ОПОРНЫЕ СКВАЖИНЫ СССР

ЧУЛЫМСКАЯ ОПОРНАЯ СКВАЖИНА

ГОСТОПТЕХИЗДАТ · 1961

ТРУДЫ
ВСЕСОЮЗНОГО НЕФТЯНОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОГО ИНСТИТУТА (ВНИГРИ)

ВЫПУСК 183

ОПОРНЫЕ СКВАЖИНЫ СССР

З. Н. Пояркова

ЧУЛЫМСКАЯ ОПОРНАЯ СКВАЖИНА
(ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ)

ГОСТОПТЕХ-ИЗДАТ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
НЕФТЯНОЙ И ГОРНО-ТОПЛИВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
Ленинград · 1961

11—5—4

В очерке описан фактический материал бурения и испытания Чулымской опорной скважины и всестороннего изучения полученного керна.

В описании охарактеризован литологический и минералогический состав пород, коллекторские свойства их, распределение остатков фауны и флоры, битуминозность пород, гидрохимические и гидрогеологические условия подземных вод, дана общая оценка перспектив нефтегазоносности района, с предшествующим общим обзором стратиграфии и тектоники по данным опорного бурения.

Книга представляет интерес для широкого круга геологов.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Предисловие к изданию очерков «Опорные скважины СССР» 4
Основные геолого-технические данные 5
Описание разреза скважины 9
Геологическая характеристика 82
Гидрогеологическая характеристика 118
Нефтегазоносность 130
Заключение 136
Литература 138

ПРЕДИСЛОВИЕ К ИЗДАНИЮ ОЧЕРКОВ «ОПОРНЫЕ СКВАЖИНЫ СССР»

Результаты обработки и лабораторного изучения материалов бурения и испытания опорных скважин явились основой для многих важных в научном и практическом отношении построений, выводов и заключений. В ряде случаев при проходке и испытании опорных скважин установлены нефте- и газопроявления и открыты новые промышленные нефтегазоносные районы.

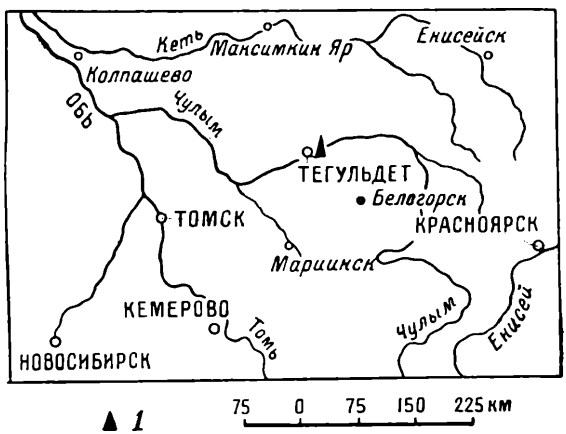
Основной фактический материал опорного бурения заслуживает освещения в печати для широкого пользования. Наибольшую ценность представляют фактические данные, существенно изменившие представление о глубинном строении закрытых малоизученных районов СССР. К настоящему времени на территории СССР проведено до 200 опорных скважин, бурение их продолжается.

Очерки «Опорные скважины СССР» издаются ВНИГРИ под общей редакцией проф. Д. В. Дробышева отдельными выпусками для каждой скважины по единой программе, разработанной совместно со ВСЕГЕИ, СНИИГГИМС и ВНИГНИ.

Сектор опорного бурения ВНИГРИ

ОСНОВНЫЕ ГЕОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

В 1950—1951 гг. территория Чулымо-Енисейской впадины (фиг. 1), расположенной на юго-востоке Западно-Сибирской низменности, была охвачена аэромагнитной съемкой, производившейся экспедицией СГТ под руководством З. А. Макаровой. Работами экспедиции было установлено наличие положительной магнитной аномалии интенсивностью около 200—300 гамм в рай-



Фиг. 1. Обзорная карта района Чулымской опорной скважины.

1 — Чулымская опорная скважина.

оне пос. Тегульдет. Авторы полагали, что эта аномалия приурочена к впадине типа Кузнецкой или Минусинской котловин с глубоко залегающими породами нижнего палеозоя.

По данным электроразведочных профилей Калиновка — Зимовье (80 *км* западнее пос. Тегульдет) и Боготол — Кандат (50—60 *км* восточнее пос. Тегульдет) предполагалось, что породы доюрского фундамента (опорного горизонта высокого сопротивления) в районе пос. Тегульдет залегают на глубине примерно 1700—1800 *м*. К северу породы фундамента постепенно погружаются.

Эти геофизические данные послужили основанием для заложения опорной скважины в пределах Чулымо-Енисейской впадины, с тем чтобы произвести следующие исследования.

1. Изучить стратиграфию, литологию и фациальные особенности вскрытых отложений и сопоставить их по литолого-стратиграфическим, палеонтологическим и другим коррелятивам с разрезами других скважин.

2. Выяснить газонефтеносность пройденных скважиной мезокайнозойских и палеозойских отложений.

3. Установить гидрогеологические условия разреза.

4. Получить сведения о других полезных ископаемых (уголь, горючие сланцы, железные руды и т. д.).

Заложение Чулымской опорной скважины первоначально намечалось в районе с. Байдуково, на берегу р. Чулым, примерно в 150 *км* к северо-западу от г. Ачинска. Впоследствии, на совместном совещании геологов треста Запсибнефтегеология, Западно-Сибирского филиала Академии наук СССР, Сибирского геофизического треста и представителей Министерства геологии СССР, состоявшемся 10 сентября 1951 г. в г. Новосибирске, местоположение скважины было перенесено примерно на 70 *км* к юго-западу, в пос. Тегульдет. Это перемещение обосновывалось предположением, что развитые в районе с. Байдуково континентальные фации к западу сменяются лагунно-морскими, более благоприятными для поисков нефтяных залежей.

Скважина заложена на левом берегу р. Чулым (правый приток р. Оби), в 2,5 *км* юго-восточнее пос. Тегульдет Томской области. Альтитуда скважины: $\frac{\text{земли} = 136{,}34\ м}{\text{стола ротора} = 138{,}8\ м}$

Бурение производилось Чулымской буровой партией треста Запсибнефтегеология. Начало бурения — 20 октября 1952 г., окончание — 13 апреля 1956 г. с забоем 3001 *м*.

Бурение Чулымской опорной скважины в интервале 0—300,7 *м* производилось без отбора керна, так как в соответствии с проектом этот интервал охарактеризован колонковой скважиной, которая являлась частичным дублером роторной. Проектная глубина скважины 1-К предусматривалась в 400 *м*. Бурение ее было начато 7 июля 1952 г., закончено 13 октября 1952 г. при забое 300,7 *м*. Преждевременная ликвидация скважины произошла по техническим причинам. Поэтому в роторной скважине отбор керна был начат не с 400 *м*, как намечалось проектом, а с 298 *м*. Вынос керна по опорной скважине 1-Р в интервале 298,8—3001 *м* составляет 1430,2 *м* или 52,9% к общей проходке. По скважине 1-К вынос керна составляет 239,8 *м*, т. е. 79,9%. Общий вынос керна по скважине 1-Р и 1-К — 1670 *м* или 55,66% к общей проходке (3001 *м*).

Большая часть кернового материала по Чулымской опорной скважине обработана в лабораториях треста Запсибнефтегеология: петрографическое изучение пород производилось К. В. Яс-

Таблица 1

Конструкция скважины 1-Р

Наименование колонн	Диаметр, дюймы	Глубина спуска, *м*	Высота подъема цемента от устья, *м*	Примечание
Направление	18	6	До устья	
Кондуктор	14	226,4	»	
Промежуточная колонна	10	1747,8	1150	
Эксплуатационная колонна	6	2890,69	1750	6″ колонна на глубине 1150 *м* торпедирована и поднята на поверхность

Таблица 2

Конструкция скважины 1-К

Обсадные трубы	Диаметр, *мм*	Глубина спуска, *м*
Направление	204	1,5
1-я колонна	108	144,8

киной, исследование физических свойств пород — А. К. Шилиным, изучение спор и пыльцы — З. А. Войцель, Е. А. Ивановой, С. А. Климко, З. М. Кругловой, Л. Г. Марковой, А. И. Стрижовой; изучение вод и растворенных газов — А. А. Розиным, геохимическое исследование пород — К. А. Черниковым.

Ряд анализов выполнялся в других организациях: определение мелового и юрского комплексов спор и пыльцы производилось Н. Д. Мчедлишвили и В. С. Малявкиной (ВНИГРИ), а палеозойского — Е. М. Андреевой (ВСЕГЕИ). Остатки юрской и палеозойской флоры определены В. П. Владимировичем и Г. П. Радченко (ВСЕГЕИ), нижнемеловых пелеципод и гастропод—Г. Г. Мартинсоном (АН СССР), чешуи рыб А. П. Быстровым (ЛГУ), фораминиферы — Б. В. Поярковым (ЛГУ). Шлифы пород в интервале 2630—3001 *м* изучены В. Н. Сарсадских (ВНИГРИ). Образцы углей исследовались А. Б. Травиным (ЗСФ АН СССР). Глинистые минералы в интервале 256—2541 *м* были изучены И. М. Адельбергом, Н. С. Семочкиной и З. Г. Капланом (ВНИГРИ).

В основу настоящего очерка положен сводный отчет по Чулымской скважине, составленной в 1957 г. ВНИГРИ и трестом Запсибнефтегеология, в порядке содружества, авторами З. Н. Поярковой, А. А. Розиным и С. А. Шевченко. После написания этого отчета новых геологических работ в районе Чулымской опорной скважины не производилось.

Данные по конструкции скважин 1-Р и 1-К, а также данные по испытанию приведены в табл. 1—3.

Таблица 3

Данные по испытанию

№ объектов	№ горизонтов	Глубина залегания горизонта, *м*	Количество дыр перфорации			Глубина установки цементного моста, *м*	Дата начала и окончания испытания горизонтов		Примечание
			всего	в т. ч. по видам перфораторов			начало	окончание	
				ТПК-22	ПП-6				
I	1 2	2851—2847 2839—2831	31 51	4 6	27 45	2865 —	20/VI 1956 г. 26/VI 1956 г.	25/VI 1956 г. 7/VII 1956 г.	Горизонты испытывались совместно при разновременном прострелe
II	3	2652—2647	32	5	27	2686,5	8/VII 1956 г.	17/VII 1956 г.	
III	4	2440—2436	33	6	27	2498	19/VII 1956 г.	26/VII 1956 г.	
IV	5 6	2322—2318 2292—2287	24 31	6 4	18 27	2379,5 —	27/VII 1956 г. 1/VIII 1956 г.	31/VII 1956 г. 7/VIII 1956 г.	Горизонты испытывались совместно при разновременном прострелe
V VI	7 8	2177—2172 1271—1266	24 10	6 10	18 —	2193 1293	8/VIII 1956 г. 20/VIII 1956 г.	17/VIII 1956 г. 23/VIII 1956 г.	

Примечание. Данные по испытанию горизонтов на воду в настоящей таблице не приводятся.

ОПИСАНИЕ РАЗРЕЗА СКВАЖИНЫ

(фиг. 2, приложение)

РАЗРЕЗ ПО СКВАЖИНЕ 1-К (ДУБЛЕР ОПОРНОЙ)

Четвертичные отложения

Интервал 0—1,2 *м*. Почвенный слой и суглинок — 1,2 *м*.

Интервал 1,2—2,45 *м*, проходка 1,25 *м*, выход керна 1 *м* (80%). Глина бурая, вязкая, жирная, известковистая, местами песчанистая, ожелезненная, с редкими остатками растений и белыми карбонатными журавчиками.

Интервал 2,45—3,9 *м*, проходка 1,45 *м*, выход керна 1,2 *м* (82,7%). Глина серая и бурая, неравномерно песчанистая и известковистая. Книзу переходит в суглинок бурый, сильно известковистый, с мелким растительным детритом.

Интервал 3,9—4,35 *м*, проходка 0,45 *м*, выход керна 0,45 *м* (100%). Суглинок бурый с включениями коричневой глины, сильно известковистый. В подошве переходит в коричневый среднезернистый сильно глинистый песок с галькой черного кремня (до 2 *см*).

Интервал 4,35—8,8 *м*, проходка 4,45 *м*, выход керна 3,2 *м* (71,9%). Песок желтовато-серый, в кровле коричневый, среднезернистый, глинистый, влажный, с включением галек кварца, песчаника и кремня (до 2 *см*).

Интервал 8,8—12,8 *м*, проходка 4,0 *м*, выход керна 1,8 *м* (45%). Песок желтовато-серый, крупнозернистый, влажный, с многочисленной галькой кварца и кремня.

Интервал 12,8—16,8 *м*, проходка 4,0 *м*, выход керна 0,55 *м* (13,8%). Песок желтовато-серый, среднезернистый, влажный, с галькой кварца и кремня.

Интервал 16,8—18,4 *м*, проходка 1,6 *м*, выход керна 1,6 *м* (100%). Песко желтовато-серый, аналогичный слою 12,8—16,8 *м*, но с большим количеством гальки.

Интервал 18,4—21,2 *м*, проходка 2,8 *м*, выход керна 2,0 *м* (71,4%). Песок желтовато-серый, внизу серый, грубозернистый, глинистый, с включением галек кварца и кремня. В средней части переходит в галечник.

Интервал 21,2—25,65 *м*, проходка 4,45 *м*, выход керна 3,75 *м* (84,2%). Гравий плохо отсортированный. Состоит из обломков кварца и кремня, реже песчаника и известняка размером 3—6 *мм*, с примесью более крупных.

Третичные отложения

Миоцен

Интервал 25,65—30,4 *м*, проходка 4,75 *м*, выход керна 3,3 *м* (69,74%). Песок буровато-серый, крупнозернистый, глинистый, с редкими кварцевыми и кремневыми гальками. В подошве — прослой глины зеленой, вязкой, с галькой того же состава.

Интервал 30,4—35,1 *м*, проходка 4,7 *м*, выход керна 3,9 *м* (83%). Песок голубовато-серый, крупнозернистый, глинистый, влажный.

Интервал 35,1—40,0 *м*, проходит 4,9 *м*, выход керна 3,5 *м* (71,4%). Песок голубовато-серый, аналогичный слою 30,4—35,1 *м*.

Интервал 40—45 *м*, проходка 5,0 *м*, выход керна 2,8 *м* (56%). Глина серая и буровато-серая, слюдистая, слегка алевритистая, жирная, с мелким растительным детритом, с прослойками (до 5 *см*) серовато-желтой опоки и серого мелкозернистого песка — 1,5 *м*. Песок серый, среднезернистый, глинистый, слегка слюдистый, влажный, с редкими кварцевыми гальками (до 1 *см*) — 1,3 *м*.

Интервал 45,0—49,0 *м*, проходка 4,0 *м*, выход керна 4,0 *м* (100%). Песок серый, мелкозернистый, влажный, с пластом (0,6 *м*) глины буровато-серой опоковидной в кровле.

Интервал 49,0—53,3 *м*, проходка 4,3 *м*, выход керна 2,8 *м* (65,1%). Песок серый, средне- и крупнозернистый, глинистый, влажный, с редкой кварцевой галькой. В кровле — прослой (0,15 *м*) зеленовато-серой вязкой слабо слюдистой глины.

Интервал 53,3—57,7 *м*, проходка 4,4 *м*, выход керна 4,0 *м* (90,9%). Песко-плывун серый, крупнозернистый, с прослойками мелкозернистого сильно глинистого песка.

Интервал 57,7—62,25 *м*, проходка 4,55 *м*, выход керна 1,3 *м* (28,6%). Песок серый, грубозернистый, влажный с катунами глины и редкими гальками кварца.

Интервал 62,25—63,45 *м*, проходка 1,2 *м*, выход керна 1,1 *м* (91,7%). Торф бурый с крупными обломками древесины и прослоем (0,25 *м*) серого грубозернистого песка в кровле.

Интервал 63,45—67,2 *м*, проходка 3,75 *м*, выход керна 2,2 *м* (58,6%). Торф темно-коричневый в кровле и подошве с прослоями глины буровато-зеленой, жирной, вязкой, с обломками древесины.

Интервал 67,2—71,95 *м*, проходка 4,75 *м*, выход керна 4,5 *м* (94,7%). Песок зеленовато-серый, мелкозернистый, слюдистый, глинистый, вверху с обломками древесины. Чередуются с прослоями глины зеленой и буро-зеленой, вязкой, жирной, с растительными остатками. В кровле 0,05 *м* торфа темно-коричневого.

Интервал 71,95—76,6 *м*; проходка 4,7 *м*, выход керна 4,5 *м* (94,7%). Песок зеленовато-серый и голубовато-серый, среднезернистый, сильно глинистый, слюдистый, влажный.

Интервал 76,6—81,25 *м*, проходка 4,65 *м*, выход керна 4,5 *м* (96,7%). Песок серый, среднезернистый, влажный, с растительными остатками.

Интервал 81,25—80,4 *м*, проходка 9,15 *м*, выход керна 9,15 *м* (100%). Песок зеленовато-серый, мелко- и среднезернистый, слюдистый, влажный, с растительными остатками и прослоями зеленовато-серой и темно-серой глины в средней части.

Интервал 90,4—95,1 *м*, проходка 4,7 *м*, выход керна 1,7 *м* (36,2%). Пески серые и буровато-серые, мелкозернистые, глинистые, слюдистые, внизу с растительным детритом. В кровле 0,2 *м* глины буровато-серой, жирной, с растительными остатками.

Интервал 95,1—99,9 *м*, проходка 4,8 *м*, выход керна 3,0 *м* (62,5%). Песок буровато-серый, среднезернистый, слюдистый, глинистый, с обломками древесины и тонкими прослоями торфа. В кровле песок переходит в слабо сцементированный песчаник.

Интервал 99,9—104,6 *м*, проходка 4,7 *м*, выход керна 4,5 *м* (95,7%). Песок зеленовато-серый, мелкозернистый, слюдистый, глинистый, с катунами зеленоватой глины в кровле.

Интервал 104,6—109,3 *м*, проходка 4,7 *м*, выход керна 1,0 *м* (21,31%). Песок серый, средне- и грубозернистый, глинистый, влажный, с многочисленными кремневыми и кварцевыми гальками. В кровле переходит в слабо сцементированный песчаник.

Интервал 109,3—113,65 *м*, проходка 4,35 *м*, выход керна 1,8 *м* (41,4%). Песок серый, грубозернистый, с гальками кварца и катунами глины. В подошве сменяется гравийником.

Интервал 113,65—118,4 *м*, проходка 4,75 *м*, выход керна 1,8 *м* (37,9%). Переслаивание серых грубозернистых песчаников, зеленовато-серых глин и конгломератов. В породах наблюдаются обломки древесины.

Интервал 118,4—123,15 *м*, проходка 4,75 *м*, выход керна 3,2 *м* (67,4%). Глина буровато-серая, жирная, местами алевритистая, слюдистая, с прослоями зеленовато-серого песка.

Интервал 123,15—127,9 *м*, проходка 4,75 *м*, выход керна 4,55 *м* (95,8%). Песок серый, грубозернистый, слабо слюдистый, вверху с остатками древесины.

Интервал 127,9—138,8, проходка 10,9 *м*, керн не поднят.

Верхний мел

Сенон

Касская свита

Интервал 138,8—143,85 *м*, проходка 5,05 *м*, выход керна 4,5 *м* (89,1%). Песчаник зеленовато-серый, мелкозернистый, вверху грубозернистый, глинистый, слюдистый, с мелким растительным детритом. В верхней части наблюдаются тонкие прослои торфа и серой глины с растительными остатками.

Интервал 143,85—151,4 *м*, проходка 7,55 *м*, выход керна 7,55 *м* (100%). Пески и слабо сцементированные песчаники зеленовато-серые, мелкозернистые, с включениями гальки кварца и изверженных пород и редкими обуглившимися растительными остатками.

Интервал 151,4—159,2 *м*, проходка 7,8 *м*, выход керна 6,4 *м* (82%). Песчаники голубовато-серые, средне- и мелкозернистые, глинистые, с редкими обуглившимися остатками растений. В подошве залегают пласты (2,5 *м*) глины темно-зеленой с катунами алевролита и песчаника.

Интервал 159,2—166,35 *м*, проходка 7,15 *м*, выход керна 6,7 *м* (93,7%). Песчаник аналогичный слою 151,4—159,2 *м*.

Интервал 166,35—172,7 *м*, проходка 6,35 *м*, выход керна 5,4 *м* (85%). Песчаники голубовато-серые, мелко- и среднезернистые, глинистые, с тонкими прослойками растительного детрита. Чередуются с глиной бурой, алевритовой, сидеритовой.

Интервал 172,7—180,2 *м*, проходка 7,5 *м*, выход керна 6,3 *м* (84%). Песчаник аналогичный слою 151,4—159,2 *м*.

Интервал 180,2—186,2 *м*, проходка 6 *м*, выход керна 5,15 *м* (85,8%). Песчаник серый, мелкозернистый, глинистый, местами сидеритовый с прослойком и красновато-бурого ожелезненного алевролита вверху.

Интервал 186,2—193,8 *м*, проходка 7,6 *м*, выход керна 6,84 *м* (90%). Песчаник голубовато-серый, средне- и мелкозернистый, глинистый, местами сидеритовый, с остатками древесины и желваками сидерита.

Интервал 193,8—200,95 *м*, проходка 7,15 *м*, выход керна 4,15 *м* (98%). Песок светло-серой, крупнозернистый, влажный, с растительным детритом и прослоями зеленой глины и слабо сцементированного песчаника с катунами зеленых глин и желваками бурого сидерита.

Интервал 200,95—207,95 *м*, проходка 7 *м*, выход керна 6,6 *м* (94,3%). Песчаник голубовато-серый, мелкозернистый, глинистый, вверху с обломками лигнитизированной древесины и прослоями зеленой глины внизу.

Интервал 207,95—213,65 *м*, проходка 5,7 *м*, выход керна 5,7 *м* (100%). Песчаник аналогичный слою 200,95—207,95 *м*.

Интервал 213,65—220,75 *м*, проходка 7,1 *м*, выход керна 6,7 *м* (94,3%). Песчаник голубовато-серый и буровато-серый, мелкозернистый, местами с гальками сидерита и обугленным растительным детритом.

Интервал 220,75—223,75 *м*, проходка 3 *м*, выход керна 3,0 *м* (100%). Песчаник аналогичный слою 213,65—220,75 *м*.

Интервал 223,75—230,65 *м*, проходка 6,9 *м*, выход керна 6,5 *м* (94,2%). Песчаник голубовато-серый, мелко- и среднезернистый, сильно глинистый, с обугленными растительными остатками в верхней части и прослоем темно-серой глины. В подошве — крупные гальки сидерита.

Интервал 230,65—236,95 *м*, проходка 6,3 *м*, выход керна 5,7 *м* (90,5%). Песчаник голубовато-серый, мелкозернистый, сильно глинистый, с обломками лигнитизированной древесины.

Интервал 236,95—243,55 *м*, проходка 6,6 *м*, выход керна 6,6 *м* (100%). Чередование конгломератов, песчаников и глин. Конгломераты состоят из обломков кварца и сидерита, катунов глины и обломков лигнитизированной древесины, сцементированных песчанистой глиной. Песчаники голубовато-серые, мелкозернистые, глинистые, с катунами глины и желваками сидерита. Глины зеленые и серые, внизу с катунами песчаника и желваками сидерита.

Интервал 243,55—250,65 *м*, проходка 7,1 *м*, выход керна 5,1 *м* (71,8%). Песчаник голубовато-серый, мелкозернистый, глинистый, с прослоями глины буровато-серой и обугленными остатками растений.

Интервал 250,65—257,55 *м*, проходка 6,9 *м*, выход керна 6,2 *м* (89,8%). Песчаник голубовато-серый, среднезернистый, глинистый, с прослоями и линзами глины буровато-серой, с гальками сидерита.

Интервал 257,55—263,55 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 5,3 *м* (83,3%). Песчаник голубовато-серый, мелкозернистый, глинистый, с обугленными растительными остатками.

Интервал 263,55—282,05 *м*, проходка 18,5 *м*, выход керна 18,5 *м* (100%). Песчаник серый, мелкозернистый, с глинисто-сидеритовым, местами сидеритовым цементом, с прослоями серой, местами буроватой (сидеритизированной) глины, с желваками сидерита и обугленными остатками растений. В нижней части наблюдаются тонкие прослои лигнита.

Интервал 282,05—288,65 *м*, проходка 6,6 *м*, выход керна 5,6 *м* (85%). Песчаник аналогичный слою 263,55—282,05 *м*.

Интервал 288,65—298,78 *м*, проходка 10,13 *м*, выход керна 10,13 *м* (100%). Песчаник серый и голубовато-серый, мелкозернистый, глинистый, местами ожелезненный, тонкослоистый, с прослоями, переполненными растительным детритом и сидеритовыми стяжениями и пластами темно-серых и коричневатых сидеритизированных алевритистых глин.

РАЗРЕЗ ПО ОПОРНОЙ СКВАЖИНЕ 1-Р

Сенон

Касская свита

Интервал 298,78—304,29 *м*, проходка 5,51 *м*, выход керна 0,1 *м* (1,8%). Песчаник серый, среднезернистый, глинистый, слюдистый.

Интервал 304,29—314,29 *м*, проходка 10,0 *м*, выход керна 2,2 *м* (22%). Глина серая, сильно песчанистая, с желваками бурого сидерита, в нижней части глина переходит в глинистый песчаник и песок с желваками сидерита.

Интервал 314,29—323,39 *м*, проходка 9,1 *м*, выход керна 6,6 *м* (72,5%). Песчаник серый, мелкозернистый, глинистый, местами с желваками сидерита.

Интервал 323,39—333,49 *м*, проходка 10,1 *м*, выход керна 1,5 *м* (14,8%). Песчаник серый, мелкозернистый, глинистый, влажный, с обломками лигнитизированной древесины и прослоями буровато-серой алевритистой глины с катунами песчаника и обугленными растительными остатками.

Интервал 333,49—342,44 *м*, проходка 8,95 *м*, выход керна 1,75 *м* (19,5%). Песчаник аналогичный слою 323,39—333,49 *м*.

Интервал 342,44—348,44 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 3,3 *м* (55%). Чередование зеленовато-серых алевролитов и глин. Алевролиты глинистые, с растительными остатками и запахом сероводорода. Глины слабо слюдистые, алевритистые.

Интервал 348,44—354,6 *м*, проходка 6,16 *м*, выход керна 1,3 *м* (21,1%). Песчаник зеленовато-серый, мелкозернистый, с хлоритово-глинистым цементом и пластом серой глины с растительными остатками вверху.

Интервал 354,6—360,92 *м*, проходка 6,32 *м*, выход керна 4,2 *м* (66,45%). Песчаник серый, среднезернистый, глинистый, сильно пачкает руки, каолинизированный, влажный, с мелким растительным детритом, местами со слабо заметной косой слоистостью.

Интервал 360,92—366,32 *м*, проходка 5,4 *м*. Керн не поднят.

Интервал 366,32—373,08 *м*, проходка 6,76 *м*, выход керна 3,4 *м* (50,3%). Песчаник серый, мелкозернистый, с глинистым, местами сидеритовым цементом, с прослоем серой песчанистой глины с растительными остатками в нижней части.

Турон-сеноман

Симоновская свита

Интервал 373,08—378,08 *м*, проходка 5,0 *м*, выход керна 1,9 *м* (38%). Глина бурая и зеленая, песчанистая, с обугленными растительными остатками.

Интервал 378,08—384,08 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 2,7 *м* (45%). Глина серая и зеленая, вверху с катунами глины и песчаника, внизу с прослойками алевролита.

Интервал 384,08—390,2 *м*, проходка 6,12 *м*, выход керна 0,8 *м* (13%). Глина буровато-серая с прослоями бурого песка.

Интервал 390,2—396,2 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 4,8 *м* (80%). Глина серая, жирная, внизу песчанистая, с редкими включениями катунов песчаника. М. А. Толстихина отмечает в этом слое стяжения бурого железняка.

Интервал 396,2—403,2 *м*, проходка 7,0 *м*, выход керна 2,1 *м* (30%). Глина темно-серая, жирная, вверху песчанистая.

Интервал 403,2—409,3 *м*, проходит 6,1 *м*, выход керна 2,0 *м* (32,7%). Песчаник светло-серый, среднезернистый, с каолиновым цементом, слюдистый, влажный, со слабым запахом сероводорода и редкими остатками обуглившихся растений. Внизу прослой темно-серой алевритистой глины.

Интервал 409,3—415,3 *м*; проходка 6,0 *м*, выход керна 3,6 *м* (60%). Глины темно-серые и серые, алевритовые, слоистые, по плоскостям наслоения слюдистые и с обугленным растительным детритом, с прослоями песчаника светло-серого и голубовато-серого, мелкозернистого, с каолиновым цементом, с запахом сероводорода и обугленным растительным детритом.

Интервал 415,3—421,3 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 2,0 *м* (33,3%). Песчаник светло-серый, мелкозернистый, с каолиновым цементом, с прослойками и катунами темно-серой алевритистой глины и серого алевролита. М. А. Толстихина отмечает в этом слое зерна янтаря.

Интервал 421,3—427,3 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 5,8 *м* (96,6%). Песчаник светло-серый, мелкозернистый, с каолиновым цементом, слюдистый, с обломками углефицированной древесины и катунов глин, с прослоями темно-серых тонкослоистых глин. По плоскостям наслоения располагаются скопления чешуи бесцветной слюды и обугленного растительного детрита.

Интервал 427,3—433,3 *м*; проходка 6,0 *м*, выход керна 5,0 *м* (83,3%). Песчаник светло-серый, среднезернистый, с каолиновым цементом, с резким запахом сероводорода и пластом темно-серой песчанистой глины с кварцевым гравием вверху.

Интервал 433,3—439,3 *м*; проходка 6,0 *м*, выход керна 0,5 *м* (8,3%). Глина темно-серая и буроватая, жирная.

Интервал 439,3—445,3 *м*; проходка 6 *м*, выход керна 0,6 *м* (10%). Глина темно-серая и зеленовато-серая, алевритистая, с редким растительным детритом и галькой кварца вверху.

Интервал 445,3—451,3 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 1,8 *м* (30%). Чередование глин и песчаников. Глины темно-серые, алевритистые, слюдистые, с обугленным растительным детритом. Песчаники светло-серые, мелко- и среднезернистые, с каолиновым цементом, внизу со слабым запахом сероводорода.

Интервал 451,3—457,3 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 0,5 *м* (8,3%). Песчаник светло-серый, среднезернистый, глинистый, с прослойками глины коричневой и темно-серой.

Интервал 457,3—463,3 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 1,6 *м* (26,6%). Песчаник аналогичный слою 451,3—457,3 *м*.

Интервал 463,3—470,3 *м*, проходка 7 *м*, выход керна 1,9 *м* (27,1%). Глины темно-серые и зеленые, с мелким обугленным растительным детритом, с прослойкой светло-серого среднезернистого песчаника вверху.

Интервал 470,3—476,3 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 6,0 *м* (100%). Песчаник светло-серый, мелко- и среднезернистый глинистый, влажный, с резким запахом сероводорода, с линзами и катунами темно-серой глины.

Интервал 476,3—482,3 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 0,5 *м* (8,3%). Песчаник аналогичный слою 470,3—476,3 *м*, с прослоем голубовато-серой вязкой глины с обугленным растительным детритом внизу.

Интервал 482,3—488,3 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 1,9 *м* (31,6%). Песчаник светло-серый, мелкозернистый, слюдистый, глинистый, с запахом сероводорода, вверху с обугленным растительным детритом, в средней части с прослоем темно-серой жирной глины.

Интервал 488,3—494,3 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 3,6 *м* (60%). Глина зеленовато-серая, жирная, местами алевритистая, вверху с редкими обугленными остатками растений, с пластом зеленовато-серого глинистого алевролита в средней части.

Интервал 494,3—500,3 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 5,0 *м* (83,3%). Глина зеленая и темно-зеленая, жирная, иногда алевритистая, с прослойками песчаника зеленовато-серого, мелкозернистого, глинистого, с редкими обугленными остатками растений, с запахом сероводорода.

Интервал 500,3—506,3 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 3,6 *м* (60%). Глина зеленая, местами коричневая, сильно алевритистая, с гравием кварца вверху и пластом зеленовато-серого алеврита, с остатками корневой системы растений и ланцетовидными листьями внизу.

Интервал 506,3—512,3 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 6,0 *м* (100%). Алевролит серый и зеленоватый, кварцево-полевошпатовый с глинисто-хлоритовым цементом, с прослоями глин темно-серых и зеленоватых, жирных, с обугленным растительным детритом и многочисленными остатками корневой системы растений.

Интервал 512,3—517,65 *м*, проходка 5,35 *м*, выход керна 4,6 *м* (85,9%). Глины зеленоватые и желтоватые, алевритистые, с обугленным растительным детритом или остатками древесины.

Интервал 517,65—522,65 *м*, проходка 5,0 *м*, выход керна 2,05 *м* (41%). Чередование алевролитов и глин. Алевролиты зеленовато-серые, сильно глинистые, слюдистые. Глины того же цвета, слабо алевритистые, местами жирные.

Интервал 522,65—529,65 *м*, проходка 7,0 *м*, выход керна 5,35 *м* (76,4%). Чередование алевролитов и глин, аналогичных слою 517,65—522,65 *м*.

Интервал 529,65—531,65 *м*, проходка 2,0 *м*, выход керна 1,5 *м* (75%). Глина серая, слабо алевритистая, внизу с тонкими прослоями алевролита, с редкими обугленными растительными остатками.

Интервал 531,65—537,65 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 2,7 *м* (45%). Тонкое переслаивание зеленовато-серого слюдистого алевролита (преобладает) и темно-серой глины — 1,1 *м*. Глины темно-серые и серые, жирные, с редкими катунами алевролитов и прослойком серого мелкозернистого песчаника с обугленными растительными остатками вверху — 1,6 *м*.

Интервал 537,65—543,65 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 1,1 *м* (18,3%). Глина серая с обугленными корнями растений.

Интервал 543,65—549,65 *м*, проходка 6,0 *м*, керн не поднят.

Интервал 549,65—555,65 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 4,6 *м* (76,6%). Алевролит зеленовато-серый, кварцево-полевошпатовый, глинистый, слюдистый, с редким обугленным растительным детритом и линзами зеленовато-серой глины.

Интервал 555,65—561,65 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 3,65 *м* (60,8%). Песчаник зеленовато-серый, мелкозернистый, глинистый, с прослоями пестрой алевритистой глины.

Интервал 561,65—567,65 *м*; проходка 6,0 *м*, выход керна 1,2 *м* (20%). Алевролит зеленовато-серый, глинистый, слюдистый, с редким обугленным растительным детритом. Книзу переходит в мелкозернистый песчаник.

Интервал 567,65—573,65 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 3,0 *м* (50%). Алевролиты и песчаники зеленовато-серые, сильно глинистые, с прослоем темно-серой жирной глины вверху.

Интервал 573,65—579,65 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 4,6 *м* (76,6%). Глина темно-серая и зеленовато-серая, алевритистая, с прослоями алевролита зеленовато-серого, глинистого с кремнистыми стяжениями в нижней части.

Интервал 579,65—585,65 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 0,2 *м* (3,3%). Песчаник светло-серый, почти белый, мелкозернистый глинистый, сильно пачкает руки.

Интервал 585,65—591,65 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 2,3 *м* (38,3%). Алевролит зереновато-серый, крепкий, с прослойками и включениями темно-серой алевритистой глины.

Интервал 591,65—597,65 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 3,9 *м* (65%). Алевролит темно-серый и зеленовато-серый,

с прослоями темно-серой алевритистой глины и с редкими обугленными растительными остатками.

Интервал 597,65—603,65 *м*; проходка 6,0 *м*, выход керна 0,4 *м* (6,6%). Глина пятнистая (серая, коричневая, желтая, красная и зеленая), жирная.

Интервал 603,65—609,84 *м*, проходка 6,19 *м*, выход керна 3,1 *м* (50%). Глины пестрые, реже серые, жирные или алевритистые.

Интервал 609,84—615,84 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 1,2 *м* (20%). Глина зеленовато-серая и темно-серая, жирная, местами алевритистая, внизу с многочисленными мелкими обломками обуглившейся древесины.

Интервал 615,84—621,84 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 2,9 *м* (48,3%). Глины серые, зеленоватые и темно-серые, алевритистые внизу с обугленными остатками растений.

Интервал 621,84—627,84 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 2,1 *м* (35%). Глины аналогичные слою 615,84—621,84 *м*.

Интервал 627,84—633,84 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 1,1 *м* (18,3%). Глины светло-серые и буровато-серые, вверху жирные, внизу алевритистые, с прослоем светло-серого алевролита в средней части.

Нижний мел

Альб-апт

Кийская свита

Интервал 633,84—639,84 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 2,3 *м* (38,3%). Глины зеленовато-серые и желтовато-зеленые, алевритистые, с редкими обугленными остатками растений, с прослоями светло-серого мелкозернистого глинистого песчаника в нижней части.

Интервал 639,84—645,84 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 2,0 *м* (33,3%). Алевролит зеленовато-серый, глинистый, с тонкой горизонтальной слоистостью, местами с косой слоистостью, с обугленными растительными остатками, с прослоями темно-бурой алевритистой глины в кровле и подошве.

Интервал 645,84—651,84 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 2,7 *м* (45%). Глины серые и зеленовато-серые, жирные или алевритистые, вверху с обугленными остатками растений.

Интервал 651,84—657,84 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 1,0 *м* (16,6%). Глины серые, аналогичные слою 645,84—651,84 *м*.

Интервал 657,84—663,84 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 0,5 *м* (83%). Алевролит серый, глинистый, с тонкой горизонталь-

ной слоистостью, с примазками глины и слюды по плоскостям наслоения.

Интервал 663,84—669,84 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 1,0 *м* (16,6%). Глина серая, алевритистая, с редкими обугленными остатками растений; книзу переходит в серый глинистый алевролит.

Интервал 669,84—675,84 *м*, проходка 6 *м*, выход керна 2,6 *м* (43,3%). Серые глины, алевролиты и песчаники с обугленным растительным детритом.

Интервал 675,84—681,84 *м*, проходка 6 *м*, выход керна 2,0 *м* (33,3%). Глины зеленовато-серые, пестрые и темно-серые, алевритистые, местами жирные, внизу с гравием и гальками ожелезненного песчаника, кремня и аргиллита.

Интервал 681,84—688,31 *м*, проходка 6,47 *м*, выход керна 5,9 *м* (91,2%). Песчаники серые и зеленовато-серые, мелкозернистые глинистые, внизу с обугленным растительным детритом, в средней части с пластом песчанистой глины с обугленным детритом.

Интервал 688,31—693,91 *м*, проходка 5,6 *м*, выход керна 3,5 *м* (62,5%). Пески и песчаники серые, мелкозернистые, глинистые, вверху с кремневой галькой, внизу с пластом темно-серой и пестрой песчанистой глины, слюдистой по плоскостям наслоения и с резкими растительными остатками.

Интервал 693,91—701,21 *м*, проходка 7,3 *м*, выход керна 4,7 *м* (64,3%). Песок серый и желтовато-серый, мелкозернистый, глинистый, в средней части с многочисленными мелкими обломками лигнитизированной древесины. В верхней части песчаник грубозернистый, с кварцевой галькой и катунами зеленой глины. Внизу наблюдаются прослои серой глины с растительным детритом.

Интервал 701,21—711,21 *м*, проходка 10,0 *м*, выход керна 4,0 *м* (40%). Глины серые и зеленовато-серые, жирные или алевритистые, с остатками обугленных растений и прослоями серых и желтовато-зеленых тонкослоистых алевролитов.

Интервал 711,21—721,21 *м*, проходка 10,0 *м*, выход керна 2,5 *м* (25%), чередование глин и алевролитов. Глины серые, темно-серые и зеленоватые, тонкослоистые, алевритистые, местами с обугленными остатками растений, с гравием в нижней части. Алевролиты зеленовато-серые, глинистые, тонкослоистые.

Интервал 721,21—729,0 *м*, проходка 7,79 *м*, выход керна 3,1 *м* (39,7%). Глины серые, местами с буроватым оттенком, алевритистые, с прослоем алевролита серого с обугленными остатками растений вверху и зеленоватого кремнистого песчаника внизу.

Интервал 729,0—730,7 *м*; проходка 1,7 *м*, выход керна 1,0 *м* (58,8%). Песок светло-серый, среднезернистый, влажный, с прослоем (0,2 *м*) зеленоватого кремнистого песчаника внизу.

Интервал 730,70—737,12 *м*, проходка 6,42 *м*, выход керна 4,5 *м* (70%). Песчаник серый, среднезернистый, местами крупнозернистый, с желваками сидеритизированного алевролита вверху и прослоями гумусированного алевролита внизу.

Интервал 737,12—749,00 *м*, проходка 11,88 *м*, выход керна 4,85 *м* (40,8%). Пески и песчаники серые, средне- и мелкозернистые, глинистые, влажные, с конкрециями кремнистого песчаника, с запахом сероводорода.

