растительные остатки. Толща хорошо выделяется в разрезе по красно-бурому цвету слагающих ее пород.

Терригенные отложения толщи осаждались в условиях избытка кислорода, что не могло не отразиться на сохранности органического вещества. Содержание Сорг. относительно низкое, колеблется в пределах от 0,09% в песчаниках (скв. № 11, Егвард) до 0,17% в глинах (скв. № 6, Егвард). Во всех изученных образцах наблюдалось либо полное отсутствие, либо следы битума как в хлороформном, так и в спиртобензольном экстрактах. Гуминовые кислоты присутствуют также в следах (фиг. 1). Преобладает легкий маслянистый тип битума.

Окраска пород пестроцветной толщи, а также высокая плотность терригенных осадков и отсутствие гуминовых кислот указывают на то, что рассеянное органическое вещество толщи находится приблизительно на каменноугольной стадии метаморфизма.

Геохимические условия осадконакопления ($pH = 7,0$ $\varepsilon h = 0,11$) явно не благоприятствовали отложению органического вещества, его сохранности и битуминизации.

Нижележащая Шорагбюрская толща (нижний-средний олигоцен) изучена достаточно тщательно на примере большого количества образцов, отобранных по разрезу всей толщи. Это позволило расчленить ее на три пачки, отличающиеся друг от друга литологическим составом слагающих их пород, количеством и качеством битума и содержанием гуминовых кислот.

Верхняя пачка толщи состоит из чередующихся серых мелкозернистых песчаников и сланцеватых глин; преобладают песчаники. Содержание Сорг. в песчанистых разностях выше (0,52%), чем в чисто глинистых

(0,12%). В этой пачке содержание битума в хлороформном экстракте резко увеличивается от следов, на контакте с вышележащей пестроцветной толщей, до 0,002% и продолжает оставаться повышенным в указанных пределах до глубины 150—200 м от начала шорагбюрской толщи. Кривая содержания битума в спиртобензольном экстракте повторяет все пики, характерные для хлороформного битума при абсолютных значениях, больших в 1,5, а иногда и в 2 раза (фиг. 1). Содержание гуминовых кислот в этой пачке достигает 0,0007%. Битумный коэффициент порядка 0,2—0,6. По составу битум глинистых пород относится к типу осмоленных, а в песчаниках преобладает маслянистый тип.

Средняя пачка представлена в основном плотным мелко- и среднезернистым песчаником и песчанистыми глинами. Чисто глинистые разности играют весьма незначительную роль. Содержание органического углерода колеблется в пределах от 0,4% до 0,5% на породу. Содержание битума уменьшается до 0,0006%, а иногда и до следов в хлороформном экстракте, и до 0,01% в спиртобензольном экстракте. Количество гуминовых кислот порядка 0,0002%. Битумный коэффициент равен 0,08—0,1. По качественному составу битум относится к легкому маслянистому и реже маслянистому типам.

Нижняя пачка состоит из серых, жирных, плотных, изредка сланцеватых глин, содержащих маломощные пласты и пропластки серого плотного мелкозернистого песчаника. В отличие от предыдущих, выделенных нами пачек, в описываемом разрезе доминируют глины и глинистые сланцы. Следует отметить, что некоторые из изученных нами скважин не достигли бурением отложений эоцена, вследствие чего не был вскрыт и изучен весь разрез шорагбюрской толщи.

Содержание органического углерода в породах нижней пачки довольно высокое, достигая в скважине № 4 (Раздан) — 0,92% на породу. Наблюдается также возрастание битуминозности пород как в хлороформном экстракте (0,04%), так и в спиртобензольном (0,31%). Во всех пробах содержание спиртобензольного экстракта выше хлороформного, что свидетельствует о слабо восстановительных условиях преобразования органического вещества. Закономерно уменьшается содержание гуминовых кислот, — следы их присутствия в низах пачки и полное отсутствие в отложениях эоцена. По качественному составу битум отличается от такового для предыдущих пачек тем, что в нем появляются более тяжелые смолистые разности. Битумный коэффициент порядка 0,13—0,3.

