УДК 552:551.762.1/.2(571.6)

Репин Ю.С.
Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт» (ФГУП «ВНИГРИ»), Санкт-Петербург, Россия, ins@vnigri.ru
Полуботко И.В.
Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский геологический научно-исследовательский институт им. А.П. Карпинского» (ФГУП «ВСЕГЕИ»), Санкт-Петербург, Россия, vsegei@vsegei.ru

ЛИТОЛОГИЯ НИЖНЕЙ-СРЕДНЕЙ ЮРЫ ОМОЛОНСКОГО МАССИВА

Дана литологическая характеристика нижне-среднеюрских отложений Омолонского массива (Верхояно-Колымская обл.), показаны петрографические особенности и характер изменения литологических особенностей пород по разрезу. Детально на примере омкучанской вулканогенной толщи охарактеризованы вулканогенные образования раннего плинсбаха с демонстрацией петрографических и химических характеристик пород.

Ключевые слова: *литология, геттанг-синемюр, плинсбах, свита, аргиллиты, алевролиты, песчаники, базальты, андезиты, туфы, конкреции, петрографические особенности, шлифы, Омолонский массив.*

Омолонский седиментационный палеобассейн рассматривается как блоковый, ограниченный конвергентными границами, взаимоотношения которого с внешними областями сноса и соседними бассейнами не очевидны [Репин, Полуботко, 2011]. В нем отсутствует классический батиметрический профиль пассивной континентальной окраины: суша→шельф→склон→подножье. В седиментационном плане он выступает как цельная структура, которой соответствует в каждом рассматриваемом интервале относительно общая (гомогенная) для всего бассейна обстановка седиментации. Нижняя и средняя юра Омолонского массива совместно с норийскими и рэтскими отложениями составляет юкагирский комплекс [Репин, Полуботко, 1996]. Для него характерны неполные, с большими стратиграфическими перерывами разрезы юрских отложений небольшой мощности. Вещественный состав преимущественно терригенный, в нижне-плинсбахских отложениях встречаются лавы среднего-основного состава, в остальных частях разреза лишь небольшая примесь вулканогенного материала. Структурно-фациальные зоны в пределах области являются отражением блокового строения Омолонского массива и имеют изометричные угловатые очертания, приобретая некоторую линейность в краевых частях области. Разрезы юры (рис. 1) группируются в несколько основных типов [Решения..., 2009]. Наиболее мощный (около 2800 м), полный и почти непрерывный разрез (выпадают лишь келловей-оксфордские отложения) характерен для северо-западной части области (Рассошинская

зона). Подобный же характер имеют разрезы в восточной и юго-восточной частях области (Ауланджинская и Гижигинская зоны), где разрез нижней и средней юры общей мощностью 900-1200 м практически непрерывен.

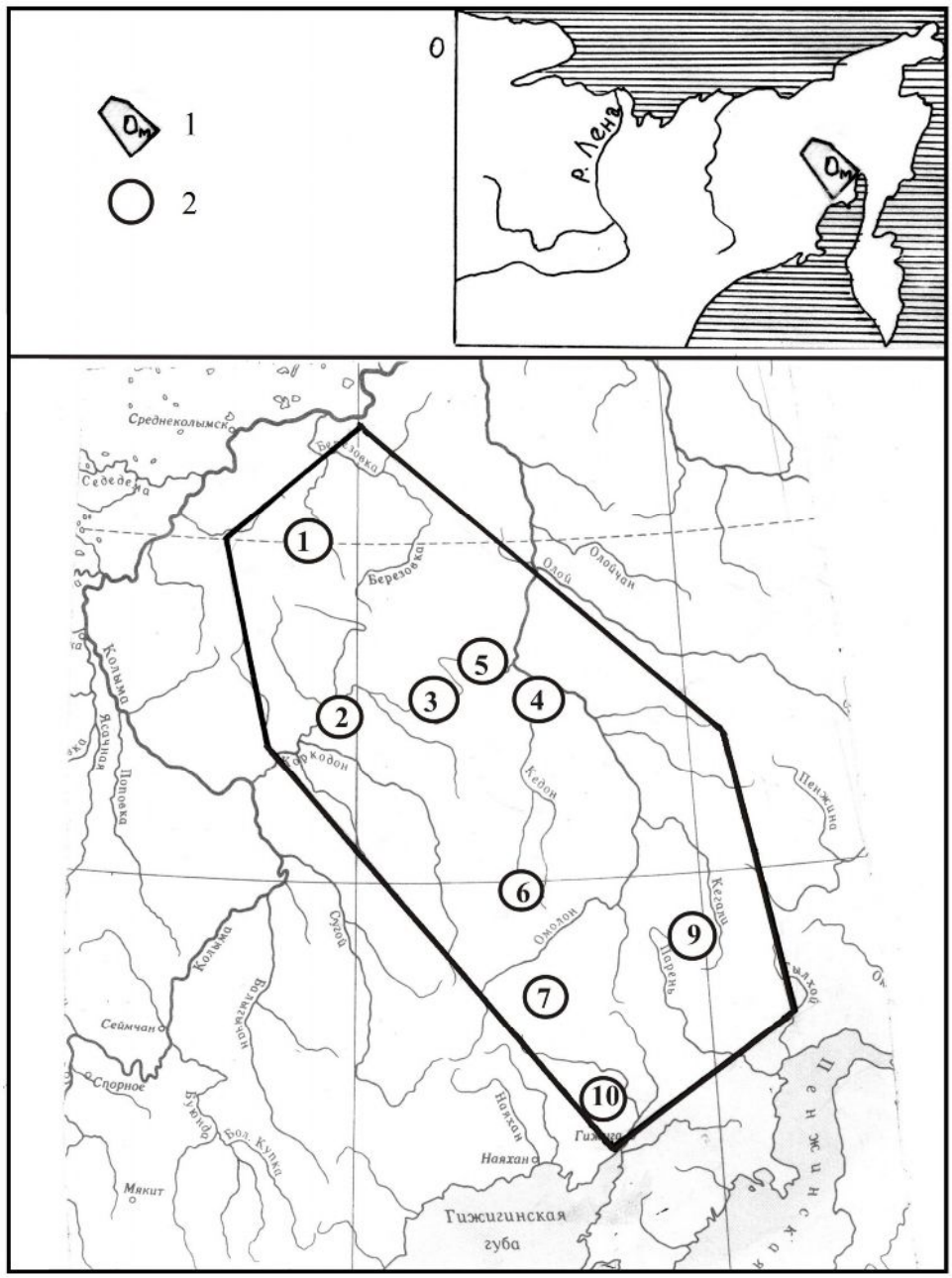


Рис. 1. Местоположение изученных разрезов

1 – контур Омолонского массива; 2 – разрезы (цифры в кружках: 1 – р. Летняя, 2 – р. Рассоха, 3 – р. Визуальная, 4 – низовье р. Кедон, 5 – р. Доломнан, 6 – р. Левый Кедон, 7 – р. Русская, 8 – р. Ауланджа, 9 – р. Парень-Кегали, 10 – р. Малая Туромча)

На юго-восточной окраине Гижигинской зоны мощность разреза уменьшается до 700 м, и фиксируется перерыв, отвечающий тоару и части плинсбаха. В центральной и северной частях области разрез юры существенно иной. Для Доломнанской зоны, расположенной в

центральной части области, характерен длительный стратиграфический перерыв, охватывающий всю среднюю юру, развитие континентальных и прибрежно-морских фаций синемюра и плинсбаха. В Верхнекедонской зоне, охватывающей центральную и юго-западную части области, развиты только маломощные нижнеюрские (150 м) и перекрывающие их с перерывом среднеюрские (200-250 м) отложения. Низы юры в этой зоне образованы континентальными фациями. В зоне р. Русской (Омолонской) весь разрез юры состоит из верхнеплинсбахских (80 м) и байос(?) - батских (около 300 м) песчаников.

Нижне-среднеюрские отложения юкагирского комплекса в целом имеют наиболее насыщенную палеонтологическую характеристику. Здесь (особенно в нижней юре) присутствует наиболее полный набор аммонитов и двустворок, составляющих основу зональной шкалы. Именно на Омолонском массиве установлены стратотипы и опорные разрезы большинства биостратиграфических зон. Параллельно с биозонацией проведена свитная разбивка юрских разрезов (рис. 2).

Нижняя юра

Геттанг-синемюр. Отложения, охарактеризованные фаунистически, всюду в районах своего распространения представлены однообразной по строению толщей тонко переслаивающихся аргиллитов, алевритовых аргиллитов, алевролитов и мелкозернистых песчаников, в той или иной мере кремнистых и часто содержащих большую или меньшую примесь пирокластического материала. По всему разрезу встречаются маломощные линзовидные прослои, эллипсоидальные и желвакообразные стяжения глинистых, алевритовых, песчаных или же мелкозернистых и пелитоморфных известняков, нередко содержащих фосфатные примеси. Наибольшее количество пирокластического материала в породах, вплоть до образования значительных по мощности слоев туфов основного состава, характерна для синемюрских отложений верховий бассейна р. Визуальной.

В слоях геттанга-синемюра на р. Рассохе пирокластический материал почти полностью отсутствует. Для них свойственна повышенная кремнистость, чем геттанг-синемюрские породы бассейна р. Рассохи напоминают кремнистые аргиллиты и алевролиты рэта [Репин, Полуботко, 2011]. Породы геттанга-синемюра на р. Кедоне в районе устья р. Омкучана занимают промежуточное положение между породами названных районов: они по всему разрезу содержат в некоторых слоях сравнительно небольшую примесь и кремнистого, и пирокластического материала.