Интервал 749,00—771,97 *м*, проходка 22,97 *м*, выход керна 22,97 *м* (100%). Песчаники серые и зеленовато-серые, мелкозернистые, глинистые, с конкрециями окремнелого песчаника, издающие резкий запах сероводорода. Вверху песчаник тонкослоистый, с намывами обугленного растительного детрита по плоскостям наслоения, с прослойкой бурой песчанистой глины в кровле — 0,97 *м*. Песчаники серые, средне- и крупнозернистые, глинистые, местами с запахом сероводорода, с прослоями серых алевролитов и прослойкой темно-серой глины внизу. В породах в большом количестве содержится обугленный растительный детрит, а в средней части — остатки древесины — 22,0 *м*.

Интервал 771,97—782,97 *м*, проходка 11,0 *м*, выход керна 4,5 *м* (40,9%). Алевролит серый и зеленовато-серый, слюдистый, слоистый, с намывами обугленного растительного детрита и слюды по плоскостям наслоения, с прослоями темно-серой алевритистой глины вверху.

Интервал 782,97—795,2 *м*, проходка 12,23 *м*, выход керна 11,9 *м* (97,3%). Песчаник серый, мелко- и среднезернистый, реже грубозернистый, глинистый, с обугленным растительным детритом и катунами серой глины, с тонкими прослойками серых и бурых глин.

Интервал 795,2—806,0 *м*, проходка 10,8 *м*, выход керна 2,2 *м* (20,3%). Пески и песчаники серые, мелко- и среднезернистые глинистые, с катунами серой глины, внизу с запахом сероводорода и включениями кварцевой и кремневой гальки. Вверху наблюдаются прослои серых и бурых песчанистых глин с обугленным растительным детритом.

Интервал 806,0—812,0 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 2,8 *м* (46,6%). Переслаивание серых песков и слабо сцементированных песчаников с зеленоватыми и серыми глинами.

Интервал 812,0—820,5 *м*, проходка 8,5 *м*, выход керна 5,9 *м* (69,4%). Глины бурые и серые, алевритистые, тонкослоистые, с обугленным растительным детритом и древесиной, с прослоями серого алевролита. Песчаник серый, мелкозернистый, кварцево-полевошпатовый, глинистый, кверху переходит в алевролит с карбонатным цементом и обугленным растительным детритом — 1,3 *м*.

Интервал 820,5—827,5 *м*, проходка 7,0 *м*, выход керна 7,0 *м* (100%). Алевролит песчаный, серый, полимиктовый, с хлоритово-глинистым цементом, с перистой слоистостью. По плоскостям наслоения располагается обугленный растительный детрит. Глина серая, алевритистая, слоистая, с линзами грубозернистого песка, с обугленным растительным детритом. В нижней части глина переходит в алевролит серый.

Интервал 827,5—839,2 *м*, проходка 11,7 *м*, выход керна 4,52 *м* (38,6%). Глины серые и зеленоватые, алевритистые, местами жирные, с обугленными остатками растений и прослоями серого песка в кровле и подошве.

Интервал 839,2—843,2 *м*, проходка 4,0 *м*, выход керна 3,5 *м* (87,5%). Глина бурая и темно-серая, песчанистая, переходящая книзу в серый мелкозернистый кварцево-полевошпатовый глинистый песчаник с желваками ожелезненного песчаника.

Интервал 843,2—854,6 *м*, проходка 11,6 *м*, выход керна 3,1 *м* (26,7%). Песчаник светло-серый, мелкозернистый, кварцево-полевошпатовый, глинистый, с желваками ожелезненного песчаника.

Интервал 854,6—861,6 *м*, проходка 7,0 *м*. Керн не поднят.

Интервал 861,6—866,6 *м*, проходка 5,0 *м*, выход керна 3,85 *м* (77%). Песчаник серый, средне- и мелкозернистый, кварцево-полевошпатовый, глинистый, внизу с кремнистым цементом. Содержит обугленный растительный детрит и катуны глины. В верхней части наблюдается прослой темно-серой алевритистой глины с многочисленными катунами песчаника.

Интервал 866,6—872,3 *м*, проходка 5,7 *м*, выход керна 0,25 *м* (4,4%). Глина темно-серая, вязкая, жирная.

Интервал 872,3—886,15 *м*, проходка 13,85 *м*. Керн не поднят.

Интервал 886,15—892,15 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 1,6 *м* (26,6%). Глина темно-серая, вязкая, жирная, с гальками сидерита и кремня. Книзу переходит в песок серый мелко- и среднезернистый с галькой кремня, кварца и сидерита.

Интервал 892,15—897,95 *м*, проходка 5,8 *м*. Керн не поднят.

Интервал 897,95—905,64 *м*, проходка 7,69 *м*, выход керна 6,0 *м* (78%). Песчаник светло-серый, мелкозернистый, полимиктовый, глинистый, влажный, иногда с намывами обугленного растительного детрита.

Интервал 905,64—915,64 *м*, проходка 10,0 *м*, выход керна 4,05 *м* (40,5%). Глина бурая и зеленая, алевритистая, вязкая, с обугленными остатками древесины и галькой кремня из изверженных пород, с пластом серого кварцевого песчаника, с галькой кварца, кремня и гранита в нижней части.

Неоком

Илекская свита

Интервал 915,64—923,64 *м*, проходка 8,0 *м*, выход керна 2,4 *м* (30%). Песчаник зеленовато-серый, среднезернистый, кварцево-полевошпатовый, с глинисто-хлоритовым цементом, слюдистый, с катунами и прослоями зеленоватой глины. Местами песчаник переходит в мономиктовый конгломерат.

Интервал 923,64—929,74 *м*, проходка 6,1 *м*, выход керна 6,1 *м* (100%). Глины красновато-коричневые с прослоями зеленых, слабо песчанистые, на отдельных участках жирные.

Интервал 929,74—937,55 *м*, проходка 7,81 *м*, выход керна 6,3 *м* (80,6%). Алевролит зеленовато-серый, известковистый, с прослоями зеленой алевритистой и буровато-зеленой жирной глины.

Интервал 937,55—939,05 *м*, проходка 1,5 *м*, выход керна 1,5 *м* (100%). Песчаник серый, грубозернистый, полимиктовый, глинистый, местами переходящий в песок, с гравием кварца, кремня, реже с катунами зеленых глин. Содержит прослои зеленых и серых глин с охристыми включениями, слабо песчанистых, иногда с гравием.

Интервал 939,05—941,55 *м*, проходка 2,5 *м*, выход керна 1,7 *м* (68%). Глина зеленая с коричневыми пятнами, карбонатная, с желваками белого известняка и пластом светло-серого известняка внизу.

Интервал 941,55—947,4 *м*, проходка 5,85 *м*, выход керна 5,85 *м* (100%). Глины красновато-коричневые, пестрые и зеленые с бурыми пятнами, алевритистые, известковистые, с желваками мергеля и редким гравием кварца и кремня, с прослоем известняка красновато-фиолетового в нижней части.

Интервал 947,4—955,11 *м*, проходка 7,71 *м*, выход керна 6,6 *м* (85,6%). Песчаники мелкозернистые и алевролиты зеленовато-серые, кварцево-полевошпатовые, известковистые, с прослоями глин пестрых и темно-красных, алевритистых, с желваками карбонатов.

Интервал 955,11—960,2 *м*; проходка 5,09 *м*, выход керна 5,09 *м* (100%). Глины красновато-коричневые с серыми пятнами и серые с бурыми пятнами, местами алевритовые, с включениями желваков карбоната.

Интервал 960,2—967,06 *м*, проходка 6,86 *м*, выход керна 6,0 *м* (87,6%). Алевролит зеленоватый, кварцево-полевошпатовый, слабо карбонатный, с прослоем (0,3 *м*) серой глины с включением известковистых стяжений.

Интервал 967,06—970,46 *м*, проходка 3,4 *м*, выход керна 0,25 *м* (7,3%). Песчаник серый, среднезернистый, слабо известковистый.

Интервал 970,46—971,66 *м*; проходка 1,2 *м*, выход керна 0,15 *м* (12,5%). Известняк серый, мелкокристаллический, сильно песчанистый, слюдистый.

Интервал 971,66—977,72 *м*, проходка 6,06 *м*, выход керна 4,5 *м* (74,2%). Глины красновато-коричневые с зелеными пятнами и зеленовато-серые, алевритистые, известковистые, с тонкими прослойками серого мергеля и алевролита.

Интервал 977,72—984,22 *м*, проходка 6,5 *м*, выход керна 2,85 *м* (43,8%). Глины красновато-коричневые с зелеными пятнами и серые с охристыми включениями, слабо карбонатные, местами алевритовые, с карбонатными стяжениями и прослоем серого мелкозернистого песчаника вверху.

Интервал 984,22—986,37 *м*, проходка 2,15 *м*, выход керна 1,85 *м* (86%). Глины коричневые с зелеными пятнами и зеленые с красноватыми пятнами, карбонатные, со стяжениями карбоната.

Интервал 986,37—988,87 *м*, проходка 2,5 *м*, выход керна 0,65 *м* (26%). Глина коричневая и бурая с зелеными пятнами, жирная.

Интервал 988,87—998,37 *м*, проходка 9,5 *м*, выход керна 7,4 *м* (77,9%). Песчаник мелкозернистый и алевролит зеленоватый, с прослоями глины красновато-коричневой и зеленовато-серой, алевритистой, карбонатной, местами с тонкой косой слоистостью.

Интервал 998,37—1000,96 *м*, проходка 2,59 *м*, выход керна 2,5 *м* (96,5%). Песчаники серые и темно-зеленые, крупно- и среднезернистые, полимиктовые, пористые, с прослоем буроватой алевритистой глины, с катунами зеленого алевролита и карбонатными стяжениями вверху.

Интервал 1000,96—1008,03 *м*, проходка 7,07 *м*. Керн не поднят.

Интервал 1008,03—1012,03 *м*, проходка 4,0 *м*, выход керна 4,0 *м* (100%). Глины серые с буроватыми пятнами и коричневые, алевритистые, местами переходят в алевролит. Содержат редкие карбонатные включения.

Интервал 1012,03—1019,78 *м*, проходка 7,75 *м*, выход керна 6,2 *м* (80%). Глины серые, красновато-коричневые и пятнистые, жирные, иногда алевритовые, внизу с мелкими охристыми включениями и мелкими *Micromelania bicarinata* Martins. et. Welikg., *Gyraulus* sp., *Cyrena* cf. *jugleri* Dunk., *C. plana* Martins. et Welikg., *Cyrena* sp.

Интервал 1019,78—1024,78 *м*, проходка 5,0 *м*, выход керна 1,8 *м* (36%). Глина серая, слоистая, слабо алевритистая, с желваками белого карбоната и мелкими *Micromelania bicarinata* Martins. et Welikg., *Cyrena* sp.

Интервал 1024,78—1030,78 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 1,0 *м* (16,6%). Песчаник зеленоватый, мелкозернистый,

карбонатный, переходящий в средней части в серый песчано-алевритовый известняк.

Интервал 1030,78—1037,78 *м*, проходка 7,0 *м*, выход керна 0,5 *м* (7,1%). Алевролит зеленоватый, глинистый, с прослоем серой глины вверху.

Интервал 1037,78—1045,08 *м*, проходка 7,3 *м*, выход керна 0,65 *м* (8,9%). Песчаник серый, полимиктовый, неравномернозернистый, с кальцитовым цементом, с галькой кварца, кремня, аргиллита и известняка. Кверху переходит в серый конгломерат из гальки того же состава.

Интервал 1045,08—1051,93 *м*, проходка 6,85 *м*, выход керна 3,5 *м* (51%). Глина серая, местами алевритистая, микрослоистая, внизу с карбонатными включениями и с пластом серого, слабо карбонатного алевролита в средней части.

Интервал 1051,93—1057,28 *м*, проходка 5,35 *м*, выход керна 2,5 *м* (46,7%). Чередование песчаника зеленоватого, мелкозернистого, песка буровато-серого, средне- и крупнозернистого, алевролита серого и глины серой.

Интервал 1057,28—1062,93 *м*, проходка 5,65 *м*, выход керна 1,7 *м* (30,1%). Песчаник серый с зеленоватым оттенком, среднезернистый, глинистый, с прослоем буроватой песчанистой глины с известковистыми журавчиками вверху.

Интервал 1062,93—1068,93 *м*, проходка 6,0 *м*. Керн не поднят.

Интервал 1068,93—1071,23 *м*, проходка 2,3 *м*, выход керна 0,5 *м* (21,7%). Алевролит серый с буроватыми пятнами, крепкий, с редким гравием кварца и прослоями пестрой глины.

Интервал 1071,23—1082,83 *м*, проходка 11,6 *м*, выход керна 9,7 *м* (83,6%). Алевролиты серые и пятнистые, кварцево-полевошпатовые, с редкими карбонатными журавчиками и прослоями глин серых с бурыми пятнами, внизу красновато-коричневых, уплотненных, алевритистых.

Интервал 1082,83—1088,33 *м*, проходка 5,5 *м*, выход керна 0,5 *м* (9,09%). Песчаник серый, средне- и крупнозернистый, глинистый, с прослоем сильно карбонатного песчаника, местами переходящего в песчанистый известняк.

Интервал 1088,33—1094,37 *м*, проходка 6,04 *м*, выход керна 2,3 *м* (38,1%). Алевролит серый, песчанистый, полимиктовый, с хлоритовым и глинисто-хлоритовым цементом, пористый, со слабо заметной косой слоистостью. В кровле — прослой серой известковистой глины, в подошве — прослой сильно алевритистого известняка с катунами серой глины.

Интервал 1094,37—1100,37 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 1,5 *м* (25%). Алевролит серый, полевошпатово-кварцевый, с хлоритово-глинистым цементом, с прослоем серого полимиктового неравномернозернистого песчаника вверху и серого конгломерата из плохо окатанных галек серого известняка и черного

кремня, сцементированных серым карбонатным песчаником, — внизу.

Интервал 1100,37—1109,00 *м*, проходка 8,63 *м*, выход керна 0,2 *м* (2,3%). Песчаник серый, среднезернистый, с крупными чешуйками бесцветной слюды.

Интервал 1109,0—1109,2 *м*, проходка 0,2 *м*. Керн не поднят.

Интервал 1109,2—1120,62 *м*, проходка 11,42 *м*, выход керна 7,0 *м* (61,3%). Глина уплотненная, красновато-бурая, с серыми и зеленоватыми пятнами, алевритовая, слабо слюдистая, с мелкими стяжениями карбонатов внизу.

Интервал 1120,62—1131,62 *м*, проходка 11,0 *м*, выход керна 3,0 *м* (27,2%). Глина красновато-коричневая с серыми и зеленоватыми пятнами, алевритистая, с пластом зеленоватого полимиктового алевролита с хлоритовым цементом вверху и серого, сильно карбонатного, песчаника внизу.

Интервал 1131,62—1150,67 *м*, проходка 19,05 *м*. Керн не поднят.

Интервал 1150,67—1162,13 *м*, проходка 11,46 *м*, выход керна 1,3 *м* (11,3%). Алевролит серый с коричневыми пятнами, глинистый, кверху переходит в песок серый, мелкозернистый, полимиктовый, с сидеритовыми желваками, а книзу — в коричневую алевритистую глину.

Интервал 1162,13—1168,4 *м*, проходка 6,27 *м*, выход керна 4,2 *м* (66,9%). Песчаник зеленовато-серый, мелкозернистый, алевритовый, полимиктовый, с пластом уплотненной коричневой глины внизу и прослоем зеленого алевролита вверху.

Интервал 1168,4—1179,5 *м*, проходка 11,1 *м*, выход керна 6,0 *м* (54,1%). Песчаник зеленоватый, мелкозернистый, полимиктовый, глинистый, с прослоями конгломерата из катунов серого аргиллита, сцементированных серым известковистым песчаником и буровато-серой алевритистой глины с сидеритовыми стяжениями.

Интервал 1179,50—1190,84 *м*, проходка 11,34 *м*, выход керна 7,0 *м* (61,7%). Глина аргиллитоподобная, красноватая или серая, алевритистая, с мелкими желваками карбоната, с прослоем серого с красноватыми пятнами алевролита (1 *м*) в верхней части.

Интервал 1190,84—1192,64 *м*, проходка 1,8 *м*. Керн не поднят.

Интервал 1192,64—1194,04 *м*, проходка 1,4 *м*, выход керна 0,7 *м* (50%). Глина красновато-коричневая с серыми пятнами, алевритистая, с гальками кремня, сидерита и желваками белого карбоната.

Интервал 1194,04—1212,14 *м*, проходка 18,1 *м*, выход керна 9,05 *м* (50%). Глина аргиллитоподобная, коричневая, с серыми пятнами, алевритистая, с редкими включениями серого карбоната, с прослоем (0,7 *м*) серого песчаника с редкими катунами глин в средней части — 4,1 *м*. Алевролит серый, местами

с зеленым оттенком, полевошпатово-кварцевый, с хлоритовым цементом. Песок серый с зеленоватым оттенком, глинистый, мелкозернистый, с катунами красноватой глины, с прослоем зеленоватого полимиктового песчаника с кальцитовым цементом, катунами зеленой глины и известковистыми включениями.

Интервал 1212,14—1212,69 *м*, проходка 0,55 *м*, выход керна 0,55 *м* (100%). Алевролит серый с буроватым оттенком, карбонатный.

Интервал 1212,69—1228,14 *м*, проходка 15,45 *м*, выход керна 2,5 *м* (16,2%). Глина уплотненная, серая, с зеленоватым оттенком, песчанистая, с редкими включениями карбоната, слабо слюдистая.

Интервал 1228,14—1242,51 *м*, проходка 14,37 *м*. Керн не поднят.

Интервал 1242,51—1253,94 *м*, проходка 11,43 *м*, выход керна 2,5 *м* (21,8%). Песок серый, мелкозернистый, глинистый, книзу переходит в песчаник серый среднезернистый сильно карбонатный.

Интервал 1253,94—1267,49 *м*, проходка 13,55 *м*, выход керна 11,0 *м* (81,2%). Глина серовато-бурая, песчанисто-алевритовая, внизу с сидеритовыми стяжениями — 5,0 *м*. Песок темно-серый, мелкозернистый, полимиктовый, с крупной галькой ожелезненного песчаника и прослоем (0,3 *м*) алевролита серого, кварцево-полевошпатового, карбонатного, слюдистого — 6,0 *м*.

Интервал 1267,49—1279,84 *м*, проходка 12,35 *м*, выход керна 7,0 *м* (56,7%). Песок темно-серый, полимиктовый, мелкозернистый, с крупной галькой ожелезненного песчаника и прослоем (1,1 *м*) глины серовато-бурой, песчано-алевритовой, с сидеритовыми стяжениями.

Интервал 1279,84—1295,65 *м*, проходка 15,81 *м*. Керн не поднят.

Интервал 1295,65—1298,8 *м*, проходка 3,15 *м*, выход керна 3,15 *м* (100%). Глина коричневая, алевритовая, с включениями карбонатных стяжений, с прослоем (0,7 *м*) алевролита серого, полевошпатово-кварцевого, с хлоритово-глинистым цементом.

Интервал 1298,8—1300,8 *м*, проходка 2,0 *м*, выход керна 1,6 *м* (80%). Алевролит серый, тонкослоистый, слюдистый по плоскостям наслоения, с прослоем (0,1 *м*) глины коричневой с желтыми пятнами, с крупными карбонатными стяжениями.

Интервал 1300,8—1315,64 *м*, проходка 14,84 *м*. Керн не поднят.

Интервал 1315,64—1322,04 *м*, проходка 6,4 *м*, выход керна 0,7 *м* (10,9%). Песчаник темно-зеленый, среднезернистый, слабо слюдистый, косослоистый.

Интервал 1322,04—1329,34 *м*, проходка 7,3 *м*. Керн не поднят.

Интервал 1329,34—1344,34 *м*, проходка 15,0 *м*, выход керна 12,0 *м* (80%). Глина коричневая с серыми пятнами, алевритистая (местами переходит в глинистый алевролит), слабо слюдистая, иногда слоистая, на отдельных участках карбонатная, с мелкими охристыми включениями и желваками карбоната. В кровле наблюдается прослой (0,5 *м*) серого конгломерата из гальки серого аргиллита и песчаника, сцементированной карбонатным песчаником.

Интервал 1344,34—1361,29 *м*, проходка 16,95 *м*, выход керна 12,0 *м* (70,7%). Глины красновато-бурые с серыми пятнами или буровато-серые, с охристыми включениями и желваками карбоната, с прослоями серого полевошпатово-кварцевого алевролита.

Интервал 1361,29—1369,39 *м*, проходка 8,1 *м*. Керн не поднят.

Интервал 1369,39—1375,74 *м*, проходка 6,35 *м*, выход керна 1,0 *м* (15,7%). Алевролит серый, глинистый, мелкокомковатый.

Интервал 1375,74—1381,79 *м*, проходка 6,05 *м*, выход керна 5,0 *м* (82,6%). Глина буровато-серая, алеврито-песчанистая, слабо карбонатная, с редкими сидеритовыми и карбонатными стяжениями и прослоем (1,2 *м*) песчаника буровато-серого, среднезернистого, сильно глинистого, местами слабо карбонатного.

Интервал 1381,79—1384,14 *м*, проходка 2,35 *м*, выход керна 1,45 *м* (61,7%). Алевролит красновато-бурый, слюдистый, слабо карбонатный, внизу микрослоистый.

Интервал 1384,14—1384,59 *м*, проходка 0,45 *м*, выход керна 0,45 *м* (100%). Галька сидерита и серого известняка, перемешанная с глиной красно-бурой с серыми пятнами, песчанистой.

Интервал 1384,59—1388,64 *м*, проходка 4,05 *м*, выход керна 2,1 *м* (51,8%). Глина красновато-бурая с серыми пятнами.

Интервал 1388,64—1393,77 *м*, проходка 5,13 *м*. Керн не поднят.

Интервал 1393,77—1404,22 *м*, проходка 10,45 *м*, выход керна 4,9 *м* (46,9%). Песок зеленоватый, мелкозернистый, полимиктовый.

Интервал 1404,22—1405,57 *м*, проходка 1,35 *м*, выход керна 1,1 *м* (81,4%). Глины зеленовато-серые и буроватые с серыми пятнами, карбонатные, алевритистые, местами переходят в алевролит.

Интервал 1405,57—1413,07 *м*, проходка 7,5 *м*, выход керна 0,75 *м* (10%). Глина коричневая, алевритистая, на отдельных участках карбонатная.

Интервал 1413,07—1414,12 *м*, проходка 1,05 *м*. Керн не поднят.

Интервал 1414,12—1418,07 *м*, проходка 3,95 *м*, выход керна 0,7 *м* (17,7%). Глина серовато-зеленая, известковистая.

Интервал 1418,07—1419,22 *м*, проходка 1,15 *м*, выход керна 0,35 *м* (30,4%). Глина зеленоватая, сильно алевритистая, слюдистая, карбонатная.

Интервал 1419,22—1419,77 *м*, проходка 0,75 *м*, выход керна 0,75 *м* (100%). Глина коричневая с серыми пятнами, с карбонатными желваками.

Интервал 1419,77—1427,67 *м*, проходка 7,9 *м*, выход керна 5,4 *м* (68,4%). Алевролит зеленовато-серый, песчанистый, полевошпатово-кварцевый, слабо слюдистый, карбонатный, с обломками кремнистого песчаника внизу и прослоями глины серой с зеленоватым оттенком или коричневато-бурой с серыми пятнами, карбонатной, с включениями желваков карбоната.

Интервал 1427,67—1429,11 *м*, проходка 1,44 *м*, выход керна 1,2 *м* (83,3%). Песок зеленовато-серый, мелкозернистый, с обломками сизой алевритистой опоки.

Интервал 1429,11—1437,31 *м*, проходка 8,2 *м*, выход керна 4,3 *м* (52,4%). Глины зеленые, серые и буроватые с серыми пятнами, алевритистые, с желваками карбоната вверху и прослоями алевролита серого, слюдистого, карбонатного, с перистой слоистостью. Вверху залегает пласт серого мелкогалечного мономиктового конгломерата из катунов серой глины, сцементированных серым карбонатным песчаником.

Интервал 1437,31—1438,01 *м*, проходка 0,7 *м*, выход керна 0,7 *м* (100%). Глина красно-бурая, слоистая, слабо карбонатная, алевритистая, с прослоями микрослоистого серого алевролита.

Интервал 1438,01—1439,52 *м*, проходка 1,51 *м*, выход керна 1,2 *м* (79,4%). Алевролит серый, слюдистый, глинистый или карбонатный, местами микрослоистый, с прослоем (0,1 *м*) буроватой алевритистой глины вверху.

Интервал 1439,52—1446,77 *м*, проходка 7,25 *м*, выход керна 1,25 *м* (17,2%). Глина зеленая, алевритистая, местами известковистая, с тонкой горизонтальной слоистостью, с катунами песчаника и включениями белого известняка. В кровле наблюдается прослой (0,1 *м*) алевролита светло-серого, известковистого, а в подошве — прослой (0,2 *м*) песчаника зеленовато-серого, мелкозернистого, полевошпатово-кварцевого, глинистого, на отдельных участках карбонатного.

Интервал 1446,77—1451,87 *м*, проходка 5,1 *м*, выход керна 1,4 *м* (27,5%). Песчаник зеленовато-серый, средне- и мелкозернистый глинистый, с катунами зеленоватого аргиллита и белого мергеля и редкими обугленными остатками растений. В кровле — прослой (0,4 *м*) алевролита зеленовато-серого, слабо сцементированного.

Интервал 1451,87—1457,57 *м*, проходка 5,7 *м*, выход керна 2,5 *м* (43,9%). Переслаивание зеленоватых глин, песчаников и алевролитов. Глины алевритистые, слоистые, слюдистые по плоскостям наслоения. Песчаники мелкозернистые, полево-

шпатово-кварцевые, с глинисто-слюдистым цементом. Алевролиты полевошпатово-кварцевые, глинистые, в средней части косослоистые.

Интервал 1457,57—1468,12 *м*, проходка 10,55 *м*. Керн не поднят.

Интервал 1468,12—1469,62 *м*, проходка 1,5 *м*, выход керна 0,04 *м* (2,66%). Алевролит белый, сильно карбонатный.

Интервал 1469,62—1474,57 *м*, проходка 4,95 *м*, выход керна 1,7 *м* (34,3%). Глина серая с коричневым оттенком, алевритистая, слабо слюдистая, в подошве с прослойками алевролита.

Интервал 1474,57—1484,87 *м*, проходка 10,3 *м*, выход керна 5,3 *м* (51,5%). Переслаивание песчаников и алевролитов. Песчаник серый, светло-зеленый или ржаво-красный, мелко- и среднезернистый, слабо сцементированный. Алевролит светло-зеленый или бурый с зелеными пятнами, вверху косослоистый, внизу массивный.

Интервал 1484,87—1485,07 *м*, проходка 0,2 *м*, выход керна 0,2 *м* (100%). Обломки светло-серого известковистого алевролита и светло-сиреневой песчанистой глины.

Интервал 1485,07—1496,57 *м*, проходка 11,5 *м*, выход керна 6,75 *м* (58,7%). Глина серая с буроватыми пятнами, вверху пестрая, с редкой галькой красноватого аргиллита, песчанистая—1,3 *м*. Песчаник светло-зеленый, среднезернистый, слюдистый, слабо сцементированный.

Интервал 1496,57—1502,78 *м*, проходка 6,21 *м*, выход керна 4,6 *м* (74%). Алевролит зеленоватый, реже ржаво-красный, кварцево-полевошпатовый, слюдистый, с прослоями глины зеленой, буро-красной и ржаво-красной с зелеными пятнами, местами алевритистой.

Интервал 1502,78—1513,58 *м*, проходка 10,8 *м*, выход керна 0,9 *м* (8,3%). Глина зеленоватая, алевритистая, слюдистая, с включениями пирита, местами переходит в глинистый алевролит.

Интервал 1513,58—1515,13 *м*, проходка 1,55 *м*, выход керна 1,55 *м* (100%). Глины зеленые, темно-зеленые и красно-бурые, алевритистые, с кристалликами пирита, слабо слюдистые.

Интервал 1515,13—1526,13 *м*, проходка 11,05 *м*, выход керна 1,75 *м* (15,8%). Глина темно-зеленая, с буроватыми пятнами, с кристаллами пирита, с обломками красного аргиллита.

Интервал 1526,18—1536,18 *м*, проходка 10,0 *м*, выход керна 6,25 *м* (62,5%). Песчаник зеленый, мелкозернистый, алевритовый, кварцево-полевошпатовый, глинистый, с запахом сероводорода, с прослоями глины серой и зеленовато-серой, алевритистой, аргиллитоподобной.

Интервал 1536,18—1538,23 *м*, проходка 2,05 *м*, выход керна 2,05 *м* (100%). Глина зеленая с бурыми пятнами, алевритистая, слабо слюдистая, с редкими гнездами пирита и включениями карбонатов.

Интервал 1538,23—1546,68 *м*, проходка 8,45 *м*, выход керна 0,95 *м* (11,24%). Глина зеленая, алевритистая, слабо слюдистая, книзу переходит в алевролит.

Интервал 1546,68—1552,93 *м*, проходка 6,25 *м*, выход керна 1,75 *м* (28%). Алевролит светло-серый, слюдистый, с прослоями зеленой песчано-алевритистой глины с единичными кристаллами пирита.

Интервал 1552,93—1571,98 *м*, проходка 19,05 *м*, выход керна 19,05 *м* (100%). Глина зеленая с красноватыми пятнами, алевритистая, известковистая, с желваками белого карбоната и гнездами пирита — 5,25 *м*. Алевролит зеленый, известковистый, местами глинистый, с неправильной перистой слоистостью, слюдистый по плоскостям наслоения, с желваками карбоната и гнездами пирита — 1,95 *м*. Глина зеленая, алевритистая, слабо слюдистая, местами с катунами песчаника, обычно с желваками карбоната и гнездами пирита, с тонкими прослойками (0,3—0,45 *м*) светло-зеленого алевролита или полевошпатово-кварцевого мелкозернистого песчаника — 8,1 *м*. Алевролит зеленый, слюдистый, с карбонатным или глинистым цементом, с неправильной косой слоистостью, с намывами зеленой слюды по плоскостям наслоения и редкими зернами пирита, вверху с мелкими желваками карбоната и прослоем (0,4 *м*) темно-красной глины—3,75 *м*.

Интервал 1571,98—1580,58 *м*, проходка 8,6 *м*, выход керна 3,0 *м* (34,9%). Песчаник зеленый, мелко- и среднезернистый, слабо сцементированный, с неправильной косой слоистостью, слюдистый по плоскостям наслоения, с прослоем (0,5 *м*) зеленой песчанистой глины с желваками карбоната.

Интервал 1580,58—1585,33 *м*, проходка 4,75 *м*, выход керна 1,1 *м* (23,2%). Песчаник зеленый, среднезернистый, слабо сцементированный, внизу серый, сильно карбонатный, с крупными желваками серого известняка и частыми гнездами пирита.

Интервал 1585,33—1622,83 *м*, проходка 37,5 *м*, выход керна 37,5 *м* (100%). Песчаник серый, местами зеленоватый, средне- и мелкозернистый, реже крупнозернистый, полевошпатово-кварцевый, с известковистым цементом, с редкими катунами зеленых аргиллитов, внизу с неправильной слоистостью и слабым запахом сероводорода, с прослоями (по 0,2—1 *м*) конгломератов зеленовато-серого из обломков карбонатных пород и галек аргиллита. Цемент — песчанистый аргиллит — 16,3 *м*. Песчаники с прослоями глин, алевролитов и мономиктовых конгломератов. Песчаники серые, реже зеленоватые, среднезернистые, реже мелкозернистые, слюдистые, большей частью известковистые, с включением катунов аргиллита, обычно косослоистые. Глины зеленые, алевритистые, местами карбонатные. Алевролиты серые, реже зеленоватые, полевошпатово-кварцевые, косослоистые, с кристаллами пирита. Мономиктовые конгломераты состоят из катунов темно-серого аргиллита, сцементированных мелко-

зернистым песчаником, с гнездами пирита — 18,0 *м*. Глины зеленовато-серые и коричневые, алевритистые, с редкими катунами коричневого аргиллита — 3,2 *м*.

Интервал 1622,83—1629,43 *м*, проходка 6,6 *м*, выход керна 4,1 *м* (62,1%). Алевролит зеленовато-серый, книзу переходящий в серый песчаник, с прослоями зеленоватых глин. Алевролит косослоистый, слюдистый, карбонатный, местами глинистый, с мелкими карбонатными желваками. Последние наблюдаются и в глинах.

Интервал 1629,43—1632,13 *м*, проходка 2,7 *м*, выход керна 1,3 *м* (48,1%). Гравийник из катунов зеленоватого и буроватого аргиллита и обломков карбоната; цемент грубозернистый, известковистый песчаник. Встречаются точечные включения пирита.

Интервал 1632,13—1637,37 *м*, проходка 5,24 *м*. Керн не поднят.

Интервал 1637,37—1642,44 *м*, проходка 5,07 *м*, выход керна 5,0 *м* (98,6%). Глины зеленовато-серые с буроватыми пятнами, слабо слюдистые, алевритистые, с редкими желваками известняка, с прослоем (0,45 *м*) алевролита темно-серого глинистого.

Интервал 1642,44—1653,69 *м*, проходка 11,25 *м*, выход керна 4,25 *м* (37,1%). Песчаник зеленовато-серый, мелкозернистый, слабо слюдистый, с карбонатным, местами глинистым цементом. Книзу переходит в мономиктовый конгломерат из катунов зеленовато-серого аргиллита.

Интервал 1653,69—1656,89 *м*, проходка 3,2 *м*, вынос керна 0,7 *м* (21,9%). Конгломерат мономиктовый из галек известняка и зеленоватого аргиллита; цемент глинисто-карбонатный с гнездами пирита.

Верхняя юра

Тяжинская свита

Интервал 1656,89—1659,66 *м*, проходка 2,77 *м*, вынос керна 1,8 *м* (65%). Глина коричневатая с зеленовато-серыми пятнами и редкими включениями известняка.

Интервал 1659,66—1660,76 *м*, проходка 1,1 *м*, выход керна 0,2 *м* (18,2%). Глины темно-коричневые и зеленоватые, слабо слюдистые, с гнездами пирита.

Интервал 1660,76—1662,76 *м*, проходка 2,0 *м*, вынос керна 2,0 *м* (100%). Глины зеленовато-серые и бурые, местами алевритистые, с кристаллами пирита.

Интервал 1662,76—1669,56 *м*, проходка 6,8 *м*, вынос керна 6,0 *м* (88,2%). Глины зеленовато-серые, внизу темно-серые и темно-коричневые, алевритистые, с включениями известняка и гнездами пирита. Вверху наблюдается прослой (0,24 *м*)

песчаника светло-серого, полимиктового, с доломитовым цементом и зернами пирита, а внизу — пласт (0,5 *м*) белого песчанистого мергеля.

Интервал 1669,56—1671,81 *м*, проходка 2,25 *м*, вынос керна 2,25 *м* (100%). Глины зеленовато-серые и красновато-коричневые, алевритистые, известковистые, с прослоем (0,1 *м*) алевролита зеленовато-серого с мелкими гнездами пирита.

Интервал 1671,81—1677,34 *м*, проходка 5,53 *м*, вынос керна 2,65 *м* (47,9%). Чередование алевролитов и глин. Алевролиты зеленовато-серые, с желваками белого известняка. Глины серые и красновато-бурые, иногда алевритистые, местами жирные. В подошве залегает прослой (0,15 *м*) мергеля светло-серого, алевритового, с многочисленными кристаллами пирита.

Интервал 1677,34—1683,59 *м*, проходка 6,25 *м*, вынос керна 5,55 *м* (88,8%). Чередование песчаников и глин (преобладают). Песчаники зеленовато-серые и серые, мелкозернистые, кварцево-полевошпатовые, с кальцитовым цементом, иногда косослоистые. Глины зеленовато-серые, алевритистые, с редкими кристаллами пирита и включениями белой каолиноподобной породы. В кровле наблюдается пласт (0,6 *м*) алевролита голубовато-серого, косослоистого.

Интервал 1683,59—1688,54 *м*, проходка 4,95 *м*, вынос керна 4,8 *м* (96,9%). Алевролиты зеленовато- и голубовато-серые, слюдистые, глинистые и песчаники серые, мелкозернистые, с известковистым цементом, внизу косослоистые. Содержат прослои глин того же цвета, алевритистых, слюдистых, внизу с включениями белого карбоната.

Интервал 1688,54—1700,79 *м*, проходка 12,25 *м*, вынос керна 12,25 *м* (100%). Глины с прослоями алевролитов и песчаников. Глины различных оттенков серого цвета, алевритовые, известковистые, часто с включениями белых карбонатов, иногда с кристаллами пирита. Алевролиты зеленовато-серые, кварцево-полевошпатовые, слюдистые, массивные, с редкими зернами пирита. Песчаники зеленовато- или голубовато-серые, мелкозернистые, кварцево-полевошпатовые, с глинистым или известковистым цементом.

Интервал 1700,79—1707,84 *м*, проходка 7,05 *м*, вынос керна 1,4 *м* (19,9%). Глины темно-серые и зеленовато-серые, алевритистые, книзу переходят в алевролит зеленовато-серый, кварцево-полевошпатовый, с глинисто-слюдистым цементом.

Интервал 1707,84—1713,84 *м*, проходка 6,0 *м*, вынос керна 6,0 *м* (100%). Глины зеленовато-серые, реже более темные, алевритистые, с мелкими карбонатными включениями, с прослоями (0,15—0,95 *м*) голубоватого и светло-серого мелкозернистого песчаника и алевролита кварцево-полевошпатового состава, с глинисто-слюдистым, местами карбонатным цементом.

Интервал 1713,84—1723,84 *м*, проходка 10,0 *м*, выход керна 5,8 *м* (58%). Глина зеленовато-серая и темно-серая с крас-

новатыми пятнами, алевритистая, с карбонатными включениями, с прослоями (0,5—0,2 *м*) алевролита и песчаника мелкозернистого.

Интервал 1723,84—1728,84 *м*, проходка 5,0 *м*, выход керна 2,0 *м* (40%). Глины зеленовато-серые, алевритистые, с включением желвачков карбоната; переходят книзу в алевролит светло-серый, глинистый, местами известковистый, косослоистый.

Интервал 1728,84—1733,84 *м*, проходка 5,0 *м*, выход керна 2,15 *м* (43%). Глины серые, вверху с красноватыми пятнами, алевритистые, местами переходят в кварцево-полевошпатовый алевролит с кальцитовым цементом, внизу наблюдаются редкие включения карбонатных желвачков.

Интервал 1733,84—1738,94 *м*, проходка 5,1 *м*, выход керна 4,5 *м* (88,2%). Глины зеленовато-серые, аналогичны слою 1728,84—1733,84 *м*.

Интервал 1738,94—1744,94 *м*, проходка 6 *м*, выход керна 6,0 *м* (100%). Глины зеленоватые, иногда с красноватыми пятнами, с включениями алевритового известняка, с бурыми окислами железа и пленками углистого вещества. В основании — прослой (0,1 *м*) алевролита зеленовато-серого.

Интервал 1744,94—1750,06 *м*, проходка 5,12 *м*, выход керна 4,0 *м* (78,1%). Глины темно-серые и зеленовато-серые, алевритистые, в подошве жирные, с прослоями алевролита и песчаника зеленовато-серого, мелкозернистого, кварцево-полевошпатового, с кальцитовым цементом.

Интервал 1750,06—1750,65 *м*, проходка 0,59 *м*. Керн не поднят.

Интервал 1750,65—1758,69 *м*, проходка 8,04 *м*, выход керна 2,0 *м* (24,9%). Чередование алевролитов и глин. Алевролиты темно-серые и зеленовато-серые, вверху с обугленными остатками растений. Глины того же цвета, алевритистые, местами жирные, с карбонатными включениями.

Средняя юра

Итатская свита

Интервал 1758,69—1765,49 *м*, проходка 6,8 *м*, выход керна 4,4 *м* (64,7%). Глины различных оттенков серого цвета, алевритистые или жирные, местами сидеритизированные, с бурыми окислами железа и карбонатными включениями, местами переходят в алевролиты. В нижней части обуглившиеся остатки растений плохой сохранности.

Интервал 1765,49—1772,19 *м*, проходка 6,7 *м*, выход керна 2,5 *м* (37,3%). Глины серые, алевритистые, слоистые, с миллиметровыми прослойками угля и обугленными *Baiera* sp., *Podozamites* sp., *Pityophyllum Nordenskioldii* (H r.), *Desmiophyllum* sp. и *Phoenicopsis angustifolia* H r.

Интервал 1772,19—1779,39 *м*, проходка 7,2 *м*, выход керна 2,8 *м* (38,9%). Глины аргиллитоподобные, черные и темно-

серые, местами алевритистые, иногда переходят в алевролит с кремнисто-серицитовым цементом, с включениями обломков и пропластками блестящего угля (витрено-кларен) и с обугленными остатками растений плохой сохранности.

Интервал 1779,39—1786,4 *м*, проходка 7,01 *м*, выход керна 4,5 *м* (65%). Глины аргиллитоподобные, серые и аргиллиты серые и черные, с прослойками серого алевролита и блестящего угля. Изредка наблюдаются обугленные остатки растений.