Обстановка осадконакопления для всей шорагбюрской толщи определяется как восстановительная ($pH = 8,2$ $\epsilon h = -0,42$). Можно заключить, что в целом шорагбюрская толща является битумопроизводящей, а внутри отдельных типов пород происходило перераспределение битумов, связанное с переходом части легко подвижных компонентов из более плотных в более пористые. Особенно заметно такое перераспределение для пород средней и верхней пачек толщи. Следует отметить достаточно высокую интенсивность процессов битумообразования в нижней пачке толщи. Таким образом, с точки зрения оценки процессов битумообразования, наиболее

СХЕМА СОПОСТАВЛЕНИЯ РАЗРЕЗОВ СКВАЖИН РАЗДАН-ЕГВАРДСКОГО ПРОФИЛЯ ПО ВИТУМИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

Система Тамбов-ВВ

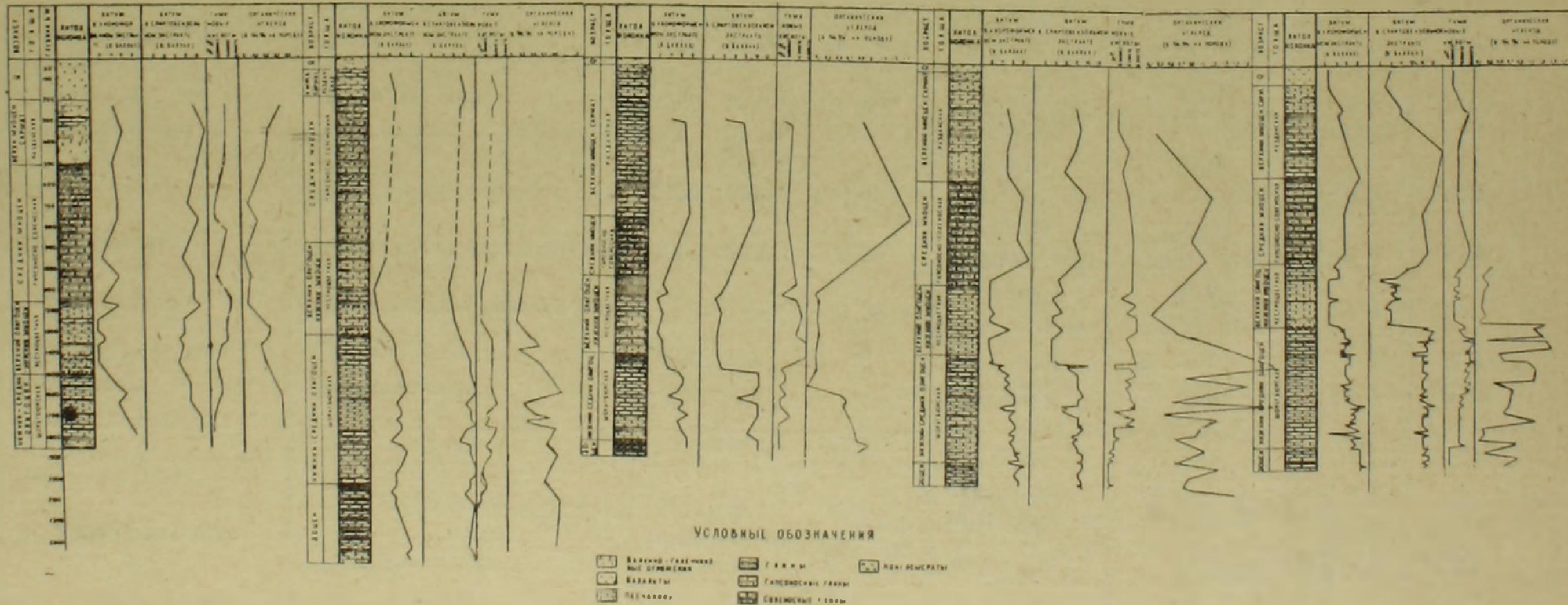
РАЗДАН
Скв №2

РАЗДАН
Скв №4

РАЗДАН
Скв №3

ЕГВАРД
Скв №6

ЕГВАРД
Скв №11



Фиг. 1.

