Доклады Академии наук СССР
1955. Том 103, № 3

ПЕТРОГРАФИЯ

Н. В. КИРСАНОВ и Г. Л. МИРОПОЛЬСКАЯ

О СОСТАВЕ И ГЕНЕЗИСЕ АРГИЛЛИТОВ ЖИВЕТСКОГО ЯРУСА НА ВОСТОКЕ ТАТАРИИ

(Представлено академиком Н. М. Страховым 25 V 1955)

Среди отложений живетского яруса на востоке Татарии довольно широкое распространение имеют аргиллиты. В нефтеносных районах Татарии и западной Башкирии они иногда слагают подошву и кровлю нефтяных залежей и образуют прослои-перемычки среди них.

Изучению минералогического состава аргиллитов и глинистой составной части других пород живетского яруса до последнего времени уделялось мало внимания. В литературе по Татарии встречается лишь упоминание С. С. Эллерна о каолинитовом характере цемента в песчаниках нижней, гравийно-песчано-алевролитовой толщи нижнеживетского подъяруса ([8]). В работах по смежным районам востока Русской платформы (Самарская Лука и Саратовское Поволжье) имеются также упоминания о каолинитовом составе «глин» и глинистого цемента песчаников ([3], [6]). При этом фактического материала в пользу высказанных суждений авторами не приводится. Известно также устное сообщение по данному вопросу Ю. В. Сементовского, который на основании термических исследований отнес аргиллиты нижней толщи нижнеживетского подъяруса к каолинитовому типу.

Характер распространения и роль аргиллитов в осадках, принадлежащих отдельным стратиграфическим подразделениям, весьма различны. Так, в нижней гравийно-песчано-алевролитовой толще (горизонт D_V) аргиллиты встречаются лишь в виде маломощных прослоев, но характеризуются относительной фациальной однородностью. Отметим, что толща пород D_V залегает непосредственно на неровной поверхности кристаллического фундамента, а на крайнем юго-востоке Татарии — на размытой же поверхности осадков додевонского возраста. В вышележащих отложениях живетского яруса аргиллиты играют существенную роль и характеризуются относительной неоднородностью. Суммарная мощность прослоев их часто достигает 10 мм и закономерно возрастает с востока на запад и с севера на юг, соответственно увеличению общей мощности яруса.

По структурно-текстурным и минералогическим особенностям среди аргиллитов выделяются два основных резко различных типа. К первому из них мы относим аргиллиты нижней, гравийно-песчано-алевролитовой толщи (D_V), ко второму — аргиллиты всех вышележащих отложений живетского яруса.

Макроскопически аргиллиты I типа весьма плотные, преимущественно бескарбонатные, песчано-алевритовые с включениями гравийного материала, растительными остатками и, по данным Л. С. Тузовой, гладкими спорами простейших наземных растений из родов Archaezonotriletes nanus Naum Leiotriletes trivialis Naum. Lophotriletes minor Naum., L. exignus Naum. ([7]). Текстура этих аргиллитов массивная и лишь в бурых, обогащенных углистым детритом разностях — слоистая. Структура преимущественно алевропелитовая.

Аргиллиты II типа принадлежат к относительно более тонкодисперсным, в разной степени алевритовым, сидеритовым или слабо известковистым разностям зеленовато-серого, шоколадно-коричневого, буро- и темносерого цветов. Эти аргиллиты содержат тонкие прослои белых и светлосерых алевролитов, редко песчаников, а также линзы и желваки сидерита. По плоскостям наслоения слабо известковистые аргиллиты, по определению Г. П. Батановой (1) и С. С. Эллерна (8), содержат типично живетскую фауну. Алевритовые и сидеритовые аргиллиты часто имеют включения обугленных растительных остатков и относительно высокоразвитых спор гидрофильных растений, принадлежащих, по определению Л. С. Тузовой, к родам Leiotriletes nigritellus Naum., L. laevis Naum., Lophotriletes rugosus Naum., Trachytriletes minor Naum., Acauthotriletes spinellosus Naum. и др. (7).

Текстура аргиллитов тонкослоистая. В сухом состоянии при легком ударе они распадаются на тонкие плиточки, а при длительном соприкосновении с водой подвергаются рассланцеванию. Структура аргиллитов преимущественно алевропелитовая и чешуйчатая, реже гелевидная. Гранулометрический состав описываемых аргиллитов приведен в табл. 1.