Интервал 1786,4—1793,5 *м*, проходка 7,1 *м*, выход керна 5,7 *м* (80,3%). Глины аргиллитоподобные, серые и черные, алевритистые, с редкими линзами и включениями обломков блестящего угля, с обугленными остатками растений и тонкими прослойками серых алевролитов с растительным детритом.

Интервал 1793,5—1800,25 *м*, проходка 6,75 *м*, выход керна 5,55 *м* (82,2%). Глины аргиллитоподобные, серые и темно-серые, с тонкими прослойками полуматового угля, с обугленными *Phoenicopsis* sp. и др. —2,8 *м*. Уголь полуматовый, переходный к полублестящему, и полублестящий — 2,75 *м*.

Интервал 1800,25—1806,9 *м*, проходка 6,65 *м*, выход керна 0,45 *м* (6,8%). Уголь полублестящий, переходный к блестящему — 0,45 *м*.

Интервал 1806,9—1813,03 *м* проходка 6,13 *м*, выход керна 2,4 *м* (39,1%). Глина аргиллитоподобная, черная, углистая, алевритистая, книзу переходит в алевролит кварцево-полевошпатового состава, с глинистым цементом, и затем в светло-серый, среднезернистый полимиктовый песчаник. Изредка наблюдаются обугленные остатки растений.

Интервал 1813,03—1819,68 *м*, проходка 6,65 *м*, выход керна 0,04 *м* (0,6%). Песчаник светло-серый, среднезернистый, полимиктовый, с обугленными остатками растений.

Интервал 1819,68—1825,93 *м*, проходка 6,25 *м*, выход керна 0,15 *м* (2,4%). Песчаник серый, грубозернистый (в подошве переходящий в гравийник), полимиктовый, с кальцитовым цементом.

Интервал 1825,93—1830,78 *м*, проходка 4,85 *м*, керн не поднят.

Интервал 1830,78—1838,93 *м*, проходка 8,15 *м*, выход керна 2,85 *м* (34,96%). Глины темно-серые и серые, алевритистые, местами жирные, с тонкими прослойками полублестящего полосчатого угля и редкими обугленными *Coniopteris angustiloba* Bricki и *C. Furssenkoi* Pryn. Книзу переходят в светло-серый алевролит с неясными обугленными остатками растений.

Интервал 1838,93—1848,68 *м*, проходка 9,75 *м*, выход керна 4,6 *м* (47,2%). Алевролиты серые и зеленовато-серые, кварцево-полевошпатовые, с тончайшей горизонтальной слоистостью, с обломками угля и остатками *Czekanowskia rigida* Hr., с прослоями (до 0,6 *м*) уплотненных углистых жирных глин,

содержащих тонкие прослойки блестящего угля и остатки *Czekanowskia rigida* Heer. и *Feildenia Nordenskiöldii* Nath.

Интервал 1848,68—1856,68 *м*, проходка 8,0 *м*, выход керна 6,4 *м* (80%). Глины аргиллитоподобные и уплотненные, черные и темно-серые, большей частью алевритистые, нередко с правильной горизонтальной слоистостью типа ленточных глин, с обугленными остатками растений, редкими ядрами равномускульных пелеципод и обломками угля. Изредка наблюдаются тонкие (0,3—0,85 *м*) прослои серых мелкозернистых песчаников и алевролитов, сильно глинистых, слоистых, с обугленными остатками *Czekanowskia* sp., а также прослойки блестящего витрено-кларенового угля.

Интервал 1856,68—1859,43 *м*, проходка 2,75 *м*, выход керна 2,4 *м* (87,3%). Глина уплотненная, темно-серая, с обугленными остатками растений. Книзу переходит в темно-серый алевролит с остатками *Radicites* sp.

Интервал 1859,43—1867,93 *м*, проходка 8,5 *м*, выход керна 6,6 *м* (77,6%). Песчаники серые, средне- и мелкозернистые, внизу грубозернистые, косослоистые, с обугленным растительным детритом по плоскостям наслоения, с кремнисто-глинистыми, местами кальцитовым цементом, с резкими линзочками угля. В кровле залегает пласт (0,85 *м*) темно-серого, слабо слюдистого алевролита с редким растительным детритом и уплотненной темно-серой алевритистой глины (1,4 *м*).

Интервал 1867,93—1877,63 *м*, проходка 9,7 *м*, выход керна 0,65 *м* (6,7%). Песчаник светло-серый и зеленовато-серый, неравномерно-зернистый, полимиктовый, с кремнисто-глинистым цементом, с обугленными остатками растений. Книзу переходит в мелкозернистый кварцево-полевошпатовый песчаник с кальцитовым цементом.

Интервал 1877,63—1887,13 *м*, проходка 9,5 *м*, выход керна 0,75 *м* (7,9%). Песчаник темно-серый, мелкозернистый, кварцево-полевошпатовый, с кальцитовым цементом, с обугленными остатками растений. На забое встречен кусок блестящего витрено-кларенового угля.

Интервал 1887,13—1892,13 *м*, проходка 5,0 *м*, выход керна 5,0 *м* (100%). Глины уплотненные, темно-серые, внизу серые, нередко алевритистые, с тонкой горизонтальной слоистостью, с обугленными остатками растений и обломками блестящего угля с прослоями светло-серого алевролита с серицито-хлоритовым цементом и менее правильной слоистостью. По плоскостям наслоения алевролита располагаются чешуйки слюды и примазки углистого вещества, а также растительный детрит.

Интервал 1892,13—1897,13 *м*, проходка 5,0 *м*, выход керна 4,6 *м* (92%). Чередование глин и алевролитов (преобладают внизу). Глины серые и темно-серые, с тонкой горизонтальной слоистостью, с прослойками блестящего и полублестящего кларенового угля и остатками *Czekanowskia* sp. и *Desmiophyllum* sp.

Алевролиты серые, также с тонкой горизонтальной слоистостью и обугленными остатками *Phoenicopsis* sp. В средней части наблюдается пласт (0,75 *м*) темно-серого мелкозернистого песчаника с тонкими линзами угля и обугленными остатками *Phoenicopsis* sp., *Feildenia Nordenskiöldii* N a t h. и *Podozamites* sp.

И н т е р в а л 1897,13—1906,13 *м*, проходка 9,0 *м* выход керна 7,1 *м* (78,9%). Глина уплотненная, серая и черная, с прослойками полублестящего кларенового угля и обугленными остатками растений. В кровле залегает пласт (0,65 *м*) алевролита светло-серого с очень тонкой горизонтальной слоистостью.

И н т е р в а л 1906,13—1912,93 *м*, проходка 6,8 *м*, выход керна 3,0 *м* (44,1%). Глины уплотненные, серые, аргиллиты темно-бурые и алевролиты серые, кварцево-полевошпатовые, микрослоистые, с *Radicites* sp. и *Equisetales*. В средней части наблюдается тонкий прослой черного матового угля.

И н т е р в а л 1912,93—1917,93 *м*, проходка 5,0 *м*, выход керна 0,4 *м* (8%). Глина уплотненная, серая, микрослоистая, с прослоями угля и обугленными остатками *Coniopteris Furssenkovi* P r y n. и *Radicites* sp.

И н т е р в а л 1917,93—1922,93 *м*, проходка 5,0 *м*, выход керна 0,05 *м* (1%). Уголь блестящий, витреновый.

И н т е р в а л 1922,93—1925,6 *м*, проходка 2,67 *м*, выход керна 1,67 *м* (62,5%). Песчаник светло-серый, грубо- и среднезернистый, полимиктовый, с кремнисто-сидеритовым цементом, линзочками угля и обугленными остатками растений.

И н т е р в а л 1925,6—1930,6 *м*, проходка 5,0 *м*, выход керна 1,6 *м* (32%). Песчаник аналогичный слою 1922,93—1925,6 *м*.

И н т е р в а л 1930,6—1937 *м*, проходка 6,4 *м*, выход керна 2,0 *м* (31,2%). Песчаник светло-серый, среднезернистый, с сидеритовым цементом, с обугленными остатками растений, книзу переходит в серый глинистый алевролит с микроскопической слоистостью. В подошве залегает пласт (0,5 *м*) угля полублестящего в контакте с полуматовым.

И н т е р в а л 1937—1946 *м*, проходка 9,0 *м*, выход керна 4,55 *м* (50,55%). Аргиллит черный и темно-серый, с прослоями блестящего кларенового полуматового дюренового и матового угля и светло-серого алевролита с редкими обугленными остатками растений.

И н т е р в а л 1946—1953 *м*, проходка 7,0 *м*, выход керна 3,2 *м* (45,7%). Чередование глин, песчаников и алевролитов. Глины аргиллитоподобные, светло-серые, микрослоистые, слюдистые по плоскостям наслоения и с углистыми примазками, с редкими обугленными остатками растений. Алевролиты светло-серые, глинистые, слоистые, с обломками угля. Песчаник серовато-бурый, среднезернистый, окремнелый, с обломками угля. В кровле залегает прослой (0,15 *м*) угля блестящего, переходного к полублестящему.

Интервал 1953,0—1959,53 *м*, проходка 6,53 *м*, выход керна 4,5 *м* (68,9%). Глина аргиллитоподобная и аргиллит серый. Породы слоистые, с тонкими прослоями полублестящего угля и обугленными остатками растений. Наблюдаются также прослои серого известняка, сидерита и серого алевролита с глинисто-сидеритовым цементом, слоистого, с примазками углистого вещества по плоскостям наслоения. В пачке встречены остатки *Czekanowskia* sp., *Desmiophyllum* sp. и *Coniopteris Maakiana* (H r.)

Интервал 1959,53—1965,73 *м*, проходка 6,2 *м*, выход керна 5,3 *м* (85,5%). Глины аргиллитоподобные, серые, иногда сидеритизированные, с тонкой горизонтальной слоистостью, с примазками углистого вещества, с линзами полублестящего угля и остатками *Czekanowskia* sp. Наблюдаются пласты (0,2—0,95 *м*) песчаника серого, мелкозернистого, кварцево-полевошпатового и алевролита серого.

Интервал 1965,73—1971,73 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 3,7 *м* (61,7%). Глины аргиллитоподобные, серые и темно-серые, тонкослоистые, слюдистые, с тонкими прослойками блестящего угля и прослоями (0,15—0,65 *м*) серого алевролита. В пачке содержатся обугленные остатки *Czekanowskia* sp.

Интервал 1971,73—1977,73 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 1,75 *м* (29,1%). Глина аргиллитоподобная, серая, тонкослоистая, с углистыми примазками по плоскостям наслоения и остатками *Czekanowskia* sp., с прослоями серого алевролита.

Интервал 1977,73—1981,83 *м*, проходка 4,1 *м*, выход керна 3,9 *м* (95,1%). Глина аргиллитоподобная, серая, с тонкой горизонтальной слоистостью, с прослойками полуматового угля. По плоскостям наслоения наблюдаются скопления слюды и обугленные *Czekanowskia* sp. В средней части залегает пласт (0,7 *м*) алевролита серого микрослоистого.

Интервал 1981,83—1989,03 *м*, проходка 7,2 *м*, выход керна 6,0 *м* (83,3%). Глины, алевролиты и песчаники (преобладают внизу). Глины аргиллитоподобные, серые и темно-серые, микрослоистые, с линзами и обломками черного угля и остатками обугленных *Coniopteris Furssenkovi* Pryn., *Cladophlebis delicatula* Jabe et Oishi, *Cladophlebis* sp., *Radicites* sp. Алевролиты серые, слоистые, слюдистые, с прослойками угля. Песчаники серые, мелко- и среднезернистые, полимиктовые, с карбонатным цементом, тонкослоистые, иногда косослоистые.

Интервал 1989,03—2002,03 *м*, проходка 13,0 *м*. Керн не поднят.

Интервал 2002,03—2007,03 *м*, проходка 5,0 *м*, выход керна 0,65 *м* (13%). Песчаник серый, мелкозернистый, полимиктовый, с кальцитовым и сидеритовым цементом, с обугленными растительными остатками.

Интервал 2007,03—2012,03 *м*, проходка 5,0 *м*, выход керна 4,5 *м* (90%). Песчаник серый, среднезернистый, полимиктовый, с тонкими линзами угля.

Интервал 2012,03—2017,03 *м*, проходка 5,0 *м*, выход керна 0,6 *м* (12%). Песчаник серый, мелкозернистый, полимиктовый, с неясным растительным детритом.

Интервал 2017,03—2022,06 *м*, проходка 5,03 *м*. Керн не поднят.

Интервал 2022,06—2029,11 *м*, проходка 7,05 *м*, выход керна 4,95 *м* (70,2%). Чередование глин (преобладают) и алевролитов с прослоями черного угля. Глины аргиллитоподобные, серые, реже черные, с тонкой горизонтальной слоистостью. Алевролиты светло-серые, с неправильной горизонтальной слоистостью, слюдистые по плоскостям наслоения. Породы содержат обугленные остатки растений плохой сохранности.

Интервал 2029,11—2032,61 *м*, проходка 3,5 *м*, выход керна 2,85 *м* (81,4%). Переслаивание серых, микрослоистых, мелкозернистых песчаников, алевролитов, аргиллитоподобных глин и алевритистых известняков. В подошве наблюдается прослой полуматового, переходного к полублестящему угля. Породы содержат редкие обугленные остатки растений плохой сохранности.

Интервал 2032,61—2033,91 *м*, проходка 1,3 *м*. Керн не поднят.

Интервал 2033,91—2040,91 *м*, проходка 7,0 *м*, выход керна 5,9 *м* (84,3%). Глины аргиллитоподобные, серые, местами алевритистые, с линзами сидерита, слоистые, слюдистые, с линзовидными прослоями черного блестящего угля и пропластками серого слоистого алевролита. Породы содержат *Coniopteris angustiloba* Brick, *Czekanowskia* sp. cf. *Cz. setacea* Hr., *Desmiophyllum* и обугленные остатки древесины.

Интервал 2040,91—2048,96 *м*, проходка 8,05 *м*, выход керна 7,1 *м* (88,1%). Глина уплотненная, серая, с линзами полуматового угля, переходит книзу в алевролиты серые, кварцево-полевошпатовые, с глинисто-слюдистым, местами сидеритовым цементом, с тонкими линзами угля. Содержатся обугленные остатки *Czekanowskia* sp. cf. *Cz. setaceae* Hr.

Интервал 2048,96—2054,06 *м*, проходка 5,1 *м*, выход керна 2,1 *м* (41,2%). Чередование серого тонкослоистого алевролита и серых аргиллитоподобных глин; в породах наблюдаются включения обломков угля и обугленные остатки растений.

Интервал 2054,06—2059,16 *м*, проходка 5,1 *м*, выход керна 4,75 *м* (93,1%). Породы, аналогичные слою 2048,96—2054,06 *м*, с остатками *Czekanowskia* sp. cf. *Cr.*, *setacea* Hr. *Desmiophyllum* sp.

Интервал 2059,16—2065,76 *м*, проходка 6,6 *м*, выход керна 5,35 *м* (81,1%). Глина аргиллитоподобная, серая, тонкослоистая и аргиллиты серые и темно-серые, местами сидеритизированные. В кровле залегает прослой (0,6 *м*) алевролита серого с тонкими прослойками угля, а в нижней части — пласт (1,85 *м*) аргиллита черного, углистого, с прослоями полуматового богхедо-

видного угля; книзу углистый аргиллит переходит в блестящий уголь (0,7 *м*).

Интервал 2065,76—2071,77 *м*, проходка 6,01 *м*, выход керна 0,7 *м* (11,6%). Уголь блестящий (смоляно-кутикуловый кларен).

Интервал 2071,77 — 2078,42 *м*, проходка 6,65 *м*. Керн не поднят.

Интервал 2078,42—2083,42 *м*, проходка 5,0 *м*, выход керна 4,9 *м* (98%). Глина аргиллитоподобная, серая, жирная на ощупь, с тонкой горизонтальной слоистостью типа ленточных глин, книзу переходит в черный углистый аргиллит с обугленными растительными остатками — 2,35 *м*. Песчаник серый, среднезернистый, местами крупнозернистый, полевошпатово-кварцевый, с глинисто-кремнистым цементом, с мелкими линзами угля и обугленным растительным детритом — 2,55 *м*.

Интервал 2083,42—2089,17 *м*, проходка 5,75 *м*, выход керна 2,05 *м* (35,7%). Песчаник серый, мелкозернистый, полимиктовый, с глинисто-кремнистым цементом.

Интервал 2089,17—2094,17 *м*, проходка 5 *м*, выход керна 0,45 *м* (9%). Песчаник серый, мелкозернистый, полимиктовый, с кальцитовым цементом и единичными обугленными остатками растений.

Интервал 2094,17—2098,97 *м*, проходка 4,8 *м*, выход керна 0,05 *м* (1%). Песчаник серый, среднезернистый, слабо карбонатный, слегка слюдистый, с мелкими обломками угля и углистыми примазками, с обугленными остатками растений.

Интервал 2098,97—2102,97 *м*, проходка 4,0 *м*, выход керна 2,2 *м* (55%). Песчаник серый, средне- и крупнозернистый, полимиктовый, с кремнистым цементом, слабо слюдистый, с обломками угля и углистыми примазками.

Интервал 2102,97—2107,97 *м*, проходка 5,0 *м*, выход керна 4,3 *м* (86%). Песчаник серый, аналогичный слою 2098,94—2102,97 *м*, с линзовидными прослоями обугленного вещества в подошве.

Интервал 2107,97—2114 *м*, проходка 6,03 *м*, выход керна 4,2 *м* (69,7%). Песчаник серый, мелко- и среднезернистый, полимиктовый, с кальцитовым цементом. В кровле располагаются обломки блестящего угля и зеленоватого известняка с мелкими гнездами пирита.

Интервал 2114,90—2120,00 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 2,15 *м* (35,8%). Песчаник серый, средне- и крупнозернистый, с линзами блестящего угля, обломками угля и серого аргиллита и обугленными остатками растений.

Интервал 2120,00—2126,00, проходка 6,0 *м*, выход керна 3,4 *м* (56,7%). Песчаник серый, среднезернистый, в подошве мелкозернистый, известковистый, с редкими катунами аргиллита и единичными обугленными обрывками растений — 3,4 *м*.

Интервал 2126,0—2128,0 *м*, проходка 2,0 *м*, выход керна 1,9 *м* (95%). Песчаник, аналогичный слою 2120,0—2126,00 *м*, — 1,9 *м*.

Интервал 2128,0—2137,93 *м*, проходка 9,93 *м*, выход керна 3,0 *м* (30,2%). Песчаник серый, средне- и крупнозернистый, полевошпатово-кварцевый, с сидеритовым цементом, с катунами аргиллита, обломками угля, обугленными растительными остатками и прослойком в нижней части алевролита того же состава (0,1 *м*).

Интервал 2137,93—2145,65 *м*, проходка 7,72 *м*, выход керна 5,3 *м* (67,4%). Песчаник серый, среднезернистый, с примазками углистого вещества и обломками угля. В подошве появляются катуны аргиллита, порода приобретает конгломератовидный облик — 3,3 *м*. Аргиллит черный, углистый, книзу переходит в блестящий уголь и содержит обугленные остатки растений — 0,95 *м*. Глина аргиллитоподобная, серая, алевритистая, слоистая, с обугленными остатками растений — 1,05 *м*.

Интервал 2145,65—2150,65 *м*, проходка 5,0 *м*, выход керна 5,0 *м* (100%). Глина уплотненная, внизу аргиллитоподобная серая, местами алевритистая, с тонкой слоистостью типа ленточных глин и редкими остатками *Coniopteris Maakiaba* (Н г.).

Интервал 2150,65—2158,55 *м*, проходка 7,9 *м*, выход керна 6,7 *м* (84,8%). Глина аргиллитоподобная, серая, алевритистая, тонкослоистая, с прослойками (0,2—0,3 *м*) песчаника серого мелкозернистого, известковистого, с обугленными остатками растений.

Интервал 2158,55—2168,55 *м*, проходка 10,0 *м*, выход керна 7,8 *м* (78%). Песчаник серый, мелко- и грубозернистый, местами косослоистый, с линзами угля внизу и пластом (1,15 *м*) серого, кварцево-полевошпатового, сильно известковистого алевролита в средней части. Породы обогащены обугленным растительным детритом.

Интервал 2168,55—2171,05 *м*, проходка 2,5 *м*, выход керна 2,0 *м* (80%). Песчаник серый, средне- и грубозернистый, полимиктовый, с кремнисто-глинистым и кальцитовым цементом — 2,0 *м*.

Интервал 2171,05—2177,65 *м*, проходка 6,6 *м*, выход керна 3,6 *м* (54,5%). Песчаник, аналогичный слою 2168,55—2171,05 *м*, — 0,02 *м*, с прослоем (0,2 *м*) глины аргиллитоподобной, коричневой, алевритистой, в нижней части и пластом (0,65 *м*) алевролита серого полимиктового в подошве.

Интервал 2177,65—2188,65 *м*, проходка 11,0 *м*, выход керна 8,0 *м* (72,7%). Глина аргиллитоподобная, серая и темно-серая, алевритистая тонкослоистая, с прослоями (0,1—0,25 *м*) аргиллита и алевролита серого и пластом (1,35 *м*) песчаника серого, среднезернистого, с линзами угля и катунами аргиллита.

Породы содержат обугленные остатки растений плохой сохранности.

Интервал 2188,65—2193,85 *м*, проходка 5,2 *м*. Выход керна 0,85 *м* (16,3%). Песчаник серый, среднезернистый, полимиктовый, с глинисто-слюдистым цементом, внизу более грубозернистый и с галькой аргиллита и кремнистых пород.

Интервал 2193,85—2200,8 *м*, проходка 6,95 *м*, выход керна 6,95 *м* (100%). Аргиллит серый и темно-серый, тонкослоистый, по плоскостям наслоения слюдистый и с обугленным растительным детритом, с прослоями серого тонкослоистого алевролита и мелкозернистого песчаника.

Интервал 2200,8—2206,8 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 1,1 *м* (18,6%). Алевролит серый, глинистый, тонкослоистый, по плоскостям наслоения слюдистый и с обугленным растительным детритом.

Интервал 2206,8—2213,8 *м*, проходка 7,0 *м*, выход керна 5,15 *м* (73,6%). Песчаник серый, мелко- и среднезернистый, реже грубозернистый, кварцево-полевошпатовый, с кальцитовым цементом, на отдельных участках переходит в песчанистый известняк; содержит катуны глины, линзы и обломки угля и прослои (0,25—0,65 *м*) глины аргиллитоподобной, серой, с обугленным растительным детритом.

Интервал 2213,8—2222,3 *м*, проходка 8,5 *м*, выход керна 5,9 *м* (69,4%). Песчаники серые, от мелко- до грубозернистых, полимиктовые, с кальцитовым цементом, с примазками, обломками и линзами угля и обугленным растительным детритом, местами переходят в гравийник из катунов аргиллита и обломков угля.

Интервал 2222,3—2231,3 *м*, проходка 9,0 *м*, выход керна 4,9 *м* (54,4%). Песчаник серый, средне- и грубозернистый, с линзами и обломками углей и аргиллита, местами с галькой кремнистых пород. На отдельных участках порода переходит в гравелит или песчаник. Изредка встречаются обугленные остатки растений.

Интервал 2231,3—2241,3 *м*, проходка 10,0 *м*, выход керна 6,55 *м* (65,5%). Песчаники серые, от мелко- и до грубозернистых, полевошпатово-кварцевые или полимиктовые, с известковистым цементом, с редкими линзами угля и обугленными остатками растений.

Интервал 2241,3—2247,45 *м*, проходка 6,15 *м*, выход керна 3,1 *м* (50,4%). Песчаник, аналогичный слою 2231,3—2241,3 *м* — 3,1 *м*.

Интервал 2247,45—2254,45 *м*, проходка 7,0 *м*, выход керна 2,7 *м* (38,5%). Песчаник серый, средне- и грубозернистый, кварцево-полевошпатовый, с глинистым, местами сидеритовым цементом, с примазками углистого вещества и включениями обугленных обломков древесины и катунами аргиллита. На забое встречена галька розового ортофира.

Интервал 2254,45—2260,95 *м*, проходка 6,5 *м*, выход керна 1,35 *м* (20,8%). Песчаник серый, среднезернистый, внизу с прослоем серого аргиллита с *Czekanowskia* sp.

Интервал 2260,95—2267,00 *м*, проходка 6,05 *м*, выход керна 2,4 *м* (39,7%). Песчаник серый, средне- и грубозернистый, полимиктовый, известковистый, с катунами серого аргиллита и обугленными растительными остатками.

Интервал 2267,0—2272,0 *м*, проходка 5,0 *м* выход керна 4,0 *м* (80%). Песчаник, аналогичный слою 2260,95—2267,0 *м*.

Интервал 2272,0—2278,0 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 0,6 *м* (10%). Песчаник серый, среднезернистый, полимиктовый, с сидеритовым, местами с глинисто-слюдистым цементом. В средней части встречена галька розового гранита и гранодиорита.

Интервал 2278,0—2283,0 *м*, проходка 5,0 *м*, выход керна 4,5 *м* (90%). Песчаник серый, от мелко- до грубозернистого, полимиктовый, известковистый или с кремнисто-глинистым цементом, с неясной горизонтальной слоистостью в средней части, с обугленным растительным детритом. В подошве встречаются катуны аргиллита.

Интервал 2283,0—2289,0 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 3,6 *м* (60%). Песчаник, аналогичный слою 2278,0—2283,0 *м*.

Интервал 2289,0—2296,0 *м*, проходка 7,0 *м*, выход керна 3,4 *м* (48,6%). Песчаники серые и темно-серые, средне- и грубозернистые, полимиктовые, с сидеритовым цементом, местами с тонкой горизонтальной слоистостью, с гальками кремня, гранодиорита, аргиллита, биотитового роговика, обломков угля и др. Местами переходят в гравийники или конгломераты. Изредка наблюдаются линзы сидеритизированного аргиллита, угля и обугленный растительный детрит.

Интервал 2296,0—2302,0 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 5,0 *м* (83,3%). Песчаник темно-серый, среднезернистый, полимиктовый, местами карбонатный, внизу с галькой кремнистых пород — 2,1 *м*.

Нижняя юра

Макаровская свита

Аргиллит серый, алевритистый, с пропластками углистого аргиллита, слюдистый по плоскостям наслоения, с *Czekanowskia setacea* Hr. — 2,9 *м*.

Интервал 2302,0—2315,3 *м*, проходка 13,3 *м*, выход керна 13,3 *м* (100%). Глины аргиллитоподобные и аргиллиты серые, микрослоистые, с *Czekanowksia setaceae* Hr., *Ginkgaites digtata* (Brongn.) Sew., *Ginkgoites* sp., *Phoenicopsis* sp. и прослойками серого тонкослоистого алевролита с обугленным растительным детритом — 10,5 *м*. Песчаники серые, мелко- и среднезернистые, местами тонкослоистые, с обугленным растительным детритом — 2,8 *м*.

Интервал 2315,3—2320,25 *м*, проходка 4,95 *м*, выход керна 0,6 (12,1%). Песчаник серый, мелкозернистый, полимиктовый, с глинисто-кремнистым и сидеритовым цементом, с тонкой горизонтальной слоистостью и обугленным растительным детритом. В подошве переходит в алевролит.

Интервал 2320,25—2326,45 *м*, проходка 6,2 *м*, выход керна 1,65 *м* (26,6%). Песчаник серый, средне- и грубозернистый, полимиктовый, с кальцитовым, сидеритовым или глинисто-слюдистым цементом, с галькой сидерита, тонкими линзами угля и обугленными обрывками крупных стеблей.

Интервал 2326,45—2331,6 *м*, проходка 5,15 *м*, выход керна 4,5 *м* (87,4%). Аргиллит серый и темно-серый, с тонкими линзами угля, обломками буроватого сидерита и крупной галькой изверженных пород. Содержатся отпечатки *Equisetales* и др.

Интервал 2331,6—2336,4 *м*, проходка 4,8 *м*, выход керна 4,8 *м* (100%). Аргиллит и уплотненная глина, темно-серая алевритистая, переходящая книзу в алевролит и затем песчаник серый, с тонкой горизонтальной слоистостью. Содержатся обугленные остатки *Coniopteris* sp. и *Desmiophyllum* sp.

Интервал 2336,4—2342,4 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 3,25 *м* (54,2%). Песчаник серый, мелкозернистый, с тонкой горизонтальной слоистостью, с прослоем (0,5 *м*) аргиллита темно-серого песчанистого. По плоскостям наслоения наблюдается обугленный растительный детрит.

Интервал 2342,4—2351,4 *м*, проходка 9,0 *м*, выход керна 9,0 *м* (100%). Песчаники серые, от мелко- до грубозернистых, полимиктовые, с глинистым, реже кальцитовым цементом, с линзами и обломками угля, с катунами аргиллита и обломками сидерита. В кровле наблюдается прослой (0,1 *м*) угля полуматового, богхедовидного, переходящего книзу в серый аргиллит. По плоскостям наслоения располагается обугленный растительный детрит.

Интервал 2351,4—2360,6 *м*, проходка 9,2 *м*, выход керна 5,6 *м* (60,8%). Песчаник серый, средне- и грубозернистый, полимиктовый, с кальцитовым или глинисто-слюдистым цементом, с единичными катунами аргиллитов и рассеянным растительным детритом.

Интервал 2360,6—2369,25 *м*, проходка 8,65 *м*, выход керна 4,0 *м* (46,2%). Песчаник аналогичный слою 2351,4—2360,6 *м*.

Интервал 2369,25—2378,25 *м*, проходка 9,0 *м*, выход керна 4,75 *м* (52,8%). Песчаник серый, средне- и грубозернистый, полимиктовый, с кальцитовым цементом, местами слабо слюдистый, с редкими линзами угля вверху и прослоем (1 *м*) серого тонкослоистого аргиллита с обрывками растений внизу.

Интервал 2378,25—2384,25 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 4,8 *м* (80%). Песчаник серый, среднезернистый, полимиктовый, известковистый, с катунами серого аргиллита, обугленными

остатками растений и линзами угля. В подошве залегает пласт (1,75 *м*) серого аргиллита с прослойками серых песчаников, обугленными остатками растений и обломками угля.

Интервал 2384,25—2390,25 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 4,2 *м* (70%). Песчаник серый, мелко- и среднезернистый, полимиктовый, с кремнисто-глинистым, местами сидеритовым цементом, с обломками угля и сидерита и пластом (0,9 *м*) серого песчанистого аргиллита в кровле. Остатки растений редки.

Интервал 2390,25—2397,5 *м*, проходка 7,25 *м*, выход керна 1,45 *м* (20%). Песчаник серый, мелкозернистый, полимиктовый, с глинисто-слюдистым, местами сидеритовым цементом.

Интервал 2397,5—2403,5 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 6,0 *м* (100%). Песчаники серые, мелкозернистые, полимиктовые, с глинисто-хлоритовым, местами сидеритовым, а иногда кальцитовым цементом, с обломками угля и редкими остатками обуглившихся растений. В нижней части залегает прослой (0,6 *м*) конгломерата из катунов серого аргиллита, сцементированных известковистым песчаником.

Интервал 2403,5—2409,65 *м*, проходка 6,15 *м*, выход керна 3,9 *м* (63,4%). Песчаник серый, мелкозернистый, слюдистый с кальцитовым цементом и редкими обугленными остатками растений.

Интервал 2409,65—2415,65 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 6,0 *м* (100%). Песчаник, аналогичный слою 2403,5—2409,65 *м*.

Интервал 2415,65—2422,05 *м*, проходка 6,4, выход керна 5,9 *м* (92,2%). Песчаник серый, мелко- и среднезернистый, кварцево-полевошпатовый, с сидеритовым цементом, с прослоем (0,35 *м*) черного аргиллита, с прослойками угля внизу и отпечатками *Spiropteris* sp.

Интервал 2422,05—2428,9 *м*, проходка 6,85 *м*, выход керна 5,5 *м* (80,3%). Аргиллит серый, алевритистый и черный, углистый, тонкослоистый, с прослойками угля и обугленными остатками растений.

Интервал 2428,9—2435,9 *м*, проходка 7,0 *м*, выход керна 7,0 *м* (100%). Аргиллит темно-серый, с прослоями угля и алевролита и остатками *Czekanowskia* sp. — 2,9 *м*. Песчаник серый, мелкозернистый, с неправильной горизонтальной слоистостью, с линзами угля, местами содержит многочисленные катуны серого аргиллита и обломки угля — 4,1 *м*.

Интервал 2435,9—2441,9 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 2,7 *м* (45%). Аргиллит серый, алевритистый и черный, углистый, с обугленными остатками растений.

Интервал 2441,9 —2449,5 *м*, проходка 7,55 *м*, выход керна 4,9 *м* (64,9%). Аргиллит, аналогичный слою 2435,9—2441,9 *м*.

Интервал 2449,45—2455,45 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 4,45 *м* (74,2%). Песчаник серый, мелкозернистый, поли-

миктовый, с линзой сидерита и обугленными остатками растений.

Интервал 2455,45—2461,45 *м*, проходка 6 *м*, выход керна 2,8 *м* (46,7%). Песчаник серый, от мелко- до грубозернистого, полимиктовый, с глинистым и кальцитовым цементом, с редкими линзами угля и прослоем (5 *см*) серого гравийника из обломков гранофиров, порфиритов, туфов, углистых сланцев, гранитов и кремнистых пород, сцементированных известковистым цементом. В песчаниках содержится крупная галька гранита, кремня и кварца.

Интервал 2461,45—2467,45 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 3,45 *м* (57,5%). Песчаник серый, средне- и грубозернистый, полимиктовый, с сидеритовым цементом, с галькой кремня и редкими обломками угля, линзой (5 *см*) конгломерата из гальки кремня, известняка и порфирита, сцементированной темным песчаником. В подошве залегает прослой (0,2 *м*) аргиллита, переходящего книзу в уголь полублестящий, витрено-клареновый.

Интервал 2467,45—2473,25 *м*, проходка 5,8 *м*, выход керна 1,2 *м* (20,7%). Аргиллит темно-серый с *Czekanowskia* sp., переходящий книзу в уголь полуматовый.

Интервал 2473,25—2480,2 *м*, проходка 6,95 *м*, выход керна 6,4 *м* (92,1%). Аргиллиты серые и темно-серые, с тонкой горизонтальной слоистостью, с прослойками угля и мелкозернистого песчаника и остатками *Czekanowskia* sp. и *Feildenia* (?) sp.

Интервал 2480,2—2486,6 *м*, проходка 6,4 *м*, выход керна 2,05 *м* (32%). Алевролит серый, известковистый, с прослоем серого аргиллита вверху. Изредка встречается обугленный растительный детрит.

Интервал 2486,6—2493,35 *м*, проходка 6,75 *м*, выход керна 3,3 *м* (48,9%). Аргиллиты серые и черные с прослойками серых среднезернистых песчаников и обугленными остатками растений.

Интервал 2493,35—2498,35 *м*, проходка 5,0 *м*, выход керна 3,2 *м* (64%). Аргиллит серый и темно-серый, с тонкой горизонтальной слоистостью, слюдистый, с прослоем (0,95 *м*) серого алевролита вверху. Изредка встречаются *Czekanowskia* sp. и растительный детрит.

Интервал 2498,35—2503,65 *м*, проходка 5,3 *м*, выход керна 4,95 *м* (93,4%). Чередование серых песчанистых аргиллитов с очень правильной горизонтальной слоистостью и серых мелкозернистых песчаников с обугленным растительным детритом.

Рэт-лейас

Омская свита

Интервал 2503,65—2507,85 *м*, проходка 4,2 *м*, выход керна 2,7 *м* (64,3%). Переслаивание песчаников (преобладают) и аргиллитов. Песчаники серые, средне- и грубозернистые, поли-

миктовые, с каолиновым цементом, с линзами полуматового фюзено-дюренового угля, внизу с галькой белого кварца, темного кремня и зеленоватых сланцев. Аргиллиты серые, с тонкой горизонтальной слоистостью, с обугленными остатками растений.

Интервал 2507,85—2512,85 *м*, проходка 5,0 *м*, выход керна 3,2 *м* (64%). Песчаник серый, среднезернистый, с карбонатным или каолиновым цементом, с обугленными остатками растений, с прослойком (0,1 *м*) конгломерата из гальки черного кремня, зеленых сланцев, изверженных пород, изредка известковых.

Интервал 2512,85—2519,90 *м*, проходка 7,05 *м*, выход керна 5,0 *м* (70,9%). Песчаник серый, средне- и грубозернистый, полимиктовый, с карбонатным или каолиновым цементом, с линзами угля, обугленными остатками растений и галькой розового гранита, черного кремня, серого известняка и сидеритизированного аргиллита.

Интервал 2519,9—2527 *м*, проходка 7,1 *м*, выход керна 4,5 *м* (63,4%). Песчаник серый, среднезернистый, изредка грубозернистый, полимиктовый, с сидеритовым, местами глинистым цементом, с мелкими обломками угля и галькой сидеритизированного аргиллита.

Интервал 2527,0—2532,2 *м*, проходка 5,2 *м*, выход керна 3,65 *м* (70,2%). Аргиллит серый и черный, углистый, с пластом (1,2 *м*) серого среднезернистого песчаника в кровле — 3,65 *м*.

Интервал 2532,2—2536,7 *м*, проходка 4,5 *м*, выход керна 4,5 *м* (100%). Аргиллит серый и темно-серый, тонкослоистый, алевритистый, с прослойками сидеритизированного аргиллита и остатками *Gzekanowskia* sp.

Интервал 2536,7—2543,1 *м*, проходка 6,4 *м*, выход керна 4,2 *м* (65,6%). Аргиллит серый, местами черный, углистый, с линзовидными прослойками сидерита и пластом (1,7 *м*) песчаника серого мелко- и среднезернистого, полимиктового, с карбонатным цементом в подошве.

Интервал 2543,1—2550,3 *м*, проходка 7,2 *м*, выход керна 3,6 *м* (50%). Песчаник серый, мелкозернистый, полимиктовый, с сидеритовым и глинистым цементом, с обугленными остатками растений.

Интервал 2550,3—2556,3 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 1,0 *м* (16,7%). Гравийник серый, переходящий в мелкогалечный конгломерат из обломков кварца, кремня и угля; цемент каолиновый. Внизу залегает прослой (0,4 *м*) песчаника серого, среднезернистого, полимиктового, с глинисто-слюдистым цементом, обугленным растительным детритом и галькой зеленоватого метаморфизованного стекловатого базальта.

Средний и верхний карбон

Мазуровские слои

Интервал 2556,3—2561,05 *м*, проходка 4,75 *м*, выход керна 4,75 *м* (100%). Песчаники с прослоями аргиллитов, реже алевритов. Песчаники серые и темно-серые, мелко- и среднезернистые, полимиктовые, местами с тонкой горизонтальной слоистостью. Аргиллиты черные, углистые, внизу с гнездами пирита. Алевролиты серые и темно-серые. Изредка наблюдается обугленный растительный детрит.

Интервал 2561,05—2564,15 *м*, проходка 3,1 *м*, выход керна 2,7 *м* (87,1%). Аргиллит черный, углистый и темно-серый, слабо алевритистый, тонкослоистый, переходящий книзу в алеврит серый с прослоем (0,1 *м*) сидеритизированного аргиллита в подошве и обугленными остатками растений.

Интервал 2564,15—2565,95 *м*, проходка 1,8 *м*, выход кремня 1,8 *м* (100%). Аргиллит темно-серый, в подошве алевритистый, местами сидеритизированный, с прослоями углистого аргиллита и линзовидными прослойками среднезернистого песчаника.

Интервал 2565,95—2567,4 *м*, проходка 1,45 *м*, выход керна 1,4 *м* (96,6%). Аргиллит, аналогичный слою 2564,15—2565,95 *м*.

Интервал 2567,4—2569,5 *м*, проходка 2,1 *м*, выход керна 1,6 *м* (76,2%). Аргиллит темно-серый, алевритистый, местами сидеритизированный, с тонкими прослойками среднезернистого песчаника и гнездами пирита.

Интервал 2569,5—2572,25 *м*, проходка 2,75 *м*, выход керна 1,4 *м* (50,9%). Аргиллит серый, вверху темно-серый, сильно алевритовый, с тонкими прослойками серого кварцево-полевошпатового алевролита с глинисто-слюдистым цементом и прослоем (5 *см*) блестящего угля. Иногда наблюдаются гнезда пирита.

Интервал 2572,25—2576,4 *м*, проходка 4,15 *м*, выход керна 4,15 *м* (100%). Песчаники серые, мелко- и среднезернистые и алевролиты с прослойками черных углистых аргиллитов и обугленными остатками растений.

Интервал 2576,4—2579,3 *м*, проходка 2,9 *м*, выход керна 2,6 *м* (89,7%). Песчаник серый, мелкозернистый, сильно карбонатный, с включениями светло-серого известняка, внизу с линзовидными прослойками серых аргиллитов. В породах наблюдаются следы мелких разрывов и обугленные остатки растений.