Таблица 1

Органическое вещество третичных отложений Приереванского района

Район, № скв.	Название толщи	Возраст	Интервал, м	Сорг. % на породу	Битум в % на породу		Гуминовые кислоты % на породу	Хл.* Сп. Б	Битумный коэффи- циент, %
					хлороформен. экстракт	спиртобенз. экстракт			
1	2	2	4	5	6	7	8.	9	10
Раздан, № 4	Разданская	Верхний миоцен	50—180	—	0,00125	0,01	0,0	0,12	—
	Гипсо-соленосная	Средний миоцен	180—870	—	0,0025	0,01	0,0	0,25	—
	Пестроцветная	Нижн. миоцен-верхн. олигоц.	870—1308	0,28	$\frac{0,0-0,0006}{0,0003}$	$\frac{0,0025-0,005}{0,003}$	0,0	0,1	1
	Шорагбюрская	Нижний-средний олигоцен	1308—2020	0,50	$\frac{0,00125-0,01}{0,005}$	$\frac{0,01-0,15}{0,08}$	0,0	0,06	10
	Эоцен	Эоцен	2020—2400	0,95	$\frac{0,00125-0,02}{0,01}$	$\frac{0,02-0,08}{0,05}$	0,0	0,20	6
Раздан, № 2	Разданская	Верхн. миоцен	200—505	0,60	$\frac{0,0-0,005}{0,002}$	$\frac{0,04-0,15}{0,09}$	0,0	0,02	15
	Гипсо-соленосная	Средний миоцен	505—1155	0,18	$\frac{0,0-0,002}{0,001}$	$\frac{0,01-0,08}{0,04}$	0,0	0,02	20
	Пестроцветная	Нижн. миоцен-верхн. олигоц.	1155—1500	0,30	$\frac{0,0-0,002}{0,001}$	$\frac{0,005-0,08}{0,04}$	0,0	0,02	10
	Шорагбюрская	Нижн.-средн. олигоцен	1500—1855	0,48	$\frac{0,0-0,02}{0,01}$	$\frac{0,02-0,08}{0,05}$	0,0	0,20	10
Раздан, № 3	Разданская	Верхн. миоцен	35—725	0,52	$\frac{0,0-0,005}{0,002}$	$\frac{0,0-0,01}{0,005}$	0,0	0,40	1,2
	Гипсо-соленосная	Средн. миоцен	725—1030	0,90	$\frac{0,0-0,01}{0,005}$	$\frac{0,0-0,04}{0,02}$	0,0	0,25	3

1	2	3	4
Раздан, № 3	Пестроцветная	Нижн. миоцен-верхн. олигоц.	1030—1400
	Шорагбюрская	Нижн.-средний олигоцен	1400—1830
		Эоцен	1830—1900
Егвард, № 6	Разданская	Верхн. миоцен	40—554
	Гипсо-соленосная	Средн. миоцен	554—1155
	Пестроцветная	Нижн. миоцен-верхн. олигоц.	1155—1385
	Шорагбюрская	Нижн.-средн. олигоцен	1385—1900
	Эоцен	1900—2021	
Егвард, № 11	Разданская	Четвертичн.	0—85
		Верхн. миоцен	85—530
	Гипсо-соленосная	Средн. миоцен	530—935
	Пестроцветная	Нижн. миоцен-верхн. олигоц.	935—1240
	Шорагбюрская	Нижн.-средн. олигоцен	1240—1810
	Эоцен	1810—1920	

* Хл — хлороформенный экстракт, СпБ — спиртобензольный экстракт.

5	6	7	8	9	10
0,10	$\frac{0,0-0,0003}{0,0001}$	$\frac{0,0-0,0006}{0,0003}$	0,0002	0,33	0,4
0,34	$\frac{0,0-0,01}{0,005}$	$\frac{0,0-0,08}{0,04}$	0,0	0,12	13
0,47	0,01	0,08	0,0	0,12	19
0,09	$\frac{0,001-0,002}{0,0015}$	$\frac{0,002-0,02}{0,011}$	0,0	0,10	13
0,52	$\frac{0,0-0,01}{0,005}$	$\frac{0,0-0,04}{0,02}$	0,0002	0,25	4
0,17	$\frac{0,0-0,002}{0,001}$	$\frac{0,0-0,08}{0,04}$	0,0004	0,03	2
0,60	$\frac{0,0-0,01}{0,005}$	$\frac{0,0-0,08}{0,04}$	0,0	0,12	7
0,60	$\frac{0,005-0,02}{0,012}$	$\frac{0,02-0,04}{0,03}$	0,0	0,40	7
—	$\frac{0,0001}{0,0-0,01}$	$\frac{0,0006}{0,0-0,62}$	0,00002	0,16	—
—	$\frac{0,005}{0,0-0,002}$	$\frac{0,31}{0,02-0,156}$	0,0009	0,16	—
0,17	$\frac{0,001}{0,0-0,0006}$	$\frac{0,08}{0,01-0,156}$	0,0009	0,01	47
0,09	$\frac{0,0003}{0,0-0,02}$	$\frac{0,01}{0,04-0,08}$	0,0	0,03	11
0,39	$\frac{0,02}{0,0-0,02}$	$\frac{0,08}{0,04-0,08}$	0,0	0,12	23
0,25	$\frac{0,01}{0,0-0,02}$	$\frac{0,06}{0,04-0,08}$	0,0	0,16	28