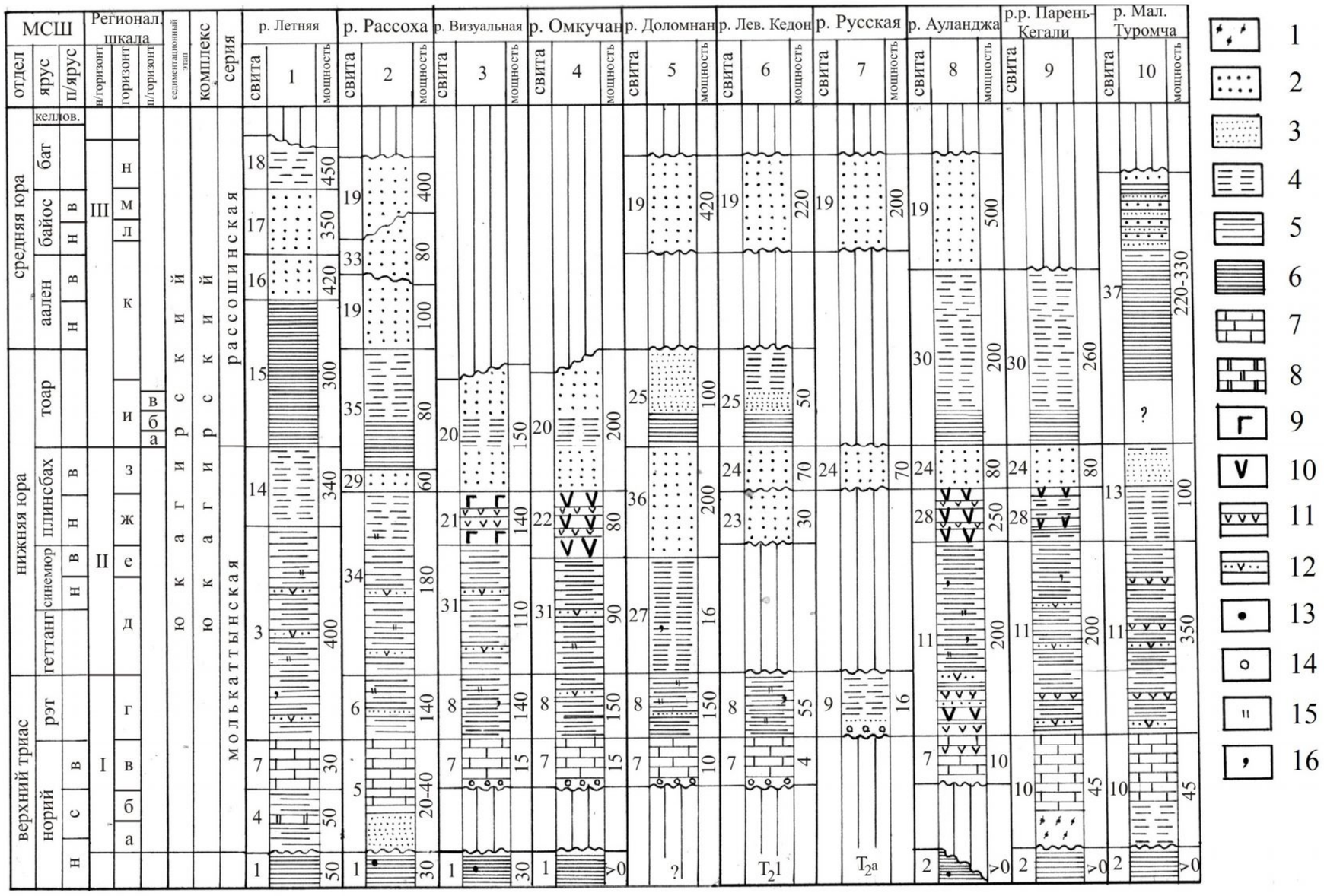


Рис. 2. Строение юкагирского комплекса Омолонского массива

Надгоризонты: I - Алыюряхский, II - Гыданский, III - Березовский.

Горизонты: а - килганский, б - ненкальский, в - бургагчанский, г - финишский, д - кальянский, е - лиственичный, ж - тапский, з - наледнинский, и - стартинский, к - ясчанский, л - меренгинский, м - татынгычанский, н - москальский.

Подгоризонты: а - китербютский, б - тенистый, в - летний.

Свиты: 1 - визуальнинская, 2 - ачаквеемская, 3 - алигапская, 4 - босикинджинская, 5 - ялобо-унунгинская, 6 - эльгахчанская, 7 - бургагчанская, 8 - финишская, 9 - русскореченская , 10 - чахниткинская, 11 - связующинская, 12 - коленская, 13 - малотуромчинская, 14 - бытыгынджинская, 15 - хогыдонская, 16 - эльгеджакская, 17 - дилькучанская, 18 - нимчанская, 19 - эмлынджинская, 20 - чирокская толща, 21 - рассохинская толща, 22 - омкучанская толща, 23 - бродненская, 24 - наледнинская, 25 - стартинская, 26 - эрудинская, 27 - болотнинская, 28 - тумлинская,29 - токурюряхская, 30 - эксинская, 31 - кинасская, 32 - токчикинская, 33 - токурская, 34 - ненкальская, 35 - нельгюнская, 36 - доломнанская, 37 - тэвтэренская толща.

1 - глауконитовые песчаники; 2 - разнозернистые песчаники; 3 - мелко-среднезернистые песчаники; 4 - разнозернистые алевролиты; 5 - глинистые алевролиты; 6 – аргиллиты; 7 - известняки-ракушечники; 8 - глинистые известняки; 9 – базальты; 10 – андезиты; 11 – туфы; 12 - пепловые туфы; 13 - карбонатно- глинистые конкреции; 14 - фосфатные конкреции; 15 – кремнистость; 16 – вулканогенность.

Среди осадочных пород геттанга и синемюра наиболее распространенными являются алевритовые аргиллиты, несколько меньше развиты алевролиты, а мелкозернистые песчаники имеют резко подчиненное значение. Аргиллиты образуют многочисленные, но, как правило, очень тонкие (несколько см и менее) прослои или мельчайшие линзочки. Они состоят из зеленовато-бурого тонкочешуйчатого или пелитоморфного глинистого материала и единичных алевритовых зерен кварца и полевого шпата размером 0,1-0,05 мм.

В тех случаях, когда алевритовые зерна в породе составляют 10-15%, она носит название алевритистый аргиллит, а когда эти зерна составляют 30-40%, порода носят название алевритовый аргиллит. Последние слагают в разрезе нижнего лейаса либо тонкие прослои, либо целые пачки мощностью до 14 м (верхи синемюра в бассейне р. Визуальной). Алевритовые и алевритистые аргиллиты нередко в значительной мере карбонатизированы и часто содержат примесь углистого вещества, либо равномерно распыленного в породе, либо образующего тончайшие прерывистые прослои и линзочки. Иногда в породах присутствуют землистые скопления лейкоксена и сфена (0,5-1%). Алевролиты обычно несколько светлее окрашены, чем аргиллиты, и имеют зеленоватый оттенок. Они состоят из хорошо отсортированного обломочного материала размером от 0,1 мм до 0,04 мм и меньше (около 70%), сцементированного зеленовато-бурым глинистым минералом (около 30%). Обломки представлены полевым шпатом и кварцем, некоторые обломки замещены материалом цемента. Иногда в незначительном количестве присутствует углистый материал, с которым бывает связана микрослоистость породы, некоторые разновидности алевролитов содержат от 20 до 40% песчаных зерен и относятся нами к категории песчанистых или песчаных алевролитов, эти породы широко распространены в бассейнах рек Визуальной и Рассохи, обломочный материал песчаных алевролитов бывает хорошо и слабо окатан и представлен обломками сильно измененных эффузивов (40-50%), полевых шпатов (20-30%) и кварца (15-20%). Цементом являются гидрослюдистые образования и углисто-глинистый материал (10-15%).

Мелкозернистые вулканомиктовые(?) песчаники в виде маломощных (сантиметровых) прослоев принимают участие в строении верхней части синемюра на р. Рассохе и изредка присутствуют в геттанге на р. Кедоне. Они состоят из хорошо окатанных обломков (размером 0,1-0,3 мм) хлоритизированных и карбонатизированных эффузивов и единичных зерен полевого шпата и кварца, цементирующим материалом нередко является пелитоморфный кальцит (10-15%) и криптокристаллический кремнезем (около 5%).

В отложениях геттанга-синемюра среди осадочных образований широко распространены плохо отсортированные разнозернистые породы - песчаные аргиллиты и песчано-алевритовые аргиллиты, которые отмечались нами во всех разрезах. Песчаные аргиллиты состоят из светло-бурого глинистого материала и песчаных зерен (20-30%) размером 0,1-0,2 мм, представленных обломками эффузивных пород, полевыми шпатами и кварцем. В песчано-алевритовых аргиллитах, кроме того, присутствуют алевритовые зерна кварца и полевого шпата, а также углисто-глинистый материал в виде нитевидных прослоев.

В единичных случаях на изученной территории встречаются маломощные (до 40 см), обычно линзовидные прослои вулканомиктовых известковых гравелитов (средняя часть синемюрского яруса на р. Кедоне). Они состоят из отсортированного и хорошо окатанного обломочного материала (60-70%) размером 1-3 мм, сцементированного среднезернистым карбонатом (30-40%). В обломках: дациты и липариты (30-40%), андезиты (20-30%), силициты (10-15%), крупные (3 мм) хорошо окатанные зерна калинатрового полевого шпата и единичные зерна кварца. В отдельных прослоях перечисленные разновидности пород часто содержат примесь кремнистого материала в виде криптокристалличеекого кремнезема (табл. 1, обр. 183-1) В кремнистых аргиллитах он составляет до 40-50%, остальную часть слагает светло-бурый и зеленовато-бурый глинистый материал; в кремнистых алевролитах, кремнистых песчаных алевролитах и кремнистых мелкозернистых песчаниках криптокристаллический кремнезем служит цементом или замещает некоторые обломки пород, или же слагает тончайшие линзочки. Обычно все эти породы в той или иной мере известковистые, карбонат в них образует агрегатные скопления мелких зерен в виде небольших обособленных участков или входит в состав цемента. Иногда в породах присутствует углисто-глинистый материал в виде нитевидных прерывистых прослоев.

Многочисленные слои глинисто-алевритовых, кремнистых и песчаных пород в бассейне рек Кедона, Омкучана и Визуальной содержат примесь пирокластического материала, количество которого в породах колеблется от 15 до 90%. Пирокластический материал представлен угловатыми неокатанными обломками девитрифицированного вулканического стекла и микролейстами плагиоклаза. Среди этих пород мы выделяем туфогенные и слабо туфогенные аргиллиты, алевритовые туфоаргиллиты, туфоалевролиты, песчанистые туфоаргиллиты, мелкозернистые туфопесчаники, псаммо-алевритовые туффиты, псаммитовые туффиты и пепловые туфы. Наиболее распространенными среди этих пород являются алевритовые туфоаргиллиты (фиг. 1).