Интервал 2579,3—2608,5 *м*, проходка 29,2 *м*, выход керна 29,2 *м* (100%). Частое линзовидное (внизу более правильное) переслаивание песчаников, алевролитов и аргиллитов. Песчаники и алевролиты серые, кварцево-полевошпатовые, с кальцитовым глинисто-слюдистым или сидеритовым цементом, с пленками углистого вещества. Аргиллиты серые и черные, углистые,

с тонкой горизонтальной слоистостью и прослойками полублестящего угля. В породах наблюдаются гнезда пирита, обугленные остатки растений и гальки кварца, кремня и красноватых изверженных пород. Характерны для толщи мелкие разрывы и оползни.

Интервал 2608,5—2613,1 *м*, проходка 4,6 *м*, выход керна 0,2 *м* (4,3%). Песчаник серый, среднезернистый, с линзами серого аргиллита, гнездами пирита, обугленными и пиритизированными остатками растений — 0,2 *м*.

Интервал 2613,1—2615,4 *м*, проходка 2,3 *м*, выход керна 1,35 *м* (58,7%). Аргиллиты черные, углистые, местами алевритистые, с прослойками полуматового богхедовидного угля внизу и прослоями серого кварцево-полевошпатового алевролита — 1,35 *м*.

Интервал 2615,4—2621,4 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 4,25 *м* (70,8%). Аргиллиты темно-серые и серые, слоистые, с прослоями серого алевролита, с гнездами пирита, разрывными нарушениями и следами размыва.

Интервал 2621,4—2627,05 *м*, проходка 5,65 *м*, выход керна 5,65 *м* (100%). Аргиллиты темно-серые, алевритистые, с примазками углистого вещества и гнездами пирита, с прослоями серых алевролитов кварцево-полевошпатовых, с глинисто-слюдистым цементом, с редкими обломками угля. В подошве залегает пласт (1,25 *м*) песчаника серого, мелкозернистого, с гнездами пирита и обугленными остатками растений.

Интервал 2627,05—2634,35 *м*, проходка 7,3 *м*, выход керна 6,2 *м* (84,9%). Аргиллит темно-серый и черный, углистый, слоистый, с гнездами пирита и прослоями светло-серого карбонатного алевролита, с редкими обугленными остатками растений.

Интервал 2634,35—2641,25 *м*, проходка 6,9 *м*, выход керна 4,2 *м* (60,8%). Аргиллит, аналогичный слою 2627,05—2634,35 *м*.

Интервал 2641,25—2644,25 *м*, проходка 3,0 *м*, выход керна 1,35 *м* (45%). Аргиллит темно-серый, почти черный, углистый, местами алевритистый, с редкими линзами серого среднезернистого песчаника и прослоем сидеритизированного аргиллита, с обугленными остатками растений.

Интервал 2644,25—2651 *м*, проходка 6,75 *м*, выход керна 6,75 *м* (100%). Аргиллит темно-серый, внизу алевритистый, с зернами пирита и линзами пиритизированного аргиллита, с многочисленными следами размыва и обугленными *Rhipidopsis* (?) sp. В подошве залегает пласт (1,3 *м*) песчаника серого, средне- и мелкозернистого, кварцево-полевошпатового, с кальцитовым цементом, местами полимиктового, с кремнисто-глинистыми или сидеритовым цементом и примазками углистого вещества.

Интервал 2651—2653,45 *м*, проходка 2,45 *м*. Керн не поднят.

Намюр — средний карбон

Острогская свита

Интервал 2653,45—2656,8 *м*, проходка 3,35 *м*, выход керна 1,2 *м* (35,8%). Аргиллит черный, углистый, алевритистый, с тонкими прослойками серого алевролита, с гнездами пирита, прослоями пиритизированного аргиллита и обугленными остатками растений плохой сохранности.

Интервал 2656,8—2661,2 *м*, проходка 4,4 *м*, выход керна 4,4 *м* (100%). Аргиллит темно-серый, алевритистый, с прослоями серого алевролита, с гнездами пирита и обугленными остатками растений. Встречен обломок темно-серого крупнокристаллического известняка.

Интервал 2661,2—2671,45 *м*, проходка 10,25 *м*. Керн не поднят.

Интервал 2671,45—2673,55 *м*, проходка 2,1 *м*, выход керна 1,25 *м* (59,5%). Алевролит серый с тонкими прослойками темно-серого аргиллита и обугленными остатками растений. В подошве залегает прослой (0,4 *м*) аргиллита черного, углистого, алевритистого.

Интервал 2673,55—2675,2 *м*, проходка 1,65 *м*, выход керна 1,65 *м* (100%). Аргиллит черный, углистый, алевритистый, с обугленными остатками растений — 1,65 *м*.

Интервал 2675,2—2677,85 *м*, проходка 2,65 *м*, выход керна 2,35 *м* (88,7%). Аргиллиты аналогичны слою 2673,55—2675,2 *м*, внизу переслаивающиеся с серым карбонатным алевролитом и линзами пиритизированного аргиллита. Изредка наблюдаются остатки обугленных растений.

Интервал 2677,85—2679,4 *м*, проходка 1,55 *м*, выход керна 1,55 *м* (100%). Аргиллит, аналогичный слою 2675,2—2677,85 *м*.

Интервал 2679,4—2683,15 *м*, проходка 3,75 *м*. Керн не поднят.

Интервал 2683,15—2686,4 *м*, проходка 3,25 *м*, выход керна 1,6 *м* (49,2%). Аргиллиты черные, углистые, слабо слюдистые, с прослойками серого алевролита и обугленными остатками *Equisetales* sp.

Интервал 2686,4—2691,1 *м*, проходка 4,7 *м*, выход керна 4,3 *м* (91,5%). Частое переслаивание углистых алевритистых аргиллитов и серых известковистых алевролитов. Последние иногда переходят в мергель. По плоскостям наслоения наблюдаются обугленные остатки растений.

Интервал 2691,1—2703,6 *м*, проходка 12,5 *м*, выход керна 12,5 *м* (100%). Аргиллиты темно-серые и черные, углистые, тонкослоистые, с чешуями рыб из сем. Palaeoniscidae и обугленными *Noeggerathiopsis* sp. ex gr. *N. tyrganica* Rad.

Интервал 2703,6—2706,6 *м*, проходка 3,0 *м*, выход керна 0,75 *м* (25%). Аргиллит темно-серый, тонкослоистый, алевритистый, с редкими чешуями рыб из сем. Palaeoniscidae и обугленными листьями кордалитов.

Интервал 2706,6—2712,35 *м*, проходка 5,75 *м*, выход керна 5,75 *м* (100%). Аргиллит черный, алевритистый, слабо слюдистый, тонкослоистый, с редкими включениями пирита, обугленными остатками растений и пиритизированными чешуями рыб из сем. Palaeoniscidae.

Интервал 2712,35—2715,0 *м*, проходка 2,65 *м*, выход керна 2,45 *м*. (92,8%). Конгломератобрекчия из обломков темно-зеленых хлоритизированных туфов, изредка кремня и кварца, сцементированных серым алевритовым известняком. Местами порода пиритизирована.

Интервал 2715,0—2717,2 *м*, проходка 2,2 *м*, выход керна 0,05 *м* (2%). Конгломератобрекчия аналогично слою 2712,35—2715,0 *м*.

Интервал 2717,2—2719,3 *м*, проходка 2,1 *м*. Керн не поднят.

Интервал 2719,3—2722,2 *м*, проходка 2,9 *м*, выход керна 2,4 *м* (82,7%). Песчаники голубовато-серые и зеленоватые, средне- и мелкозернистые, полимиктовые, с кальцитовым или хлоритово-опаловым цементом и включениями пирита. Вверху залегает пласт (1,05 *м*) конгломератобрекчии, аналогично слою 2712,35—2715,0 *м*.

Интервал 2722,2—2724,7 *м*, проходка 2,5 *м*, выход керна 2,5 *м* (100%). Алевролит голубовато-серый, сильно карбонатный, с многочисленными желваками и рассеянными зернами пирита.

Интервал 2724,7—2727,4 *м*, проходка 2,7 *м*, выход керна 0,2 *м* (7,4%). Алевролит, аналогичный слою 2722,2—2724, 7*м*.

Интервал 2727,4—2732,8 *м*, проходка 5,4 *м*, выход керна 3,0 *м* (55,5%). Алевролит зеленовато-серый, известковистый, массивный, слегка слюдистый, с желваками пирита.

Интервал 2732,8—2735,25 *м*, проходка 2,45 *м*, выход керна 1,6 *м* (65,3%). Известняк зеленоватый, алевритистый, местами переходит в алевролит известковистый.

Интервал 2735,25—2740,35 *м*, проходка 5,1 *м*, выход керна 5,1 *м* (100%). Алевролит, аналогичный слою 2727,4—2732,8 *м*, который местами переходит в серый алевритовый известняк.

Интервал 2740,35—2745,85 *м*, проходка 5,5 *м*, выход керна 4,8 *м* (87,2%). Алевролит зеленовато-серый, в средней части с тонкой горизонтальной слоистостью, известковистый, слегка слюдистый, с гнездами пирита и прослоями серых аргиллитов.

Интервал 2745,85—2749,65 *м*, проходка 3,8 *м*, выход керна 3,8 *м* (100%). Алевролит, аналогичный слою 2740,35—

2745,85 *м*, местами переходит в серый алевритовый известняк.

Интервал 2749,65—2753,75 *м*, проходка 4,1 *м*, выход керна 2,0 *м* (48,7%). Алевролит, аналогичный слою 2745,85—2749,65 *м*.

Интервал 2753,75—2756,75 *м*, проходка 3,0 *м*, выход керна 3,0 *м* (100%). Алевролит серо-зеленый с прослоями известняков и желваками пирита.

Интервал 2756,75—2760,5 *м*, проходка 3,75 *м*, выход керна 2,7 *м* (72%). Алевролит, аналогичный слою 2753,75—2756,75 *м*.

Интервал 2760,5—2763,15 *м*, проходка 2,65 *м*. Керн не поднят.

Интервал 2763,15—2768,6 *м*, проходка 5,45 *м*, выход керна 5,0 *м* (91,7%). Алевролит, аналогичный слою 2740,35—2745,85 *м*.

Интервал 2768,6—2777,25 *м*, проходка 8,65 *м*. Керн не поднят.

Интервал 2777,25—2782,9 *м*, проходка 5,65 *м*, выход керна 3,0 *м* (53,1%). Чередование зеленовато-серых и серых алевролитов и аргиллитов (преобладают). В подошве залегает пласт (1,2 *м*) песчаника зеленоватого, мелкозернистого, алевритового, с кальцитовым, местами опаловым цементом и обломками филлитов, эффузивов и кремней.

Интервал 2782,9—2790,05 *м*, проходка 7,15 *м*, выход керна 0,25 *м* (3,5%). Алевролит голубовато-серый, сильно карбонатный, в подошве переходит в серый аргиллит.

Интервал 2790,05—2797,15 *м*, проходка 7,1 *м*, выход керна 2,1 *м* (29,5%). Песчаник зеленовато-серый, мелкозернистый, кварцево-полевошпатовый, известковистый, с прослоями аргиллита темно-серого тонкослоистого, с желваками пирита внизу — 1,25 *м*. Конгломерат мономиктовый из галек темно-серого аргиллита сцементированных сильно карбонатным песчаником, внизу наблюдаются желваки пирита — 0,65 *м*.

Нижний карбон

Визе

Мрассинские слои

Алевролит серый, слабо карбонатный, книзу переходит в темно-серый аргиллит — 0,2 *м*.

Интервал 2797,15—2822,8 *м*, проходка 25,65 *м*, выход керна 25,65 *м* (100%). Аргиллит темно-серый, алевритистый, с тонкой горизонтальной слоистостью, с желваками пирита и

алевритистого карбоната — 4,8 *м*. Алевролиты серые и зеленоватые, известковистые, с тонкой горизонтальной слоистостью, с прослоями песчаников зеленовато-серых, мелкозернистых, с хлоритовым, кальцитовым, глинистым или опаловым цементом и аргиллитов темно-серых с чешуей рыб из сем. Palaeoniscidae и обугленными остатками хвощей *Koretropteris* sp. и *Rhachiopteris* sp., по плоскостям наслоения часто располагаются намывы зерен хлорита и слюды. Изредка встречаются прослойки мономиктовых конгломератов из обломков темно-серых аргиллитов, сцементированных серым карбонатным песчаником, а также гнезда пирита. В толще часто наблюдаются следы небольших размывов— 20,85 *м*.

Интервал 2822,8—2829,8 *м*, проходка 7,0 *м*, выход керна 3,0 *м* (42,8%). Песчаник серо-зеленоватый, мелкозернистый, полимиктовый, с карбонатным цементом, местами переходит в светло-серый сильно песчанистый известняк. В подошве наблюдается прослой (0,3 *м*) зеленовато-серого аргиллита с желваками пирита.

Интервал 2829,8—2837,15 *м*, проходка 7,35 *м*, выход керна 2,8 *м* (38,1%). Песчаник серый, мелкозернистый, полимиктовый, известковистый, с прослойками серого аргиллита и с намывами зерен темных минералов по плоскостям наслоения, с желваками пирита и катунами аргиллита.

Интервал 2837,15—2843,25 *м*, проходка 6,1 *м*, выход керна 2,1 *м* (34,4%). Песчаник светло-серый, мелкозернистый, с неправильной горизонтальной слоистостью, с примазками углистого вещества. Цемент глинистый, местами кальцитовый, опаловый или анальцимовый.

Интервал 2843,25—2849,25 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 4,65 *м* (77,5%). Песчаник светло-серый, мелкозернистый, кварцево-полевошпатовый, с кальцитовым цементом, тонкослоистый, с глинистыми примазками по плоскостям наслоения. На отдельных участках переходит в сильно песчанистый известняк — 2,3 *м*.

Подъяковские слои

Известняк песчано-алевритовый, местами переходит в алевролит песчаный, с линзовидными прослоями туффита (?) — 2,35 *м*.

Интервал 2849,25—2856,75 *м*, проходка 7,5 *м*, выход керна 7,0 *м* (93,3%). Известняк серый и буроватый, песчано-алевритовый, с примесью пирокластического материала, с жилками и кавернами, выполненными розовым халцедоном, местами оомитовый, с *Bisphaera* cf. *malevkensis* Bir. Изредка встречаются гнезда пирита.

Интервал 2856,75—2862,95 *м*, проходка 6,2 *м*, выход керна 1,7 *м* (27,4%). Обломки зеленоватых кристалло-витрокластических туффитов, известняков серых, местами оолитовых, и гравийников.

Интервал 2862,95—2866,85 *м*, проходка 3,0 *м*, выход керна 2,3 *м* (48,9%). Чередование туффитов пепловых, зеленых, известняков серых алевритистых, песчаников серых, сильно карбонатных и аргиллитов зеленых с желваками пирита. В песчаниках наблюдаются линзы зеленого метокристалло-витрокластического туффита, по плоскостям наслоения нередко наблюдаются намывы зерен зеленой слюды, хлорита, глауконита и темных слюдисто-кремнистых пород.

Интервал 2866,85—2868,85 *м*, проходка 2,0 *м*, выход керна 2,0 *м* (100%). Известняк серый, алевритистый, с тонкими прослоями зеленоватого известковистого алевритистого аргиллита.

Интервал 2868,85—2872,25 *м*, проходка 3,4 *м*, выход керна 2,7 *м* (79,4%). Алевролит зеленовато-и буровато-серый, с кальцитовым цементом (местами переходит в алевритистый известняк) и тонкими прослоями зеленого аргиллита.

Интервал 2872,25—2874 *м*, проходка 1,75 *м*, выход керна 1,7 *м* (97,1%). Известняк серо-зеленый, алевритистый, с линзовидными прослойками зеленого аргиллита внизу.

Интервал 2874,0—2880,2 *м*, проходка 6,2 *м*, выход керна 5,0 *м* (80,7%). Чередование известняка, туффита, конгломерата и песчаника. Известняк серый с зеленоватым оттенком. Туффит кристалло-витрокластический, зеленовато-серый, полосчатый. Конгломерат мономиктовый, из галек зеленого аргиллита различной окатанности, сцементированных серым мелкозернистым полимиктовым песчаником с опалово-кальцитовым цементом. Изредка встречаются желваки пирита. Песчаник зеленый, полимиктовый, с хлоритовым цементом и линзами мономиктового гравийника.

Интервал 2880,2—2883,3 *м*, проходка 3,1 *м*, выход керна 2,5 *м* (80,6%). Известняк зеленовато-серый, песчано-алевритовый, с прослоями зеленых туффитов, алевролитов и песчаников полимиктовых, с хлоритовым цементом, и темно-серых аргиллитов.

Ермаковские слои

Интервал 2883,3—2887,3 *м*, проходка 4,0 *м*, выход керна 4,0 *м* (100%). Переслаивание серых и зеленовато-серых песчаников мелкозернистых, полимиктовых, известковистых, известняков алевритистых, зеленоватых туфов и темно-серых аргиллитов.

Интервал 2887,3—2892,3 *м*, проходка 5,0 *м*, выход керна 2,5 *м* (50%). Переслаивание зеленого аргиллита и серого полимиктового алевролита с кальцитовым цементом, с редкими обугленными остатками растений и чешуйками черной слюды по плоскостям наслоения.

Интервал 2892,3—2897,6 *м*, проходка 5,3 *м*, выход керна 3,15 *м* (59,4%). Чередование серого алевритового известняка,

зеленоватых полимиктовых алевролитов с хлоритовым и кальцитовым цементом и серых аргиллитов с включениями розового халцедона.

Интервал 2897,6—2905 *м*, проходка 7,4 *м*, выход керна 7,4 *м* (100%). Песчаник зеленоватый, мелкозернистый, полимиктовый, с хлоритовым, местами кальцитовым цементом, с чешуйками черной слюды и примесью пирокластического материала, с прослоями буроватого и серого известняка.

Интервал 2905—2911,5 *м*, проходка 6,5 *м*, выход керна 2,25 *м* (34,6%). Частое тонкое переслаивание серого известняка и зеленоватого алевролитового аргиллита. Слоистость горизонтальная, типа ленточных глин, местами перистая. В нижней части — прослой (0,5 *м*) алевролита зеленовато-серого, полимиктового, с хлоритовым цементом.

Интервал 2911,5—2918,55 *м*, проходка 7,05 *м*, выход керна 4,5 *м* (63,8%). Аргиллиты темно-серые и зеленоватые, карбонатные, местами алевритистые, с включениями розового халцедона и прослойками темно-серых известняков.

Интервал 2918,55—2922,35 *м*, проходка 3,8 *м*, выход керна 3,4 *м* (89,4%). Аргиллит коричнево-бурый, сильно карбонатный, местами переходит в глинисто-алевритистый известняк.

Интервал 2922,35—2927,85 *м*, проходка 5,5 *м*, выход керна 4,3 *м* (78,1%). Аргиллиты темно-серые, зеленоватые и буроватые, с прослоями зеленоватого полимиктового песчаника с карбонатным, хлоритовым и цеолитовым (?) цементом, с примесью вулканогенного материала, зеленоватого песчаника и алевролита, реже известняка, с жилками розового халцедона.

Интервал 2927,85—2935,25 *м*, проходка 7,4 *м*, выход керна 4,9 *м* (66,2%). Чередование зеленовато-серых и темно-зеленых аргиллитов, местами алевритистых, и зеленовато-серых алевролитов полимиктовых, с карбонатным и опаловым цементом, с поверхностями размывов.

Интервал 2935,25—2940,85 *м*, проходка 5,6 *м*. Керн не поднят.

Интервал 2940,85—2945,2 *м*, проходка 4,35 *м*, выход керна 3,4 *м* (78,1%). Аргиллит зеленовато-серый, алевритистый, книзу переходит в песчаник зеленовато-серый, мелкозернистый. В подошве прослой (0,3 *м*) гравийника моноликтового из обломков зеленых и темно-серых аргиллитов и туффитов, сцементированных серым известковистым алевролитом.

Интервал 2945,2—2949,2 *м*, проходка 4 *м*, выход керна 2,6 *м* (65%). Аргиллит зеленовато-серый, с прослоями песчаника более светлой окраски, мелкозернистого, полимиктового, с кальцитовым и опалово-кальцитовым цементом, с намывами мелких обломков зеленых туфов.

Интервал 2949,2—2956,7 *м*, проходка 7,5 *м*. Керн не поднят.

Интервал 2956,7—2957,7 *м*, проходка 1,0 *м*. Выход керна 0,9 *м* (90%). Аргиллит серый и зеленоватый, в подошве с прослоями алевролита.

Интервал 2957,7—2963,7 *м*, проходка 6,0 *м*, выход керна 6,0 *м* (100%). Аргиллит зеленоватый, карбонатный, с тонкой горизонтальной слоистостью, с включениями розового халцедона и прослоями алевролита туфогенного — 2,0 *м*.

Песчаники серые с зеленоватым оттенком, мелко- и среднезернистые, полимиктовые, с хлоритово-карбонатным, реже опаловым цементом, с обломками зеленых туфов — 4,0 *м*.

Интервал 2963,7—2967,8 *м*, проходка 4,1 *м*, выход керна 1,45 *м* (35,3%). Песчаники и алевролиты зеленоватые, со слабо заметной горизонтальной слоистостью, с многочисленными зернами магнетита и мелкими полостями, выполненными микрозернистым кварцитом с оторочкой бурого скапомита. Вверху наблюдается прослой (0,2 *м*) зеленого кристалло-витрокластического метаморфизованного туфа.

Интервал 2967,8—2972,8 *м*, проходка 5,0 *м*, выход керна 3,3 *м* (66%). Чередование зеленовато-серых аргиллитов и алевритов, переходящих местами в песчаник мелкозернистый туфогенный, с опалово-кальцитовым цементом, с редкой галькой и прослоями туфа.

Интервал 2972,8—2983,7 *м*, проходка 10,9 *м*, выход керна 10,9 *м* (100%). Алевролит зеленовато-серый, полимиктовый, туфогенный, карбонатный, с частыми жеодами и жилками розового халцедона, тонкими прослоями серого известняка с примесью пирокластического материала, зеленоватого пеплового туфа и аргиллита.

Интервал 2983,7—2990,55 *м*, проходка 6,85 *м*, выход керна 1,1 *м* (16%). Алевролит зеленовато-серый, песчанистый, карбонатный, с тонкой горизонтальной слоистостью и прослоем (0,3 *м*) аргиллита темно-серого, карбонатного, с жеодами розового халцедона.

Интервал 2990,55—2995,65 *м*, проходка 5,1 *м*, выход керна 3,9 *м* (76,4%). Песчаник зеленовато-серый, мелкозернистый, карбонатный, с прослоями и линзами зеленого алевритистого аргиллита и туфа.

Интервал 2995,65—3001 *м*, проходка 5,35 *м*, выход керна 5,35 *м* (100%). Алевролит зеленовато-серый, туфогенный, известковистый, с прослоями серого аргиллита, с жеодами розового халцедона, туфа и мелкозернистого песчаника, аналогичный слою 2990,55—2995,65 *м*.

Распределение спор и пыльцы представлено в табл. 4; остатки растений — в табл. 5.

Таблица 4

Распределение спор и пыльцы
(определения Микропалеонтологической лаборатории треста Запсибнефтегеология *)
(цифры у названий форм обозначают количество зерен)

Глубина или интервал, *м*	Название форм
	Четвертичные отложения
4,0	Pinaceae 7, *Abies* 2, *Pinus* 8, *Sphagnum* 1.
6,0	Pinaceae 17, *Abies* 7, *Picea* 3, *Pinus* 4, *Pinus* п/р *Diploxylon* 5, *Pinus* п/р *Haploxylon* 4.
10,0	Polypodiaceae 2, *Onoclea* 1, Pinaceae 9, *Abies* 4, *Pinus* 35, *Pinus* п/р *Diploxylon* 7, *Pinus* п/р *Haploxylon* 8, Betulaceae 6, неопределенная пыльца 1.
17,0	*Sphagnum* 5, Lycopodiaceae 2, Polypodiaceae 14, *Podocarpus* 1, Pinaceae 8, *Abies* 9, *Picea* 13, *Pinus* 64, *Pinus* п/р *Diploxylon* 37, *Haploxylon* 19, *Ephedra* 16, Angiospermae 5, Ang. 3 пор. 3, бор. 4**, Betulaceae 2, *Betula* 23, Chenopondiaceae 1, Onagraceae 1, *Artemisia* 5.
24,0	Lycopodiaceae 1, *Leiotriletes* 3, Pinaceae 43, *Abies* 12, *Picea* 2, *Pinus* 31, *Pinus* п/р *Diploxylon* 26, *Pinus* п/р *Haploxylon* 57, *Ephedra* 4, Angiospermae I, Ang. 6 пор. 6 бор. 1, Ang. 3 пор. 3 бор. 18, Betulaceae 1, *Betula* 76, *Carpinus* 3, *Corylus* 1, *Nyssa* 2, Compositae 1, *Artemisia* 9, *Quercus* 3.
	Миоцен
28,0	*Sphagnum* 5, *Leiotriletes* 1, Polypodiaceae 5, *Podocarpus* 1, Pinaceae 75, *Abies* 6, *Picea* 4, *Cedrus* 2, *Pinus* 61, *Pinus* п/р *Diploxylon* 15, *Pinus* п/р *Haploxylon* 25, *Ephedra* 6, Angiospermae 11, Ang. 3 пор. 3 бор. 6, Juglandaceae 10, *Juglans* 1, *Betulaceae* 36, *Betula* 47, *Corylus* 1, *Alnus* 6, *Fagus* 1, cf. Magnoliaceae 1, Onagraceae 1, Umbelliferae 4, Compositae 2, *Artemisia* 3.
30,0	*Pinus* 2, Juglandaceae 1, *Betula* 1, Pinaceae 103.
34,0	*Pinus* п/р *Diploxylon* 2, Betulaceae 1.
37,0	Pinaceae 6, *Pinus* 1, *Pinus* п/р *Haploxylon* 2, *Artemisia* 1.
45,0	Pinaceae 16, *Pinus* 14.
47,0	Polypodiaceae 2, Pinaceae 83, *Abies* 3, *Tsuga* 6, *Pinus* 39, *Pinus* п/р *Haploxylon* 16, Angiospermae 4, Ang. 3 пор. 3 бор.3, Juglandaceae 3, *Juglans* 4, *Pterocarya* 2, *Carya* 2, Betulaceae 19, *Betula* 1, *Alnus* 2, *Quercus* 3, *Castanea* 2, *Rhus* 2, *Nyssa* 7, *Onagra* 2, Compositae 3.
48,0	Lycopodiaceae 1, Polypodiaceae 6, Pinaceae 42, *Abies* 4, *Picea* 4, *Tsuga* 4, *Pinus* п/р *Diploxylon* 22, *Pinus* п/р *Haploxylon* 18, *Ephedra* 3, Angiospermae 3 пор. 3бор. 4, *Juglans* 1, *Pterocarya* 2, *Carya* 2, Betulaceae 12, *Betula* 60, *Alnus* 2, *Quercus* 4, *Fagus* 1, *Rhus* 2, *Ilex* 1, *Nyssa* 3, Chenopodiaceae 1, Onagraceae 1, *Artemisia* 2.
59,0	Pinaceae 13, *Abies* 1.

* Спорово-пыльцевые комплексы из отдельных интервалов разреза юрских отложений определены В. С. Малявкиной (отмечены в тексте). Дополнительные данные спорово-пыльцевых анализов с определениями стратиграфического возраста Н. Д. Мчедлишвили по меловым отложениям, В. С. Малявкиной — по юрским и Е. М. Андреевой — по каменноугольным приведены в тексте после настоящей таблицы. — *Ред.*

** Сокращено — трехпоровый трехбороздковый и т. д.

Глубина или интервал, *м*	Название форм
62,0	Polypodiaceae 15, *Leiotriletes* 1, Pinaceae 54, *Abies* 8, Osmundaceae 1, *Picea* 2, *Keteleeria* 1, *Pinus* 20, *Pinus* п/р *Diploxylon* 9, *Pinus* п/р *Haploxylon* 20, *Taxodium* 1, *Ephedra* 3, Angiospermae 7, Ang. 4 пор. 4 бор. 1, Ang. 3 пор. 3 бор.12, Betulaceae 3, *Betula* 141, *Carpinus* 1, *Alnus* 4, *Fagus* 3, Ulmaceae 1, *Ulmus* 3, *Ilex* 2, *Nyssa* 1, Ericaceae 2, *Sparganium* 1, Chenopodiaceae 3, *Onagra* 1, Umbelliferae 12, *Artemisia* 9, неопределенная пыльца 3.
63,0	Polypodiaceae 3, Pinaceae 24, *Tsuga* 1, *Pinus* 7, *Pinus* п/р *Haploxylon* 3, Taxodiaceae 1, Angiospermae 1, Ang. 3 пор. 3 бор. 1, *Juglans* 1, *Pterocarya* 1, Betulaceae 1, *Betula* 3, *Alnus* 2, *Quercus* 2, *Fagus* 1, *Rhus* 1, *Ilex* 3, *Nyssa* 30.
70,0	Pinaceae 3, *Pinus* 2, Angiospermae 3 пор. 3 бор. 1.
73,0	Pinaceae 5, *Tsuga* 1, *Pinus* 1.
83,0	Polypodiaceae 3, Pinaceae 28, *Abies* 3, *Pinus* 5, *Pinus* п/р *Diploxylon* 1, *Pinus* п/р *Haploxylon* 3, *Ephedra* 1, *Juglans* 1, *Pterocarya* 2, *Betula* 8, *Alnus* 1, *Fagus* 3, *Liquidambar* 1, *Ilex* 2, Chenopodiaceae I, *Trapa* 1, Umbelliferae 1, *Artemisia* 1, неопределенная пыльца 1.
95,0	*Onoclea* 1, Pinaceae 12, *Abies* 1, *Pinus* 4, Angiospermae 7, *Juglans* 6, *Carya* 1, Betulaceae 1, *Betula* 22, *Fagus* 1, *Castanea* 2.
100,0	*Onoclea* 1, Pinaceae 14, *Abies* 1, *Pinus* 3, *Pinus* п/р *Haploxylon* 1, Angiospermae 1, *Betula* 1.
107,0	Pinaceae 20, *Pinus* 3.
115,0	*Selaginella* 3, Polypodiaceae 3, Pinaceae 6, *Abies* 1, *Tsuga* 1, *Juglans* 1.
120,0	Lycopodiaceae 1, Polypodiaceae 3, Osmundaceae 1, *Osmunda* 1, *Leiotriletes* 1, *Podocarpus* 1, Pinaceae 34, *Abies* 1, *Picea* 19, *Tsuga* 6, *Pinus* 53, *Pinus* п/р *Diploxylon* 20, *Pinus* п/р *Haploxylon* 62, *Quercus* 1, *Ulmus* 1, *Tilia* 6. Taxodiaceae 6, Angcosperinae 1, Ang. 3, пор. 3 бор. 3, Salicaceae 5, Juglandaceae 13, *Juglans* 17, *Pterocarya* 1, *Carya* 1, Betulaceae 6, *Betula* 23, *Corylus* 3, *Alnus* 9, неопред. пыльца 3.
125,0	Lycopodiaceae 1, Polypodiaceae 13, Pinaceae 46, *Abies* 1, *Pinus* 24, *Pinus* п/р *Diploxylon* 5, *Pinus* п/р *Haploxylon* 6, *Ephedra* 10, Angiospermae 1, Ang. 3 пор. 3 бор. 18, *Juglans* 4, Betulaceae 7, *Betula* 103, *Alnus* 4, *Quercus* 6, *Fagus* 2, *Castanopsis* 1, *Ilex* 4, *Nyssa* 12, Chenopodiaceae 2, *Onagra* 2, *Artemisia* 5.
	Сенон
139,0	*Abies* 1, Betulaceae 3.
165,0	Polypodiaceae 1, *Leiotriletes* 1, Pinaceae 2, Proteaceae 3.
170,0	*Selaginella* 1, Polypodiaceae 3, Schizaea 2, *Leiotriletes* 1, неопределенные споры 4, Pinaceae 22, *Pinus* 14, Angiospermae 7, Ang. 3, пор. 3, бор. 32, Betulaceae 2, *Corylus* 1, *Quercus* 1, *Ulmus* 4, *Ilex* 1, *Onagra* 1.
195,0	Pinaceae 1, *Pinus* 1.
209,0	Pinaceae 1.
220,0	*Dicksonia arborescens* Heer 1, Schizaea I, *Leiotriletes* 4, неопределенные споры 2, Pinaceae 5, *Pinus* 3, Betulaceae 1, Onagraceae 1.
221,0	*Schizaea* 1.

Глубина или интервал, *м*	Название форм
223,0	*Lycopodium* 5, *Selaginella* 4, *Dicksonia arborescens* Heer 2, Polypodiaceae 6, *Polypodium* 1, *Woodsia* 1, *Cystopteris* 1, *Schizaea* 52, *Osmunda* 1, *Leiotriletes* 5, неопределенные споры 7, *Caytonia* 1, Pinaceae 84, *Cedrus* 1, *Pinus* 17, *Pinus* п/р *Haploxylon* 1, *Pinus* п/р *Diploxylon* 1, Angcosperinae 8, Ang. 4 пор 4 бор. 73, Betulaceae 7, *Betula* 7, *Corylus* 3, *Quercus* 1, *Fagus* 2, Proteaceae 5, Sterculiaceae 1, *Nyssa* 1, *Eucalyptus dentifera* Bolch 4, неопределенная пыльца 2.
238,0	Неопределенные споры 1, Pinaceae 2, *Pinus* 1, неопределенная пыльца 1.
239,0	*Selaginella* 8, Cyatheaceae 1, *Adiantum* 2, *Cibotium* 1, Polypodiaceae 9, *Polypodium* 1, *Woodsia* 1, *Schizaea* 83, *Lygodium* 2, *Mohria* 1, *Leiotriletes* 8, неопределенные споры 6, *Caytonia* 1, *Podocarpus* 1, Pinaceae 110, *Picea* 1, *Cedrus* 10, *Pinus* 13, *Pinus* п/р *Diploxylon* 3, *Pinus* п/р *Haploxylon* 6, Angiospermae 12, Ang. 3 пор. 3 бор. 11, Betulaceae 10, *Betula* 2, *Corylus* 1, *Quercus* 2, Proteaceae 2, cf. Magnoliaceae 1, *Ilex* 1, *Nyssa* 1, Onagraceae 3, неопределенная пыльца 3.
241,0	Polypodiaceae 2, Schizaeaceae 3, *Schizaea* 1, Pinaceae 7, *Pinus* 3, *Pinus* п/р *Diploxylon* 1, *Pinus* п/р *Haploxylon* 1, Ang. 3 пор. 3 бор. 1, Betulaceae 1, *Ulmus* 1, Proteaceae 2, Ericaceae 1.
247,0	*Selaginella* 9, Polypodiaceae 13, *Polypodium* 1, *Woodsia* 2, *Schizaea* 36, *Osmunda* 3, *Ophioglossum* 1, *Leiotriletes* 2, неопределенные споры 3, Coniferae 2, Pinaceae 65, *Abies* 1, *Pinus* 4, *Pinus* п/р *Diploxylon* 1, *Pinus* п/р *Haploxylon* 8, *Pinus* sec. *Strobus* Schw. 2, Angiospermae 4, Ang. 3 пор. 3 бор. 9, Betulaceae 9, *Betula* 10, *Corylus* 4, *Alnus* 1, Fagaceae 3, *Quercus* 6, Proteaceae 5, *Ilex* 1, *Nyssa* 2, *Martus* 1, *Onagra* 1.
257,0	Неопределенные споры 2, Pinaceae 4.
262,0	Pinaceae 2, Betulaceae 1.
263,0	*Selaginella* 7, *Dicksonia arborescens* Heer 1, Polypodiaceae 9, *Schizaea* 26, *Aneimia* 1, *Lygodium* 1, *Botrychium* 1, *Leiotriletes* 1, неопределенные споры 5, Pinaceae 26, *Pinus* 1, Angiospermae 2, Ang. 3 пор. 3 бор. 20, Betulaceae 2, *Betula* 8, *Corylus* 3, Proteaceae 3, неопределенная пыльца 1.
275,0	*Schizaea* 1, *Leiotriletes* 1, Pinaceae 15, *Abies* 1, *Picea* 2, *Pinus* п/р *Diploxylon* 1, *Pinus* п/р *Haploxylon* 4, Betulaceae 2, cf. *Sterculia* 1, Ericaceae 1, *Selaginella* 2, Cyatheacea 5, *Adiantum* 2, *Dicksonia* 1, Polypodiaceae 6, *Woodsia* 2, *Schizaea* 37, *Aneimia* 1, *Leiotriletes* 7, *Chomotriletes* 1, неопределенные споры 10, Coniferae 3, Pinaceae 55, *Abies* 3, *Pinus* 6, *Pinus* п/р *Diploxylon* 2, *Pinus* п/р *Haploxylon* 5, *Pinus* sec. *Strobus* Schw. 9, Angiospermae 6, Ang. 3, пор. 3 бор. 23, Betulaceae 10, *Betula* 11, *Corylus* 6, *Quercus* 14, Onagraceae 1, *Tetraporina* 3.
277,0	Lycopodiaceae 1, Pinaceae 4, *Cedrus* 1, *Pinus* 1, *Betula* 1.
282,0	*Pinus* 1.
288,0	Polypodiaceae 1, *Leiotriletes* 1, Pinaceae 5, Angiospermae 1, Betulaceae 1, Proteaceae 1.
289,0	Lycopodiaceae 1, Cyatheaceae 2, *Adiantum* 1, Polypodiaceae 7, *Woodsia* 1, *Schizaea* 31, *Leiotriletes* 2, неопределенные споры 9, *Caytonia* 5, Podocarpaceae 1, *Podocarpus* 8, Pinaceae 91, *Cedrus* 5, *Pinus* 7, *Pinus* п/р *Diploxylon* 1, *Pinus* п/р

Глубина или интервал, *м*	Название форм
	Haploxylon 3, *Pinus* sec. *Strobus* Schw. 11, Angiospermae 8, Ang. 3 пор. 3 бор. 31, Ang. 3 бор. 4 Selicaceae 2, Betulaceae 18, *Betula* 21, *Corylus* 5, *Quercus* 5, *Rhus* 1, *Tetraporina* 2, неопределенная пыльца 4.
290,0	Неопределенные споры 1, Pinaceae 2, *Pinus* 1, *Pinus* sec. *Strobus* Schw. 1.
296,0	Pinaceae 1, *Pinus* п/р *Haploxylon* 1.
300,0	*Selaginella* 1, Pinaceae 6, Betulaceae 1.
309,0	Lycopodiaceae 1, Cyatheaceae 11, Polypodiaceae 2, *Schizaea* 7, *Leiotriletes* 2, неопределенные споры 2, *Caytonia* 2, Pinaceae 40, *Cedrus* 2, *Pinus* sec. *Strobus* Schw. 3, Angiospermae 1, Ang. 3 пор. 3 бор. 12, *Triporina* 1, Betulaceae 5, *Corylus* 2, Proteaceae 1,
323,0	Pinaceae 4, Proteaceae 1.
344,0	*Selaginella* 2.
352,0	*Selaginella* 3, Pinaceae 1.
360,0	*Selaginella* 8, Pinaceae 1.
366,0	Pinaceae 1.
	Турон — сеноман
378,0	*Selaginella* 1, Schizaeaceae 1, *Lygodium* 1, *Mohria* 1, *Chomotriletes* 1, Pinaceae 13, *Cedrus* 3, *Pinus* 7, *Pinus* sec. *Strobus* Schw. 17, Angiospermae 3 пор. 3 бор. 8, Betulaceae 1.
378,0—384,0	*Sphagnum* 1, Polypodiaceae 4, *Osmunda* 1, неопределенная спора 1, Pinaceae 4, *Picea* 1, *Pinus* 5, *Pinus* п/р *Haploxylon* 2, Angiospermae 3 пор. 3 бор. 3, Ang. б/пор 3 бор. 1, *Salix* 1, *Juglans* 1, *Carya* 1, *Betula* 13, *Carpinus* 1, *Alnus* 1, *Fagus* 1, *Castanea* 1, *Ulmus* 1, *Liquidambar* 1, *Rhus* 1, *Acer* 1, Ericaceae 3.
384,0—390,0	*Filicales* 1, *Adiantum* 1, *Dicksonia* 1, Polypodiaceae 1, *Gleichenia* 1, *Lygodium* 2, *Ophioglossum* 1, *Pinus* 7, Angiospermae 3 пор. 3 бор. 1.
390,0	*Mohria* 2, Pinaceae 11, *Pinus* 1, *Pinus* п/р *Diploxylon* 2, *Pinus* sec. *Strobus* Schw. 1, Angiospermae 1, Ang. 3 пор. 3 бор. 2, Betulaceae 1, *Betula* 3, Alnus 1.
395,0	*Selaginella* 1, Cyatheaceae 1, Polypodiaceae 2, *Schizaea* 1, Ophiglossaceae 1, cf. *Botrychium* 1, *Leiotriletes* 2, *Caytonia* 1, Pinaceae 240, *Abies* 1, *Cedrus* 14, *Pinus* 13, *Pinus* п/р *Diploxylon* 7, *Pinus* п/р *Haploxylon* 4, *Pinus* sect. *Strobus* Schw. 3, Taxodiaceae 23, Angiospermae 1, Ang. 3 пор. 3 бор. 7, Myricaceae 5, *Betula* 1, неопределенная пыльца 3, *Tetraporina* 1.
390,0—396,0	Polypodiaceae 3, *Schizaea dorogensis* R. Pot. 1, *Aneimia* 1, *Chomotriletes reduncus* Bolch. 1, неопределенные споры 6, *Caytonia* 1, Coniferae 4, Pinaceae 42, *Picea* 8, *Cedrus* 11, *Pinus* п/р *Haploxylon* 3, *Pinus* sec. *Strobus* Schw. 2, Taxodiaceae 5, Angiospermae 9, Ang. б/пор. бор. 3, *Salix* 2, Betulaceae 1, *Betula* 3, *Quercus* 2, *Castanea* 2, *Ilex* 1, *Rhamnus* 1, *Paliurus* 9, Ericaceae 5, *Sphagnum* 1, *Filicales* 1, *Cyathea* 2, Polypodiaceae 1, *Gleichenia* 1, *Leiotriletes* 1, неопределенные споры 2, Coniferae 5, *Podocarpus* 1, *Podozamites* 3, Pinaceae 36, *Picea* 5, *Cedrus* 13, *Pinus* 35, *Pinus* п/р *Haploxylon* 1, *Pinus* sec. *Strobus* Schw. 8, Taxodiaceae 7, Angiospermae 13, Ang. 3 пор. 3 бор. 7, Ang. б/пор. 3 бор. 18, *Juglans* 1, Betulaceae 3, *Betula* 3,