благоприятной является нижняя пачка, менее благоприятной — средняя и неблагоприятной — верхняя.

Разрез шорагбюрской толщи по всем геохимическим показателям можно рассматривать как толщу, в которой происходили процессы битумообразования и накопления органического вещества.

Отложения эоцена были вскрыты отдельными скважинами и на небольшую глубину, что не позволило нам сделать какие-либо определенные выводы в отношении их битуминозности. Однако, по немногочисленным аналитическим данным, следует отметить высокое содержание органического углерода, 0,95% (скв. № 4, Раздан), повышенное содержание битума в хлороформном экстракте — 0,01% и в спиртобензольном экстракте — 0,15%. Органическое вещество пород эоцена отличается полным отсутствием гуминовых кислот. Битумный коэффициент достаточно высок — 0,20. Проведенные исследования, хотя пока не детальные, по оценке битуминозности третичных отложений Приереванского района, показывают, что только в нижних горизонтах разреза (средний-нижний олигоцен) появляются породы, в заметных количествах преобладающие битумы, необходимые для образования нефтяных скоплений. Для решения вопроса о битумопродуцирующих и нефтепродуцирующих толщах в пределах данного района необходимо вскрытие более глубоких частей разреза палеогена.

Институт геологических наук

АН Армянской ССР

Поступила 30.X.1962

Ա. Ն. ԳՈՒՍԵՎԱ, Վ. Վ. ՓԱՅՐԱԶՅԱՆ

ՄԵՐՉԵՐԵՎԱՆՅԱՆ ՇՐՋԱՆԻ ԵՐՐՈՐԳԱԿԱՆ ԱՊԱՐՆԵՐՈՒՄ ՑՐՎԱԾ ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԻ ԳԵՈՔԻՄԻԱԿԱՆ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Նստվածքային ապարներում ցրված բիտումինոզականության ուսումնասիրությունը օգնում է հայտնաբերել ենթադրվող նավթարտադրող շերտաշարերը: Օրգանական նյութի լուծված մասի որակը և քանակը գնահատվում է լյումինիսցենտա-բիտումինոզային տնայիցի տվյալներով:

Օրգանական նյութի ընդհանուր քանակի պարունակությունը որոշվում է Կնոպպի մեթոդով: Բերվում է Մերձերևանյան շրջանի ստրատիգրաֆիկ կտրվածքի (սկսած շորրորդական լավաներից մինչև էոցենը ներառյալ) ապարներում ցրված օրգանական նյութի գեոքիմիական բնութագիրը: Կտրվածքում մատնանշվում են մի քանի շերտաշարեր, որոնք կարող են դիտվել որպես նավթարտադրող:

Նրրորդական շրջանի նստվածքներում բիտումինոզականության գնահատման մասին կատարված ուսումնասիրությունը ցույց է տալիս, որ կտրվածքի միայն ներքին շերտերում (միջին-ներքին սիլվոցեն) են հանդես գալիս այնպիսի ապարներ, որոնք արտադրում են այնքան բիտում, որն անհրաժեշտ է նավթային կուտակումների առաջացման համար:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Габриелян А. А. Основные вопросы тектоники Армении. АН АрмССР, г. Ереван, 1959.
2. Флоровская В. Н. и Мелков В. Г. Введение в люминесцентную битуминологию. Госгеоліздат, 1946.