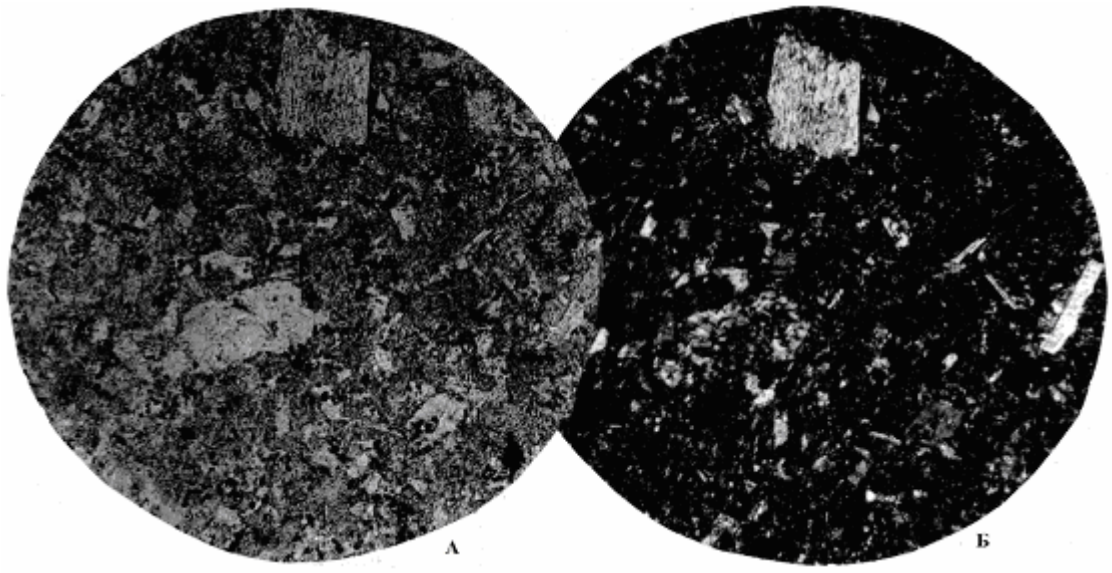
Таблица 1

Химический состав нижнеюрских пород Омолонского массива

№ образцов	183-1	183-3	73-1а	50-8	50-9а	51[1]-5	51-12	51-17	53-10	60-8	82а	20-4а
SiO_2	70,27	64,25	55,28	55,56	38,09	47,15	47,48	28,33	39,82	28,12	51,85	51,33
TiO_2	0,72	1,08	0,99	0,72	3,50	1,43	1,62	3,27	3,88	4,30	1,35	1,08
$A1_20_3$	13,26	14,56	18,60	18,45	15,28	17,96	19,28	14,60	15,55	17,01	17,63	18,42
Fe_2O_3	3,08	2,32	4,30	2,56	6,08	4,66	4,86	4,78	4,90	2,77	4,56	8,07
FeO	1,63	4,30	6,10	4,99	5,80	8,57	7,96	10,62	8,78	13,08	5,08	1,91
MnO	0,06	0,09	0,22	0,07	0,12	0,19	0,25	0,31	0,18	0,24	0,17	0,07
MgO	1,37	2,32	1,89	0,44	5,95	2,37	1,74	10,23	6,92	3,06	2,32	1,53
GaO	1,43	2,04	1,43	3,97	9,29	4,45	4,58	10,38	11,41	9,07	5,12	3,05
Na_2O	3,94	3,61	5,87	5,59	2,11	5,39	4,58	1,12	1,77	2,66	4,85	1,56
K_2O	1,68	2,05	0,78	1,85	1,94	1,00	2,76	0,17	1,07	0,40	1,72	2,00
$-H_2O$	0,78	0,67	1,44	1,12	2,18	1,37	0,78	1,50	1.71	2,46	1,35	4,62
$+H_2O$	2,04	3,03	3,39	2,74	6,45	4,11	3,94	7,06	3,79	4,36	2,82	4,90
P_2O_5	0,09	0,15	0,20	0,33	0,58	1,25	0,40	0,58	0,72	0,62	0,78	0,38
CO_2			-	1,98	2,86	-	-	6,93	-	12,10	0,73	1,32
	100,35	100,47	100,49	100,37	100,23	99,90	100,22	99,88	100,50	100,24	100,31	100,33
п.п.п.	3,10	3,54	4,24	5,02	10,58	4,48	3,74	14,22	4,70	18	4,34	12,82
с	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	0,48

Обр. 183-1 - кремнистый алевритистый аргиллит, синемюрский ярус, р. Рассоха; обр. 183-3 - туроалевролит, нижнеплинсбахскнй подъярус, р. Рассоха; 73-1а - туф андезито-базальта, синемюрский ярус; верховья р. Визуальной; обр. 50-8 - туф андезито-базальта из основания омкучанской толщи, р. Кедон; обр. 50-9а - базальтовый гиалокластит из основания омкучанской толщи, р. Кедон; обр. 51-5- трахибазальт из средней части омкучанской толщ, р. Кедон ; обр. 51-12 - трахибазальт из средней части омкучанской толщи, р. Кедон; обр. 51-17 - миндалекаменный пикритовый базальт из верхней части омкучанской толщи, р. Кедон; обр. 53-10 - пикритовый базальт из верхней части омкучанской толщи; обр. 60-8 - миндалекаменный пикритовый базальт из выхода по р. Омкучану в 2,5 км выше устья; 82а - базальт из пластовой залежи в верховьях р. Визуальной, ниже устья руч. Чирок; 20-4а - алевролит; тоарский ярус, р. Астрономическая.

Анализы выполнены в Центральной химлаборатории СВГУ, пос. Хасын. Аналитики: З.И. Карпичева, Г.И. Тихомирова.



Фиг. 1 Алевролитовый туфоаргиллит

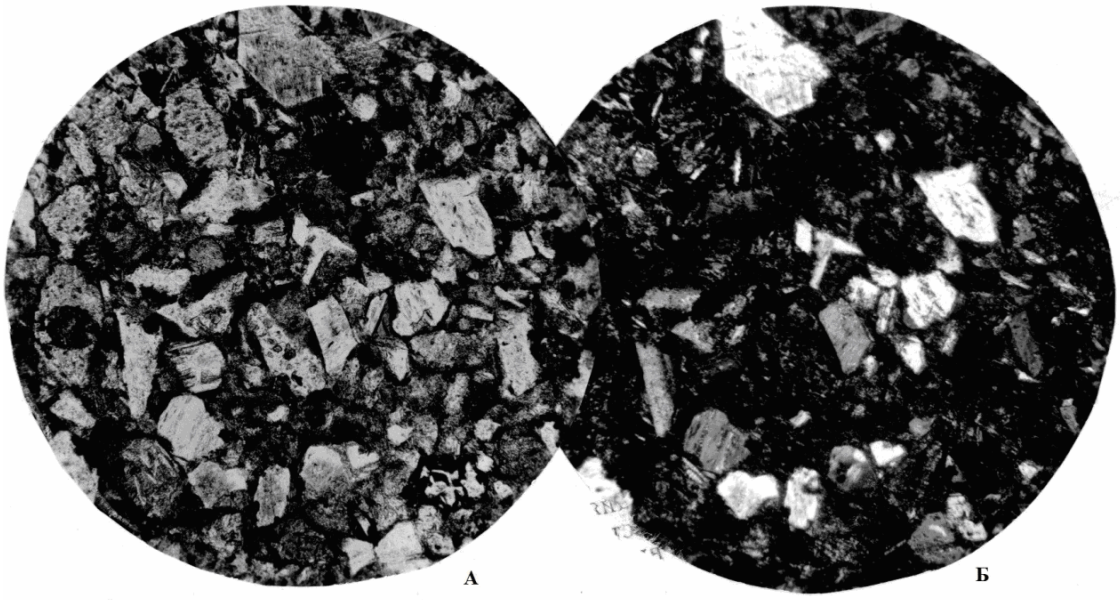
Увел. 77. А - без анализатора; Б - ник.Х. Р. Кедон, синемюрский ярус. Шл. 51/4.

Они состоят из зеленовато-бурого глинистого материала, угловатых алевритовых зерен полевого шпата и кварца (около 40%) единичных псаммитовых неокатанных обломков плагиоклазов, мельчайших зерен лейкоксена и единичных - эпидота. Основное количество алевритовых зерен, представленных микролейстами плагиоклаза, обломками стекла, и реже - резко угловатыми зернами кварца, является пирокластическим материалом, обломки вулканического стекла нередко бывают замещены карбонатом или криптокристаллическим кремнеземом. В шлифах часто фиксируется присутствие углистого материала и мельчайших пепловых частиц (описание шлифов произведено В.Т. Шейкашовой).

Мелкозернистые туфопесчаники состоят из обломков размером 0,1-0,2 мм, среди которых присутствует пирокластический материал (30-40%) в виде угловатых зерен кварца и лейст плагиоклаза. В известковистых туфопесчаниках большая часть обломков бывает замещена карбонатом и хлоритоподобным минералом, они же образуют и цемент песчаников.

Туффиты и туфы базальтового и андези-базальтового состава широко распространены в синемюрском ярусе бассейна р. Визуальной и в виде тонких прослоев присутствуют в разрезе нижнего лейаса на р. Кедон. Макроскопически они неотличимы от песчаных алевролитов или тонко- и мелкозернистых песчаников. Обычно для них характерен зеленоватый или голубоватый оттенок. По структуре среди них различаются алевритовые, псаммо-алевритовые и псаммитовые туфы и туффиты. Псаммитовые туфы базальтов и андези-базальтов (фиг. 2; табл. 1, обр. 73-1а) состоят из неотсортированного и преимущественно неокатанного обломочного материала размером 0,05-0,3 мм, преобладают

обломки размером 0,1-0,3 мм, сцементированного разложенным хлоритизированным вулканическим стеклом. Обломочный материал состоит, в основном, из кусков базальтового стекла, лейст и зерен плагиоклаза, единичных резко угловатых зерен кварца и впаянных остроугольных обломков пород, полностью замещенных материалом цемента. Пирокластического материала в породах 80-100%. Иногда около 20% в них составляют окатанные зерна эффузивных пород андезитового состава. В некоторых шлифах из этих пород бывает заметна нитевидная полосчатость, обусловленная присутствием железистых образований и эпидота. Последний иногда образует тончайшие линзовидные скопления.



Фиг. 2. Псаммитовый туф андезито-базальтового состава

Увел. 72. А - без анализатора; Б - ник.Х. Верховья р. Визуальной, синемюрский ярус. Шл. 73/1а.

Пепловые туфы встречались в синемюрских отложениях бассейна р. Визуальной в виде прослоев мощностью до 20 см среди туффитов и туфоаргиллитов. Это плотные однородные, обычно синевато-серые породы. Под микроскопом они трудно диагностируются, т.к. сильно изменены - хлоритизированы и карбонатизированы. Они состоят из мелких обломков базальтового вулканического стекла разнообразной формы, полностью замещенных хлоритом (30-40%) и карбонатом (50-60%). Лишь по сохранившимся характерным формам пепловых частиц определяется первоначальный состав породы. В незначительных количествах в пепловых туфах присутствуют обломки незамещенного полевого шпата и лейкоксен, образующий землистые скопления.

Известняки распространены по всему разрезу нижнего лейаса в виде маломощных (5-30 см) прослоев и линз. По составу и структурным особенностям среди них различаются пелитоморфные, криптокристаллические, мелко- и редко среднезернистые известняки,

песчаные, алевритовые и глинистые известняки и менее распространенные мергели. Песчаные известняки состоят из зернистого или криптокристаллического кальцита и 20-40% псаммитовых зерен размером 0,1-0,2 мм полевого шпата, кварца и окатанных аргиллитовых обломков. В алевритовых известняках алевритовые зерна размером 0,01-0,03 мм составляют около 40%. В мергелях пелитоморфный карбонат составляет 50-60%, а остальную часть образует светло-бурый пелитоморфный глинистый материал.

Для некоторых разновидностей известковых пород удается заметить, что карбонат в них развивается по зернам и обломкам плагиоклазов, эффузивных пород или по пепловым частицам, такие известняки являются известняками замещения и наиболее широко распространены в разрезах геттанга и синемюра, остальные известняки по генетическому принципу можно отнести к категории криптогенных известняков, происхождение которых остается неясным. Один химический анализ на фосфор, сделанный из таких известняков из разреза на р. Кедон, показал присутствие в них около 10% пятиокиси фосфора. Возможно, подобные известняки широко распространены в нижнелейасовых отложениях.

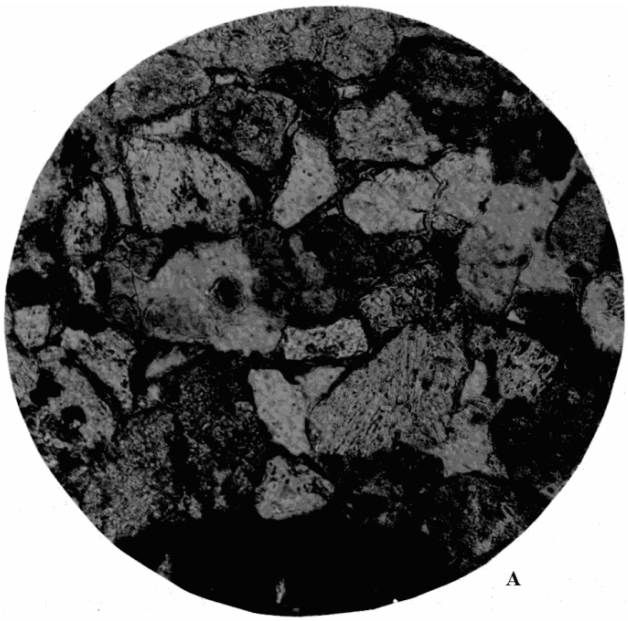
Плинсбах. Нижнеплинсбахские отложения, охарактеризованные фаунистически и известные пока только в бассейне р. Рассохи, по своему строению и составу близки нижнелейасовым породам бассейна рек Кедона и Визуальной. Как и последние, они представлены толщей тонко переслаивающихся пород, среди которых главная роль принадлежит глинистым туфоалевролитам. Подчиненное значение имеют туффиты и туфы среднего и основного состава, туфогенные мелкозернистые песчаники, слабо туфогенные песчаные аргиллиты, алевролиты и алевритовые аргиллиты.