Таблица 1

Стратиграфич. положение	Число анализов	Нерастворимый остаток в %	Гранулометрический состав в %						
			> 0,5	0,5—0,25	0,25—0,1	0,1—0,05	0,05—0,01	< 0,01	< 0,001*
Верхнеживетский подъярус	75	92,51	0,05	0,16	1,14	3,82	24,18	70,65	11,77
Нижнеживетский подъярус, верхн. толща	15	87,16	3,44	1,98	3,36	5,40	14,32	71,50	8,64
Нижнеживетский подъярус, нижн. толща D_V	14	94,04	1,40	6,37	8,11	10,76	18,75	54,11	1,87

* Содержание этой фракции определялось лишь для некоторых, наиболее типичных образцов.

Как видно из этих данных, дисперсность аргиллитов снизу вверх по разрезу заметно увеличивается. При этом относительно резкий скачок в структурной характеристике наблюдается при переходе от аргиллитов нижней толщи D_V к аргиллитам вышележащих отложений.

По химическому составу описываемые аргиллиты также не являются однородными.

Как видно из данных табл. 2, аргиллиты нижней толщи D_V характеризуются относительно высоким содержанием Al_2O_3, в среднем превышающем 20%, и минимальным присутствием окислов K, Na (1,1%) и SO_3 (0,6%). Концентрация Al_2O_3 в аргиллитах живетского яруса снизу вверх по размеру уменьшается с 20,2 до 12,1%, а окислов K и Na возрастает с 1,1 до 5%. Одновременно увеличивается и содержание SO_3.

Песчано-алевритовые фракции всех описываемых аргиллитов представлены преимущественно остроугольными и полуокатанными зернами кварца (50—65%), каких-то неопределимых выветрелых минералов, редко — кремня, полевых шпатов, пластинками мусковита и биотита. Качественный состав тяжелых терригенных компонентов в аргиллитах также однороден. Однако количественное содержание отдельных минералов и общий процентный выход их для аргиллитов разных толщ живетского яруса являются специфичными. Так, общий весовой выход тяжелых терригенных минералов во фракции 0,25—0,01 мм, выделенной из аргиллитов нижней толщи (горизонт D) превышает 1%, в то время как в аргиллитах из вышележащих отложений он в среднем составляет всего лишь

0,28—0,34%. При переходе от аргиллитов нижней толщи к аргиллитам вышележащих отложений, с одной стороны, падает содержание ведущих железорудных минералов с 55 до 30—47%, турмалина с 12,5 до 4,8—5,6%, а с другой, существенно увеличивается концентрация циркона с 15,7 до 23,8%, анатаза с 2,5 до 9,3—14,4% и менее заметно — граната. Количество синдиагенетических образований пирита в аргиллитах, соответственно, увеличивается с 0,1 до 1,1%.

Таблица 2

Стратиграфич. положение	Число анализов	Влага при 105°	Химический анализ в % на абс. сух. вещ.											
			П. п. п.	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	MnO	K_2O	Na_2O	V_2O_5	SO_3
Верхнеживетский подъярус	7	1,08	5,85	69,0	0,63	12,14	4,44	0,51	0,88	0,10	3,70	1,24	0,10	1,45
Нижнеживетский подъярус, верхн. толща	6	0,98	7,32	60,04	1,37	17,61	7,69	0,60	0,73	0,01	1,02	0,85	0,01	3,21
Нижнеживетский подъярус, нижн. толща	7	0,78	8,19	61,07	1,13	20,22	7,11	0,42	0,70	0,01	0,43	0,67	0,01	0,64

Минералогический состав пелитовых и коллоидных фракций аргиллитов из нижней толщи D_V и вышележащих отложений живетского яруса по данным иммерсионных, термических, хроматографических, рентгеноструктурных, электронно-микроскопических и химико-минералогических исследований резко различен между собой.

Крупнопелитовые фракции аргиллитов нижней толщи D_V представлены на 75—80% каолинитом. Пластинки каолинита имеют показатель преломления, равный 1,560—1,567, слабую силу двойного лучепреломления, волнистое погасание. Форма пластинок обычно неправильная, остроугольная, иногда с округлыми краями. В качестве примесей зарегистрированы гидрослюды, в основном типа гидромусковита (10—15%) и кварц. Тонкопелитовые и коллоидные фракции размером от 0,001 до 0,0001 мм и меньше 0,0001 мм в этих аргиллитах также представлены каолинитом с молекулярным соотношением $SiO_2 : Al_2O_3 = 2 : 1$, т. е. равным теоретическому. Фракции меньше 0,001 мм имеют здесь минимальное по разрезу количество SiO_2 (40%) и, наоборот, максимальное содержание Al_2O_3 (34%). В качестве минералов примесей в этих фракциях также фиксируются гидрослюды типа гидромусковита и кварц.