Глубина или интервал, *м*	Название форм
	Quercus 1, *Ilex* 1, *Acer* 2, *Rhamnus* 1, *Paliurus* 13, Ericaceae 9, неопределенная пыльца 1.
396,0—403,0	*Selaginella* 1, *Cyathea* 2, Polypodiaceae 10, *Davallia inflexa* Bolch. 1, *Schizaea dorogensis* R. Pot. 1, *Anemia* 1, *Mohria* 2, *Ophioglossum* 2, *Botrychium* 1, *Lophotriletes* 14, *Chomotriletes reduncus* Bolch. 1, *Stenozonotriletes* 1, *Sten. radiatus* Kov. 2, *Tripticha striata* 1, неопределенные споры 7.
	Caytonia aff. *oncodes* (Harris) 2, Coniferae 6, *Podocarpus* 2, *Podozamites* 2, Pinaceae 43, *Picea* 2, *Cedrus* 16, *Keteleeria* 1, *Pinus* 36, *Pinus* п/р *Haploxylon* 15, *Pinus aralica* Bolch. 3, *Pinus* sec. *Strobus* Schw. 3, Taxodiaceae 5, Angiospermae 14, Ang. 3 пор. 3 бор. 5 Ang. б/пор 3. бор. 2, Betulaceae 6, *Betula* 3, *Corylus* 1, *Ilex* 1, *Nyssa* 2, *Eucalyptus dentifera* Bolch. 1, *Paliurus* 10, Ericaceae 1, неопределенная пыльца 2.
402,0	Lycopodiaceae 1, Cyatheaceae 2, *Adiantum* 1, Polypodiaceae 16, *Gleichenia* 1, *Aneimia* 3, *Lygodium* 2, *Mohria* 1, *Leiotriletes* 13, *Chomotriletes* 4, неопределенные споры 10, *Caytonia* 2, *Podocarpus* 1, Pinaceae 75, *Tsuga* 2, *Cedrus* 14, *Pinus* 58, *Pinus* п/р *Haploxylon* 23, Taxodiaceae 23, Angiospermae 16, Ang. 3 пор. 3 бор. 6, Ang. б/пор. 3 бор. 6., Myricaceae 4, Betulaceae 1, *Betula* 1, *Carpinus* 2, *Ilex* 1, *Rhamus* 1, *Paliurus* 6.
403,0—409,0	*Davallia bilatiformis* Kov. 1, *Brochotriletes vulgaris* 2, Pinaceae 4, *Ilex* 1.
409,0—415,0	*Sphagnum* 1, *Selaginella* 4, Polypodiaceae 5, *Gleichenia* 1, *Schizaea dorogensis* R. Pot. 5, *Mohria* 1, *Lophotriletes* 1, *Leiotriletes* 10, *Stenozonotriletes* 1, неопределенные споры 1, *Caytonia* 10, Coniferae 6, Pinaceae 48, *Picea* 1, *Cedrus* 9, *Pinus* 28, *Pinus* п/р *Haploxylon* 4, *Pinus* sec. *Strobus* Schw. 5, Taxodiaceae 9, Angiospermae 17, Ang. 3 пор. 3 бор. 8, Betulaceae 1, *Corylus* 1, *Paliurus* 23.
412,0	Osmundaceae 1, Pinaceae 3.
418,0—420,0	Polypodiaceae 1, Pinaceae 6, *Pinus* п/р *Haploxylon* 1, *Ericipites tetraedralis* Bolch. 1.
419,0	*Sphagnum* 1, Lycopodiaceae 1, Cyatheaceae 1, *Adiantum* 3, Polypodiaceae 5, Schizaeaceae 1, *Aneimia* 2, *Lygodium* 3, *Mohria* 3, *Leiotriletes* 2, *Chometriletes* 2, неопределенные споры 11, *Podocarpus* 1, Pinaceae 53, Piceae 1, *Cedrus* 7, *Pinus* 10, *Pinus* п/р *Diploxylon* 8, *Pinus* п/р *Haploxylon* 17, Taxodiaceae 1, Angiospermae 2, Betulaceae 1, *Betula* 1, *Acer* 1, *Nyssa* 1, *Paliurus* 3, Ericaceae 2, неопределенная пыльца 4, *Leiotriletes* 1.
421,0—427,0	Coniferae 2, *Podocarpus* 1, Pinaceae 1, *Pinus* 1.
422,0	*Selaginella* 1, Cyatheaceae 2, Polypodiaceae 4, *Lygodium* 1, *Leiotrileles* 2, неопределенные споры 4, Pinaceae 34, *Abies* 1, *Picea* 4, *Cedrus* 1, *Pinus* 14, *Pinus* п/р *Haploxylon* 7, Myricaceae 1.
425,0	Lycopodiaceae 1, *Adiantum* 1, *Polypodiaceae* 8, *Anema* 1, *Lygodium* 4, Osmundaceae 2, *Leiotriletes* 2, *Chomotriletes* 1, неопределенные споры 4, Pinaceae 80, *Picea* 4, *Cedrus* 6, *Pinus* 57, *Pinus* п/р *Diploxylon* 1, *Pinus* п/р *Haploxylon* 13, Taxodiaceae 1, Angiospermae 1, Myricaceae 1, Juglandaceae 1, Betulaceae 4, *Paliurus* 1.

Глубина, или интервал, *м*	Название форм
427,0	Polpodiaceae 1, *Leiotriletes* 2, Pinaceae 5.
427—433	Lycopodiaceae 3, Polpodiaceae 7, *Gleichenia* 1, Schizaeaceae 1, *Schizaea dorogensis* R. Pot. 5, *Lygodium* 1, *Osmunda* 1, *Leiotriletes* 12, *Chomotriletes reduncus* Bolch. 1, неопределенные споры 2, *Caytonia* 4, Coniferae 18, Pinaceae 21, *Cedrus* 8, *Pinus* 49, *Pinus* п/р *Diploxylon* 6, *Pinus* п/р *Haploxylon* 5, *Pinus* sec. *Strobus* Schw. 7, Taxodiaceae 10, Angiospermae 20, Angiospermae 3 пор. 3 бор. 1, *Salix* 1, *Juglans* 1, Betulaceae 9, *Betula* 7, *Castanea* 1, Proteaceae 1, *Acer* 1, *Nyssa* 7, Myrtaceae 1, *Paliurus* 19, Ericaceae 9.
428,0	Lycopodiaceae 2, *Selaginella* 3, Polpodiaceae 14, *Aneimia* 3, *Mohria* 3, Osmundaceae 1, *Leiotriletes* 9, *Chomotriletes* 1, *Caytonia* 1, *Podocarpus* 1, Pinaceae 54, *Picea* 1, *Cedrus* 6, *Keteleeria* 1, *Pinus* 38, *Pinus* п/р *Diploxylon* 10, *Pinus* п/р *Haploxylon* 24, Taxodiaceae 4, Angiospermae 5, Ang. 3 пор. 3 бор. 10, *Salix* 1, Betulaceae 6, *Corylus* 1, *Alnus* 1, Proteaceae 1, *Nyssa* 2, Myrtaceae 2, *Paliurus* 5, неопределенная пыльца 5.
433,0	*Leiotriletes* 2.
433,0—439,0	*Adiantum* 1, Dicksoniaceae 1, Polypodiaceae 5, *Woodsia* 1, *Gleichenia* 4, *Lygodium* 1, *Mohria* 3, *Osmunda* 1, *Ophioglossum* 1, *Lophotriletes* 1, *Leiotriletes* 3, *Chomotriletes reduncus* Bolch 2, *Stenozonotriletes* 2, *Sten. radiatus* Kov. 1, неопределенные споры 1, Coniferae 11, Pinaceae 21, *Cedrus* 6, *Pinus* 45, *Pinus* п/р Diploxylon 4, *Pinus* п/р *Haploxylon* 2, *Pinus* sec. *Strobus* Schow. 2, Taxodiaceae 7, Angiospermae 1, *Salix* 1, Proteaceae 1, *Paliurus* 1.
439,0	Cyatheceae 1, *Leiotriletes* 4, *Chomotriletes* 1, неопределенные споры 2, Pinaceae 16, *Abies* 2, Piceae 1, *Pinus* 11, *Pinus* п/р *Diploxylon* 5, *Pinus* п/р *Haploxylon* 8, Angiospermae 1.
439,0—445,0	*Lycopodium* 1, *Selaginella* 1, *Adiantum* 2, *Cibotium* 1, *Dicksonia* 5, Polypodiaceae 13, *Pteris setenacea* Kov. 1, *Acrostichum rotundum* Kov. 1, *Woodsia* 5, *Schizaea* 2, *Aneimia* 7, *Lygodium* 19, *Mohria* 93, *Osmunda* 1, *Osmunda granulata* Mal. 1, *Acanthotriletes duplex* Kov. 1, *Trachytriletes Ordinatus* Kov. 1, *Leiotriletes* 41, *Chomotriletes reduncus* Bolch. 4, *Stenozonotriletes* 2, *Sten. radiatus* Kov. 2, *Sten. mamlosus* Kov. 2, неопределенные споры 23, *Podocarpus* 1, Pinaceae 15, *Cedrus* 5, *Pinus* 15, *Pinus* п/р *Diploxylon* 7, *Pinus* п/р *Haploxylon* 4, *Pinus* sec. *Strobus* Schw. 32, Taxodiaceae 35, Angiospermae 6, *Ang.* 3, пор. 3 бор. 3, *Salix* 1, *Quercus* 1, *Castanea* 1, *Eucalyptus dentifera* Bolch. 18, *Rhamnus* 1, *Castanea* 1, *Eucalyptus dentifera* Bolch. 18, *Rhamnus* 3, Ericaceae 25.
449,0	*Sphagnum* 4, *Selaginella* 3, Cyatheaceae 1, Polypodiaceae 13, *Aneimia* 2, *Lygodium* 10, *Mohria* 6, *Leiotriletes* 20, *Chomotriletes* 6, неопределенная пыльца 16, Pinaceae 38, *Abies* 4, *Picea* 4, *Cedrus* 6, *Ketelleria* 2, *Pinus* 63, *Pinus* п/р *Diploxylon* 27, *Pinus* п/р *Haploxylon* 16, Angiospermae 2, *Myrica* 1, Ericaceae 1.
451,0—457,0	*Selaginella kemensis* Kov. 7, Polypodiaceae 4, *Gleichenia* 4, Schizaeae 1, *Schizaea dorogensis* R. Pot. 4, *Aneimia* 4, *Mohria* 5, *Osmunda granulata* Mal. 2, *Ophioglossum senomanicum* Kov. 1, *Leiotriletes* 7, *Chomotriletes reduncus*

Глубина или интервал, *м*	Название форм
	Bolch. 8, *Stenozonotriletes* 1, *Sten. radiatus* Kov. 2, Coniferae 3, Pinaceae 5, *Abies* 1, *Picea* 1, *Cedrus* 10, *Pinus* 31, *Pinus* п/р *Haploxylon* 2, *Pinus* sec. *Strobus* Schw. 2, Taxodiaceae 11, Angiospermae 14, Ang. 3 пор. 3 бор. 7, *Quercus* 1, *Castanea* 2, Ericaceae 1, *Ericipites tetraedralis* Bolch. 1, неопределенная пыльца 3.
457,0	*Leiotriletes* 1, Pinaceae 1, *Pinus* 3, *Pinus* п/р *Haploxylon* 1, *Betula* 1 неопределенная пыльца 1.
463,0—470,0	*Lycopodium* 1, *Selaginella* 1, *Sel. granulata* Bolch. 1, Polypodiaceae 4, *Asplenium fossile* Kov. 1, *Mohria* 1, *Leiotriletes* 3, *Chomotriletes reduncus* Bolch. 3, *Stenozonotriletes* 1, неопределенные споры 2, *Caytonia* 1, Coniferae 4, Pinaceae 5, *Cedrus* 3, *Pinus* 4, *Pinus* sec. *Strobus* Schw. 2, Taxodiaceae 4, Angiospermae 10, Ang. 3 пор. 3 бор. 2, *Salix* 1, *Castanea* 1.
470,0—476,0	Cyatheaceae 1, *Adiantum* 2, *Cibotium* 1, Polypodiaceae 8, *Gleichenia* 2, *Lygodium* 2, *Mohria* 4, *Osmunda* 1, *Osmunda granulata* Mal. 2, *Botychium* 1, *Leiotriletes* 9, неопределенные споры 5, Coniferae 1, Pinaceae 33 *Cedrus* 12, *Pinus* 33, *Pinus* п/р *Diploxylon* 4, *Pinus* п/р *Haploxylon* 8, *Pinus* sec. *Strobus* Schw. 2, Taxodiaceae 8, Angiospermae 7, неопределенная пыльца 4.
475,0	Polypodiaceae 1, *Mohria* 1, *Osmunda* 1, Ophioglossaceae 1, *Leiotriletes* 3, неопределенные споры 11, Pinaceae 26, *Cedrus* 5, *Pinus* 40, *Pinus* п/р *Diploxylon* 5, *Pinus* п/р *Haploxylon* 6, неопределенная пыльца 2.
481,0	Polypodiaceae 6, *Mohria* 1, Ophioglossaceae 2, *Leiotriletes* 7, *Chomotriletes* 6, неопределенные споры 6, *Podocarpus* 2, Pinaceae 39, *Cedrus* 5, *Pinus* 41, *Pinus* п/р *Diploxylon* 6, *Pinus* п/р *Haploxylon* 7, Taxodiaceae 3, Angiospermae 1, Ang. 3 пор. 3 бор. 2, *Nyssa* 2, Onagraceae 1.
488,0	*Mohria* 1, Pinaceae 5.
500,0	*Adiantum* 2, Polypodiaceae 2, *Lygodium* 1, *Mohria* 4, *Botrychium* 2, *Leiotriletes* 30, неопределенные споры 26, *Cedrus* 3, Angiospermae 3 пор. 3 бор. 55, неопределенная пыльца 4.
510,0	Polypodiaceae 2, *Schizaea* 1, *Mohria* 6, *Osmunda* 3, Ophioglassaceae 3, *Botychium* 2, *Leiotriletes* 16, *Chomotriletes* 17, *Stenozonotriletes radiatus* Kov. 5, неопределенные споры 22, Ginkgoaceae 1, Coniferae 11, *Podocarpus* 2, Pinaceae 75, *Picea* 5, *Cedrus* 1, *Pinus* 27, *Pinus* п/р *Diploxylon* 5, *Pinus* п/р *Haploxylon* 25, неопределенная пыльца 13.
522,0	Lycopodiaceae 1, *Selaginella* 1, Cyatheaceae 1, Polypodiaceae 3, *Leiotriletes* 12, *Chomotriletes reduncus* Bolch. 3, *Podocarpus* 1, Pinaceae 17, *Picea* 3, *Cedrus* 1, *Pinus* 4, *Pinus* п/р *Haploxylon* 5, *Nyssa* 1, неопределенная пыльца 1.
526,0	Polypodiaceae 2, *Mohria* 1, *Leiotriletes* 2, *Chomotriletes* 1, неопределенные споры 2.
531,0	Lycopodiaceae 1, *Selaginella* 2, *Hymenophyllum* 1, Cyatheaceae 3, Dicksoniaceae 3, *Dickarborescens* Heer 1, Polypodiaceae 4, *Mohria* 1, Osmundaceae 3, *Ophioglossum* 4, *Leiotriletes* 9, *Chomotriletes* 28, *Stenozonotriletes radiatus* Kov. 7, неопределенные споры 14, Coniferae 1, *Podocarpus* 2, Pinaceae 35, *Picea* 1, *Cedrus* 5, *Pinus* 10, *Pinus* п/р *Haploxylon* 22, *Taxodium* 4, Angiospermae 9, Ang. 3 пор. 3 бор. 21, *Salix* 3, неопределенная пыльца 6.

Глубина или интервал, *м*	Название форм
543,0	Cyatheaceae 2, Dicksoniaceae 1, *Dicksonia arborescens* Heer 2, Polypodiaceae 2, *Schizaea* 3, *Lygodium* 3, *Mohria* 6, *Ophioglossum* 2, *Leiotriletes* 26, *Chomotriletes* 42, *Stenozonotriletes radiatus* Kov. 2, неопределенные споры 27, Coniferae 2, Pinaceae 6, *Cedrus* 1, *Ephedripites* 1, Angiospermae 3 пор. 3 бор. 1, неопределенная пыльца 3.
561,0	Polypodiaceae 6, Schizaeaceae 1, *Mohria* 4, *Botrychium* 1, *Leiotriletes* 7, неопределенные споры 9, Pinaceae 7, *Keteleeria* 1, *Pinus* 8, *Pinus* п/р *Haploxylon* 2, Taxodiaceae 1, Juglandaceae 1, *Nyssa* 1.
573,0	Polypodiaceae 31, *Woodsia oficulata* Bolch. 1, *Schizaea* 5, *Lygodium* 2, *Mohria* 1, *Leiotriletes* 12, *Chomotriletes* 1, неопределенные споры 12, Pinaceae 5, *Ketleeria* 4, *Pinus* 3, Taxodiaceae 1, Angiospermae 22, Ang. 3 пор 3 бор. 19, Ang. 3 бор. 1, *Salix* 6, *Juglans* 1, Betulaceae 2, *Quercus* 75, *Fagus* 1, *Castanea* 3, *Liguidambar* 1, *Ilex* 2, *Acer* 6, *Nyssa* 2, *Rhamnus* 10, Ericaceae 1, неопределенная пыльца 6.
579,0	Lycopodiaceae 1, *Selaginella* 2, Cyatheaceae 12, Polypodiaceae 13, *Woodsia* 1, *Gleichenia* 2, *Aneimia* 2, *Mohria* 3, *Leiotriletes* 11, неопределенные споры 17, Ginkgoaceae 3, *Podocarpus* 1, Pinaceae 25, *Picea* 3, *Cedrus* 3, *Pinus* 3, *Pinus* п/р *Haploxylon* 7, Taxodiaceae 4, cf. *Welwitschia* 1, Angiospermae 10, Ang. 3 пор. 3 бор. 28, Ang. б/пор. 3 бор. 2, *Salix* 2, *Quercus* 39, *Castanea* 2, *Rhamnus* 1, неопределенная пыльца 8.
590,0	*Cyathea* 2, *Chomotriletes* 1, неопределенные споры 4, Angiospermae 1.
608,0	*Leiotriletes* 1, неопределенные споры 2, Pinaceae 10, *Abies* 3, *Picea* 1, *Cedrus* 1, *Pinus* 5, Angiospermae 1.
632,0	*Selaginella* 2, Cyatheaceae 4, *Dicksonia* 1, Polypodiaceae 8, *Gleichenia* 1, Schizaeaceae 1, *Ophioglossum* 1, *Leiotriletes* 13, *Chomotriletes* 3, неопределенные споры 6, *Podocarpus* 2, Pinaceae 32, *Abies* 1, *Cedrus* 3, *Pinus* 6, *Pinus* п/р *Diploxylon* 4, *Pinus* п/р *Haploxylon* 5, *Taxodium* 8, Angiospermae 3, Ang. 3 пор. 3 бор. (?), Ang. б/пор., *Myrica* 3, *Juglans* 2, *Quercus* 3, *Nyssa* 6, *Paliurus* 1, неопределенная пыльца 2.
	Альб — апт
	Кийская свита
644,0	*Selaginella* 3, Cyatheaceae 1, *Dicksonia arborescens* Heer 1, *Woodsia* 1, Schizaeaceae 2, *Aneimia* 2, *Mohria* 14, *Osmunda* 1, *Ophioglossum* 6, *Leiotriletes* 10, неопределенные споры 6, Coniferae 2, Pinaceae 34, *Picea* 1, *Cedrus* 5, *Pinus* 10, *Pinus* п/р *Haploxylon* 2, Taxodiaceae 15.
650,0	*Cyathea* 1, *Adiantum* 1, Polypodiaceae 5, *Woodsia* 2, Schizaeaceae 2, *Aneimia* 6, *Lygodium* 1, *Mohria* 15, *Osmunda* 2, *Ophioglossum* 2, *Leiotriletes* 14, *Chomotriletes* 4, неопределенные споры 12, Pinaceae 16, *Cedrus* 2, *Pinus* 6, *Pinus* п/р *Haploxylon* 5, Angiospermae б/пор. 3 бор. 1, *Nyssa* 1, неопределенная пыльца 2.
662,0	*Selaginella* 1, Cyatheaceae 1, *Dicksonia arborescens* Heer 1, *Aneimia* 4, *Mohria* 10, *Osmunda* 1, *Botrychium* 1, *Leiotriletes* 9, неопределенные споры 2.

Глубина или интервал, *м*	Название форм
	Podocarpus 2, Pinaceae 14, *Picea* 1, *Cedrus* 3, *Pinus* 10, Taxodiaceae 10, Proteaceae 1, неопределенная пыльца 1.
680,0	*Cyathea* 4, *Dicksonia arborescens* Heer 3, Polypodiaceae 7, *Woodsia* 70, *Gleichenia* 3, Schizaeaceae 2, *Mohria* 12, *Osmunda* 1, *Ophioglossum* 3, *Leiotriletes* 11, неопределенные споры 7, *Podocarpus* 1, *P. dacrydioides* A. Rich. 1, Pinaceae 47, *Picea* 1, *Cedrus* 5, *Pinus* 33, *Pinus* п/р *Haploxylon* 16, Taxodiaceae 23, *Quercus* 3, *Ilex* 1, *Trichomanes alatum* Sw. 2.
691,0	Cyatheaceae 1, Polypodiaceae 9, *Woodsia* 3, Schizaeaceae 6, *Aneimia* 1, *An. hirzuta* Sw. 1, *Lygodium* 2, *Mohria* 9, *Botrychium* 2, *Leiotriletes* 10, неопределенные споры 5, Coniferae 2, Pinaceae 24, *Cedrus* 3, *Pinus* 17, *Pinus* п/р *Haploxylon* 12, *Taxodium* 12, Angiospermae 2, Ang. 3 пор. 3 бор. 1, Juglandaceae 2, *Carya* 1, Betulaceae 1, *Quercus* 1.
699,0	Polypodiaceae 6, *Aneimia* 1, *Lygodium* 2, *Osmunda* 2, *Leiotriletes* 3, неопределенные споры 1, Pinaceae 8, *Picea* 1, *Cedrus* 1, *Pinus* 8, *Pinus* п/р *Haploxylon* 2, Taxodiaceae 1, Angiospermae 3 пор. 3 бор. 1, Betulaceae 1, *Magnolia* 3.
704,0	Cyatheaceae 1, *Lygodium* 2, *Leiotriletes* 2, неопределенные споры 2, Angiospermae 1, неопределенная пыльца 1.
716,0	Polypodiaceae 1, *Lygodium* 2, неопределенные споры 2.
721,0	*Selaginella* 1, *Adiantum* 1, Polypodiaceae 2, *Woodsia* 1, *Lygodium* 2, *Mohria* 2, *Leiotriletes* 2, *Chomotriletes* 1, неопределенные споры 2. Pinaceae 26, *Abies* 3, *Picea* 1, *Pinus* 21, *Pinus* п/р *Haploxylon* 4, Angiospermae 1, *Ilex* 1, *Nyssa* 2, *Myrtus* 1.
728,0	Pinaceae 1, *Abies* 1.
730,0	*Lygodium* 1, *Mohria* 2, *Leiotriletes* 1, неопределенные споры 1, Pinaceae 2, *Pinus* 1.
749,0	Неопределенные споры 1, Pinaceae 1, *Cedrus* 1.
755,0	Cyatheaceae 1, *Dicksonia arborescens* Heer 1, Schizaeaceae 1, *Mohria* 1, *Leiotriletes* 3, неопределенные споры 2, Coniferae 12, Pinaceae 15, *Pinus* 8, *Pinus* п/р *Diploxylon* 1, *Pinus* п/р *Haploxylon* 2, Taxodiaceae 1, Angiospermae 3 пор. 3 бор.4.
778,0	Lycopodiaceae 1, *Selaginella* 1, *Gleichenia* 2, *Aneimia* 1, *Lygodium* 5, *Mohria* 1, *Leiotriletes* 6, неопределенные споры 9, Coniferae 19, Pinaceae 50, *Abies* 2, *Picea* 1, *Cedrus* 4, *Pinus* 22, *Pinus* п/р *Haploxylon* 11, Taxodiaceae 1, Angiospermae 3 пор. 3 бор. 4, Myrtaceae 1, Ericaceae 1.
783,0	*Adiantum* 1, Polypodiaceae 8, *Aneimia* 1, *Mohria* 4, *Botrychium* 1, *Leiotriletes* 1, *Chomotriletes* 1, неопределенные споры 3, Coniferae 2, *Podocarpus* 1, Pinaceae 24, *Cedrus* 2, *Pinus* 17, *Pinus* п/р *Diploxylon* 8, Taxodiaceae 3, Angiospermae 4, Ang. 3 пор. 3 бор. 18, Ang. б/пор. 3 бор. 2, *Myrica* 2, *Carya* 1, Betulaceae 24, *Betula* 44, *Alnus* 3, *Quercus* 2, *Castanea* 3, Proteaceae 1, *Ilex* 2, *Nyssa* 5, Myrtaceae 1, *Eucalyptus dentifera* Bolch. 1, *Paliurus* 1, Ericaceae 6.
792,0	Pinaceae 1, *Pinus* 2.
798,0	Lycopodiaceae 1, Cyatheaceae 1, *Dicksonia* 1, *Dick. antarctica* R. Br. 1, *Lygodium* 2, *Mohria* 5, Osmundaceae 1, *Chomotriletes reduncus* Bolch. 1, неопределенные споры 4, Coniferae 17, Pinaceae 13, *Picea* 1, *Pinus* 1, Angiospermae 3 пор. 3 бор. 1, *Betula* 1, *Myrtus* 1, Ericaceae 2.

Глубина или интервал, *м*	Название форм
803,0	Cyatheaceae 1, *Lygodium* 1, *Leiotriletes* 2, неопределенные споры 1, Coniferae 4, *Betula* 1.
813,0	Pinaceae 2, *Cedrus* 1, *Myrica* 1.
819,0	*Mohria* 3, Coniferae 6, Pinaceae 5, *Cedrus* 1, *Pinus* 1.
827,0	*Selaginella* 2, Cyatheaceae 1, *Dicksonia* 6, Polypodiaceae 1, *Lygodium* 3, *Mohria* 5, *Ophioglossum* 4, *Botrychium* 5, *Leiotriletes* 9, неопределенные споры 2, Ginkgoaceae 1, Coniferae 57, *Podocarpus* 2, Pinaceae 28, *Abies* 2, *Picea* 2, *Cedrus* 10, *Pinus* п/р *Haploxylon* 2.
829,0	Неопределенные споры 1, Coniferae 2, Pinaceae 11, *Picea* 1, *Pinus* 2.
862,0	Ophioglossaceae 1, неопределенные споры 1, Coniferae 1, *Pinus* 1.
866—872	*Adiantum* 1, *Lygodium* 1, *Leiotriletes* 3, неопределенные споры 2, Coniferae 9, *Podocarpus* 1, Pinaceae 10, *Pinus* 3.
889,0	*Lygodium* 1, Coniferae 10, Pinaceae 29, *Abies* 1, *Pinus* 7.
1016—1631	Исследованные 87 образцов спор и пыльцы не содержали, относятся к красноцветной толще илекской свиты (В. Ф. Козырева).
	Верхняя юра
1758—1765	*Hymenophyllum venloselliformis* Mal. var. 1, *Coniopteris onychioides* K. M., *Hausmannia* (?) *exaurita* Mal. var. 1, *Ginkgo* 2, *Pinus* (?) *falciformis* Mal. var. 3, *Orbicularia oblatinoides* Mal. f. *minor* f. n. 2, *Orbicularia* 1, *Spirellina sacculifera* Mal. f. n. 1, *Brachyphyllum* (?)2, неопределенная пыльца хвойных 11 (определения В. С. Малявкиной).
	Средняя юра
	Итатская свита
1838—1848	*Gleichenia* 1, *Leiotriletes* 2, Cycadaceae 1, Ginkgoaceae 2, Coniferae 4, *Picea* 1, *Brachyphyllum* 2, неопределенная пыльца 2.
1859—1867	*Selaginella* 6, Lycopodiaceae 4, *Lycopodium* 5, *Filicales* 2, *Cibotium* 9, *Coniopteris* 44, *Coniopteris divaricata* Mal. em. K.-M. var. *arctica* K.-M. 3, *Coniogrammites leptophylliformis* K.-M. 1, *Osmunda* 20, *Trachytriletes* 2, *Leiotriletes* 9, *Leiotr. bujargiensis* Bolch. 2, *Caytonia* 2, Cycadaceae 3, Ginkgoaceae 17, Coniferae 63, Pinaceae 33, *Picea* 16, *Pinus* 8, *Podocarpus* 5, *Podozamites* 1, *Brachyphyllum* 44, неопределенная пыльца 1.
1897—1906	*Selaginella* 3, *Cibotium* 3, *Cib. junctum* K.-M. 2, *Coniopteris* 139, *Coniopteris divaricata* Mal. cm. K.-M. var. *arctica* K.-M. 9, G. cf. *tajmyrensis* K.-M. 2, *Acrostichites* sp. 1, *Hausmannia alata* K.-M. 11, *Osmunda* 3, *Leiotriletes* 130, *Bennettitales* 33, Cycadaceae 8, *Ginkgo* 25, *Podocarpus* 1, Coniferae 16, Pinaceae 3, *Picea* 10, *Pinus* 1.
1912—1917	*Selaginella perfecta* 2, Lycopodiaceae 4, *L. tener* 1, *L. marginatum* K.-M. 1, *Filicales* 1, *Cibotium* 3, *Coniopteris* 110, *C.* cf. *naricata* K.-M. 3, *Hausmannia alata* K.-M. 1, *Phlebopteris* 3, *Osmunda* 15, *Gleichenia* 1, *Lophotriletes* 2, *Trachytriletes bicycla* Mal. 1, *Leiotriletes* 138, *Stenozonotriletes* 1, *Tripartina variabilis* Mal. 6, *Bennettitales* 4, Cycadaceae 10, *Ginkgo* 38, Coniferae 14, Araucariaceae 13, *Podozamites* 4, *Picea* 13, *Cedrus* 3, *Pinus* 4, неопределенная пыльца 4.

Глубина или интервал, *м*	Название форм
1937—1946	*Selaginella perfecta* 3, *Filicales* 4, *Dicksonia arborescens* Heer 1, *Osmunda* 1, *Leiotriletes* 6, *Stenozonotriletes* 2, *Bennettitales* 3, Cycadaceae 2, *Ginkgo* 3, Coniferae 41, *Podocarpus* 3, *Podozamites* 1, Pinaceae 8, *Picea* 13, *Cedrus* 1, *Pinus* 2, неопределенная пыльца 6.
2007—2012	*Lycopodium* 1, *Leiotriletes* 8, неопределенные споры 1, Coniferae 4.
2012—2017	Selaginellaceae 2, *Lycopodium* 1, *Bennettitales* 1, Coniferae 3, *Leiotriletes* 3.
2022—2029	*Selaginella* 6, *Lycopodium* 4, *Equisetites* 14, *Filicales* 5, *Cibotium* 3, *C. junctum* K.-M.1, *Pteris multiformis* Sach. 1, *Osmunda* 6, *Leiotriletes* 27, *Chomotriletes anagrammensis* K.-M.1, *Stenozonotriletes* 2, *Camptotriletes cerebriformis* 1, *Aletes* cf. *verrucosus* Sach. 14, *Bennettitales* 16, *Ginkgo* 20, Coniferae 16, Araucariaceae 19, *Agathis* 84, *Picea* 6, *Cedrus* 1, *Podocarpus* 3, *Podozamites* 57, неопределенная пыльца 93.
2029—2032	*Selaginella* 21, *S. trigonia* K.-M. 6, *S. obtusetosa* 1, *S. perfecta* 5, *Lycopodium* 18, *Filicales* 10, *Hymenophyllum* 1, *Cibotium* 3, *C. junctum* K.-M. 3, *Dicksonia arborescens* Heer 1, *Coniopteris* 11, *Pteris multiformis* Sach. 7, *Hausmannia* K. M. 1, *Osmunda* 87, *Lophotriletes* 1, *Leiotriletes* 67, *Stenozonotriletes* 1, *Hymenozonotriletes* 2, *Camptotriletes* 1, *Bennettitales* 6, *Ginkgo* 24, Coniferae 66, Pinaceae 35, *Picea* 9, *Cedrus* 1, *Pinus* 2, *Podocarpus* 2, неопределенная пыльца 8.
2033—2040	Selaginellaceae 5, *Selaginella* 4, *S. rupestris* Spr. Bolch. 1, *S. trigonia* K.-M. 1, *S. media* K.-M. 4, *S. perfecta* 6, *Lycopodium* 3, *L. tener* 1, *Filicales* 7, *Trichomanes* cf. *medenkiensis* Bolch. 1, *Cibotium* 10, *C. junctum* K.-M. 3, Dicksoniaceae 1, *Dicksonia arborescens* Heer 1, *Coniopteris* 28, Polypodiaceae 1, *Osmunda* 33, *O. jurassica* K.-M. 6, *Lophotriletes* 2, *Leiotriletes* 63, *Stenozonotriletes* 1, *Bennettitales* 18, Cycadaceae 5, *Ginkgo* 69, Coniferae 81, Araucariaceae 1, Pinaceae 19, *Picea* 10, *Cedrus* 2, *Pinus* п/р *Haploxylon* 4, *Podocarpus* 3, неопределенная пыльца 6.
2059—2065	*Selaginella* 3, *S. trigona* K.-M. 4, *S. perfecta* 12, *Lycopodium* 2, *Filicales* 3, *Cibotium* 4, *Cib. junctum* K.-M. 2, *Coniopteris* 13, *Osmunda* 3, *Leiotriletes* 76, *Stenozonotriletes* 1, *Tripartina variabilis* Mal. 3, *Bennettitales* 8, Cycadaceae 4, *Ginkgo* 98, Coniferae 76, Pinaceae 46, *Picea* 19, *Pinus* 9, *Podocarpus* 12, *Podozamites* 2.
2145—2150	*Lycopodium* 1, *Selaginella* 1, *Cibotium* 1, *Coniopteris* 1, *Osmunda* 1, *Leiotriletes* 15, *Bennettitales* 5, *Ginkgo* 15, Coniferae 16, *Picea* 1, *Cedrus* 2, *Podocarpus* 1.
2150—2158	*Selaginella* 4, *Lycopodium* 1, *L. triguertum* K.-M. 2, *Filicales* 1, *Cibotium* 3, *Coniopteris* 8, *Osmunda* 2, *Gleichenia* 1, *Leiotriletes* 39, *Tripartina variabilis* Mal. 1, *Bennettitales* 1, *Ginkgo* 31, Coniferae 63, Araucariaceae 9, Pinaceae 24, *Pinus* 5, *Pinus* п/р *Haploxylon* 2, *Podozamites* 1.
2158—2168	*Lycopodium* 2, *Cibotium* 1, *Coniopteris* 16, *C.* cf. *tajmyrensis* K.-M. 2, *Pteris multiformis* Sach. 1, *Osmunda* 11, *Gleichenia* 1, *Lophotriletes* 1, *Leiotriletes* 13, *Leiotriletes incertus* Bolch. 3, *Stenozonotriletes* 1, *Tripartina variabilis* Mal. 2, неопределенная пыльца 3, *Bennettitales* 2, Ginkgoaceae 13, Coniferae 29, Pinaceae 3, *Picea* 1, неопределенная пыльца 2.