Туфоалевролиты и туффиты нижней половины разреза нижнеплинсбахских пород характеризуются андезитовым или андезито-дацитовым составом пирокластического материала (табл. 1, обр. 183-3). Однако эти породы сильно изменены (окремнены), что затрудняет их определение. В верхней половине разреза присутствуют горизонты базальтовых или андезито-базальтовых туффитов, в которых около 80% составляют причудливой формы обломки девитрифицированного базальтового стекла, лейсты и микролейсты плагиоклаза.

Верхнеплинсбахские или домерские отложения состоят из разнообразных по структуре осадочных пород от аргиллитов до грубозернистых песчаников и гравелитов, ритмично переслаивающихся между собой в виде довольно мощных слоев или пачек и находящиеся в различных соотношениях друг с другом в разных районах Омолонского массива. Последовательность их напластования в разрезах также меняется в зависимости от районов

распространения этих пород. Общими чертами домерских пород на всей рассматриваемой площади является почти повсеместное отсутствие в них пирокластического материала, нередко повышенная карбонатность и углистость и часто - плохая сортировка обломочного материала. Туфопесчаники и туфоалевролиты встречены лишь в самых верхах домерских отложений, на границе с тоарским ярусом, в разрезе по р. Бродной.

Преобладающими породами среди домерских отложений являются песчаники, преимущественно вулканомиктовые по составу, различные по структуре - от мелко- до грубозернистых, нередко разнозернистые. Обломочный материал в вулканомиктовых песчаниках повсеместно представлен хорошо окатанными обломками андезитов андезито-дацитов и дацитов (около 60%), окатанными и слабо окатанными зернами плагиоклаза (около 30%), зернами кварца (1%) (фиг. 3). Андезит в обломках часто замещен хлоритом, цементом обычно служат хлорит и глинистый материал. Тип цемента поровый и корковый. Иногда цемент песчаников карбонатный, базальный. В комковатых мелкозернистых песчаниках, широко развитых домерских отложениях бассейна р. Рассохи, обычно темно-серых по цвету, цемент состоит из зелено-бурых гидрослодистых образований (около 5%) и пелитоморфного глинистого материала (тоже около 5%). Обломочный материал этих песчаников в большей своей части (30-40%) замещен гидрослюдистым материалом цемента, незамещенные обломки представлены полевым шпатом (40-50%) и кварцем (5-10%).

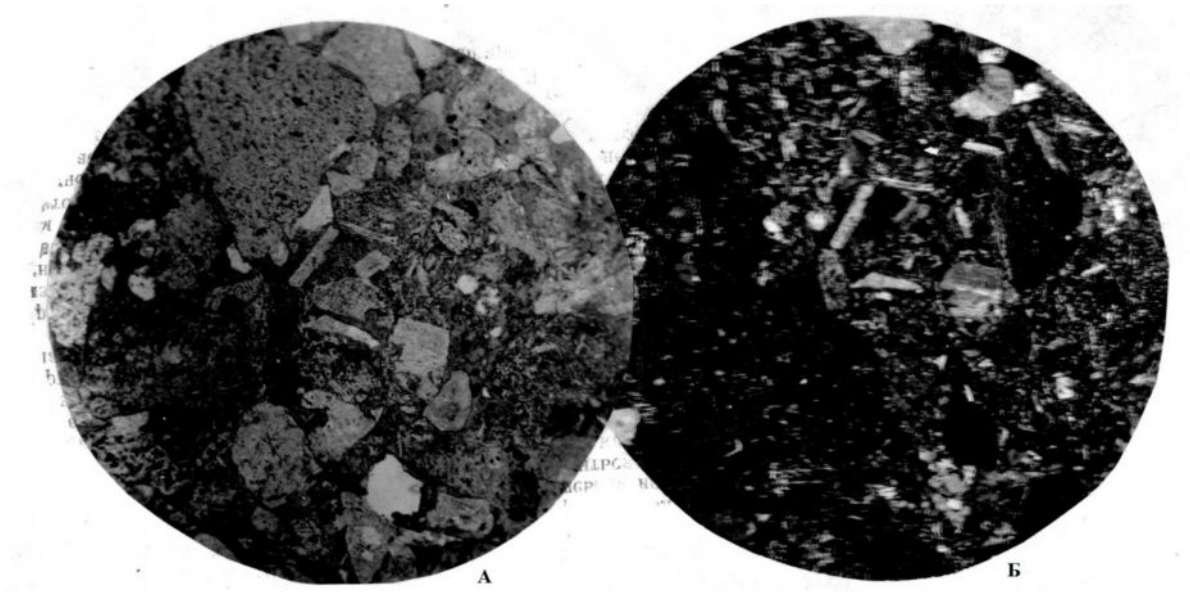


Фиг. 3. Разнозернистый вулканомиктовый песчаник
Увел. 72; без анализатора. Р. Бродная, верхний плинсбах. Шл. 101е.

В составе обломочного материала домерских полимиктовых песчаников с р. Русской помимо обломков эффузивных пород (хорошо окатанных обломков андезитов в различной

степени хлоритизированных), составляющих в них несколько менее 50%, присутствуют окатанные зерна плагиоклаза, аргиллитов, кварца, единичные зерна глауконита. Цементирующим материалом является гидрослюдистый и пелитоморфный глинистый материал, нередко карбонатный. Тип цемента - корковый, поровый, участками базальный. Песчаники домерского подъяруса часто включают в себя прослои и линзы вулканомиктовых гравелитов, они повсюду состоят из хорошо окатанных обломков (размером 1-4 мм) андезитов, андезито-дацитов, дацитов, окатанных зерен плагиоклаза, единичных обломков кремнистой породы и кварца. В составе обломочного материала гравелитов из пограничных слоев нижнего и верхнего плинсбахского подьярусов на р. Рассохе отмечались, кроме того, обломки фельзитов и единичные обломки микрогранитов. Цементирующим веществом в гравелитах бассейна р. Рассохи обычно являются хлоритоподобные образования и карбонат. Тип цемента крустификационный или поровый. В бассейне р. Бродной и на р. Русской в состав цемента гравелитов обычно входят криптокристаллический кремнезем, глинистый материал и кальцит. Тонкозернистые породы домерских разрезав - аргиллиты, алевролиты и переходные разновидности между ними по составу и строению не отличаются от аналогичных пород, развитых ниже по разрезу. Однако среди алевролитов иногда встречаются светло-серые или зеленовато-серые разновидности. Под микроскопом в них различаются угловатые обломки кварца (около 30%), плагиоклаза (20%), андезита и кремнистой породы (30%). Обломки сцементированы биотит-хлоритовым цементом (30%). По цементу и обломкам нередко развивается лапчатый кальцит (15%), по цементу - углисто-глинистый материал. Из акцессорных минералов присутствуют лейкоксен, апатит, эпидот. В основании домерских базальных песчаников на р. Русской, залегающих на слабо размытой поверхности норийско-рэтских пород, отмечались редкие фосфоритовые желваки, в которых по результатам химического анализа содержится около 20% пятиокиси фосфора. Под микроскопом порода состоит из бурого аморфного фосфорита, а также лейст и микролейст полевого шпата, такого типа фосфоритов не отмечалось в нижележащих породах [Школьник и др., 1984]. **Субконтинетальные бродненская свита и булунская толща**. Для этих стратиграфических подразделений характерно резкое преобладание в их составе песчаников, а также значительная примесь углистого материала во всех разновидностях (аргиллитах, алевролитах и песчаниках) слагающих их пород. Песчаники этих отложений очень близки вышеописанным домерским, но в отличие от них имеют преимущественно разнозернистую структуру, отличаются плохой сортировкой и различной степенью окатанности обломочного материала (фиг. 4), нередко присутствием углистого детрита. В составе обломочного

материала обычно присутствуют андезиты, андезито-дациты, плагиоклаз, кварц, калинатровый полевой шпат, кремнистые породы, аргиллиты, микрогранит-порфиры.

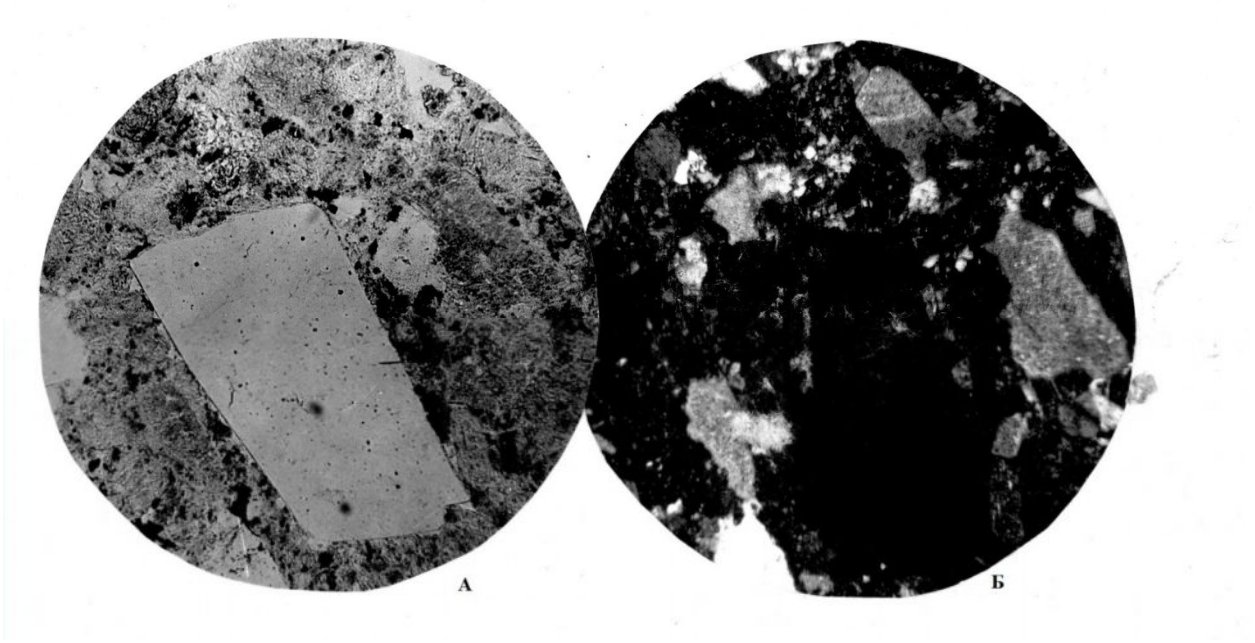


Фиг. 4. Разнозернистый вулканомиктовый песчаник
Увел. 25; А - без анализатора; Б - ник. Х. Бассейн р. Агрессивной, булунская толща. Шл. 32/1.