Крупнопелитовые фракции аргиллитов вышележащих отложений живетского яруса представлены на 70—75% гидрослюдами типа гидромусковита. Чешуйки-пластинки этого минерала имеют неправильную форму, желтовато-серый цвет, волнистое погасание, показатель преломления, равный 1,55—1,58. В качестве примесей в этой фракции присутствуют каолинит (7—15%), галлуазит (1,3%), кварц (1—3%), единичные чешуйки биотита и мусковита. В гидрослюдах, а иногда и других глинистых минералах, зарегистрированы многочисленные округления и октаэдрические синдиагенетичные выделения пирита, а иногда и включения циркона, турмалина, анатаза и других акцессорных минералов.

Тонкопелитовые и коллоидные фракции описываемых аргиллитов представлены в основном также гидрослюдами типа гидромусковита с молекулярным соотношением $SiO_2 : Al_2O_3 = 2{,}6—3{,}6 : 1$. Содержание SiO_2 во фракциях размером $<0{,}001$ мм из этих аргиллитов колеблется от 48 до 57%, в то время как содержание Al_2O_3 равно 27—31%. В качестве минералов примесей в этих фракциях в небольших количествах отмечаются каолинит и кварц.

Определенные для аргиллитов глинистые минералы, по всей вероятности, характерны и для глинистой составной части алевролитов и песчаников, с которыми аргиллиты образуют в пространстве и времени постепенные взаимопереходы.

В аргиллитах живетского яруса устанавливаются разновременные и неоднородные минеральные выделения. Так, в аргиллитах I типа (горизонт D_V) к ранним образованиям относится пирит, исключительно редко сидерит. Среди вторичных выделений в них господствуют гидроокислы железа разной степени окисления, реже отмечается органическое вещество и как исключение — ромбоэдры сидерита и тонкозернистый кварц.

Аргиллитам из вышележащих образований живетского яруса свойственен иной комплекс минеральных выделений. Здесь в них распространены выделения сидерита, пирита, реже шамозита, кальцита и доломита, а также кварца, халькопирита и галенита. Последние три минерала, как и пирит, выполняют не только трещинки и поры, но также иногда полости обугленных или углефицированных остатков растений.

Состав и литолого-минералогические особенности аргиллитов позволяют отнести их к категории морских образований, к группе относительно мелководных, преимущественно прибрежных осадков шельфа. В генетическом отношении они представляют собой смесь химически образовавшихся глинистых минералов с переотложенными продуктами размыва кристаллического фундамента, а в ряде мест и додевонских осадков.

Среда морского водоема на протяжении формирования отложений, содержащих описываемые аргиллиты, не была однородной. Во время формирования нижней, гравийно-песчано-алевролитовой толщи D_V она была преимущественно слабо кислой, а по классификации Л. А. Гуляевой ([2]) субокислительной, и характеризовалась образованием терригенных осадков с невысоким содержанием органического вещества и ничтожным содержанием сульфидной серы (обычно не более 0,1%). По концентрации водородных ионов эта среда была кислотной (pH 5—6,5), присущей формированию каолинитовых осадков.

Во время формирования аргиллитов вышележащих отложений живетского яруса среда морского водоема была восстановительной, благоприятной для образования осадков с существенным содержанием органического вещества, синдиагенетических образований пирита и других сульфидов (содержание сульфидной серы в осадках большей частью колеблется от 0,1 до 1%). По концентрации водородных ионов среда водоема была слабо щелочной и лишь в отдельных случаях, возможно, нейтральной.

Специфические особенности химико-минералогического состава аргиллитов нижней толщи D_V и вышележащих отложений живетского яруса, отсутствие в осадках нижней толщи типично живетской фауны, наличие между названными отложениями явлений размыва, резкие различия в условиях осадкообразования — побуждают предполагать, что нижняя, гравийно-песчано-алевролитовая толща D_V является по возрасту более древней, чем живетский ярус. Следует отметить, что мысль о более древнем возрасте названных отложений в Татарии Г. Л. Миропольской высказывалась в 1952 г. и для западной Башкирии еще ранее К. Р. Тимергазиным ([5]).

Геологический институт
Казанского филиала Академии наук СССР

Поступило
31 I 1955

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] Г. П. Батанова, Л. Ф. Солонцов, Изв. Каз. фил. АН СССР, № 1 (1950). [2] Л. А. Гуляева, ДАН, 98, № 6 (1954). [3] М. Г. Кондратьева, Т. И. Федорова, Девон Русской платформы, М., 1953. [4] М. Ф. Микрюков, К. Р. Тимергазин, Нефт. хоз., № 9 (1948). [5] К. Р. Тимергазин, Башкирская нефть, № 1 (1950). [6] Е. И. Тихвинская, Девон Русской платформы, М., 1953. [7] Л. С. Тузова, Споро-пыльцевая конференция, 1953. [8] С. С. Эллерн, Учен. зап. Казан. гос. унив., 114, 3, геол. (1954).