Глубина или интервал, *м*	Название форм
2177—2188	*Lycopodium* 7, *Selaginella* 3, *Sel. perfecta* 1, *Cibotium* 4, *Coniopteris* 39, *Coniopteris divaricata* Mal. cm. K.-M. — 1, *Pteris multiformis* Sach. 3, *Osmunda* 79, *Lophotriletes* 6, *Leiotriletes* 30, *Tripartina variabilis* Mal. 1, *Bennettitales* 4, *Ginkgo* 18, Coniferae 109, *Podocarpus* 4, Pinaceae 35, *Picea* 32, *Cedrus* 2, *Pinus* 4, *Pinus* п/р *Haploxylon* 4, *P. tricocca* Mal. 1, неопределенная пыльца 9.
2177—2188	*Hausmannia* 1, *Todites* 20, *Triquetrella* 1, *Orbella glabrescens* Mal. var. 3, неопределенная пыльца хвойных 3, *Fungi* 13. (Определения В. С. Малявкиной).
2189—2193	*Coniopteris* 3, *Osmunda* 3, *Osmundipites plicatum* K.-M. 1, *Leiotriletes incertus* Bolch. 1, *Tripartina variabilis* Mal.1, Coniferae 2, Araucariaceae 1.
2193—2197	*Selaginella* 5, *Lycopodium* 5, *Lyc. marginatum* K.-M. 1, *Equisetites* 7, *Filicales* 4, Cyatheaceae 1, *Cibotium* 2, *Cib. junctum* K.-M. 5, *Coniopteris* 82, *C. triquetris* 10, *C.* cf. *tajmyrensis* K.-M. 6, *Pteris multiformis* Sach. 3, *Osmunda* 142, *Osm. jurassica* K.-M. 4, *Salvinia* 3, *Bervinia* 3, *Bernaullina aktjubensis* Kov. 1, *Lophotriletes* 5, *Trachytriletes erdinatus* Kov. 4, *Leiotriletes* 95, *Leiotriletes incertus* Bolch. 1, *Camptotriletes cerebriformis*, *Tripartina variabilis* Mal. 17, неопределенные споры 8, *Bennettitales* 2, Cycadaceae 1, *Ginkgo* 41, Coniferae 15, Pinaceae 17, *Picea* 9, *Cedrus* 1, *Pinus* 2, *Pinus* п/р *Haploxylon* 3, неопределенная пыльца 28.
2197—2200	*Coniopteris* 2, *Con. temirensis* K.-M. 2, *Pteris multiformis* Sach. 1, *Osmunda* 4, *Lophotriletes* 1, *Leiotriletes* 2, *L. incertus* Bolch. 1, неопределенные споры 4, *Ginkgo* 2, Coniferae 2, Pinaceae 1.
2200—2206	*Selaginella* 4, *Lycopodium* 14, *Filicales* 7, Cyatheaceae 4, *Cibotium* 3, *Coniopteris* 38, *Pteris multiformis* Sach. 26, *Onychium* 1, *Osmunda* 76, *Lophotriletes* 9, *Trachytriletes bicycla* Mal. 7, *Leiotriletes* 57, *L. incertus* Bolch. 5, *L. bujargaensis* Bolch. 1, *Stenolophotriletes* 1, *Tripartina variabilis* Mal. 6, неопределенные споры 13, *Bennettitales* 3, Cycadaceae 2, *Ginkgo* 17, Coniferae 33, Araucariaceae 4, Pinaceae 38, *Picea* 13, *Cedrus* 2, *Pinus* 1, *Pinus* п/р *Haploxylon* 4, *Podocarpus* 7, неопределенная пыльца 4.
2206—2213	*Selaginella* 11, *S. media* K.-M. 1, *S. perfecta* 2, *S. sanquinolentiformis* Sach. 4, *Lycopodium* 1, *L.* cf. *marginatum* K.-M. 1, *Lyc. subrotundum* K.-M. 1, *Filicales* 2, Cyatheaceae 5, *Cibotium junctum* K.-M. 1, *Coniopteris* 53, *C. temirensis* K.-M. 7, *C.* gr. *burejensis* Zal. 1, *C. divaricata* Mal. K.-M. 1, *Pteris multiformis* Sach. 4, *Hausmannia alata* K.-M. 1, *Osmunda* 27, *Lophotriletes* 8, *Trachtriletes bicycla* Mal. 2, *Leiotriletes* 80, *Leiotril. incertus* Bolch. 5, *Chomotriletes anagrammensis* K.-M. 2, *Stenozonotriletes* 3, *Tripartina variabilis* Mal. 10, неопределенные споры 9, *Bennettitales* 5, Cycadaceae 5, Ginkgoaceae 43, Coniferae 102, Pinaceae 28, *Abies* 2, *Picea* 30, *Cedrus* 1, *Pinus* 2, *Podocarpus* 8, неопределенная пыльца 16.
2213—2222	*Lycopodium* 2, *Filicales* 2, *Coniopteris* 5, *Pteris multiformis* Sach. 1, *Cheiropluria compacta* Bolch. 1, *Osmunda* 13, *Trachytriletes bicycla* Mal. 1, *Leiotriletes* 7, *Bennettitales* 1,

Глубина или интервал, *м*	Название форм
	Ginkgoaceae 2, Coniferae 14, Pinaceae 3, *Picea* 5, *Pinus* п/р *Haploxylon* 2, неопределенная пыльца 1.
2247—2254	*Selaginella* 1, *S. rupestris* (Spr.) Bolch. 5, *S. magna* Bolch. 1, *Trachytriletes bicycla* Mal. 1, *Bennettitales* 2, Coniferae 2, Araucariaceae 1, *Picea* 2, *Podocarpus* 1, неопределенная пыльца 5.
2283—2289	*Selaginella* 1, *Osmunda* 5, *Leiotriletes* 5, *Ginkgo* 1, Coniferae 1, Pinaceae 4, *Picea* 1.
2289—2296	*Ginkgo* 1, *Picea* 2, Coniferae 3.
	Нижняя юра
	Макаровская свита
2302—2304	*Filicales* 1, *Osmunda* 1, *Leiotriletes* 2, Coniferae 2, *Picea* 1.
2304—2309	*Lycopodium* 1, *Leiotriletes* 3, Coniferae 8, Pinaceae 4, *Pinus* 1, *Podocarpus* 1.
2309—2315	*Osmunda* 1, Coniferae 2, Pinaceae 1, *Picea* 1.
2315—2320	*Selaginella* 1, *Osmunda* 1, Coniferae 1.
2326—2331	*Selaginella* 6, *S.* cf. *sanquinolentiformis* Sach. 1, *Lycopodium* 11, *L. subrotundum* K.-M. 2, *Filicales* 2, *Cibotium* 7, *Coniopteris* 32, *Gleichenia* 4, *Pteris multiformis* Sach. 6, *Osmunda* 7, *Leiotriletes* 50, Cycadaceae 2, *Ginkgo* 15, Coniferae 10, Pinaceae15, *Picea* 17, *Pinus* 7, *Podocarpus* 3, неопределенная пыльца 3.
2331—2336	*Selaginella* 6, *Lycopodium* 29, *Filicales* 7, *Cibotium* 8, *C. junctum* K.-M. 1,*Coniopteris* 70, *Matonia* 1, *Osmunda* 14, Gleicheniaceae 10, *Lophotriletes* 1, *Trachytriletes bicycla* Mal. 2, *Leiotriletes* 179, *Chomotriletes* 2, *Camptotriletes cerebriformis* 1, *Tripartina variabilis* Mal. 8, неопределенные споры 8, *Caytonia* 1, *Bennettitales* 3, Cycadaceae 2, Ginkgoaceae 58, Coniferae 44, Pinaceae 14, *Picea* 20, *Podocarpus* 2, неопределенная пыльца 9.
2360—2369	*Lycopodium* 1, *Selaginella* 8, *Filicates* 4, *Cibotium* 2, *Dicksonia arborescens* Heer 1, *Coniopteris* 10, *C. burejensis* (Zal.) Sarw. 1, *Coniopteris divaricata* Mal. cm. K.-M. 2, *Onychium amplectiformis* K. -M. 1, *Osmunda* 33, *Trachytriletes bicycla* Mal. 4, *Leiotriletes* 52, *Chomotriletes* 1, *Tripartina variabilis* Mal. 5, *Bennettitales* 5, Cycadaceae 1, Ginkgoaceae 17, Coniferae 74, Pinaceae 24, *Picea* 38, *Pinus* 6, *Pinus* п/р *Diploxylon* 4, *Podocarpus* 1, Paleokoniferae 3, неопределенная пыльца 2.
2369—2378	*Selaginella* 5, *Filicales* 2, *Cibotium* 1, *Coniopteris* 26, *Osmunda* 33, *Trachytriletes bicycla* Mal. 1, *Leiotriletes* 15, *Hymenozonotriletes* 1, *Tripartina variabilis* Mal. 4, *Bennettitales* 38, Cycadaceae 30, *Ginkgo* 55, Coniferae 60, Araucariaceae 8, Pinaceae 13, *Picea* 48, *Cedrus* 1, *Pinus* 28, *Podocarpus* 1, неопределенная пыльца 30.
2415—2422	*Selaginella magma* Bolch. 1, *Osmunda* 1, *Leiotriletes* 3.
2422—2428	*Selaginella* 5, *Lycopodium* 9, *Filicales* 7, *Cibotium* 1, *Coniopteris* 21, *Pteris multiformis* Sach. 1, *Osmunda* 99, *Lophotriletes* 1, *Leiotriletes* 53, *L. bujarcerius* Bolch. 3, *Chomotriletes anagrammensis* K.-M. 7, *Rotinella trisecta* Mal. 1, *Tripartina variabilis* Mal. 16, неопределенные споры 2, *Ben-*

Глубина или интервал, *м*	Название форм
	nettitales 8, Cycadaceae 3, Ginkgoaceae 26, Coniferae 26, *Podocarpus* 4, Araucariaceae 2, Pinaceae 39, *Picea* 60, *Pinus* 3, *Pinus* п/р *Diploxylon* 1, *Pinus* п/р *Haploxylon* 1, неопределенная пыльца 1.
2428—2435	*Selaginella* 3, *S. perfecta* 13, *Lycopodium* 7, *Filicales* 5, *Cibotium* 1, *Coniopteris* 7, *Onychium amplectiformis* К.-М. 1, *Osmunda* 20, *Trachytriletes bicycla* Mal. 3, *Leiotriletes* 37, *Chomotriletes anagrammensis* К.-М. 3, *Hymenozonotriletes* 1, *Camptotriletes cerebriformis* Naum. 1., *Tripartina variabilis* Mal. 25, неопределенная спора 1, *Bennettitales* 6, *Ginkgo* 10, Coniferae 34, Araucariaceae 1, Pinaceae 14, *Picea* 15, неопределенная пыльца 2.
2503—2507	*Coniopteris triquerta* Mal. var. 1, *Todites bulbosa* Mal. 2, *Colliculina medioxima* Mal. var. 1, *Bennettitales* 4, *Cycas* 2, *Ginkgo glabra* Mal. var.1, Araucariaceae 5, *Pinus falcata* Mal.5, Pinaceae 10, *Podocarpus tricocca* f. *parvipteris* Mal. 1, *Dipterella oblatinoides* Mal. 1, неопределенная пыльца хвойных 6, водоросли и разные неясные формы 8. (Определения В. С. Малявкиной).
	Рэт-лейас (верхний рэт)
2532—2536	*Hymenophyllum proteae* Mal. 1, *Todites* 1, *Colliculina medioxima* Mal. 1, *Cyclina punctata* Mal. 5, *Triquetrella tripartiniformis* Mal. 2, *Senftenbergites* 2, Bennettitaceae 5, *Pinus falcata* Mal. 2, *Podocarpus tricocca* f. *parvitpteris* Mal. 1, *Dipterella oblatinoides* Mal. 8, *Dipterella latips* Mal. 3, неопределенная пыльца хвойных 12, прочих форм 1. (Определения В. С. Малявкиной).
	Средний — верхний карбон
	Мазуровские слои
2556—2558	*Selaginella* 1, *Leiotriletes microdiscus* К.-М. 3, *Lophotriletes* Naum 12, *Zonotriletes psilopterus* Lub. 120, *Azonotriletes nigritellus* Lub. 10, *Az. (Osmundopsis)* sp. 7, *Az. spinellosus* Lub. 8, *Hymenozonotriletes* Naum. 2, *Stenozonotriletes* Naum. 4, *Lophozonotriletes* Naum. 2, *Todites (Cladophlebis) granifer* К.-М. 1, неопределенные споры 10, *Cordaitales* 74, Striatoconiferae 3, Coniferae 3, Paleoconiferae 4, Protoconiferae 1, *Lebachia* 15, *Florinites* 1, *Vittatina* 3, *Walchiapites* 4, *Podozamites* 2, неопределенная пыльца 10.
2558—2561	*Selaginella* 3, *Lophotriletes* Naum. 3, *Zonotriletes psilopterus* Lub. 163, *Azonotriletes microrugosus* (Ibr.) Lub. 2, *Stenozonotriletes* Naum. 1, неопределенные споры 2, *Azonaletes similis* Lub. 9, *Ginkgo* 7, *Bennettitales* 2, Cycadaceae 1, *Cordaitales* 1, Striatoconiferae 1.
2561—2564	*Leiotriletes incertus* Bolch. 2, *Zonotriletes psilopterus* Lub. 98, *Azonotriletes microrugosus* (Ibr.) Lub. 10, *Az. (Selaginella* бугр. прип.) 1, *Az. trichacanthus* Lub. 10, *Stenozonotriletes* Naum. 1, *Azonotriletes similis* Lub. 8, *Azonotriletes reticulatus* Lub. 4, *Az. spinnellosus* Lub. 1, *Az. spinesellus* Waltz. 3, *Az. microgranifer* (Ibr.) Lub. 1,

Глубина или интервал, *м*	Название форм
	Az. minor Lub. 2, Ginkgoaceae 1, *Bennettitales* 3, Cycadaceae 1, *Latensina spongiosa* Lub. 6, *Cordaitales* 40, Striatoconiferae 2, Paleoconiferae 4, *Paleopicea* 1, *Vittatina* 1.
2564—2565	*Zonotriletes psilopterus* Lub. 40, *Zon. brachyacanthus* Lub. 18, *Zon. rigidispinosus* Lub. 5, *Zon. gracilis* (Dragina) 3, *Zon. radiatus* Lub. 2, *Stenozonotriletes* Naum. 2, *Bennettitales* 1, *Cordaitales* 90, Striatoconiferae 2, *Striatopinipites* 2, Paleoconiferae 3, *Protochaploxipinus prolix* (Lub.) Sam. 1, *Lebachia* 6, *Azonotriletes nigritellus* Lub. 6, *Az. microrugosus* (Ibr.) Lub. 10, *Az. trichacanthus* Lub. 102, *Az. spinellosus* Lub. 6, *Az. rubiginosus* Lub. 2, *Az. arquatus* Porth. 3, *Ar. resistens* Lub. 2, *Az. gibberulus* Lub. 25, *Az. rectisoinus* f. *rotunda* Lub. 5, *Az. dubues* Lub. 2, *Az. reticulatus* (Ibr.) Lub. 2, *Az. parviverrucosus* Waltz. 1, *Florinites* 4.
2569—2572	*Zonotriletes psilopterus* Lub. 54, *Zon. brachyacanthus* Lub. 8, *Zon. gracilis* (Dragina) 1, *Zon. pumicosus* (Ibr.) Lub. 1, *Azonotriletes trichacanthus* Lub. 16, *Az. spinellosus* Lub. 2, 2, *Az. rubiginosus* Lub. 2, *Az. gibberulus* Lub. 2, *Az. micropyrenus* Andr. 4, *Az. plicatus* Waltz. 2, *Az. marginatus* (Porth.) 1, *Az. acutus* Andr. var. *macrodentatus* 1, *Az. lemniscatus* Lub. 2, неопределенные споры 1, *Cordaitales* 78, Striatoconiferae 5. *Striatopinipites* 1, Protoconiferae 5, *Lebachia* 2, *Florenites* 7, *Vittatina* 2.
2576—2579	*Azonotriletes glaber* Luber1, *A. tuberculatus* Waltz. 1, *A. platyrugosus* Waltz., *Zonotriletes* 1. (Определения В. С. Малявкиной).
2579—2581	*Zonotriletes psilopterus* Lub. 17.
2581—2586	*Zonotriletes psilopterus* Lub. 55, *Azonotriletes alveolatus* Waltz. 1, *Az. marginatus* Lub. 1, неопределенные споры 2.
2586—2590	*Zonotriletes psilopterus* Lub. 2, *Azonotriletes nigritellus* Lub. 1, *Az. microrugosus* (Ibr.) Lub. 1, *Az. trichacanthus* Lub. 2, *Cordaitales* 3.
2590—2596	*Zonotriletes psilopterus* Lub. 34, *Azonotriletes microrugosus* (Ibr.) Lub. 1, *Az. trichacanthus* Lub. 2, *Cordaitales* 17, *Florinites* 6.
2596—2602	*Zonotriletes psilopteris* Lub. 92, *Azonotriletes arguatus* Portn. 1, неопределенные споры 5, *Cordaitales* 1.
2602—2608	*Zonotriletes psilopteris* Lub. 178, *Azonotriletes nigritellus* Lub. 16, *Az. microrugosus* (Ibr.) Lub. 4, *Az. trichacanthus* Lub. 1, *Az. spinellosus* Lub. 4, *Az. lemniscatus* Lub. 1, *Az. perforatus* Lub. 1, *Az. resistens* Lub. 2, *Az. parvispinus* Lub. 1, неопределенные споры 2, *Zonaletes punctatus* Lub. 3, *Zon. praetextus* Lub. 1, *Bennettitales* 1, *Cordaitales* 51, Striatoconiferae 23, *Striatopiceipites* 2, Protoconiferae 9.
2613—2615	*Zonotriletes psilopterus* Lub. 6, *Zon. brachyacanthus* Lub. 1, *Zon. radiatus* Lub. 1, *Zon. cavernosus* Mal. 6, *Azonotriletes trichacanthus* Lub. 9, неопределенные споры 1, *Cordaitales* 5, Paleoconiferae 2.
2621—2627	*Zonotriletes psilopterus* Lub. 44, *Zon. radiatus* Lub. 1, *Zon. cavernosus* Mal. 4, *Azonotriletes nigritellus* Lub. 1, *Az. trichacantus* Lub. 8, *Az. lemniscatus* Lub. 1, *Az. re-*

Глубина или интервал, *м*	Название форм
	sistens Lub. 1, *Lophozonotriletes retusus* Naum. 3, неопределенные споры 8, *Bennettitales* 1, *Cordaitales* 23, Striatoconiferae 3, *Florinites* 1, *Vittatina* 1.
2627—2634	*Zonotriletes psilopterus* Lub. 124, *Zon. radiatus* Lub. 1, *Zon. macropterus* Lub. 6, *Azonotriletes* Naum. 3, *Az. nigritellus* Lub. 4, *Az. trichacanthus* Lub. 3, *Az. pyramidalis* Lub. var. *giganteus* 5, *Az. polypyrenus* Lub. 5, неопределенные споры 6, *Bennettitales* 1, *Cordaitales* 91, Striatoconiferae 10, *Striatipiceipites* 2, Paleoconiferae 5, *Lebachia* 2, *Florinites* 1, неопределенные споры 6.
2634—2641	*Zonotriletes* 6, *Zon. psilopterus* Lub. 60, *Zon.* af. *radiatus* Lub. 8, *Azonotriletes* 1, *Az. nigritellus* Lub. 4, *Az. trichacanthus* Lub. 157, *Az. rubiginosus* Lub. 2, *Az.* aff. *resistens* Lub. 3, *Az. pyramidalis* Lub. var. *giganteus* 10, *Az. fragilis* (Portn.) 4, неопределенные споры 6, *Cordaitales* 23, Striatoconiferae 6, *Striatopinipites* 2, Protoconiferae 7, *Florinites* 1.
2641—2644	*Zonotriletes psilopterus* Lub. 80, *Azonotriletes trichacanthus* Lub. 25, *Az. rubiginosus* Lub. 1, *Az. lemniscatus* Lub. 3, *Az. resistens* Lub. 1, *Az. pyramidalis* Lub. var. *giganteus* 3, неопределенные споры 9, *Zonotriletes punctatus* Lub. 1, *Zon. radiatus* Lub. 3, *Cordaitales* 67, Protopiceae 1, Protoconiferae 3, *Florinites* 2, *Podozamites* 1.
2644—2651	*Zonotriletes psilopterus* Lub. 208, *Zon. mirabilis* Lub. 18, *Zon. praetextus* Lub. 1, *Azonotriletes trichacanthus* Lub. 12, *Az. perforatus* Lub. 3, *Az. ermacovianus* Kov. 2, *Hymenozonotriletes* Naum. 1, *Cordaitales* 49, Paleoconiferae 2, Paleopiceae 2, *Florinites* 1, *Vittatina* 1.
	Намюр — средний карбон
	Остроеская свита
2653—2656	*Zonotriletes psilopterus* Lub. 123, *Azonotriletes trichacanthus* Lub. 16, *Az. spinnellosus* Lub. 1, *Az. lemniscatus* Lub. 1, *Az.* aff. *resistens* Lub. 2, *Az. fragilis* (Portn.) 2, *Az. gibberulus* Lub. 1, *Hymenozonotriletes* Naum. 1, неопределенные споры 17, *Cordaitales* 24, Protoconiferae 1, *Florinites* 9.
2656—2661	*Lophotriletes* Naum. 15, *Zonotriletes psilopterus* Lub. 240, *Zon. mirabilis* Lub. 26, *Azonotriletes nigritellus* Lub. 2, *Az. microrugosus* (Ibr.) Lub. 5, *Az. trichacanthus* Lub. 14, *Az. lemniscatus* Lub. 4, *Az. perforatus* Lub. 3, *Az. tuberculates* Waltz. 1, *Az. tenuispinosus* Waltz. 1, *Az. rectispinus* Lub. 1, *Hymenozonotriletes* Naum. 2, неопределенные споры 16, *Cordaitales* 11, *Striatopiceipites* 2, *Lebachia* 12.
2671—2673	*Lophotriletes* Naum. 4, *Zonotriletes psilopterus* Lub. 57, *Zon. mirabilis* Lub. 5, *Zon. praetextus* Lub. 1, *Azonotriletes nigritellus* Lub. 5, *Az. trichacanthus* Lub. 20, *Az. spinellosus* Lub. 9, *Az. arquatus* Portn. 2, *Az. lemniscatus* Lub. 5, *Az. ermacovianus* Kov. 3, *Az. gibberulus* Lub. 37, *Az. rectispinus* f. *rotunda* Lub. 1, *Az. scrobulatus* Lub. 1, *Az. indecorus* Lub. 1, *Az. scurrus* Lub. 1, *Az. glaber* Naum. Waltz. 1, *Az. lyctis* Andr. 1, *Hymenozonotriletes* Naum. 5, неопределенные споры 33, *Lebachia* 8.

Глубина или интервал, *м*	Название форм
2673—2675	*Lophotriletes* Naum. 1, *Zonotriletes psilopterus* Lub. 42, *Zon. mirabilis* Lub. 6, *Azonotriletes nigritellus* Lub. 5, *Az. microrugosus* (Ibr.) Lub. 2, *Az. trichacanthus* Lub. 18, *Az. spinellosus* Lub. 1, *Az. polypyrenus* Lub. 1, *Az. ermacovianus* Kov. 1 , неопределенные споры 14, *Cordaitales* 7, *Lebachia* 2.
2675—2677	*Zonotriletes psilopterus* Lub. 100, *Zon. mirabilis* Lub. 12, *Azonotriletes nigritellus* Lub. 7, *Az. microrugosus* (Ibr.) Lub. 1, *Az. trichacanthus* Lub. 13, *Az. trichacanthus* Lub. f. *nigrata* Dr. 1, *Az. lemniscatus* Lub. 2, *Az. perforatus* Lub. 1, *Az. resistens* Lub. 1, *Az. pyramidalis* Lub. 1, *Az. polypyrenus* Lub. 13, *Az. tuberculatus* Waltz. 1, *Az. gibberulus* Lub. 16, *Az. microgranifer* (Ibr.) Lub. 2, *Hymenozonotriletes* Naum. 3, неопределенные споры 28, *Azonalates plicatus* Waltz. 1, *Azonotriletes tenuispinosus* Waltz. 2, *Az. ermacovianus* Kov. 6, *Az. serrulatus* Kov. 1, *Bennettitales* 2, Paleoconiferae 1, *Lebachia* 14, неопределенная пыльца 1.
2683—2686	*Lophotriletes* Naum. 6, *Zonotriletes psilopterus* Lub. 44, *Zon. macropterus* Lub. 1, *Zon. mirabilis* Lub. 6, *Azonotriletes nigritellus* Lub. 2, *Az. trichacanthus* Lub. 20, *Az. lemniscatus* Lub. 2, *Az. ermacovianus* Kov. 4, *Az. gibberulus* Lub. 8, *Az. contortereculatus* Sadk. 1, *Cordaitales* 1, *Paleoconiferae* 1, *Florinites* 4.
2686—2691	*Lophotriletes* Naum. 11, *Zonotriletes psilopterus* Lub. 85, *Zon. macropterus* Lub. 5, *Azonotriletes nigritellus* Lub. 6, *Az. microrugosus* (Ibr.) Lub. 3, *Az. trichacanthus* Lub. f. *nigrata* Dr. 47, *Az. lemniscatus* Lub. 1, *Az. polypyrenus* Lub. 6, *Az. scrobiculatus* Lub. 1, *Az. microgranifer* (Ibr.) Lub. 2, *Az. micropyrenus* Lub. 2, *Az. pulvigerus* Lub. 1, *Az. subtriangulatus* Lub. 2, *Az.* aff. *multisetus* (Kustovi) Andr. 1, *Hymenozonotriletes* Naum. 4, неопределенные споры 8, *Azonotriletes plicatus* Waltz. 3, *Cordaitales* 3, Paleoconiferae 1, *Lebachia* 8.
2695—2699	*Lophotriletes* Naum. 5, *Zonotriletes psilopterus* Lub. 183, *Zon. brachycanthus* Lub. 3, *Zon. macropterus* Lub. 3, *Azonotriletes nigritellus* Lub. 3, *Az. trichacanthus* Lub. 38, *Ar. rubiginosus* Lub. 1, *Az. arquatus* Portn. 1, *Az. resistens* Lub. 1, *Az. polypyrenus* Lub. 13, *Az. ermacovianus* Kov. 2, *Az. indecorus* Lub. 1, *Az. microgranifer* (Ibr.) Lub. 3, *Az. multisetus* Lub. 1, *Az. macroplectrus* Lub. 1, *Az. erinaceus* Waltz. 2, *Az. robustus* Lub. 1, *Az. lyctis* Andr. 1, *Lepidozonotriletes echinatus* Lub. 1, *Hymenozonotriletes* Naum. 5, неопределенные споры 21, *Cordaitales* 6, *Florinites* 2, *Vittatina* 1.
2706—2712	*Zonotriletes psilopterus* Lub. 94, неопределенные споры 2, *Latensina spongiosa* Lub. 2, *Cordaitales* 2.
	Нижний карбон
	Мрассинские слои
2815—2822	*Leiotriletes rotundus* Naum. 1, *L. simplicissimus* Naum. 1, *Lophotriletes* Naum. 14, *L. rugosus* Naum. 14, *L. similucensis* Naum. 2, *L. normalis* Naum. 3, *L. minus*-

Глубина или интервал, *м*	Название форм
	culus Naum. 5, *L. fuscus* Naum. 5, *L. fastuosus* Naum. 58, *L. granulosus* Naum. 2, *Trachytriletes* Naum. 1, *Tr. solidus* Naum. 5, *Acanthotriletes* Naum. 4, *Ac. hirtus* Naum. 1, *Ac. parvispinosus* Naum. 2, *Ac. rugatus* Naum. 43, *Ac. denticulatus* Naum. 2, *Retusotriletes communis* Naum. 5, *Stenozonotriletes* Naum. 3, *Sten. simplex* Naum. 2, *Archaeozonotriletes* Naum. 3, *Arch. primarius* Naum. 1, *Arch. rugosus* Naum. 1, *Arch. basilaris* Naum. 1, *Arch. echinatus* Naum. 1.
	Ермаковские слои
2887—2892	*Leiotriletes* Naum. 2, *L. microrugosus* (Ibr.) Naum. 1 *L. nigritellus* Naum. 3, *Lophotriletes* Naum. 18, *L. rugosus* Naum. 24, *L. semilucensis* Naum. 10, *L. normalis* Naum. 8, *L. minusculus* Naum. 10, *L. subrotundatus* Naum. 3, *L. fuscus* Naum. 1, *L. fastuosus* Naum. 52, *Trachytriletes solidus* Naum. 1, *Acanthotriletes* Naum. 1, *Ac. parvispinosus* Naum. 1, *Ac. rugatus* Naum. 2, *Ac. correctus* Naum. 1, *Dictyotriletes* Naum. 4, *Hymenozonotriletes* Naum. 3, *Stenozonotriletes* Naum. 1, *Sten. formosus* Naum. 1, *Sten.* aff. *manifestus* Naum. 1, *Sten. pumilis* (Waltz.) Naum. 2, *Archaeozonotriletes* Naum. 4, *Arch. major* Naum. 1, *Arch. rugosus* Naum. 10, *Arch. basilaris* Naum. 8, *Arch. parvibasilaris* Naum. 3, *Arch. buteobus* Naum. 1, *Arch. micromanifestus* Naum. var. *minor* Naum. 1, *Arch. micromanifestus* Naum. var. *famenensis* Naum. 2, *Arch. echinatus* Naum. 3.
2983—2990	*Leiotriletes* Naum. 9, *L. microrugosus* (Irb.) Naum. 2, *L. nigratus* Naum. 5, *L. simplicissimus* Naum. 1, *Lophotriletes* Naum. 18, *L. rugosus* Naum. 4, *L. normalis* Naum. 3, *L. minusculus* Naum. 2, *L. subrotundatus* Naum. 2, *L. fuscus* Naum. 2, *L. fastuosus* Naum. 31, *Acanthotriletes* Naum. 1, *Hymenozonotriletes* Naum. 4, *H. proteus* Naum. 1, *Retusotriletes communis* Naum. 2, *Lophozonotriletes concessus* Naum. 1, *Archaeozonotriletes major* Naum. 1, *Arch. rugosus* Naum. 5, *Arch. extensus* Naum. 5, *Arch. antiquus* Naum. 3, *Arch. basilaris* Naum. 2, *Arch. Luteolus* Naum. 1, неопределенные споры 3.
2985—3001	*Lophotriletes* Naum. 9, *L. normalis* Naum. 8, *L. fastuosus* Naum. 120, *Acanthotriletes* Naum. 22, *Ac.* aff. *hirtus* Naum. 4, *Ac. parvispinosus* Naum. 2, *Ac. dentatus* Naum. 1, *Archaeotriletes* aff. *fidus* Naum. 12, *Ar. stavus* Naum. 1, *Hymenozonotriletes* Naum. 4, *Stenozonotriletes calamites* Naum. 1, *Lophozonotriletes* Naum. 9, *Archaeozonotriletes major* Naum. 4, *Arch. rugosus* Naum. 1, неопределенные споры 2.

Таблица 5

Остатки растений из керна Чулымской опорной скважины
(по В. П. Владимирович и Г. П. Радченко)

Средняя юра

Интервал 1765—1772 *м* — *Baiera* sp., *Podozamites* sp., *Pityophyllum nordenskiöldii* (Hr.), *Desmiophyllum* sp., *Phoenicopsis angustifolia* Hr., *Pityophyllum nordenskiöldii* (Hr.).

Интервал 1793 — 1800 *м* — *Phoenicopsis* sp.

Интервал 1830—1838 *м* — *Coniopteris angustiloba* Brick., *Con. Furssenkoi* Pryn.

Интервал 1838—1848 *м* — *Czekanowskia rigida* Hr., *Feildenia nordenskiöldii* Nath.

Интервал 1856—1859 *м* — *Radicites* sp.

Интервал 1892—1897 *м* — *Czekanowskia* sp., *Desmiophyllum* sp., *Phoenicopsis* sp., *Feildenia nordenskiöldii* Nath., *Podozamites* sp.

Интервал 1906—1912 *м* — *Equisetales*, *Radicites* sp.

Интервал 1912—1917 *м* — *Coniopteris Furssenkoi* Pryn., *Radicites* sp.

Интервал 1953—1959 *м* — спороносные перья *Coniopteris Maakiana* (Hr.).

Интервал 1981—1989 *м* — *Coniopteris Furssenkoi* Pryn., *Cladophlebis delicatula* Jabe et Oishi, *Cladophlebis* sp,. *Radicites* sp.

Интервал 2033—2040 *м* — *Coniopteris angustiloba* Brick., *Czekanowskia* sp. cf., *Cz. setacea* Hr., *Desmiophyllum* sp.

Интервал 2040—2048 *м* — обломки древесины.

Интервал 2054—2059 *м* — *Czekanowskia* sp. cf., *Cz. setacea* Hr., *Desmiophyllum* sp.

Интервал 2145—2150 *м* — *Coniopteris Maakiana* (Heer.).

Интервал 2213—2222 *м* — *Planta* incerta sedis.

Нижняя юра (?)

Интервал 2302—2304 *м* — *Czekanowskia setacea* Hr., *Ginkgoites digitata* (Brongn.) Sew., *Ginkgoites* sp., *Phoenicopsis* sp.

Интервал 2326—2331 *м* — *Equisetales*, *Desmiophyllum* sp., *Coniopteris* sp.

Интервал 2415—2422 *м* — *Spiropteris* sp.

Интервал 2473—2480 *м* — *Feildenia* (?) sp.

Интервал 2810—2815 *м* — *Koretropteris* sp. (примитивный хвощ).

Интервал 2815—2822 *м* — *Rhachiopteris* sp. Обе формы характерны для верхнего визе.

Интервал 2895—2899 *м* — *Noeggerathiopsis* sp. ex gr. *N. tyrganica* Radcz., характерен для низов угленосной толщи Кузбасса и Минбасса.

Примечание. С глубины 2810 *м* определения Г. П. Радченко. остальные В. П. Владимирович.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ К СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОМУ АНАЛИЗУ ПО РАЗРЕЗУ ЧУЛЫМСКОЙ ОПОРНОЙ СКВАЖИНЫ

(по В. Ф. Козыревой, Н. Д. Мчедлишвили, В. С. Малявкиной, Е. М. Андреевой)

Вскрытый разрез Чулымской опорной скважины очень бедно охарактеризован фауной. Большое значение для стратиграфического анализа отложений получили споры и пыльца, встреченные в том или ином количестве, иногда в значительных скоплениях по всему разрезу от четвертичных отложений до каменноугольных.

У палеонтологов и палеоботаников мнения о возрасте и границах отдельных свит и горизонтов нередко расходятся и в ряде случаев приводят к необходимости пересмотра первоначальных определений.

В связи с важной ролью в стратиграфии юго-восточных районов Западно-Сибирской низменности спорово-пыльцевых комплексов ниже приведены имеющиеся заключения по результатам спорово-пыльцевого анализа отдельных частей разреза, начиная от верхних горизонтов.

Возраст четвертичных отложений определяется данными спорово-пыльцевого анализа по скважине 1-К, где эти отложения распространены до глубины 24,0—25,0 *м*.

Карпологическим анализом 5 образцов из этого интервала установлено присутствие семян: *Chara* (1 оогоний), *Fungi* (6 склероций), *Bryales* (веточки), *Potamogeten* sp. (1 эндокарпий), *Carex* sp. (2 орешка), *Betula pubescens* Ehrh. (1 орешек), *Urtica* sp. (1 орешек), *Polygemun* sp. (2 деформированных орешка), cf. *Polygonum* sp. (1 орешек), cf. *Ranunculus* sp. (1 фрагмент), *Nasturtium palustre* (1 семя), *Naumburgia thyrsiflora* Reh b. (1 семя).

Как видно из списка, выделено небольшое количество семян. Из них к руководящим формам, характеризующим четвертичный период, можно отнести только *Naumburgia thyrsiflora* Reh b., которая обнаружена на глубине 10 *м*, вместе с большинством из названных выше форм (заключение В. Ф. Козыревой).

С целью уточнения стратиграфии отложений верхнего мела и границы их с альбом в палеоботанической лаборатории ВНИГРИ Н. Д. Мчедлишвили было проанализировано 11 образцов керна из интервала 172,7 до 915,2 *м*. Из них четыре образца пыльцы и спор не содержали, 2 содержали их в небольшом количестве и 5 образцов оказались насыщенными пыльцой и спорами. Отметим следующие данные:

Сенон

Интервал 172,7—180,2 *м* — пыльцы и спор не содержал.

Турон — верхний сеноман

Интервал 384,0—390,2 *м* — обнаружено значительное количество пыльцы и спор (200 зерен из 5 препаратов) следующего состава: *Selaginella* sp. 2,0%, *Lycopodium* sp. 0,5%, *Hymenophyllum* sp. 0,5%, *Cyathea* sp. 4,0%, *Cibotium* sp. 0,5%, *Cib. junctum* K.-M. 1,0%, Polypodiaceae gen. sp. 22,0%, *Polypodium* sp. 1,0%, *Adiantum* sp. 10,0%, *Gleichenia stellata* Bolch. 13,5%, *Gl.* sp. 6,5% *Aneimia* sp. 2,0%, *Lygodium* aff. *japonicum* 2,0%, *Lyg.* sp. 2,0%, *Leiotriletes* sp. 2,5%, *Hydropterus* sp. 1,0% неопределимые споры 1,0%, *Picea* sp. 0,5%, *Pinus* sp. 1,5%, Pinaceae 1,0%, *Paliurus rhamnoides* Bolch. 9,5%, *Quercus aurita* Bolch. 3,0%, *Myrica* sp. 7,0%, Angiospermae gen. sp. 1 1,0%, Ang. gen. sp. 21,0%.

В названном списке форм спор 73,5%, пыльцы голосеменных 3,0%, пыльцы покрытосеменных 20,5%. В данном комплексе преобладают споры сем. Polypodiaceae 33%, глейхениевых 20%. Голосеменные представлены единичными пыльцевыми зернами, принадлежащими семейству сосновых. Среди покрытосеменных отмечены почти все роды, которые встречались и в нижележащих отложениях. На основе сопоставления этого списка с описанными комплексами спор и пыльцы А. Ф. Ковалевой в работе «Верхнемеловые спорово-пыльцевые комплексы Чулымо-Енисейской впадины» и учитывая особенности состава их для данного интервала в опорной скважине, возраст отложений датируется турон-верхнесеноманским.

Сеноман

Интервалы 396,2—403,2 *м* и 409,3—415,3 *м* — обнаружено в 2-х препаратах до 200 зерен следующего состава: *Lycopodium* sp. от 0 до 0,5%, *Cyathea* sp. от 0,5 до 1,0%, Polypodiaceae gen. sp. 3,0—4,0%, *Adiantum* 4,5—7,0%, *Gleichenia stellata* Bolch. 0—2,0%, *Gl.* sp. 2—4,5%, *Lygodium* aff. *japonicum* 0—5,0%, Schizeae sp. 0—1,0%, *Mohria* 0—0,5%, *Aneimia* sp. 0—1,5%, неопределенные споры до 25%, *Caythoniales* sp. — от 1,5 до 6,0%, *Araucaria* sp. 1,0—2,5%, *Podocarpus* sp. 0—0,5%, Pinaceae 13,0—15,5%, *Keteleeria* sp. 0—2,5%, *Abies* sp. 0—1,0%, *Picea* sp. sec. *Omorica* 1,0—3,0%, *Picea* sp. 0—0,5%, *Pseudotsuga* sp. 0—0,5%, *Cedrus parvisaceus* Sauer 4,0—6,5%, *C. pachyderma* Sauer 2,5—4,5%, *C. media* Sauer 0—2,0, *C.* sp. 2,0—3,5%, *Pinus aralica* Bolch. 0—2,0%, *P. strobiformis* Bolch. 0—2,0%, *P.* sp. 11,0—15,0%, *Glyptostrobus* sp. 0—0,5%, Taxodiaceae gen. sp. 1,0—1,5%, *Paliurus rhamnoides* Bolch. 8,0—10,5%, *Myrica* sp. 3,0—5,5%, *Ilex uralensis* Bolch. 0,5%, *Rhamnus* sp. 0—0,5%, *Myricacidites* sp. 0—5,0%, Angiospermae gen. sp. 1 1,0—1,5%, Ang. gen. sp. 2 2,0—3,5%.

Общий состав характеризуется соотношениями (по двум образцам из указанных интервалов): спор 18,5—16,5%, пыльцы голосеменных 48,5—62,5%, пыльцы покрытосеменных 33,0—21,0%.

Среди голосеменных прежде всего следует отметить широкое распространение различных видов рода *Cedrus*, которые составляют 10—19% от общего количества встреченных пыльцы и спор. Некоторые из видов кедра, встреченные в данном горизонте, являются широко распространенными в альб-сеноманских отложениях Западной Сибири.

Наряду с пыльцой кедра встречено большое количество пыльцы сосны (11—19%).

Количество пыльцы покрытосеменных увеличивается до 21—38%, причем отмечается пыльца родов, уже имеющих аналоги в современных флорах. Сюда относится прежде всего *Paliurus rhamnoides* Bolch., отмеченная Н. А. Болховитиной как харак-

терная для сеноман-туронских отложений Западной Сибири. Все вышеизложенное позволяет нам датировать отложения на глуб. 415,3—396,2 *м* сеноманом.

Интервал 494,3—500,3 *м* — единичные находки *Cibotium* sp. 2, *Cleichenia* sp. 1, *Adiantum* 6.

Интервал 573,6—579,6 *м* — пыльцы и спор нет.

Альб — апт

Интервал 688,3—693,3 *м* — небольшое количество пыльцы и спор (125 зерен на 10 препаратов) *Lycopodium* sp. 0,8%, *Cyathea* sp. 3,2%, *Cibotium* sp. 0,8%, Polypodiaceae gen. sp. 1,6%, *Adiantum* sp. 1,6%, *Gleichenia stellata* Bolch. 8,0%, *Gl.* sp. 9,6%, *Lygodium valajinensis* K.-M. 0,8%. *Lygodium* aff. *japonicum* 2,4%, *Mohria striata* Bolch. 1,6%, *Mohria* sp. 0,8%, *Aneimia* sp. 1,6%, *Osmunda* sp. 0,8%, *Leiotriletes* sp. 5,6%, неопределимые споры 0,8%, *Podocarpus* sp. 0,8%, *Araucaria* sp. 0,8%, Pinaceae (точнее неопределенные) 8,8%, *Picea* sp. 4,0%, *Cedrus* sp. 1 0,8%, *Cedrus* sp. 4,8%, *Pinus* sp. п/р. *Haploxylon* 2,4%, Taxodiaceae gen. sp. 5,6%, Angiospermae sp. 1 2,4%, gen. sp. 2 9,6%.

В этом спорово-пыльцевом комплексе представлены споры папоротникообразных 45,6%, пыльца голосеменных 42,4%, пыльца покрытосеменных 12,0%. Колебания в соотношении количества голосеменных и спор при их близком систематическом составе объясняется, вероятно, не возрастными изменениями флор, а экологическими условиями. Отмечается значительное увеличение, в сравнении с нижележащими горизонтами, процентного содержания пыльцы покрытосеменных.

Интервал 806,0—812,0 *м* — пыльцы и спор нет.

Интервал 820,0—827,5 *м* — встречен спорово-пыльцевой комплекс: *Selaginella* sp. 0,9%, *Hymenophyllum* sp. 0,4%, *Cibotium* sp. 0,4%, *Polypodiaceae* gen. sp. 1,4%, *Polypodium* sp. 1,4%, *Adiantum* sp. 2,8%, *Gleichenia stellata* Bolch. 1,4%, *Gl.* sp. 7,3%, *Lygodium* aff. *japonicum* 1,4%, *Aneimia* sp. 0,9%, *Mohria* sp. 0,4%, *Osmunda* sp. 0,4%, *Ophioglossum* sp. 2,8%, *Leiotriletes* sp. 0,9%, *Brachyphyllum* sp. 0,9%, *Ginkgo* sp. 1,4%, *Araucaria* sp. 1,4%, *Podocarpus* sp. 1,8%, Pinaceae (sp. indet.) 18,1%, *Abies* sp. 2,3%, *Picea* sp. sec. *Omorica* 4,9%, *Picea* sp. sec. *Eupicea* 15,9%, *Picea* sp. 0,9%, *Keteleeria* sp. 4,1%, *Cedrus densireticulata* Sauer 3,2%, *Ced. parvisaceus* Sauer 1,8%, *Ced.* sp. 3,6%, *Pinus* sp. 12,9%, Taxodiaceae gen. sp. 0,9%, Angiospermae sp. 1 1,8%, Ang. sp. 2 0,4%, Ang. sp. 3 0,9%.

Количество зерен пыльцы и спор в этом интервале значительно больше, чем в слоях более низких, особенно голосеменных (до 74,1% общего количества). Богато представлены разнообразные Pinaceae, также пыльца *Brachyphyllum*. Папоротникообразные сокращены за счет Gleicheniaceae и Schizaeaceae, хотя глейхениевых остается еще много — 9,1% от 22,8% общего количества

спор. Покрытосеменные составляют 3,1%, представлены видами, которые не имеют аналогов в современной флоре.