В зависимости от того, преобладают или нет в составе обломочного материала обломки эффузивных пород, среди песчаников различаются вулканомиктовые и полимиктовые песчаники. Последние пользуются преобладающим развитием и распространены, главным образом, в разрезе булунской толщи. В некоторых разновидностях песчаников обломки аргиллитов и кремнистых пород составляют 10-15% их обломочной части. Подчиненное значение в составе рассматриваемых отложений принадлежит туфам, туффитам и туфопесчаникам. В этих породах наряду со слабо окатанными и окатанными обломками эффузивных, кремнистых и глинистых пород присутствуют угловатые, нередко таблитчатые зерна плагиоклаза, кварца и девитрифицированного стекла (фиг. 5). Цементом их служит обычно пепловый материал, частично хлоритизированный. По составу пирокластический материал туфов и туффитов булунской толщи отвечает дацитам или андезито-дацитам. В основании бродненской свиты отмечались туффы андезитового состава. По возрасту бродненская свита отвечает нижнему плинсбаху, а булунская толща - плинсбаху.

Омкучанская вулканогенная толща. В строении омкучанской толщи принимают участие пирокластические породы - различные по структуре туффиты, туфы и гиалокластиты, а также массивные и трещиноватые лавы, которыми сложена средняя часть толщи и отдельные горизонты в ее верхах. В лавах и обломках пород пирокластических

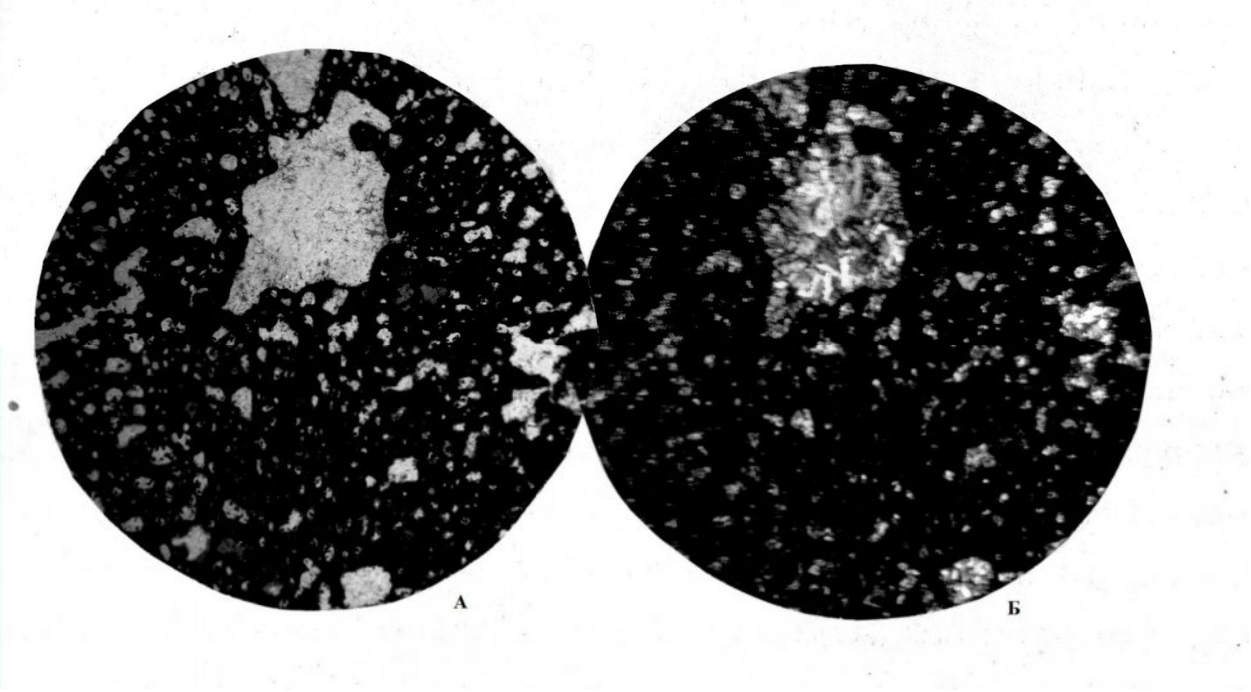
образований плагиоклаз обычно альбитизирован, что затрудняет их точную диагностику микроскопическими методами, обычная гиалиновая или микроинтерсертальная структура говорит скорее о базальтовом составе пород. Силикатный анализ двух образцов лавы из средней и верхней части толщи (табл. 1, обр. 51-12, 53-10) соответствует натровому трахибазальту (обр. 51-12) и пикритовому базальту (обр. 53-10). Трахибазальт содержит иддингситовые псевдоморфозы по микровкрапленниям оливина, этот образец происходит из средней части лавового пласта мощностью около 30 м, постепенно сменяющего в разрезе подстилающие его гиалокластиты и лапиллиевые туфы. В перекрывающих лавы слоях вулканомиктовых песчаников мелкие куски тех же самых по составу лав присутствуют в виде окатанных зерен.



Фиг. 5. Разнозернистый туффит дацитового состава
Увел. 72; А - без анализатора; Б - ник. Х. Водораздел рек Омкучана и Агрессивной, булунская толща. Шл. 56.

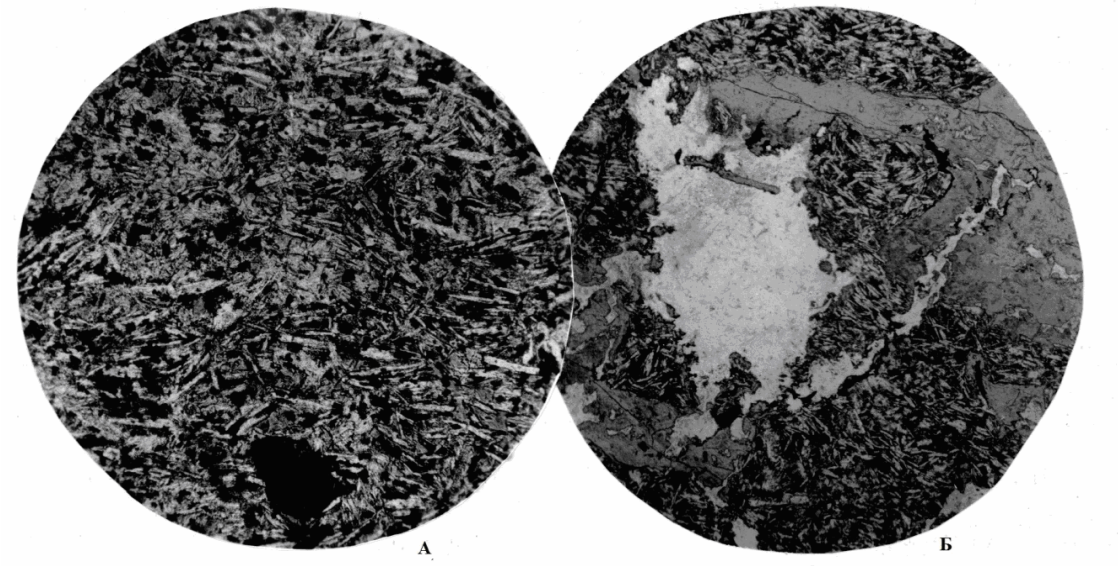
Очень характерные миндалекаменные базальты с микроинтерсертальной структурой, с хлоритизированным стеклом в интерстициях между микролейстами плагиоклаза постоянно наблюдаются в обломках в пирокластических породах этой же толщи. Миндалекаменные хлоритизированные гиалобазальты под микроскопом представляют собой пористую темно-бурую, почти не поляризующую проходящий свет стекловатую лаву. Поры в ней выполнены кварцем, халцедоном и хлоритом (фиг. 6). Миндалекаменные хлоритизированные базальты с пилотакситовой и микролитовой основной массой (фиг. 7, 8) состоят из войлока микролейст плагиоклаза, вулканического стекла, полностью хлоритизированного, и мелких зерен лейкоксена (около 10%). Миндалины выполнены среднезернистым кварцем, халцедоном и

карбонатом. В отдельных участках толщи базальты имеют более массивное строение (фиг. 7). В верхней части толщи встречены измененные базальты (?): сильно хлоритизированные и карбонатизированные (фиг. 9).



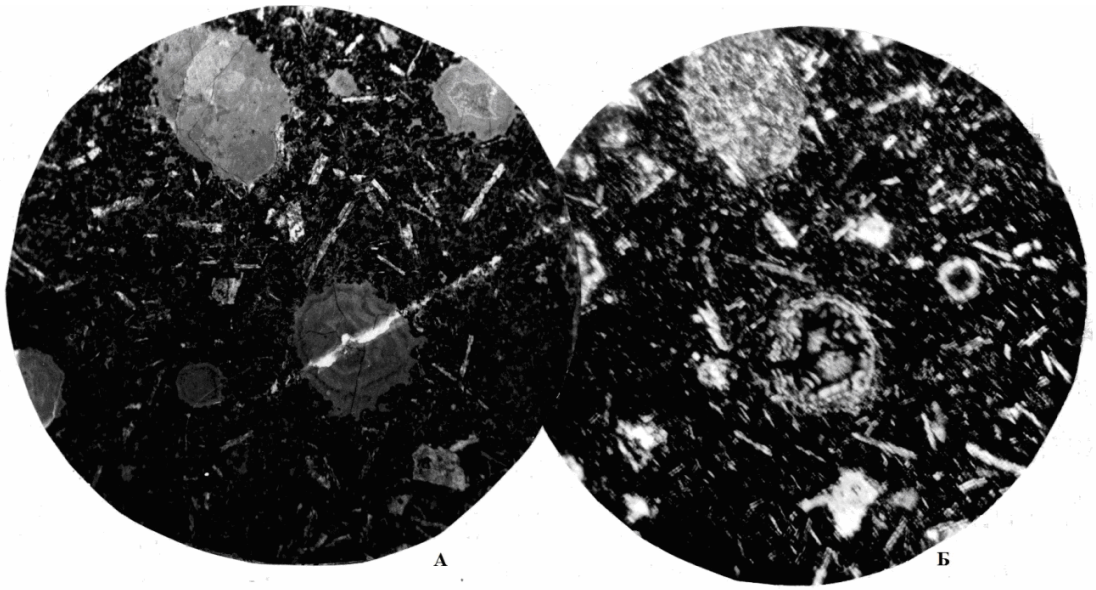
Фиг. 6. Миндалекаменный хлоритизированный гиалобазальт

Увел. 25. А - без анализатора; Б - ник.Х. Р. Кедон, средняя часть омкучанской толщи. Шл. 50-9в.

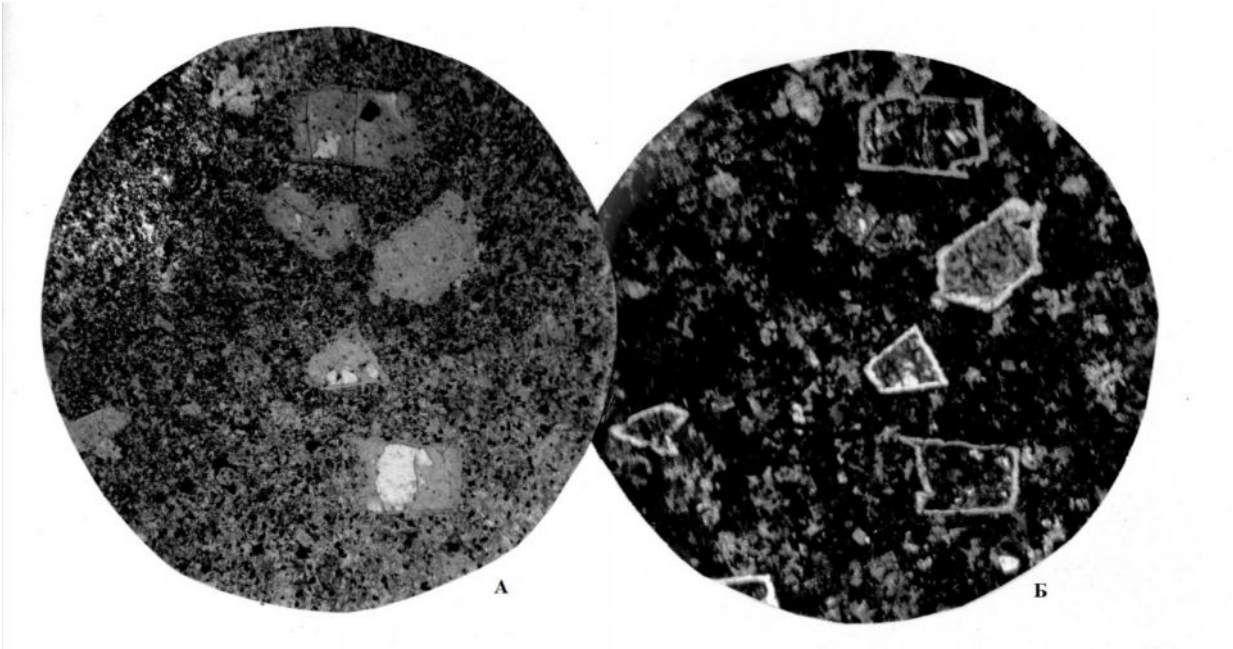


Фиг. 7. Базальты

А. Увел. 72; без нализатора; омкучанская толща, основание пачки 13, шл. 51/5; Б. Увел. 25; без анализатора; верхняя часть омкучанской толщи, шл. 51-13.



Фиг. 8. Миндалекаменный хлоритизированный базальт
Увел. 25. А - без анализатора; Б - ник.Х. Р. Омкучан, средняя часть омкучанской толщи. Шл. 63-8.

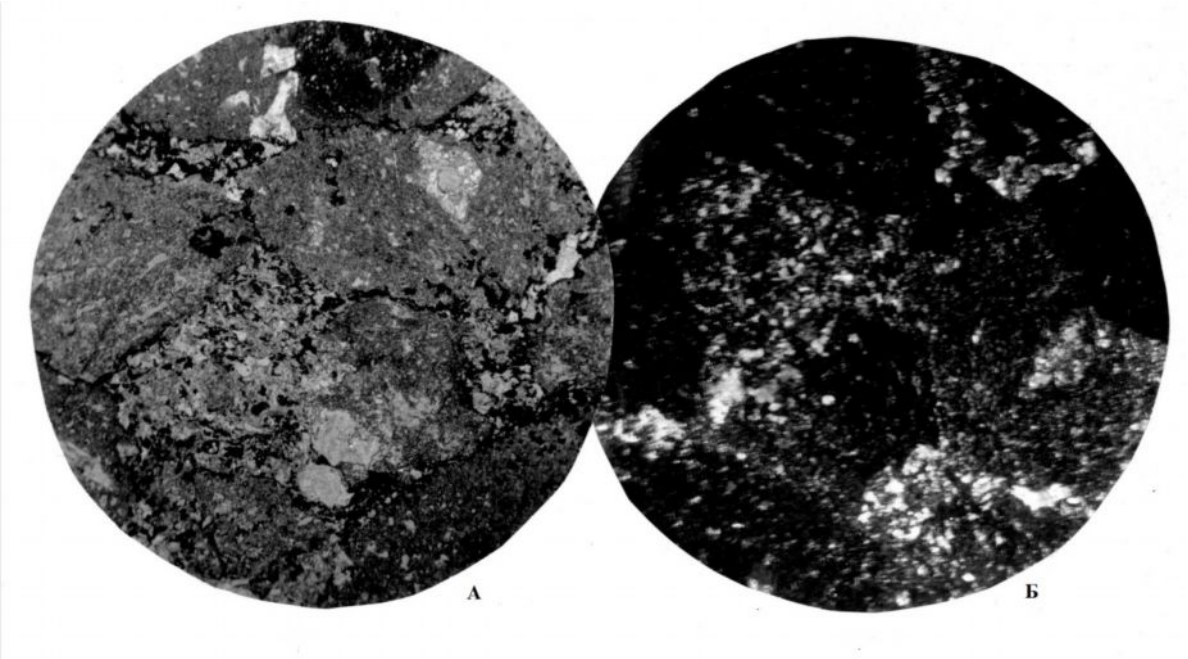


Фиг. 9. Хлоритизированный, окварцованный и карбонатизированный базальт (?)
Увел. 24; А - без анализатора; Б - ник.Х. Р. Кедон, верхняя часть омкучанской толщи. Шл. 51/17.

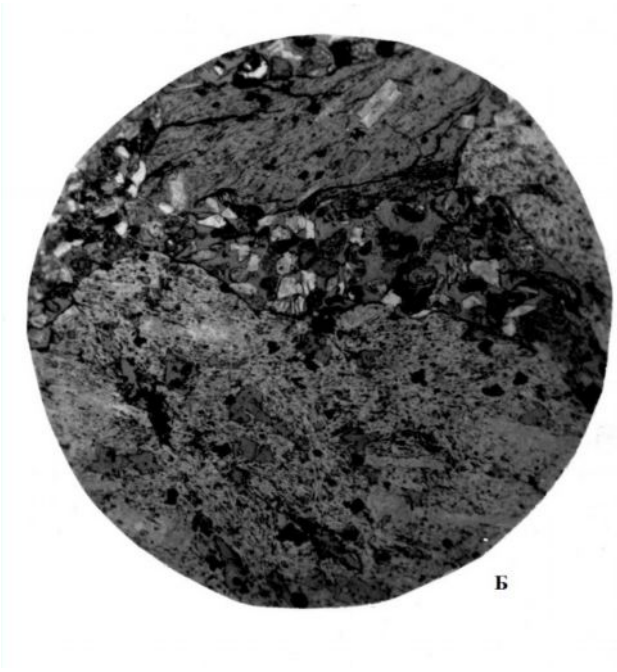
Ниже базальтовых лав в разрезе омкучанской толщи значительным развитием пользуются брекчированные хлоритизированные и карбонатизированные гиалокластиты базальтового состава, слагающие в ней прослои и крупные неправильные по форме линзовидные тела, они представляют собой спекшийся стекловатый материал основного состава, состоящей из мелких (0,1-0,3 мм) обломков вулканического стекла плотно прилегающих друг к другу. Порода пронизана прожилками карбоната и цеолита, которые

хаотически рассекают ее на отдельные участки («обломки») размером 2-7 мм (фиг. 10). Карбонат и цеолит нередко образуют миндалины. Цеолит, как правило, обрамляет прожилки, а кальцит заполняет центральную часть. Отдельные миндалины состоят из одного цеолита или одного карбоната. В породе часто отмечается лейкоксен, образующий землистые скопления.

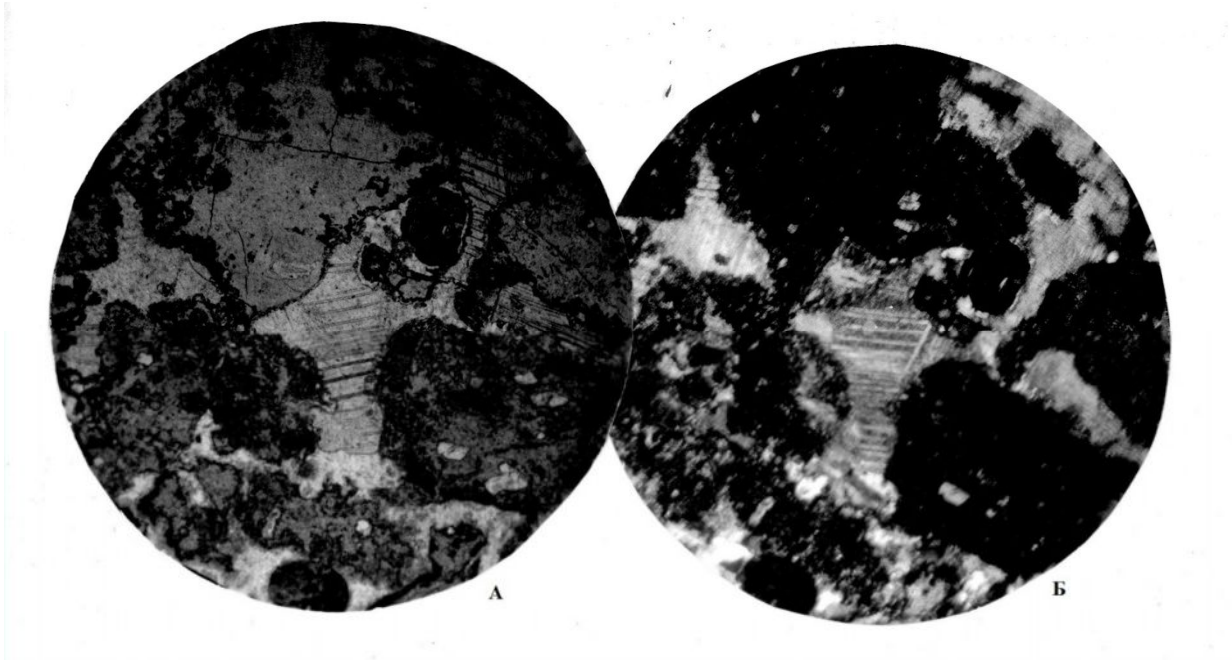
Тесными взаимопереходами с гиалокластитами связаны витрокластические лапиллиевые туфы базальтового состава. Они состоят из угловатых и округлых (оплавленных) обломков размером 10-30 мм пористых и шлаковых лав базальтового состава нередко с корочкой закаливания, среди более мелких обломков (от 0,1 до 6 мм) хлоритизированного базальтового стекла (фиг. 11). Поры заполнены хлоритом и халцедоном. Обломочный материал сцементирован криптокристаллическим кремнистым веществом. Крупнообломочные и среднеобломочные витрокластические туфы основного состава, находящиеся в переслаивании с лапиллиевыми туфами и гиалокластитами, состоят, как и последние, из пористых гиалиновых (фиг. 12) обломков лавы базальтового состава размером 10-0,1 мм. Разнообразные по форме обломки полностью хлоритизированы и карбонатизированы. Поры выполнены халцедоном. В некоторых обломках видна пилотакситовая структура. Промежутки между обломками замещены кальцитом, кварц-халцедоном и серицитом, присутствуют землистые скопления лейкоксена Псаммо-пелитовые витрокластические туффиты, также входящие в состав переслаивающихся пород омкучанской толщи, состоят из редких обломков размера 0,4-0,8 мм гиалиновой породы (полностью хлоритиэированной и карбонатизированной), мелких обломков стекла глинистого материала (около 30%) и лейкоксена (фиг. 13). Осадочные породы, в виде маломощных прослоев чередующиеся с туфами и туффитами в верхней половине омкучанской толщи, имеют в ней резко подчиненное значение и представлены разнозернистыми вулканомиктовыми песчаниками и углисто-алевритистыми аргиллитами. Хорошо окатанный обломочный материал в песчаниках, как и в туфах в основной своей части состоит из хлоритизированных, нередко миндалекаменных лав и подчиненного количества обломков кварца и полевого шпата, цемент песчаников поровый или кварц-халцедоновый. По возрасту омкучанская толща отвечает нижнему плинсбаху, но возможно, отчасти, и верхам синемюра.