Интервал 827,5—839,2 *м* — небольшое количество спор и пыльцы (50 зерен на 7 препаратов) следующего состава: *Lycopodium* sp. 2,0%, *Cyathea* sp. 2,0%, *Cibotium* sp. 4,0%, Polypodiaceae gen. sp. 6,0%, *Adiantum* sp. 2,0%, *Gleichenia stellata* Bolch. 10,0%, *Gl.* sp. 48,0%, *Mohria striata* Bolch. 4,0%, *Mohria* sp. 10%, *Leiotriletes* Naum. 2,0%, *Picea* sp. 2,0%, *Pinus* sp. 2,0%, Taxodiaceae gen. sp. 2,0%, *Taxodium* sp. 2,0%, *Angiospermae* 3 бор. 2,0%.

Споры папоротников составляют здесь 90%, пыльца голосеменных 8%, пыльца покрытосеменных 2%. Из папоротников встречаются чаще представители Gleicheniaceae (58%) и Schizaeaceae (14%).

Интервал 905,2—915,2 *м* — пыльцы и спор не содержит.

Характер встреченных комплексов спор и пыльцы в общем интервале 688,3—839,2 *м* позволяет считать эти отложения одного возраста и датировать их апт-альбом.

Следующие ниже по разрезу образцы исследованы В. С. Малявкиной, высказавшей соображения об их возрасте.

Верхний альб

Интервал 820—827 *м* — споры: *Exinella retispina* var. *cretacea* Mal., *Coniopteris onychioides* K.-M., споры глейхении. Пыльца: *Falcina divisa* Mal., *Abietipites medioreticulatus* sp. n., *Spirellina sacculifera* var. n. Mal., *Bialina excelsa* Mal., *Divisiella sacculifera* Mal., пыльца покрытосеменных единична. Споры водорослей (*Algaites*) редко.

Интервал 827—1168 *м* — спор и пыльцы нет (анализ 16 образцов).

Верхняя юра

Интервал 1758—1765 *м* — единичные споры и пыльца. Споры *Coniopteris onychioides* K.-M., *Bracteolina ventoselliformis* Mal., *Sphaerina* cf. *parvispinigera* Mal., *Medullina* sp. Пыльца *Siliculina* sp. n., *Orbicularia oblatinoides* Mal., *Aliferina falciformis* Mal. var. *prolongata* var. n. Mal. et Donsk., *Dipterella tricocca* Mal. *varietas*.

(Верхняя юра?)

Интервал 1772—1800 *м* — спор и пыльцы нет (анализ 2 образцов).

Средняя юра

Интервал 1887—1892 *м* — споры и пыльца единичны. *Bucculina* sp., *Orbicularia* sp., неясная пыльца хвойных с воздушными мешками, *Aliferina* cf. *variabilis* Mal.

Интервал 1937—2065 *м* — спор и пыльцы нет (анализ 2-х образцов).

Средняя — нижняя юра

Интервал 2177—2188 *м* — единичные споры и пыльца. Споры: *Triquetrella* sp., *Medullina* sp. n. Mal., *Orbella* cf. *glabrescens* Mal., *Orbicularia biconvexa* Mal.

Нижняя юра

Интервал 2342—2347 *м* — единичные споры и пыльца. Споры: *Bucculina* sp. n. Mal. Пыльца: *Dipterella latipes* Mal., *Dipt. oblatinoides* Mal., *Aliferina falcata* Mal. var. *major* var. n., *Oblatinella* sp.

Интервал 2461—2467 *м* — спор и пыльцы нет.

Интервал 2467—2473 *м* — споры: *Nigrina nigritella* Mal. var. *reticulata* var. n. Mal., *Orbellaria* sp., *Colliculina* cf. *medioxima* Mel., *Tripartina exilis* Mal. sp. n. Пыльца веретенообразная: *Retectina glabra* Mal. var. n.; пыльца хвойных с воздушными мешками: *Aliferina falcata* Mal., *Dipterella oblatinoides* Mal., *Dipt. latipes* Mal. var. n.

Лейас — рэт

Интервал 2503—2507 *м* — споры: *Bucculina* sp. n., *Coniopteris triquetra* Mal., *Politusella* sp., *Tripartina exilis* Mal. sp. n., *Nigrina medulliniformis* Mal. sp. n. Пыльца хвойных: *Dipterella latipes* Mal., *Dipt. oblatinoides* Mal., *Dipt. oblatinoides* Mal., *Dipt. tricocca* f. *parvipteris* Mal., *Dipt. latipes* Mal., *Aliferina falcata* Mal., лебахиевидная пыльца. Пыльца веретенообразная: *Platychilla* sp. n., *Ginkgoretectina glabra* Mal. var. n., *Acuminella punctata* Mal. sp. n.

Рэт (нижняя юра?)

Интервал 2532—2536 *м* — споры: *Hymenophyllum proteae* Mal., *Rotinella* sp. n. Mal., *Rot. trisecta* Mal. f. *typica* f. n. Mal.,* *Cyclina punctata* Mal., *Triquetrella tripartiniformis* Mal., *Bracteolina minuta* Mal., *Colliculina medioxima* Mal.,* *Exinella*

---

* Формы более характерны для нижней юры.

sp. n., веретенообразные: *Retectina* cf. *coniferireticulata* Mal., *Platychila* sp., *Involutella punctata* Mal., *Involutella bilateralis* Mal. f. Пыльца хвойных: *Dipterella latipes* Mal.*, *Dipt. tricocca* f. *parvipteris* Mal., *Dipt. oblatinoides* Mal. и др.

Каменноугольные отложения

Интервал 2576—2579 *м* — споры: *Azonotriletes glaber* Luber, *Azonotriletes tuberculatus* Waltz., *Az.* cf. *platyrugosus* Waltz., сетчатые; *Zonotriletes* sp. (плохой сохранности), *Zon.* cf. *literatus* Waltz. и другие каменноугольные споры.

Интервал 2608—2613 *м* — споры *Zonotriletes* sp. и другие каменноугольные споры плохой сохранности.

Анализ спорово-пыльцевых комплексов палеозойских отложений, вскрытых в Чулымской опорной скважине в интервале 2532—2990 *м*, проведен более полно Е. М. Андреевой. Ею исследовано 47 образцов керна, из которых легко выделились споры и пыльца, в некоторых пробах в большом количестве, в других только единичные формы.

Удалось выделить четыре типа споровых комплексов, характеризующих отложения различных возрастов. В порядке снизу вверх наблюдаются характерные изменения их состава.

Первый нижний комплекс, вскрытый в интервале 2810,8—2995,5 *м*, характеризуются следующим поровым составом: *Euryzonotriletes controversus* Isch., *Euryzonotriletes crassipterus* (Waltz.) Isch., *E. modicus* Isch., E. *grossilimbatus* (Waltz.) Isch., *E. pressus* Isch., *Hymenozonotriletes commutatus* (Waltz.) Isch., *H. bialatus* (Waltz.) Isch., *Brochotriletes magnus* Isch. и др.

Перечисленный список спор является характерным для отложений нижнего карбона.

Второй тип спорового комплекса, обнаруженный на глубине с 2686,40 по 2797,15 *м*, характеризуется следующим споровым составом: *Azonotriletes trichacanthus* Lub., *A. gibberulus* Lub., *A. rigidispinosus* Lub., *A. multisetus* Lub., *A. pyramidalis* Lub., *A. resistens* Lub., *A. homosus* Kov., *A. ermacovianus* Kov., *A. torulosus* Kov., *A. cusus* (Loose) Lub., *A. strobiliformis* Andr., *Zonotriletes mirabilis* f. *ruminata* Lub., *Z. psilopterus* Lub., *Z.* cf. *pusillus* (Waltz.) Kov., *Z. bellus* (Kov.) Andr., *Stenozonotriletes ornatus* Naum., *Lophotriletes submarginatus* (Waltz.) Naum., *Lepidozonotriletes breviapiculatus* Lub., *L. echinatus* Lub., *L. subtriquetrus* Lub., *Lycopodizonotriletes latispinus* Lub. и др.

Кроме спор в некоторых образцах обнаружены обрывки водорослей *Pastillus cellulosus* Zal.

Перечисленный комплекс впервые был выделен А. А. Любер из низов карагандинской свиты Казахстана, которая по возрасту отнесена к отложениям намюрского яруса нижнего карбона.

---

* См. стр. 78, примечание.

Аналогичный комплекс Л. А. Коваленко обнаружил в отложениях острогской свиты в Кузнецком бассейне. Г. Н. Трошкова и Е. М. Андреева аналогичный споровый комплекс выявили в отложениях конгломератовой свиты в Бейском месторождении и на правом берегу р. Абакан, под г. Изых из отложений верхней части минусинской свиты, в Минусинском бассейне.

Третий тип спорово-пыльцевого комплекса обнаружен в интервале глубины от 2558,95 до 2651,0 *м*. Для него характерно развитие следующих спор и пыльцы: *Azonotriletes trichacanthus* Lub., *A. gibberulus* Lub., *A. microrugosus* (Ibr.) Waltz, *A. microgranifer* (Ibr.) Lub., *A. pyramidalis* Lub., *A. resistens* Lub., *A. rubiginosus* Lub., *A. amplectus* Waltz, *A. nigritellus* Lub., *Zonotriletes psilopterus* Lub., *Z. mirabilis* Lub., *Azonaletes similis* Lub., *Zonaletes rotatus* Lub., *Z. cristus* Lub.

Кроме указанного списка и пыльцы, для этих отложений характерно наличие обрывков водоросли *Pastillus cellulosus* Zal.

Указанный тип комплекса впервые был обнаружен в отложениях мазуровской толщи балахонской свиты в Кузнецком бассейне. В дальнейшем он установлен в отложениях черногорской свиты в Минусинском бассейне, а также в нижней части угленосных отложений на западной окраине южной части Тунгусского бассейна. Возраст этих отложений датируется как C_{2-3} не расчлененные.

Четвертый тип спорового комплекса, обнаруженный на глубине 2532,0—2543,0 *м*, является характерным для нижнеюрских отложений. В этом комплексе руководящее значение принадлежит пыльце хвойных. Споры играют подчиненную роль.

В последней работе Е. М. Андреевой «Параллелизация верхнепалеозойских угленосных отложений Тунгусского, Минусинского и Кузнецкого бассейнов по данным спорово-пыльцевого анализа» (1956 г.) возраст отложений острогской и мазуровской толщ в Кузнецком бассейне и их аналогов по другим бассейнам трактуется несколько иначе. На основании некоторой близости споровых комплексов из отложений острогской свиты и мазуровской толщи и общего морфологического облика спор и пыльцы, возраст отложений острогской свиты следует отнести к среднему карбону, а отложения мазуровской толщи — к верхнему карбону.

Этот взгляд об изменении возраста острогской свиты и мазуровской толщи разделяет Г. П. Радченко, который по листовой флоре также отмечает изменение флористического состава между нижним и средним карбоном.

Переданный образец № 198 с глубины 2837,15—2843,25 *м*, представленный бурым углем, по споровым данным оказался юрским. В процессе мацерации выделилось большое количество пыльцы хвойных и небольшое количество спор. Облик спор и пыльцы явно нижнеюрский, по-видимому, глубина данного образца указана ошибочно. Его место в разрезе скважины не должно быть ниже 2543,0 *м*, а несколько выше — может быть.

1. Пески серые разнозернистые, с прослоями глин вверху и галечника внизу.
2. Пески серые, разнозернистые, с прослоями глины, торфа и редкими прослоями песчаников и гравийников.
3. Песчаники и пески светло-серые с прослоями серых и зеленоватых глин, алевролитов и конгломератов мелкогалечных.
4. Глины бурые, серые и зеленые с прослоями песчаников светло-серых и алевролитов (внизу) с редкими зернами янтаря.
5. Частое чередование глин (пестрых внизу, выше серых и зеленоватых) с серыми и почти белыми песчаниками и алевролитами.
6. Серые и зеленоватые алевролиты и песчаники с прослоями пестрых глин. Породы неизвестковистые.
7. Серые песчаники и пески с редкими прослоями серых, зеленоватых и бурых глин. В нижней части пачки содержатся многочисленные гальки изверженных и других пород. Породы неизвестковистые.
8. Глины с прослоями песчаников и алевролитов, реже (в нижней части) — мономиктовых конгломератов. Окраска пород — серая, зеленоватая и пестрая.
9. Переслаивание глин, алевролитов, песчаников и мономиктовых конгломератов. Преобладающий цвет пород — серый и зеленоватый, реже пестрый. Характерно обилие известковистых стяжений.
10. Глины с прослоями алевролитов и песчаников. Породы преимущественно серой и зеленой окраски, с частыми мелкими гнездами пирита.
11. Угленосная алевролито-глинистая пачка.
12. Песчаники с прослоями алевролитов и аргиллитов.
13. Угленосная глинистая пачка.
14. Песчаники серые, с карбонатным, местами сидеритовым цементом.
15. Угленосная песчано-алевролито-аргиллитовая пачка.
16. Песчаники с прослоями аргиллитов и алевролитов в верхней части пачки, с многочисленными галками изверженных и других пород.
17. Песчаники серые с подчиненными прослоями аргиллитов и глин.
18. Угленосная песчано-аргиллитовая пачка.
19. Песчаники серые с пластом аргиллитов в средней части и прослоями гравийника внизу.
20. Тонкопереслаивающиеся темно-серые и черные алевролиты и аргиллиты. Реже встречаются прослои песчаников. Породы сильно пиритизированы.
21. Тонкопереслаивающиеся алевролиты и аргиллиты темно-серого и черного цветов.
22. Темно-серые и черные углистые аргиллиты с пластом конгломерато-брекчий в подошве.
23. Зеленоватые алевролиты с редкими прослоями песчаников, известняков и аргиллитов с пластом мономиктового конгломерата в подошве.
24. Зеленоватые песчаники с прослоями алевролитов и аргиллитов вверху.
25. Известняки с прослоями аргиллитов, алевролитов и песчаников.
26. Серо-зеленые песчаники, алевролиты и аргиллиты с тонкими прослоями известняков.
27. Зеленые алевролиты, песчаники, туфы и аргиллиты с редкими тонкими прослойками известняков.
28. Сем. *Naumburgia thyrsiflora* Rehb., споры кочедыжниковых и др., пыльца сосновых.
29. Споры семейств кочедыжниковых и чистоустовых, пыльца сосновых и березовых; в малом количестве пыльца ореховых и буковых, а также травянистых растений.
30. Споры сем. Schizaeaceae, кочедыжниковых и др. Пыльца семейства сосновых, березовых, в меньшем количестве семейства ореховых. Присутствуют также миртовые и др.
31. Споры ликоподиума, папоротников *Cyathea*, Polypodiaceae, *Gleichenia* и др., пыльца разнообразных кедров, Pinaceae, *Pallurus rhamnoides* Bolch. и др.
32. Споры сем. Polypodiaceae, Cyatheaceae и др., пыльца Pinaceae, *Cedrus*, изредка *Nyssa*, *Salix*, *Castanea*, *Quercus*, *Fagus* и др.
33. Споры ликоподиума, папоротников *Cyathea*, Polypodiaceae и др., пыльца Pinaceae, *Cedrus*, Taxodiaceae и др.
34. Споры папоротников сем. Gleicheniaceae, Schizaeaceae, Polypodiaceae и др., пыльца Pinaceae, *Cedrus parvisaceus* Sauer, Taxodiaceae, *Brachyphyllum* и др.
35. Остатки остракод *Darwinula barabinskiensis* Mandelst., *Cypridea aff. consulta* Mandelst., *Cypridea* sp. n. Kasmina, гастропод *Micromelania bicarinata* Martins. et Welikg., *Gyraulus* sp. и пелеципод *Cyrena plana* Martins. et Welikg., *Cyrena* cf. *jugleri* Dunk., *Cyrena* sp.
36. В подошве встречены споры *Coniopteris onychioides* K.-M., *Bracteolina venloselliformis* Mal. и др., пыльца *Orbicularia obattinoides* Mal. и др.
37. Остатки гинкговых, *Phoenicopsis angustifolia* Hr. и др.
38. Остатки папоротников *Coniopteris angustiloba* Brick, *Con. fursenkoi* Pryn., гинкговых *Czekanowskia rigida* Hr. и др.
39. Отпечатки папоротников *Coniopteris Maakiana* (Hr.), *Con. Fursenkoi* Pryn. и др.
40. Споры папоротников *Leioltriletes*, пыльца хвойных и др.
41. Отпечатки папоротников *Coniopteris angustiloba* Brick, *Con. Maakiana* (Hr.), гинкговых *Czekanowskia* sp. cf., *Cz. setacea* Hr. и др.
42. Отпечатки *Czekanowskia* sp., споры папоротников *Coniopteris tenuis* (Mal.), *Con. taimyrensis* K.-M., пыльца беннеттитовых и др.
43. Остатки хвощевых, папоротников *Coniopteris* sp., гинкговых *Czekanowskia setacea* Hr., *Setacea* Hr., *Ginkgoites digitata* (Brongn.) Sew., *Phoenicopsis* sp.
44. Отпечатки папоротников *Spiropteris* sp., *Pelldenia* (?) sp., споры папоротников *Coniopteris*, пыльца хвойных и др.
45. Пыльца Protoconiferae, *Protopinus*, *Pseudopicea*, *Protopicea*, *Cordaitales*, Striatoconiferae и др.
46. Споры *Azonotriletes microrugosus* (Ibr.) Waltz., *Azonoletes similis* Lub. и др.
47. Листья кордаитов Noeggerathiopsis sp. ex gr. *N. tyrganica* Radcz.
48. Споры папоротников *Zonotriletes mirabilis* I. *ruminata* Lub., *Zonotriletes psilopunus* Lub.
49. *Azonotriletes trichacanthus* Lub. и др.
50. *Rhachipteris* sp. и *Koretropteris* sp., чешуя рыб.
51. Фораминиферы *Bisphaera* cf. *malevkensis* Bir.
52. Споры папоротников *Euryzonotriletes controversus* Isch., *Euryzonotriletes crassipterus* (Waltz.) Isch. и др.

Фиг. 2. Сводный разрез Чулымской опорной скважины.

1 — брекчии; 2 — галечники; 3 — пески; 4 — песчаники, алевролиты; 5 — мы, аргиллиты; 6 — известняки; 7 — переслаивание глин и песчаников; 8 — торф; 9 — уголь; 10 — туфы.

Составила З. Н. Полякова.

Заказ 693.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Вскрытый Чулымской опорной скважиной геологический разрез слагается породами каменноугольного, рэт-лейасового, юрского, мелового, третичного и четвертичного возраста.

Стратиграфическое расчленение отложений основано на результатах определений флоры, семян, спор и пыльцы (табл. 4), в меньшей степени — макро- и микрофауны. Следует отметить чрезвычайно слабую палеонтологическую охарактеризованность вскрытой толщи осадочных пород, вследствие чего при расчленении ее большое значение придавалось изменению минералогической характеристики горизонтов и данным электрокаротажа. Широко применялся также метод сопоставления с другими скважинами.

Пройденные скважиной отложения удалось расчленить следующим образом (снизу вверх):

Нижний карбон

3001,0—2883,5 *м* — ермаковские слои (мощность 117,5 *м*).
2883,5—2847,0 *м* — подъяковские слои (мощность 36,5 *м*).
2847,0—2797,0 *м* — мрассинские слои (мощность 50,0 *м*).

Намюр — средний карбон

2797,0—2653,5 *м* — острогская свита (мощность 143,5).

Средний — верхний карбон

2653,5—2556,0 *м* — мазуровские слои (мощность 97,5 *м*).

Рэт—лейас

2556,0—2505,0 *м* — омская свита (мощность 51,0 *м*).

Нижняя юра

2505,0—2298,0 *м* — макаровская свита (мощность 207,0 *м*).

Средняя юра

2298,0—1760,0 *м* — итатская свита (мощность 538,0 *м*).

Верхняя юра

1760,0—1655,0 *м* — тяжинская свита (мощность 105,0 *м*).

Нижний мел

1655,0—911,0 *м* — неоком (илекская свита; мощность 744,0 *м*).
911,0—635,0 *м* — апт-альб (кийская свита; мощность 276,0 *м*).

Верхний мел

635,0—372,0 *м* — сеноман-турон (симоновская свита; мощность 263 *м*).
372,0—137,0 *м* — сенон (касская свита; мощность 235,0 *м*).

Третичные отложения

137,0—25,0 *м* — миоцен (мощность 112,0 *м*).

Четвертичные отложения

25,0—0 — (мощность 25,0 *м*).

Ниже приводится описание разреза (снизу вверх).

Нижний карбон (визе)

Ермаковские слои

Ермаковские слои расчленяются на две пачки:

I пачка. Интервал 3001,0—2945,5 *м*; вскрытая мощность 55,5 *м*. Толща чередующихся песчаников, алевролитов и туфов с прослоями аргиллитов и единичными очень тонкими прослоями известняков. В верхней половине преобладают песчаники, в нижней — алевролиты и туфы.

Песчаники зеленовато-серые, средне- и мелкозернистые, полимиктовые, с опалово-кальцитовым, хлоритово-карбонатным и опаловым цементом, массивные или с неясной горизонтальной слоистостью, слабо слюдистые по плоскостям наслоения и с намывами мелких обломков зеленых туфов и катунами зеленых аргиллитов. Мощность прослоев песчаников от 0,40 до 4,0 *м*.

Алевролиты зеленовато-серые и зеленоватые, полимиктовые, обычно туфогенные, с карбонатным и опалово-кальцитовым цементом. Местами алевролиты переходят в мелкозернистые туфогенные песчаники. Слоистость неясно выражена, обычно горизонтальная, иногда же под углом 10°. По плоскостям наслоения наблюдаются чешуйки черной слюды. Изредка встречаются мелкие карбонатные включения. Частые мелкие пустоты и жилки выполнены по периферии бурым скаполитом, а в середине розовым халцедоном или целиком розовым халцедоном. Мощность пластов алевролита от 0,2 до 6 *м*.

Аргиллиты темно-серые, зеленовато-серые, зеленоватые, иногда алевритистые, изредка карбонатные, массивные или с тонкой горизонтальной слоистостью. Местами наблюдаются вертикально расположенные зеркала скольжения и мелкие жеоды, выполненные розовым халцедоном. Мощность прослоев аргиллитов от 0,2 до 0,7 *м*.

Известняки серые, тонкозернистые, песчано-алевритовые, с примесью пирокластического материала, крепкие. Роль известняков в строении пачки незначительна, прослои их редки и маломощны (0,1—0,2 *м*).

Туфы зеленовато-серые и зеленые, иногда слоистые, витрокластические, кристалло-витрокластические и метаморфизованные пепловые. Обычно залегают в виде линз и тонких прослоев (мощностью не более 0,6 *м*).

Характерной особенностью толщи пород этой пачки является наличие туфовых прослоев и зеленоватая окраска пород. Последняя обусловлена процессами хлоритизации пирокластического материала, который в разном количестве содержится в осадочных породах пачки. Не менее характерным является присутствие включений розового халцедона и минералов группы скаполитов. Указанные особенности пород пачки сближают их с отложениями самохвальской свиты (визе) Минусинской котловины (Киркинская и Грайзер, 1955 г.).

Породы пачки I характеризуются низкими кажущимися сопротивлениями (5—10 *омм*, изредка 14—18 *омм*). Кривая ПС образует незначительные депрессии (до 12—15 *мв*) против некоторых пластов песчаников и алевролитов.

II пачка. Интервал 2945,5—2883,5 *м*; мощность 62,0 *м*. На слабо размытой поверхности пачки I залегает пачка переслаивающихся аргиллитов, алевролитов и песчаников. В верхних двух третях пачки встречаются прослои известняков.

В подошве пачки залегает пласт (около 1 *м*) гравийника мономиктового, состоящего из обломков зеленых и темно-серых аргиллитов, сцементированных серым известковистым алевролитом или песчаником.

Песчаники зеленоватые, иногда с голубоватым оттенком, средне- и мелкозернистые, полимиктовые с кальцитовым, хлоритовым или хлорито-кальцито-опаловым цементом, массивные или слоистые, реже косослоистые.

Алевролиты серые и зеленовато-серые, полимиктовые, с кальцитовым (местами переходят в алевролитистые известняки), хлоритовым, опаловым или опалово-хлоритовым цементом, массивные, слоистые и перисто-слоистые, слюдистые по плоскостям наслоения, с редкими обугленными остатками растений плохой сохранности.

Аргиллиты серые, с зеленоватым оттенком, буроватые, нередко алевритистые, иногда карбонатные (местами переходят в известняки), массивные, с неясной слоистостью и микрослоистые, слюдистые, с включениями розового халцедона.

Известняки серые, буроватые и буровато-серые, микрозернистые, иногда алевритистые, с включениями и жилками розового халцедона. Прослои известняков сосредоточены в верхних двух третях пачки.

В пачке встречаются тонкие прослои зеленоватого туфа.

По сравнению с нижележащей пачкой I наблюдается сокращение роли туфовых прослоев и значительное увеличение количества и мощности прослоев известняков и аргиллитов, нередко буроватой окраски. Эти признаки позволяют сопоставлять пачку

II с кривинской свитой визе Минусинской котловины (Киркинская и Грайзер, 1955 г.).

Характер кривых на электрокаротажной диаграмме почти такой же, как и для пород пачки I, но кривая естественных потенциалов становится еще менее расчлененной.

Нижняя граница пачки проводится по подошве пласта мономиктового гравийника. Тяжелая фракция пород пачек I и II характеризуется высоким содержанием ильменита, магнетита, циркона и барита. Присутствуют также гранат, анатаз, турмалин, в меньшей степени пирит, слюды и лимонит.

Породы пачек I и II по своим литологическим особенностям близки отложениям ермаковских слоев подъяковской зоны визе Кузбасса (Микуцкий, 1955 г.). Не противоречит этому и комплекс спор, характерных для нижнего карбона (табл. 4).

Подъяковские слои

Известняки с прослоями аргиллитов, алевролитов, песчаников и редкими маломощными прослойками конгломератов и гравийников.

Конгломерат мономиктовый, состоит из галек зеленых аргиллитов, реже известняков, сцементированных серым мелкозернистым песчаником с опалово-кальцитовым цементом. Нередко встречаются желваки пирита. Гравийники состоят из обломков зеленых аргиллитов и черных кремней; цемент — известковистый песчаник. Мощность прослоев грубообломочных пород не превышает 1 *м*.

Песчаники серые и зеленовато-серые, мелкозернистые, с кальцитовым, опалово-кальцитовым или хлоритовым цементом, массивные, слоистые и микрослоистые, с желваками пирита, линзами зеленого туфа и включениями зерен зеленых и темных минералов и чешуек слюды по плоскостям наслоения.

Алевролиты зеленовато-серые и буровато-серые, полимиктовые, с кальцитовым цементом (местами переходят в алевритистый известняк) и редкими желваками пирита.

Аргиллиты зеленоватые и темно-серые, массивные, иногда известковистые, с желваками пирита.

Известняки серые и буроватые, пелитоморфные, изредка перекристаллизованные, иногда оолитовые, местами окремнелые, с жилками и кавернами розового халцедона. В шлифах встречены обломки спикул губок и сечения раковин фораминифер.

Изредка в виде тонких прослоев и линз встречаются зеленые пепловые туфы или туффиты.

Описанные породы характеризуются резким возрастанием содержания граната в тяжелой фракции. В значительном количестве наблюдаются циркон, анатаз, турмалин. Сокращается роль ильменита, магнетита, слюд. Заметно присутствие апатита и пирита. Отсутствует барит.

Характер кривых на каротажной диаграмме такой же, как и для ермаковских слоев. Резко выделяется повышенными значениями КС (до 55 *омм*) лишь пласт известняков в кровле пачки.

Нижняя граница пачки проводится по подошве трехметрового пласта известняка, ниже которого располагаются преимущественно обломочные породы.

Отличительным признаком описанных пород является существенно карбонатный состав, незначительное содержание туфов и примеси пеплового материала, а также наличие прослоев гравийника и конгломерата и появление желваков пирита.

Встреченные в известняках сечения раковин фораминифер определены Б. В. Поярковым как *Bisphaera* cf. *malevkensis* Bir. Представители этого вида наиболее часто встречаются в турнейских отложениях, хотя иногда отмечаются и в верхнефаменских и в визейских образованиях. Стратиграфическое положение пачки ниже пород с остатками верхневизейских хвощей позволяет относить ее к визе. Редкие остатки спор также свидетельствуют о нижнекаменноугольном возрасте пород. Указанные выше отличительные признаки пачки и стратиграфическое положение в разрезе позволяют сопоставить ее с чейской свитой в визе Минусинской котловины (Киркинская и Грайзер, 1955 г.) и подъяковскими слоями визе Кузбасса (Микуцкий, 1955 г.). Не противоречат этому и скудные палеонтологические и палинологические данные.

Мрассинские слои

Песчаники и алевролиты с прослоями аргиллитов. Низы пачки слагаются песчаниками, в верхней части преобладают алевролиты.

Присутствуют также весьма редкие и маломощные (до 0,2 *м*) прослои мономиктовых конгломератов. Они состоят из обломков аргиллитов, сцементированных серым карбонатным песчаником. Иногда наблюдаются желваки пирита.

Песчаники зеленовато-серые и светло-серые, мелкозернистые полимиктовые, с хлоритовым, глинистым, опаловым или кальцитовым цементом (местами переходят в песчанистый известняк), массивные слоистые или тонкослоистые, с намывами зерен хлорита и темных минералов по плоскостям наслоения, иногда слюдистые, с желваками пирита и редкими катунами темно-серого аргиллита.

Алевролиты серые, с зеленоватым оттенком, с известковистым или глинисто-известковистым цементом, массивные, с плохо заметной слоистостью, иногда микрослоистые или перисто-слоистые, слюдистые, с гальками черного кремня, серого аргиллита и включениями желваков пирита. По плоскостям наслоения наблюдаются намывы зерен хлорита и слюды.

Аргиллиты темно-серые и зеленовато-серые (встречен также один прослой аргиллита буровато-коричневого цвета), иногда

алевритистые, массивные, слоистые или микрослоистые, иногда слюдистые по плоскостям наслоения, изредка карбонатные, с желваками пирита и известковистыми включениями.

В минералогическом отношении породы мрассинских слоев отличаются от подстилающих резким возрастанием количества пирита. По-прежнему значительную роль в тяжелой фракции играют гранат, циркон, турмалин. Уменьшается содержание анатаза. В малом количестве содержатся ильменит, магнетит, слюды и апатит.

Описанные породы связаны постепенным переходом с подстилающими образованиями. Известняки кровли подъяковских слоев содержат значительную примесь песчано-алевритового материала. Покрывающие их песчаники мрассивных слоев сильно известковистые, на отдельных участках переходят в песчанистые известняки. Смена существенно карбонатных пород подъяковских слоев песчаниками мрассинских слоев хорошо заметна на каротажной диаграмме. Песчаники нижней части пачки характеризуются значениями КС от 5 до 18 *омм* и низкими величинами ПС (1—5 *мв*). Алевролиты и аргиллиты верхней части пачки обладают меньшими значениями КС (4—10 *омм*); кривая ПС слабо пульсирующая, положительная.

В породах пачки встречены чешуи рыб сем. Rhachiopteris sp., распространенных, по заключению А. П. Быстрова, от среднего девона до нижнего мела. Более точные указания на возраст описанных пород дают остатки хвощей, изученные Г. П. Радченко. Из интервала 2822—2815 *м* им был определен Rhachiopteris sp., а из интервала 2815—2810 *м* — Koretropteris sp. По мнению Г. П. Радченко, они характеризуют верхневизейский возраст вмещающих отложений.

Описанные породы можно сопоставить с верхней частью райковской толщи Минусинской котловины (комарковская и тагарско-подсиньская свиты; Грайзер и Киркинская, 1955 г.) и с мрассинскими слоями верхотомской зоны Кузбасса (Микуцкий, 1955 г.). По-видимому, эта пачка развита не в полном объеме, так как вышележащая острогская свита ложится на нее с размывом.

Визейские отложения (3001—2797 *м*) обладают весьма низкими коллекторскими свойствами. Эффективная пористость их меньше 1%. Объемный вес пород 2,14—2,47 *г/см*^{3}.

Намюр — средний карбон

Острогская свита

В отложениях острогской свиты можно выделить следующие три пачки.

I пачка. Интервал 2797,0—2720,0 *м*; мощность 77,0 *м*. Алевролиты с редкими прослоями песчаников, известняков и аргиллитов. Залегают на размытой поверхности нижележащих отложений.

В подошве пачки лежит пласт (1 *м*) мономиктового конгломерата из галек темно-серого аргиллита, сцементированных серым сильно карбонатным песчаником с желваками пирита.

Песчаники зеленовато-серые и голубовато-серые, мелкозернистые, реже среднезернистые, полимиктовые, обычно карбонатные (иногда переходят в известняк), на отдельных участках — с опаловым цементом, массивные или тонкослоистые, слабо слюдистые, с включениями пирита. Тонкие прослои песчаников встречаются по всей пачке; в кровле последней залегает пласт песчаника мощностью около 10 *м*.

Алевролиты голубовато-серые и зеленовато-серые, полимиктовые, сильно карбонатные (иногда переходят в алевритистый известняк), массивные или с тонкой горизонтальной слоистостью, слабо слюдистые, с большим количеством желваков и зерен пирита.

Аргиллиты серые и темно-серые, крепкие, массивные или с тонкой горизонтальной слоистостью, слюдистые, по плоскостям наслоения местами известковистые, с включениями желваков пирита.

Известняки зеленые, микрозернистые, алевритистые, местами переходят в известковистый алевролит. Мощность прослоев известняков до 1,5 *м*.

Характерной особенностью пачки I является преимущественно алевролитовый состав, что хорошо отличает ее от подстилающих и покрывающих образований. Нижняя граница пачки проводится по подошве пласта мономиктового конгломерата.

Каротажная диаграмма для этой части разреза очень невыразительная. Породы обладают низкими кажущимися сопротивлениями (5—7 *омм*). Кривая ПС нерасчлененная положительная.

II пачка. Интервал 2720,0—2691,0 *м*; мощность 29,0 *м*. На размытой поверхности пачки I залегают темно-серые и черные, углистые аргиллиты с пластом конгломерато-брекчии в основании.

Аргиллиты темно-серые и черные (углистые), нередко алевритистые, массивные, тонкослоистые или с неправильной слоистостью, слабо слюдистые, с редкими обуглившимися листьями и чешуями рыб и редкими включениями пирита.

Конгломерато-брекчия состоит из различно окатанных обломков темно-зеленых хлоритовых пород, реже кварца и кремня, сцементированных серым алевритовым известняком. Местами порода пиритизированная.

По своему вещественному составу и цвету породы пачки II резко отличаются от подстилающих отложений. Мало характерны для этой пачки и скопления пирита, столь частые в подстилающих породах. Нижняя граница пачки проводится по подошве пласта конгломерато-брекчии.

Каротажная диаграмма, как и в более глубоких интервалах, очень невыразительная. Породы описываемой пачки характеризуются еще более низкими кажущимися сопротивлениями — от 2 до 5 *омм*. Кривая ПС почти нерасчлененная.

В интервале 2695—2699 *м* были встречены отпечатки кордаитов *Noeggerathiopsis* sp. ex gr. *N. tyrganica* Radcz., по заключению Г. П. Радченко, характерных для низов угленосной толщи Кузбасса и Минусинской котловины.

Часто встречаются в отложениях пачки II остатки рыб сем. Palaeoniscidae. Представители этого семейства, как уже говорилось выше, имеют широкое вертикальное распространение (от среднего девона до нижнего мела).

III пачка. Интервал 2691,0—2653,5 *м*; мощность 37,5 *м*. Пачка тонкопереслаивающихся алевролитов и аргиллитов (преобладают). Окраска пород преимущественно темная, темно-серая и черная.

В средней части пачки залегает 4-метровый пласт песчаников серых, средне- и мелкозернистых, полимиктовых, с кремнисто-глинистым кальцитовым или сидеритовым цементом, слоистых с примазками и прослоями углистого вещества. Алевролиты темно-серые и светло-серые, карбонатные, неправильно слоистые, с прослоями и линзами песчаника, аргиллита и углистого вещества и гнездами пирита.

Аргиллиты темно-серые, желтоватые (сидеритизированные), черные (углистые), слюдистые, слоистые, с гнездами пирита и пиритизированными прослоями.

Чрезвычайно тонкое переслаивание пород и обилие гнезд и желваков пирита отличает пачку III от подстилающих пород. Нижняя граница пачки проводится по кровле темных аргиллитов.

В тяжелой фракции пород острогской свиты, как и в нижележащих отложениях, ведущая роль принадлежит пириту, гранату, циркону, турмалину. Содержание анатаза незначительно. В верхней части свиты появляется апатит и сидерит, возрастает количество слюд. Каротажная диаграмма для описанных пород такая же, как и для подстилающих отложений. Кажущиеся сопротивления пород низкие (около 2 *омм*), кривая ПС нерасчлененная, положительная. Богатый комплекс спор и пыльцы, изученный Е. М. Андреевой, позволяет относить пачки I, II и III к острогской свите Кузбасса.

О возрасте острогской свиты у палеонтологов и палеоботаников пока нет единого мнения, и возраст ее оценивается различно, в пределах от нижнего карбона до нижней перми. Поскольку в соответствующей части разреза Чулымской опорной скважины были встречены лишь остатки растений, автор вынужден присоединиться к мнению палинологов (Любер, 1960 г. и др.) и рассматривает породы острогской свиты как намюр — среднекаменноугольные образования. В последнее время палеонтологи, изучающие различные группы ископаемых организмов, начинают приходить к заключению о нижнекаменноугольном возрасте острогской свиты (Муромцев, 1954; Процветалова, Сарычева и Сокольская, 1956; Тризна, 1958 и др.). Не исключено, что в дальнейшем

палинологам придется пересмотреть свою точку зрения о возрасте спорово-пыльцевых комплексов рассматриваемой толщи.

Средний — верхний карбон

Мазуровские слои

Пачка тонко переслаивающихся алевролитов и аргиллитов, реже песчаников.

Песчаники темно-серые и серые, мелко- и среднезернистые, изредка грубозернистые (с гальками кварца, кремня и изверженных пород), полимиктовые, местами окремнелые, иногда известковистые. Породы слюдистые по плоскостям наслоения, с пропластками (до 5 *мм*) углистого вещества и гнездами пирита.

Алевролиты серые, светло-серые и темно-серые, кварцево-полевошпатовые, с известковистым цементом, иногда слюдистые по плоскостям наслоения, с гнездами пирита.

Аргиллиты (изредка глины аргиллитоподобные) темно-серые и черные (углистые), иногда алевритистые, местами слюдистые по плоскостям наслоения, с линзами угля, реже гравийника. Очень часто наблюдаются гнезда и тонкие секущие жилки пирита.

В породах пачки нередко встречаются линзы и тонкие прослои дюрено-кларенового полублестящего угля, обугленный и пиритизированный растительный детрит.

Основными минералами тяжелой фракции для пород мазуровских слоев являются пирит, гранат, циркон, анатаз, турмалин. В отличие от подстилающих пачек здесь наблюдается повышенное содержание апатита, сидерита, слюд, что сближает эти отложения с рэт-лейасовыми и юрскими.

Отличительной особенностью описанной пачки является наличие прослоев и линз угля, а также неправильный линзовидный характер переслаивания пород, мелкие разрывы, размывы и оползни. Как и нижележащие отложения, описанные породы сильно пиритизированы.

Нижняя граница пачки проведена по подошве пласта песчаника.

Описанные породы хорошо отмечаются на каротажной диаграмме. Им соответствуют частое чередование пик (до 53 *омм*) и понижение (до 2 *омм*) кривой кажущихся сопротивлений. Пластам песчаников отвечают небольшие отрицательные аномалии кривой ПС (до 25 *мв*). Истинное сопротивление (90 *омм*) известно лишь для одного пласта алевролитов в верхней части толщи. По данным бокового каротажного зондирования, пласт непроницаемый.

Породы мазуровских слоев, как и подстилающие, практически не проницаемы: эффективная пористость их меньше 1%. Объемный вес пород 1,95—2,65 *г/см*^{3}.

В углях этой части разреза были обнаружены водоросли *Pastillus cellulosus* Z a l., характерные для угленосных толщ Кузбасса и Минбасса. Кроме того, Е. М. Андреевой и палинологами треста Запсибнефтегеология отсюда был изучен богатый комплекс спор и пыльцы прекрасной сохранности, характерный для мазуровских слоев Кузбасса (средний — верхний карбон, табл. 4).

Рэт — лейас

Омская свита

С размывом на каменноугольных образованиях залегают рэт-лейасовые породы. Они представлены песчаниками с пластом аргиллитов в средней части и прослойками гравийника в подошве.

Гравийник серый, местами переходит в мелкогалечный конгломерат или песчаник. Состоит преимущественно из гальки кремня, зеленых сланцев, изверженных пород и карбонатов, сцементированных грубозернистым карбонатным песчаником. Пласт этот, мощностью 1 *м*, залегает в подошве омской свиты.