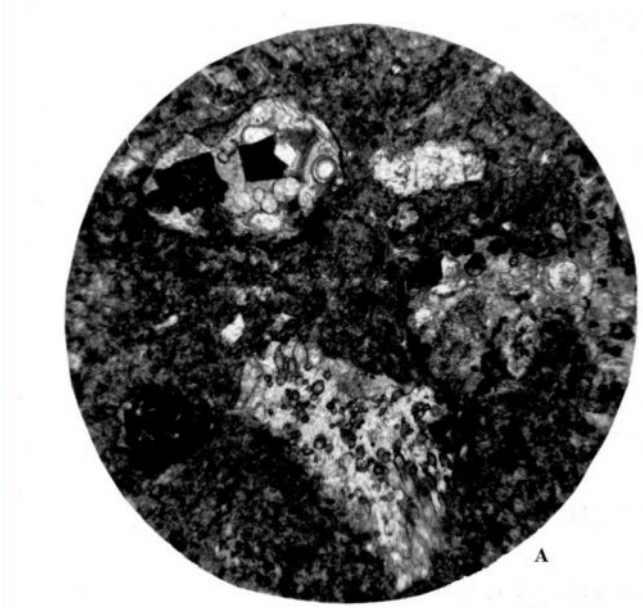
Фиг. 10. Брекчированные и карбонатизированные гиалокластиты базальтового состава
Увел. 25; А - без анализатора; Б - ник.Х. Р. Кедон. Нижняя часть омкучанской толщи. Шл. 51-10б.



Фиг. 11. Лапиллиевый туф базальта
Увел. 25; без анализатора. Р. Кедон, нижняя часть омкучанской толщи. Шл. 67-9.



Фиг. 12. Среднеобломочный витрокластический туф базальта
Увел. 72. А - без анализатора; Б - ник.Х. Нижняя часть омкучанской толщи. Шл. 51-8.

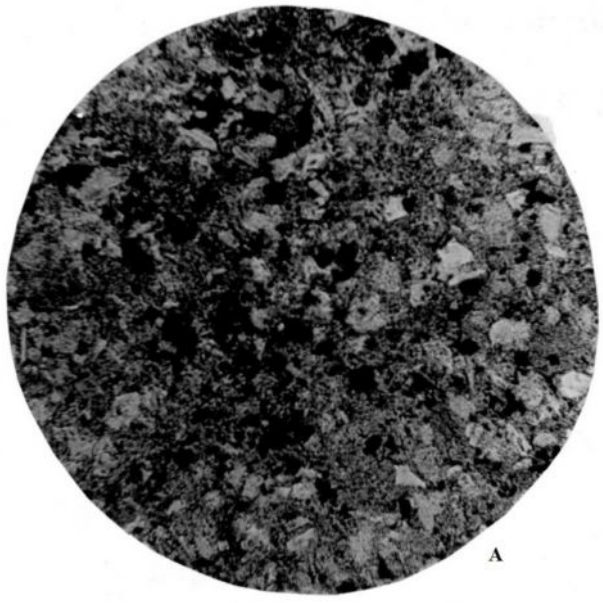


Фиг. 13. Псаммо-пелитовый витрокластический туффит основного состава
Увел. 72; без анализатора. Нижняя часть омсукчанской толщи. Шл. 51-9.

Тоар. В строении тоарского яруса принимают участие, главным образом, нормально-осадочные породы: аргиллиты, алевролиты, мелкозернистые песчаники и все переходные между ними разновидности. Основная роль среди них принадлежит алевролитам и алевритовым аргиллитам, резко подчиненное значение в разрезе тоара имеют туфогенные породы, которые отмечались только в верхней части, в бассейне р. Левого Кедона.

Характерной чертой тоарских отложений, главным образом, бассейна р. Левого Кедона, является их значительная карбонатизация, проявляющаяся в обилии известковых прослоев и линз среди аргиллитов, алевролитов и песчаников, либо в почти полной карбонатизации целых толщ алевролитов и аргиллитов, например, нижнетоарских слоев в бассейне р. Левого Кедона. Эти породы, внешне имеющие вид обычных темно-серых тонкоплитчатых алевролитов, по составу могут быть отнесены к известнякам, поскольку весь обломочный материал и цементирующая масса в них почти нацело замещены карбонатом. Разрез тоарских пород, кроме того, изобилует конкрециями карбонатного и карбонато-фосфоритового состава, скопления которых часто приурочены к определенным стратиграфическим горизонтам.

Алевролиты и алевритовые аргиллиты, преобладающие в разрезах тоарского яруса, макроскопически имеют вид буровато-серых и синевато-серых, обычно тонкоплитчатых, нередко тонкослоистых пород. Под микроскопом (фиг. 14) в них различаются алевритовые обломки (0,03-0,05 мм) плагиоклаза, кварца и андезита, сцементированные бурым углисто-глинистым или светло-бурым пелитоморфным глинистым материалом. В незначительных количествах присутствует лейкоксен в виде землистых скоплений.



Фиг. 14. Алевролит

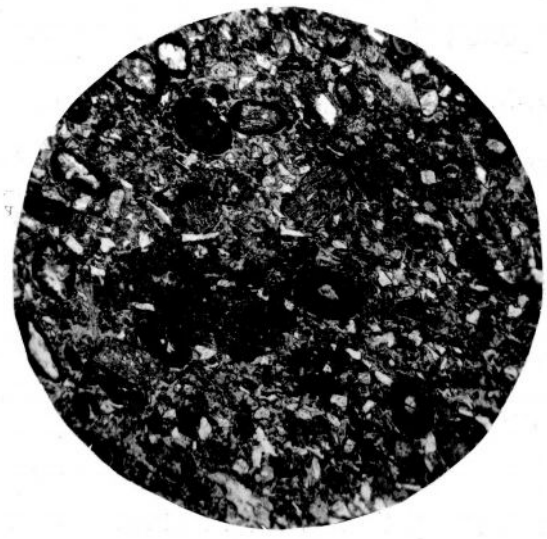
Увел. 72. Без анализатора. Р. Рассоха, верхний тоар. Шл. 194-1а.

Песчаники, полимиктовые мелкозернистые зеленовато-серого цвета, часто с тонкой горизонтальной слоистостью, слагают большую часть среднетоарского подъяруса. Под микроскопом видно, что порода состоит из хорошо окатанных и отсортированных псаммитовых обломков (70-80%), сцементированных глинистым материалом, хлоритом и

кальцитом. Обломочный материал представлен обломками андезита (до 50%) кремнистых пород (15%), плохо окатанными зернами плагиоклаза (15%), кварца (5%), и кальцита (5%). Последний является продуктом замещения зерен плагиоклаза. Часть андезитовых обломков полностью замещена хлоритом, цемент хлоритовый-корковый и глинистый-поровый.

Туфогенные породы отмечались только в верхней части тоарского разреза в бассейне р. Левого Кедона. Так, маломощные (1,5-*2* м) отложения верхнетоарской зоны Peroceras spinatum сложены своеобразными пизолитовыми туффитами, а порода зоны Pseudo- lioceras rosenkzantzi представлены слабо туфогенными глинистыми и алевритовыми песчаниками.

Пизолитовый алевритовый туффит представляет собой плотную однородную голубовато-серую, в выветрелом состоянии - зеленоватую породу. Под микроскопом (фиг. 15) видно, что порода состоит ив отсортированного обломочного материала (30%) размером 0,1-0,07 мм и пизолитов (30%) размером 0,5-0,3 мм, сцементированных пепловым материалом (25%), полностью хлоритизированным, и бурым глинистым материалом (25%). Обломочный материал представлен угловатыми зернами, лейстами и микролейстами плагиоклаза (15%), зернами кварца (2%), хорошо окатанными обломками андезитов и пелитов (3%). Пизолиты состоят из слабополяризующей темно-бурой пелитоморфной массы с концентрическим строением, в некоторых пизолитах четко выделяются ядра, сложенные вулканическим стеклом, в различной степени раскристаллизованным и хлоритизированным.



Фиг. 15. Пизолитовый алевролитовый туффит

Увел. 25. Без анализатора. Руч. Старт, верхний тоар. Шл. 50д.

Конкреции пользуются большим распространением в разрезе тоарских пород. Для нижнего тоара характерны небольшие (диаметром 3-7 см) шаровидные, эллипсоввдные и

реже лепешковидные карбонатные фосфатсодержащие конкреции. По данным одного химического анализа, в одной из них выявлено содержание 2,55% пятиокиси фосфора.

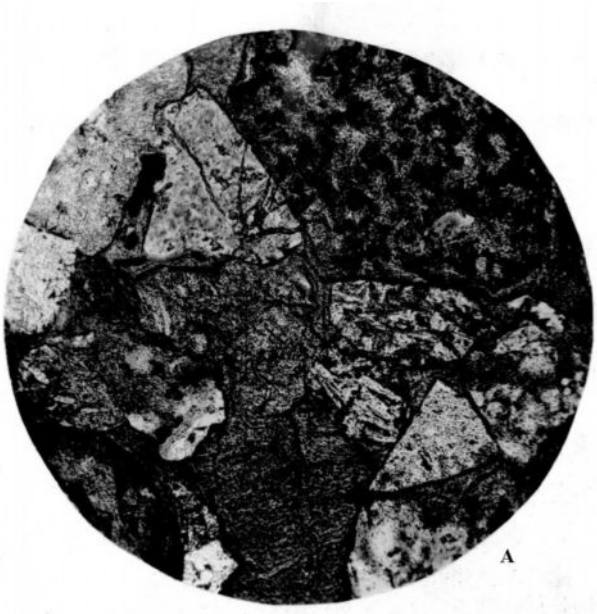
Для среднего тоара, кроме многочисленных мелких конкреций, подобных нижнетоарским, характерны крупные (диаметром до 50 см) округлые конкреции глинистых и песчанистых известняков с обильными окаменелостями. Содержание пятиокиси фосфора в них по данным одного химического анализа 0,56%. Для верхнего тоара бассейна р. Левого Кедона конкреции не характерны, но в одновозрастных им слоях бассейна р. Рассохи они довольно многочисленны, это, главным образом, небольшого (3-7 см) размера шароведные или эллипсоидальные конкреции глинисто-фосфоритового состава. Под микроскопом в них различаются буровато-зеленый слабо поляризующий пелитоморфный материал и редкие (около 10%) алевритовые зерна кварца и полевого шпата, один химический анализ, такой конкреции показал присутствие в ней 19,41% пятиокиси фосфора.

Повышенную карбонатность тоарских пород и наличие в них большого количества конкреций, по всей вероятности, следует связывать с диагенетическими и эпигенетическими преобразованиями осадков.

Средняя юра

Среднеюрские породы всюду в изученном районе имеют однообразный состав и строение, не менее 90% среди них составляют песчаники – полимиктовые, реже вулканомиктовые, различные по структуре, но чаще всего мелко- или среднезернистые. Обычны прослои вулканомиктовых гравелитов и мелкогалечных конгломератов. По составу обломочной части песчаники, гравелиты и конгломераты близки песчаникам среднего лейаса, что можно объяснить одинаковыми для них источниками сноса. И в том, и в другом случае ими являлись острова Омолонского архипелага, сложенные по большей части эффузивными породами кедонской серии и в меньшей степени осадочными породами более молодого возраста. Среднеюрские песчаники несколько отличаются от плинсбахских и тоарских, относительно большим количеством обломков аргиллитов и кремнистых пород, а иногда и большим разнообразием состава обломочной части. По-видимому, в среднеюрское время области сноса имели более обширные площади и были сложены более разнообразными породами, чем в раннеюрское и триасовое время. Обломочный материал песчаников представлен в основном андезитами, андезито-дацитами, дацитами (30-60%), аргиллитами (15-25%), кремнистыми породами (10-15%), зернами плагиоклаза (10-30%), кварца (5-10%), кальцита, изредка, микрогранитами (фиг. 16) часто присутствует углистый детрит размером 0,4- 5 мм (до 30%). Окатанность обломков различная - зерна плагидклаза и

кварца обычно окатаны хуже, чем обломки пород. Цемент песчаников наиболее часто кальцитовый поровый или хлоритовый пленочный и корковый, изредка базальный. В цементе часто присутствует скрытокристаллический кремнезем, иногда также развивающийся по обломкам андезитов и плагиоклаза. В гравелитах хлорит цемента иногда образует вокруг некоторых обломков узкие каемки крустификационного строения.



Фиг. 16. Полимиктовый мелкозернистый песчаник
Увел. 72. Без анализатора. Р. Рассоха, нижний байос. Шл. 194/5а.

В основании среднеюрской толщи песчаники содержат примесь пирокластического материала, иногда достигающую 40-60%. В этой же части разреза отмечались редкие и, по-видимому, маломощные слои туфов андезито-дацитового состава.

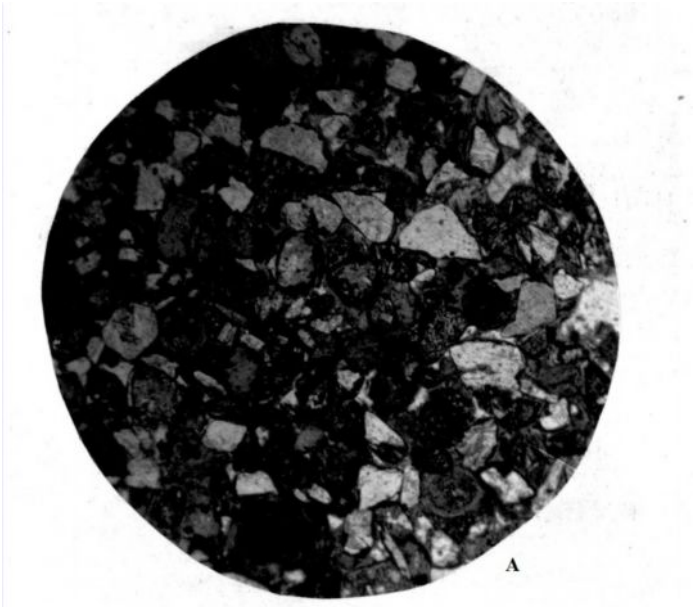
Базальный слой основания средней юры в бассейне р. Левого Кедона, сложен пизолитовыми туфогенными песчаниками (фиг. 17), напоминающими пизолитовые туффиты тоарского яруса и норийско-рэтских слоев.

В туфах и туфопесчаниках обломочный материал, состоящий полностью или частично из угловатых зерен и лейст плагиоклаза, обломков стекла и зерен кварца, сцементирован обычно пепловым материалом или криптокристаллическим кремнеземом (фиг. 18)

В песчаниках присутствуют многочисленные прослои и линзы биокластических песчанистых известняков, а также песчаных известняков замещения, аналогичных известнякам замещения более древних толщ.

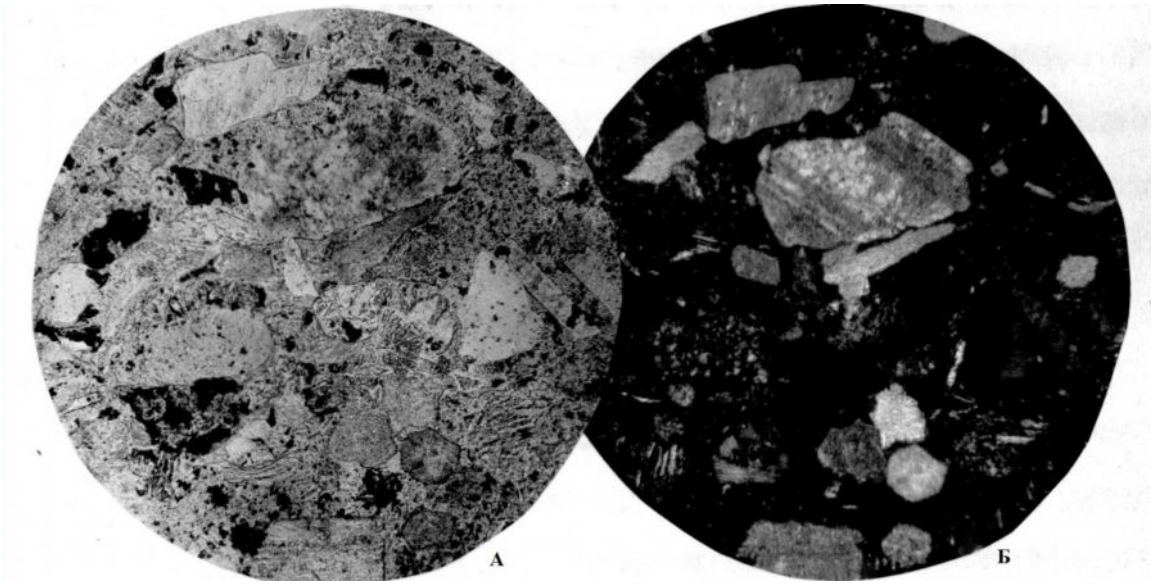
Биокластические известняки состоят преимущественно из окатанных обломочков призматических слоев раковин ретроцерамов размером 0,3-0,6 мм в поперечнике (фиг. 19). В

небольшом количестве (не более 20%) в них присутствуют обломки кварца, плагиоклаза и андезита.



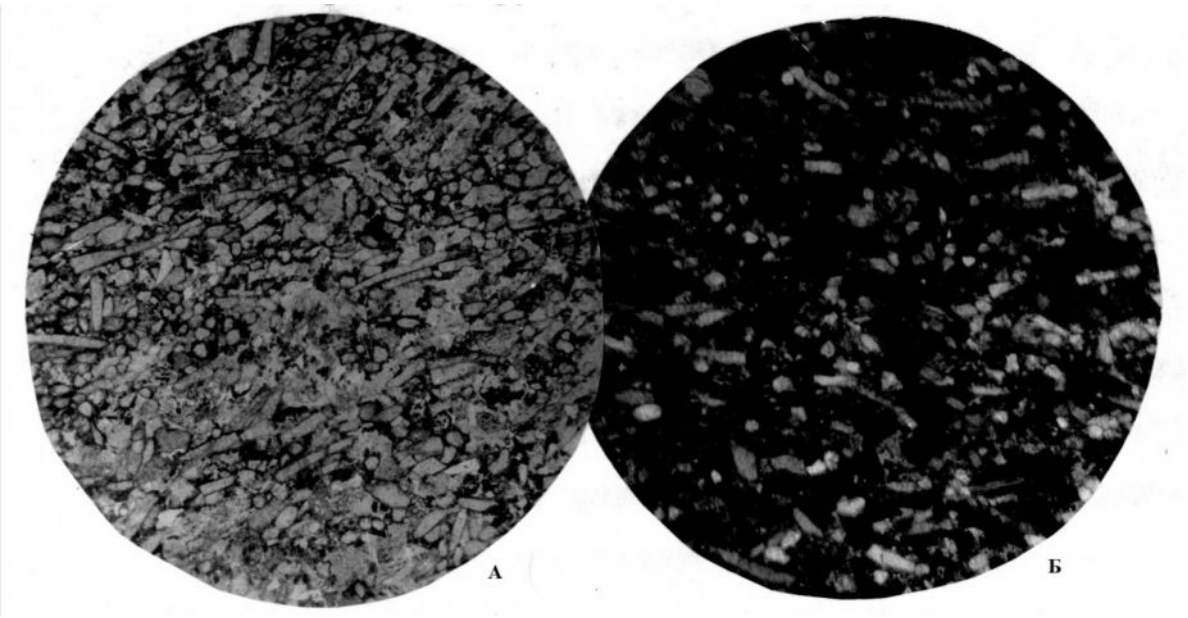
Фиг. 17. Пизолитовый мелкозернистый туфогенный песчаник

Увел. 25. Без анализатора. Р. Сатурн, низы байоса. Шл. 57в.



Фиг. 18. Туфопесчаник

Увел. 72. А - без анализатора; Б - ник.Х. Руч. Головной, байос. Шл. 38а.



Фиг. 19. Биокластический песчанистый известняк

Увел. 25. А - без анализатора; Б - ник.Х. Руч. Старт, байос. Шл. 1в.

Литература

Репин Ю.С., Полуботко И.В. Нижняя и средняя юра Северо-Востока России. – Магадан. - 1996. - 48 с.

Репин Ю.С., Полуботко И.В. Позднетриасовый седиментогенез Омолонского массива // Разведка и охрана недр. - 2011. - №4. - С. 33-38.

Решения третьего межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России (СПб., 2002). - СПб.: изд. ВСЕГЕИ. - 2009. - 268 с.

Школьник Э.Л., Бычков Ю.М., Полуботко И.В., Репин Ю.С., Тимошенко В.И. Фосфаты в триасе юго-восточной части Верхне-Колымской складчатой области, Омолонского и Охотского массивов // Фосфаты востока Азии и прилегающих морей. – Владивосток. - 1984. - С. 125-151.

Repin Yu.S.
All-Russia Petroleum Research Exploration Institute (VNIGRI), Saint Petersburg, Russia, ins@vnigri.ru
Polubotko I.V.
A.P. Karpinsky Russian Geological Research Institute (VSEGEI), Saint Petersburg, Russia, vsegei@vsegei.ru

LITHOLOGY OF THE LOWER-MIDDLE JURASSIC OMOLON MASSIF

The lithological characteristics of the Lower-Middle Jurassic deposits of Omolon massif (Verkhoyansk-Kolyma region) are presented. The petrographic peculiarities and behavior of the lithological features of rocks in the section are analyzed. The volcanic formations of the Early Pliensbachian with petrographic and chemical characteristics of rocks are characterized in detail on the example of Omkuchan volcanic strata.

Key words: *lithology, Hettangian-Sinemurian, Pliensbachian, formation, mudstone, siltstone, sandstone, basalt, andesite, tuff, concretions, petrographic features, thin rock section, Omolon massif.*

References

Repin Yu.S., Polubotko I.V. *Nizhnyaya i srednyaya yura Severo-Vostoka Rossii* [Lower and Middle Jurassic of the North-East of Russia]. Magadan, 1996, 48 p.

Repin Yu.S., Polubotko I.V. *Pozdnetriasovyy sedimentogenez Omolonskogo massiva* [Late Triassic sedimentogenesis of Omolon massif]. Razvedka i okhrana nedr, 2011, no. 4, p. 33-38.

Resheniya tret'ego mezhvedomstvennogo regional'nogo stratigraficheskogo soveshchaniya po dokembriyu, paleozoyu i mezozoyu Severo-Vostoka Rossii [Decision of the third inter-ministerial regional stratigraphic meeting on Precambrian, Paleozoic and Mesozoic of the North-East of Russia]. Saint Petersburg: VSEGEI, 2009, 268 p.

Shkol'nik E.L., Bychkov Yu.M., Polubotko I.V., Repin Yu.S., Timoshenko V.I. *Fosfaty v triase yugo-vostochnoy chasti Verkhne-Kolymskoy skladchatoy oblasti, Omolonskogo i Okhotskogo massivov* [Phosphates in the Triassic southeastern part of the Upper Kolyma fold region, Omolon and Okhotsk massifs]. Fosfaty vostoka Azii i prilegayushchikh morey. Vladivostok, 1984, p. 125-151.

Репин Ю.С., Полуботко И.В., 2012