Песчаники светлые, серые, от мелко- до грубозернистых, полимиктовые. Цемент преимущественно глинистый, реже карбонатный и сидеритовый. Породы массивные или с неправильной горизонтальной слоистостью, по плоскостям наслоения слюдистые, с редкими обугленными растительными остатками плохой сохранности и углистыми примазками. Нередко встречаются тонкие линзы и обломки угля, катуны аргиллита, гальки белого кварца, темного кремня, зеленоватых сланцев, розового гранита, базальта и известняка с гнездами пирита.

Аргиллиты (местами переходят в уплотненные глины) серые и черные (углистые), иногда алевритистые, на отдельных участках сидеритизированные, с растительным детритом по плоскостям напластования. Породы массивные или горизонтально слоистые.

Породы описанной части разреза характеризуются высоким содержанием тяжелой фракции. Наибольшим распространением пользуются зерна циркона, сидерита, апатита и анатаза. Значительно меньше слюд, ильменита и магнетита. Очень мало пирита, граната, зеленой роговой обманки, минералов группы эпидота.

Отличительной особенностью пород свиты является присутствие крупных галек кварца, кремня, сланцев, известняков, базальта и гранита.

Граница с каменноугольными породами, проводимая по подошве пласта гравийника, хорошо заметна на каротажной диаграмме. Песчаники характеризуются кажущимися сопротивлениями от 15 до 65 *омм*. На кривой ПС им отвечают две резко выраженные депрессии (до 50 *мв*). Кажущиеся сопротивления глин — от 4 до 12 *омм*.

Описанные породы имеют эффективную пористость меньше 1%. Проницаемость сухих образцов колеблется от 0,169 до

2,597 *миллидарси*. Таким образом, эти породы не представляют интереса с точки зрения их коллекторских свойств. Объемный вес рэт-лейасовых пород 1,9—2,44 *г/см*³.

В. С. Малявкиной и палинологами треста Запсибнефтегеология из этой толщи был определен богатый спорово-пыльцевой комплекс. В нем содержатся Protoconiferae, *Protopinus*, *Pseudopicea*, *Protopicea*, Striatoconiferae, *Cordaitales* и др., указывающие на рэт-лейасовый возраст вмещающих отложений (табл. 4).

Нижняя юра

Макаровская свита

На рэт-лейасовых отложениях согласно залегают породы нижней юры. Они слагаются двумя пачками.

Нижняя пачка (2505—2422 *м*, мощность 83 *м*) представлена угленосными песчано-аргиллитовыми породами.

Песчаники серые, от мелко- до грубозернистых, полимиктовые, с кальцитовым цементом, массивные, с неправильной горизонтальной слоистостью или тонкослоистые, с катунами аргиллита, галькой кремня, кварца, гранита, известняка, обломками угля; на отдельных участках песчаники переходят в гравийник или конгломерат. По плоскостям наслоения располагаются обугленные остатки растений плохой сохранности.

Алевролиты серые, с кальцитовым цементом, массивные, с редким обугленным растительным детритом. Роль алевролитов в строении пачки невелика: мощность прослоев их обычно около 1 *м*.

Аргиллиты серые, черные (углистые) и буроватые (сидеритизированные), песчанистые и алевритистые, местами переходят в алевролиты, иногда слабо слюдистые, массивные или с неясной горизонтальной слоистостью, с линзами грубозернистого песчаника, прослоями угля, и редкими обугленными растительными остатками.

Мощность пластов угля не превышает 0,6 *м*, обычно они содержат тонкие прослойки аргиллитов.

Минералогическая характеристика пород нижней пачки в общем такая же, как и для подстилающих пород рэта — лейаса. Здесь также широко распространен циркон, сидерит, апатит и анатаз, в меньшем количестве содержатся слюды, ильменит и магнетит. Очень мало пирита, зеленой роговой обманки, минералов группы эпидота. Еще больше сокращается содержание зерен граната.

Нижняя граница пачки проводится по кровле подстилающих песчаников и хорошо заметна на каротажной диаграмме. Породы пачки выделяются сильно расчлененной кривой кажущихся сопротивлений, значения которых колеблются от 10 (глинистые породы) до 125 *омм* (угли). Кривая ПС расчлененная, образует депрессии

(до 25 *мв*) против пластов песчаников. Истинное сопротивление пласта угля — 130 *омм*. По данным бокового каротажного зондирования песчаники пачки проницаемы.

Верхняя пачка (2422,0—2298,0 *м*, мощность 124,0 *м*) сложена песчаниками с подчиненными прослоями аргиллитов и глин аргиллитоподобных уплотненных.

Песчаники серые, от мелко- до грубозернистых, полимиктовые, с кальцитовым, кремнисто-глинистым, глинисто-хлоритовым и сидеритовым цементом, массивные, реже слоистые, слюдистые по плоскостям наслоения, с гальками и обломками сидерита и катунами аргиллита (местами песчаники переходят в мономиктовые конгломераты).

Алевролиты серые, тонкослоистые или с неправильной линзовидной слоистостью, слюдистые по плоскостям наслоения. Мощность прослоев алевролитов не превышает 1 *м*.

Аргиллиты (местами переходят в глины аргиллитоподобные и уплотненные) серые и темно-серые, нередко алевритистые, микрослоистые и с плохо заметной слоистостью, с чешуями слюды и линзами угля и алевролита.

Минералогический состав верхней пачки в общем близок составу нижней пачки юры и рэт-лейасовой толщи. В верхней половине верхней пачки несколько увеличивается количество зерен апатита и уменьшается содержание сидерита. В отдельных образцах возрастает содержание пирита и граната.

Характерным для пород верхней пачки является отсутствие гальки базальта, гранита, кварца и др.

Нижняя граница пачки проводится по подошве описанных песчаников.

На каротажной диаграмме песчаники верхней пачки характеризуются значениями кажущихся сопротивлений от 30 до 75 *омм*, глины — 5—20 *омм*. Кривая ПС мало расчлененная, образует небольшие депрессии против пластов песчаников.

Коллекторские свойства нижнеюрских пород весьма низки. Эффективная пористость их меньше 1% и лишь иногда достигает 1,5%. Проницаемость сухого образца 0,014—2,544 *дарси*. Объемный вес пород описанной толщи 1,71—2,48 *г/см*^{3}.

Среди глин нижнеюрского возраста преобладает гидрослюда; в верхней части толщи присутствует также монтмориллонит.

В породах макаровской свиты были встречены остатки хвощевых, папоротников *Coniopteris* sp., *Spiropteris* sp., *Feildenia* sp. и гинкговых *Czekanowskia setacea* Hr., *Ginkgoites digitata* (Brongn.) Sew., *Ginkgoites* sp., *Phoenicopsis* sp. Эти скудные растительные остатки позволяют судить лишь о юрском возрасте вмещающих отложений. Спорово-пыльцевой комплекс указывает на нижнеюрский возраст вмещающих отложений (см. табл. 4).

Нижнеюрские породы Чулымской скважины несколько напоминают одновозрастные образования, вскрытые Мариинской опорной скважиной. В обеих скважинах породы макаровской свиты

характеризуются высоким содержанием сидерита и анатаза. Следует отметить лишь резкое сокращение мощности пластов угля и несколько большую грубозернистость пород в Чулымской скважине: здесь преобладают песчаники, а в Мариинской скважине — алевролиты и глины (Лебедев и др. 1956 г.).

В Максимоярской опорной скважине нижнеюрские отложения не вскрыты.

Средняя юра

Итатская свита

К итатской свите относится толща ритмично переслаивающихся песчаниковых и угленосных аргиллитовых пачек, описание которых приводится ниже.

I пачка (2298,0—2157,0 *м*, мощность 141,0 *м*). Преимущественно грубозернистые и среднезернистые песчаники с галькой изверженных пород и редкими пластами аргиллитов.

Прослой мелкогалечного конгломерата (0,5 *м*) был встречен в нижней части пачки. Конгломерат состоит из крепко сцементированных серым песчаником галек кварца, кремня, филлита и гранодиорита.

Песчаники серые, грубозернистые в нижней части толщи, выше появляются средне- и мелкозернистые разности. Обломочные зерна обычно плохо окатанные. Цемент кальцитовый (на отдельных участках песчаник переходит в песчанистый известняк) или кремнисто-глинистый. По составу песчаники полимиктовые или кварцево-полевошпатовые. Текстура массивная, реже наблюдается плохо заметная неправильная слоистость. Мелкозернистые разности иногда косослоистые.

В песчаниках содержатся линзы и обломки угля, растительный детрит, обломки древесины и примазки углистого вещества. Нередко наблюдаются поверхности мелких размывов, а также многочисленные гальки гранита, ортофира и биотитового роговика. Количество их уменьшается кверху и с глуб. 2231 *м* они уже не наблюдались. В нижней же части свиты песчаники нередко переходят в гравийники и конгломераты. Это, возможно, указывает на некоторый перерыв в осадконакоплении на границе нижней и средней юры.* В описываемой пачке встречаются редкие прослои (мощностью не более 2,5 *м*) алевролитов серых, полимиктовых, слабо сцементированных массивных или толстослоистых, слюдистых, с растительным детритом по плоскостям наслоения.

Аргиллиты и аргиллитоподобные глины серой и темно-серой окраски, иногда алевритистые, массивные, слоистые тонкослои-

---

* Наличие конгломератов в основании итатской свиты отмечалось в Мариинской опорной скважине (Лебедев и др., 1956 г.). Перерыв в отложении осадков между нижней и средней юрой признается также некоторыми другими сибирскими геологами (Казаринов и др., 1956 г.).

стые, местами с неясно выраженной слоистостью, нередко со следами размыва. По плоскостям наслоения породы слабо слюдистые, с обугленными растительными остатками. Мощность пластов глинистых пород, сосредоточенных главным образом в верхней половине пачки, не превышает 7 *м*.

Угли в рассматриваемой толще образуют тонкие линзы.

По сравнению с подстилающими отложениями в породах I пачки итатской свиты резко увеличивается роль граната и слюд. Несколько возрастает содержание циркона. Уменьшается количество анатаза. Незначительна роль пирита.

Породы пачки I отличаются от подстилающих нижнеюрских отложений менее расчлененными кривыми КС и ПС. Кажущиеся сопротивления песчаников 15—64 *омм*, глинистых пород — 2—10 *омм*. Против пластов песчаников кривая ПС образует небольшие (до 10—15 *мв*) понижения.

По данным бокового каротажного зондирования, истинные сопротивления песчаников порядка 15 *омм*. Песчаники проницаемы, за исключением интервалов 2165—2175 *м* и 2205—2215 *м*.

II пачка (2157,0—2022,0 *м*, мощность 135 *м*). Угленосная песчано-алевролито-аргиллитовая пачка.

Песчаники серые, преимущественно мелко- и среднезернистые, реже грубозернистые, полимиктовые, с глинисто-кремнистым или кальцитовым цементом, массивные или с микроскопической слоистостью, с мелкими размывами, по плоскостям которых располагаются мелкие гальки серого аргиллита и обломки угля. Изредка встречаются линзы угля и мелкий обугленный растительный детрит.

Алевролиты серые, кварцево-полевошпатовые, местами слюдистые, с кальцитовым или сидеритово-глинистым цементом, с микроскопической горизонтальной или неясной слоистостью, с углистыми примазками и редкими остатками растений (*Czekanowskia* sp. cf., *C. setacea* Hr.).

Аргиллиты серые, темно-серые и черные (углистые), нередко алевритистые или алевритовые. Слоистость большей частью очень тонкая, горизонтальная (типа ленточных глин), иногда же неясная. Массивные разности довольно редки. По плоскостям наслоения породы слюдистые и содержат обуглившиеся остатки растений, а также обломки древесины.

В пачке был встречен один прослой (около 1,5 *м*) известняка темно-серого, сильно алевритистого.

Уголь черный, полуматовый, полублестящий и блестящий. Мощность прослоев его не превышает 0,5 *м*, лишь в средней части пачки обособляется пласт в 5,5 *м*.

В составе пород пачки II присутствуют те же минералы, что и в нижележащих породах. Значительная разница наблюдается лишь в количественном соотношении отдельных компонентов. Резко уменьшается количество зерен циркона, увеличивается содержание сидерита и апатита, почти отсутствует пирит.

Нижняя граница пачки проводится по подошве мощного пласта аргиллитов. Эта граница хорошо заметна и на каротажной диаграмме, где описываемая пачка отмечается чередованием на кривой КС узких пик (до 50 *омм*) и понижений (до 20 *омм*). В средней части наблюдается высокая пика (до 500 *омм*), отвечающая пласту угля. Кривая ПС мелко пульсирует, образуя небольшие понижения (не больше 10 *мв*) против пластов песчаников.

Истинные сопротивления глинисто-алевритовых слоев порядка 24 *омм*, песчаников — 90 *омм*, углей — 270—300 *омм*. Песчаники проницаемы; в угли и глины, по данным БКЗ, проникновение глинистого раствора отсутствует.

III пачка (2022,0—1986,5 *м*, мощность 35,5 *м*) слагается исключительно песчаниками.

Песчаники серые, мелкозернистые, внизу среднезернистые, полимиктовые и кварцево-полевошпатовые, с карбонатным, местами сидеритовым цементом, массивные, тонкослоистые, косослоистые или с плохо заметной слоистостью; по плоскостям наслоения породы слюдистые, с углистыми примазками и обугленными остатками растений. Изредка встречаются линзы угля.

Породы III пачки характеризуются высоким содержанием зерен граната, циркона и слюд. Уменьшается количество анатаза.

Нижняя граница пачки проводится по кровле подстилающих глинистых угленосных пород и хорошо заметна на каротажной диаграмме. Песчаники обладают кажущимися сопротивлениями порядка 30—45 *омм*, лишь в кровле до 80 *омм*. Кривая ПС слабо пульсирующая, положительная.

По данным БКЗ песчаники пачки являются проницаемыми.

IV пачка (1986,5—1936,5 *м*, мощность 50 *м*). Преимущественно глинистая угленосная пачка.

Песчаники играют здесь несущественную роль, мощность прослоев их не превышает 1,5 *м*. Песчаники серовато-бурые и серые, средне- и мелкозернистые, кварцево-полевошпатовые, окремнелые, местами карбонатные, массивные, с плохо заметной горизонтальной слоистостью или косослоистые, слюдистые по плоскостям наслоения и с примазками углистого вещества, с обломками угля.

Алевролиты серые, с карбонатным или глинистым цементом, массивные, микрослоистые, косослоистые или с плохо заметной слоистостью, нередко со следами размыва, слюдистые и с пленками углистого вещества по плоскостям наслоения. Нередки обломки и линзовидные прослои угля, а также обугленные остатки растений. Мощность прослоев алевролитов не превышает 2,5 *м*.

Глины аргиллитоподобные, серые и темно-серые, массивные, с тонкой и микроскопической горизонтальной слоистостью; изредка наблюдается слоистость типа временных потоков и следы размыва. Глины обычно слюдистые и с углистыми примазками по плоскостям наслоения, нередко алевритистые, иногда сидеритизированные. Углистые разности обычно уплотнены до аргиллитов.

В породах часто встречаются обугленные остатки растений. Аргиллиты и аргиллитоподобные глины являются преобладающим типом пород в составе IV пачки.

Угли черные, блестящие, полублестящие и полуматовые с прослоями углистых аргиллитов. Мощность пластов угля достигает 4,5 *м*.

В пачке встречен пласт (0,65 *м*) известняка серого, мелкокристаллического, со слабо заметной слоистостью и обугленным растительным детритом.

По сравнению с подстилающими отложениями, в породах пачки IV уменьшается содержание граната, циркона, слюд. Увеличивается роль сидерита и апатита. Анатаз встречается лишь в единичных зернах.

Нижняя граница угленосной пачки хорошо заметна на каротажной диаграмме. Породы IV пачки отмечаются частыми высокими пиками кривой КС (до 500 *омм*), чередующимися с понижениями (до 5 *омм*). Кривая ПС мелко пульсирующая, положительная.

Истинные сопротивления алевритово-глинистых пластов — 30 *омм*, углей — 130—170 *омм*. По данным бокового каротажного зондирования проникновение глинистого раствора в пласты глин и угля отсутствует.

V пачка (1936,5—1810,0 *м*, мощность 126,5 *м*). Переслаивание песчаников и аргиллитов с прослоями алевролитов и редкими тонкими прослойками углей незначительной мощности.

Нижняя граница пачки V хорошо заметна на каротажной диаграмме. Значения кажущихся сопротивлений для песчаников колеблются от 25 до 75 *омм*, для глин — от 4 до 10—15 *омм*. Кривая естественных потенциалов, как и для пород пачки IV, слабо пульсирующая (депрессии против пластов песчаников около 10—12 *мв*).

Истинные сопротивления песчаников 40 *омм*, алевролитов — 32 *омм*, глинисто-алевритовых отложений — 18 *омм*. По данным БКЗ песчаники пачки являются проницаемыми.

VI пачка (1810,0—1760,0 *м*, мощность 50,0 *м*). Угленосные алевролито-глинистые породы.

Алевролиты светло-серые и желтовато-серые, реже черные (углистые), массивные или косослоистые, слюдистые по плоскостям наслоения, с обугленными остатками растений и частыми включениями обломков черного блестящего угля.

Глины и аргиллитоподобные глины серые с желтоватым оттенком, темно-серые и черные (углистые), слюдистые, обычно алевритистые и алевритовые, массивные или слоистые, иногда косослоистые, с редкими бурыми пятнами окислов железа и карбонатными включениями, местами сидеритизированные, с обугленными растительными остатками.

Угли черные, блестящие, полублестящие и полуматовые, иногда слоистые. В отличие от нижележащих угленосных пачек

IV и II, мощность пластов угля здесь значительная (до 10 *м*). На юге Чулымо-Енисейской впадины (Итат) эта угленосная пачка является основным промышленным объектом.

По сравнению с породами пачки V, здесь несколько возрастает количество ильменита и магнетита, сокращается содержание граната. Как и в верхней части пачки V, отмечены зерна минералов группы эпидота.

Песчаники серые, изредка буроватые, среднезернистые, реже мелкозернистые и грубозернистые. Последние на отдельных участках переходят в гравийник. По составу породы кварцево-полевошпатовые, реже полимиктовые; цемент кальцитовый, кремнисто-глинистый и сидеритовый. Текстура пород — тонкогоризонтальнослоистая, косослоистая, иногда неправильнослоистая. По плоскостям наслоения породы слабо слюдистые, с линзами угля и обугленными растительными остатками.

Алевролиты серые, иногда зеленовато-серые, с желтоватым и буроватым оттенком, массивные, неправильнослоистые и с микроскопической горизонтальной слоистостью. По плоскостям наслоения породы слюдистые, с примазками углистого вещества и обугленными остатками растений. Мощность прослоев алевролитов не превышает 2,5 *м*.

Глинистые породы представлены уплотненными и аргиллитоподобными глинами, реже глинами и аргиллитами преимущественно серой окраски. Породы иногда жирные на ощупь, чаще же алевритистые, алевритовые (местами переходят в алевролиты), массивные, реже косослоистые (под углом 30°). Иногда в породах наблюдается слоистость типа ленточных глин. Нередки обломки угля, линзы бурого сидерита. Очень часто встречаются обугленные растительные остатки. Были найдены также ядра равномускульных пелециподов.

Встречено несколько прослоев блестящего, полублестящего и матового угля незначительной мощности.

Описанные породы отличаются от подстилающих более высоким содержанием ильменита, магнетита, граната, циркона. Несколько увеличивается процент пирита, лимонита, анатаза. В верхней части пачки отмечено появление минералов группы эпидота.

Нижняя граница пачки проводится по подошве черных углистых аргиллитоподобных глин.

На каротажной диаграмме породы пачки отмечаются резко расчлененной кривой кажущихся сопротивлений (от 4 *омм* для глин до 270 *омм* для углей). Кривая ПС слабо расчлененная, как и для подстилающих пород.

По данным БКЗ породы пачки являются проницаемыми.

Среднеюрские отложения обладают значительно лучшими коллекторскими свойствами, чем подстилающие образования. Значения эффективной пористости достигает здесь для некоторых

образцов 7,3%. Проницаемость сухих образцов — до 3,228 *дарси*. Объемный вес пород 1,76—2,52 *г/см*^{3}.

Среди глинистых минералов средней юры преобладает гидрослюда с небольшим количеством монтмориллонита.

Возраст описанных пород хорошо устанавливается на основании определений флоры и данных спорово-пыльцевого анализа. В. П. Владимирович были определены остатки *Pityophyllum Nordenskiöldii* (Н г.), папоротников *Coniopteris angustifolia* Н г., *C. Maakiana* (Н г.), *C. angustiloba* В г і с k., *C. Furssenkoi* Р г у п., *Cladophleleis delicatula* J а l е., *Feildenia Nordenskiöldii* N а t h., гинкговых *Czekanowskia rigida* Н г., *C.* cf. *selacea* Н г., *Phoenicopsis angustifolia* Н г.

Комплекс перечисленных форм позволяет относить вмещающие их осадки к среднему отделу юрской системы. Данные спорово-пыльцевого анализа подтверждают этот вывод.

В самых верхах итатской свиты, под последним пластом угля И. В. Лебедев обнаружил на Итатской площади остатки филлопод (Долинина и др., 1956 г.). По определению Н. И. Новожилова, они принадлежат к новому виду (*Brachysteria lebedevi* N о v.) и близки некоторым верхнеюрским формам Монголии. Эта находка может указывать на присутствие в итатской свите самых верхних горизонтов средней юры.

Среднеюрские отложения, вскрытые Чулымской опорной скважиной, близки одновозрастным образованиям Мариинской и Максимоярской скважин. Наиболее характерным признаком является высокая угленосность этой части разреза (промышленная в Мариинске*). Во всех разрезах чередуются безугольные и угленосные пачки. Последние слагаются преимущественно глинистыми породами с пластами углей. Безугольные пачки представлены более грубообломочными образованиями. При этом в Мариинской скважине значительную роль играют конгломераты, в Тегульдете же они замещаются грубо- и среднезернистыми песчаниками с частой галькой изверженных пород. Всего в толще пород итатской свиты в Мариинской и в Чулымской опорной скважинах может быть выделено 3 безугольных и 3 угленосных пачки.

Минералогическая характеристика среднеюрских образований сходна для указанных районов. Большую роль играет здесь аутигенный сидерит, из акцессорных минералов — гранат, циркон, апатит и др.

В Максимоярской скважине среднеюрские породы становятся более мелкозернистыми; здесь они представлены аргиллитами, алевролитами и мелкозернистыми песчаниками. Угли почти отсутствуют. Сравнительно мало растительных остатков. Минералогическая же характеристика среднеюрских отложений Чулымской и Максимоярской скважин (2500—2170 *м*) близка. В обеих наблю-

---

*Для Чулымо-Енисейской впадины отмечено закономерное уменьшение мощности угольных пластов к северу.

дается повышенное содержание аутигенного сидерита и акцессорных минералов — граната, циркона, апатита и др.

Здесь также наблюдается чередование алевролитовых или песчаниковых пачек с более тонкозернистыми углистыми породами. На основании сравнения с разрезами Мариинской и Чулымской опорных скважин можно предположить, что в Максимкином Яре не вскрыта пачка I и лишь отчасти пройдена пачка II среднеюрских отложений.

Верхняя юра

Тяжинская свита

Толща глин с прослоями песчаников и алевролитов. Окраска пород преимущественно зеленая и серая, изредка встречаются коричневатые, бурые и пятнистые прослои.

Песчаники серые, светло-серые и зеленовато-серые, мелкозернистые, кварцево-полевошпатовые с кальцитовым или глинисто-слюдистым цементом, массивные или косослоистые. Косая слоистость подчеркивается скоплением чешуек слюды по плоскостям наслоения. Породы слюдистые (часто встречаются чешуи биотита), с зернами и гнездами пирита и катунами серого аргиллита. Прослои песчаников сосредоточены главным образом в нижней части свиты.

Алевролиты светло-серые, зеленовато- и голубовато-серые, кварцево-полевошпатовые с кальцитовым цементом или глинистые, слабо сцементированные, массивные, с тонкой горизонтальной слоистостью или косослоистые, слюдистые. Особенно большое количество слюды наблюдается по плоскостям наслоения. В породах присутствуют гнезда пирита и известковистые включения.

Глины серые, зеленовато-серые, реже коричневатые, темно-коричневые или пятнистые, обычно алевритистые и алевритовые (на отдельных участках переходят в алевролиты и песчаники), местами карбонатные, массивные или с микроскопической горизонтальной слоистостью. Аргиллиты крепкие, жирные, с раковистым изломом, оскольчатые, мелкокомковатые или почковатого сложения. Породы слюдистые, с гнездами пирита и известковистыми включениями. Изредка встречаются остатки корневой системы растений (?).

В верхней части свиты встречено два прослоя алевритового мергеля (до 0,5 *м*) с включениями известковистых стяжений и кристаллов пирита.

Нижняя граница свиты проводится по кровле угленосной пачки VI среднеюрского возраста. Эта граница хорошо заметна и на каротажной диаграмме, где описываемые породы отмечаются низкими значениями кажущихся сопротивлений (от 5 до 20 *омм*) и мелкопульсирующей положительной кривой естественных потенциалов.

Преимущественно глинистая толща тяжинской свиты обладает низкими истинными сопротивлениями (5 *омм*, лишь на отдельных участках 8—12 *омм*).

По данным бокового каротажного зондирования породы непроницаемы, лишь на глубине 1715 *м* встречен пласт проницаемого песчаника (диаметр зоны проникновения — 10 диаметров скважины).

Открытая пористость пород верхней юры колеблется от 4,2 до 25,8%, объемный вес 2—2,52 *г/см*^{3}.

По данным Т. В. Долининой, Э. А. Еганова и др. (1956 г.), глины тяжинской свиты имеют гидрослюдисто-бейделлитовый состав.

Породы тяжинской свиты чрезвычайно бедны остатками ископаемых.

В самой подошве свиты (глуб. 1758—1765 *м*) В. С. Малявкиной был обнаружен комплекс спор и пыльцы (*Coniopteris onychioides* К.-М., *Brachiolina venlosellforenis* M a l. и др.), указывающий на возможно верхнеюрский возраст пород. Не противоречит этому выводу и стратиграфическое положение свиты между среднеюрскими образованиями с флорой внизу и неокомовыми породами илекской свиты вверху. Косвенным доказательством правильности оценки возраста свиты является находка М. А. Толстихиной в породах тяжинской свиты Максимкина Яра остатков папоротников *Coniopteris*, *Cladophlebis*, гингковых и *Podozamites* юрского облика (Шуменкова и Шилин, 1956 г.).

Породы тяжинской свиты отличаются от подстилающих образований отсутствием пластов угля, светлой серой и зеленоватой окраской и гидрослюдисто-бейделлитовым составом глин. В верхней части свиты увеличивается карбонатность пород: появляются прослои мергеля и включения известняка, что свойственно образованиям вышележащей илекской свиты.

На границе со средней юрой резко изменяется и минералогическая характеристика отложений. Отложениям тяжинской свиты свойственно повышенное содержание пирита (особенно в верхней части) и увеличение зерен граната и циркона. По сравнению со средней юрой резко сокращается содержание сидерита (особенно в верхней части свиты). Все перечисленные характерные признаки тяжинской свиты сохраняются как для Максимоярской (2170—2046 *м*)*, так и для Мариинской (782—673 *м*) скважины. Лишь содержание сидерита в тяжинской свите Мариинска почти не меняется по сравнению с подстилающими образованиями.

---

*К тяжинской свите в Максимкином Яре нами отнесены породы средней + верхней юры и породы пачки I верхней юры + валанжина (Ю. М. Шуменковой) на основании сходства вещественного состава и каротажных диаграмм.

Нижний мел

Неоком (валанжин — готерив — баррем)

Илекская свита

Переслаивание глин, алевролитов и песчаников. Характерным признаком свиты является почти постоянное присутствие в глинистых породах известковистых включений. По окраске пород и некоторым различиям вещественного состава в илекской свите можно выделить две толщи: нижнюю и верхнюю.

Нижняя толща (1655,0—1425 *м*, мощность 230 *м*) характеризуется преимущественно зеленой и серой окраской пород, а также большим количеством известковистых стяжений. Последние нередко образуют прослои мономиктовых конгломератов. Песчаники, пески и алевролиты в этой части разреза несколько преобладают над глинами.

Мономиктовые конгломераты обычны для илекской свиты особенно для нижней ее части. Они слагаются мелкими известковистыми стяжениями (иногда с примесью катунов аргиллитов), вокруг которых нередко наблюдается кайма из мелких кристалликов пирита. Цементирует обычно глина, песчаник или сильно песчанистый карбонат. При этом нередко наблюдаются переходы в песчаник с редкими известковистыми стяжениями. Иногда наблюдается слабо заметная косая слоистость. Мощность прослоев мономиктовых конгломератов не превышает 1,5 *м*, чаще же значительно меньше.

Песчаники серые, зеленоватые и зеленые, иногда с бурыми пятнами, обычно мелкозернистые, реже среднезернистые, изредка крупнозернистые, полевошпатово-кварцевые. Цемент глинистый или кальцитовый. Породы массивные, иногда с плохо заметной косой слоистостью. Последняя нередко подчеркивается намывами чешуек слюды и зерен зеленых минералов. Отдельные рассеянные зерна зеленых и темных минералов часто наблюдаются в породах невооруженным глазом. А. Р. Ананьев [1948], Ю. П. Казанский [1953] и другие исследователи отмечают, что это характерно для пород илекской свиты и более южных районов, где имеются естественные обнажения. Нередко в песчаниках содержатся катуны зеленого аргиллита, стяжения белого и серого карбоната, вокруг которых иногда наблюдается оторочка из мелких кристаллов пирита. Гнезда пирита встречаются и в самих песчаниках. Следует отметить, что пирит наблюдается чаще в нижней части толщи. Для пород нижней части толщи характерен также слабый запах сероводорода.

Алевролиты серые (иногда с бурыми пятнами), зеленые, изредка белые и ржаво-красные. По своему минералогическому составу не отличаются от песчаников (полевые шпаты преобладают над кварцем). Цемент глинистый или карбонатный. Алевролиты массивные, с горизонтальной микроскопической, перистой или косой (до 30°) слоистостью. Изредка встречаются известковистые стяже-

ния, мелкие кристаллы пирита. По плоскостям наслоения обычно располагаются чешуйки черной слюды и зерна зеленых минералов.

Глины серые, зеленые, пестрые, красно-бурые, нередко алевритистые, массивные или слоистые, иногда слюдистые, с катунами песчаников, аргиллитов, известковистыми стяжениями и кристаллами пирита, в нижней части толщи с запахом сероводорода. Глины пластичные в свежем состоянии, иногда уплотненные или аргиллитоподобные.

В тяжелой фракции пород нижней толщи илекской свиты преобладают минералы группы эпидота, в большом количестве присутствуют зерна ильменита, магнетита и слюды. Низы толщи характеризуются высоким содержанием пирита, количество которого постепенно уменьшается кверху. В верхней части толщи некоторое значение приобретает зеленая роговая обманка. По сравнению с нижележащими отложениями наблюдается сокращение содержания циркона. Лишь в отдельных образцах встречен сидерит, широко распространенный в юрских образованиях.

В. С. Малявкиной в интервале 1451—1457 *м* были обнаружены спикулы губок.

Нижняя граница илекской свиты проводится по подошве первого прослоя мономиктового конгломерата. Как уже говорилось выше, этот тип пород составляет характерную особенность илекской свиты (особенно нижней ее толщи).

Нижняя граница илекской свиты заметна и на каротажной диаграмме. Кривая КС здесь значительно более расчлененная, чем для подстилающих пород: значения кажущихся сопротивлений изменяются от 3 до 70 *омм* (чаще 5—25 *омм*). Кривая естественных потенциалов образует неглубокие (до 10 *мв*) депрессии против пластов песчаников. Истинные сопротивления глин порядка 5—6 *омм* песчаников и алевролитов от 10 до 24 *омм*.

Эффективная пористость пород нижней толщи достигает 7,8%. Проницаемость сухого образца 0,222—3,413 *дарси*. Объемный вес 1,73—2,41 *г/см*^{3}.

По данным бокового каротажного зондирования песчаники и алевролиты проницаемы (диаметр зоны проникновения равен 3—7 диаметрам скважины).

Верхняя толща (1425,0—911,0 *м*; мощность 514,0 *м*) отличается пестрой окраской пород. Глины здесь находятся в равном количестве с более грубообломочными породами, а местами преобладают. Изредка встречаются тонкие прослойки мелкогалечных конгломератов.

Конгломераты слагаются различно окатанными гальками кремня, кварца, яшмы, но чаще катунами аргиллитов и известковистыми стяжениями. Цементирует обычно карбонатный грубозернистый песчаник, иногда кальцит.

Песчаники преимущественно среднезернистые, обыкновенно имеют серую или зеленоватую окраску, но встречаются и красновато-бурые разности. В составе их преобладают кварц и полевые

шпаты. Цемент глинистый (местами песчаники переходят в пески), хлоритово-глинистый, хлоритовый или кальцитовый. Текстура пород массивная, изредка наблюдается косая слоистость. Песчаники часто содержат катуны, примазки и прослои глины, гальки кварца, кремня, известковистые включения и на отдельных участках переходят в гравийники или мономиктовые конгломераты. Нередко породы слюдистые. Как и в нижележащей толще, рассматриваемые песчаники иногда обладают слабым запахом сероводорода.

Алевролиты по составу напоминают песчаники. Среди них, однако, встречаются разности, где полевые шпаты преобладают над кварцем. Цемент хлоритово-глинистый или кальцитовый.

В отличие от песчаников глины чаще имеют пеструю или красновато-бурую окраску, хотя встречаются также серые и зеленоватые разности. Иногда наблюдаются вязкие глины, уплотненные и изредка — аргиллитоподобные. Как правило, глины алевритовые и алевритистые. Текстура обычно массивная; иногда наблюдается тонкая косая слоистость или слоистость типа ленточных глин. Местами глины комковатые, мелкооскольчатые или скорлуповатые. Нередко глины карбонатные, часто с известковистыми включениями, галькой и гравием кварца и кремни, глинисто-сидеритовыми желваками: изредка встречаются гнезда пирита. На отдельных участках глины переходят в гравийник. В интервале 1012—1019 и 1019—1024 *м* встречены остатки мелких гастропод, пелеципод и остракод.

В толще встречено несколько маломощных (от 0,15 до 0,6 *м*) прослоев известняка светло-серого и серого, пелиморфного или мелкокристаллического, обычно песчанистого, а также серого мергеля.

Породы верхней толщи отличаются от подстилающих образований некоторым возрастанием роли ильменита и магнетита и резким сокращением слюд в тяжелой и легкой фракциях. Минералы группы эпидота, как и в нижней толще, являются доминирующими. Сидерит редок.

Нижняя граница рассматриваемой толщи проводится по смене зеленоватой окраски пород существенно пестроцветной (глуб. 1483 *м*) и электрокаротажу. На этой же глубине изменяется и минералогическая характеристика отложений. Верхняя толща илекской свиты отличается от нижней несколько повышенным содержанием ильменита и магнетита. Одновременно наблюдается резкое сокращение слюд в тяжелой и легкой фракции.

Нижняя граница верхней толщи илекской свиты хорошо заметна на каротажной диаграмме. Эти породы характеризуются более высокими значениями кажущихся сопротивлений. Кривая КС образует в описываемом интервале высокие пики (от 60 до 130 *омм*), соответствующие пластам песчаников, и разделяющие их депрессии (4—6 *омм*), отвечающие глинам. Кривая ПС образует понижения до 25 *мв* против пластов песчаников.

Истинные сопротивления глин 4—8 *омм*, песчаников и алевролитов — от 13 до 45 *омм* (постепенно возрастают книзу). По данным БКЗ песчаники проницаемые. Диаметр зоны проникновения равен 2—3 диаметрам скважины, на глубине 1353—1372 *м* —6 диаметрам скважины.

Коллекторские свойства пород верхней толщи илекской свиты, также как и нижней, относительно высокие. Значения эффективной пористости достигают 8,3—11,2% для некоторых образцов. Проницаемость сухих образцов 0,431—3,352 *дарси*. Величина объемного веса колеблется от 1,61 — до 2,43 *г/см*^{3}.

В верхней толще илекской свиты (инт. 1012—1024 *м*) встречены ядра и отпечатки гастропод и пелеципод (*Micromelania bicarinata* Martins. et Welikg., *Gyraulus* sp., *Cyrena* cf. *jugleri* Dunk., *C. plana* Martins et Welikg., *Cyrena* sp.). Эти виды указывают на готерив-барремский возраст вмещающих отложений. Палеонтологом треста «Запсибнефтегеология» Т. А. Казьминой из интервала 1019—1024 *м* были определены остракоды *Darwinula barabinskiensis* Mandelst., *Cyridea* aff. *consulta* Mandelst., *Cypridea* sp. N. Kasmina, как и остатки моллюсков, указывающие на готерив-барремский возраст вмещающих пород.

В таком случае можно предположить, что нижняя толща илекской свиты (1655—1425 *м*) соответствует валанжину. Подтверждением этого вывода является находка скелета динозавра рода *Psittacosaurus* в низах илекской свиты по р. Кие у дер. Шестаково [Рождественский, 1955]. Представители этого рода характерны для самых низов нижнего мела Монголии и Китая.

Таким образом, в толще осадков илекской свиты, вскрытой Чулымской опорной скважиной, оказалось возможным выделить валанжинские (?) (1655—1425 *м*) и готерив-барремские образования (1425—911 *м*).

На юге, в Мариинской опорной скважине зеленовато-серые породы нижней толщи илекской свиты замещаются пестроцветами. Таким образом, весь неоком (673—190 *м*, по Лебедеву и др., 1956) слагается там пестроцветными образованиями, и аналог валанжинских (?) отложений не может быть выделен.

Севернее, в Максимкином Яре, нижней толще илекской свиты Чулыма, по-видимому, соответствуют отложения с морской фауной, описанные Ю. М. Шуменковой как II и III пачки максимоярской свиты (инт. 2046—1915 *м*), что подтверждается и сходством электрокаротажных диаграмм на соответствующих глубинах.

Верхняя толща (пестроцветная) илекской свиты Чулымской скважины хорошо сопоставляется с пестроцветами Максимоярской скважины (инт. 1915—1336 *м*) как по литологии, так и по электрокаротажу.

Минералогические коррелятивы для пород илекской свиты Максимоярской, Мариинской и Чулымской скважин сходны.

Следует отметить лишь, что минералы группы эпидота, содержание которых является отличительным признаком нижнемеловых отложений, появляются в Максимоярской и Мариинской скважинах несколько выше подошвы свиты.

В целом породы илекской свиты, вскрытые Чулымской опорной скважиной, характеризуются повышенной карбонатностью (что особенно заметно при сравнении с вышележащими породами кийской свиты), повышенным содержанием минералов группы эпидота и чрезвычайно малым количеством сидерита. Содержание пирита, заметное в нижней части свиты, кверху постепенно убывает. Роль окислов железа, в отличие от Мариинской скважины, незначительна. По данным М. А. Толстихиной (1955 г.), среди глинистых минералов илекской свиты преобладают гидрослюды и монтмориллонит, отмечается также и бейделит (Долинина и др., 1956 г.); каолинит редок.

Апт — альб

Кийская свита

В кийской свите можно выделить две пачки: нижнюю и верхнюю.

Нижняя толща (911—726 *м*, мощность 185 *м*) слагается преимущественно песчаниками и песками. Характерной особенностью толщи является наличие кремнистых стяжений.

Песчаники серые и зеленовато-серые, мелко- и среднезернистые, местами крупнозернистые, обычно слабо сцементированные глинистым цементом (иногда переходят в песок), нередко слюдистые, иногда содержат желваки сидеритизированного алевролита, ожелезненного песчаника, катуны глины. В породах наблюдаются частые намывы обугленного растительного детрита, обугленные остатки древесины, гальки, кварца, кремня, кварцита и изверженных пород (особенно в подошве толщи). Нередко в породах содержатся кремнистые стяжения размером до 10 *см*. Текстура пород массивная, иногда же наблюдается тонкая горизонтальная слоистость. Песчаники часто с запахом сероводорода.

В строении нижней толщи принимают участие также алевролиты и глины, мощность пластов которых не превышает 3—5 *м*.

Алевролиты напоминают песчаники этой же толщи, отличаясь лишь меньшими размерами обломочных частиц.

Глины серые, зеленоватые, темно-серые и бурые, обычно песчанистые или алевритистые, слюдистые, иногда вязкие, жирные, чаще массивные. Изредка наблюдаются микрослоистые и косослоистые разности. В глинах часто встречаются обугленный растительный детрит, катуны песчаника, реже галька бурого сидерита, кремня и изверженных пород. По М. А. Толстихиной (1955 г.), в составе глин кийской свиты преобладает каолинит.

В большом количестве этот минерал содержится также и в цементе песчаников.

Породы нижней толщи кийской свиты отличаются от подстилающих неокомовых отсутствием пирита, некоторым увеличением роли граната, циркона, зеленой роговой обманки и слюд. По-прежнему, в значительном количестве содержатся ильменит и магнетит; доминирует эпидот.

Нижняя граница кийской свиты проводится по подошве пласта зеленой глины с большим количеством галек кремня и изверженных пород. Вышележащий пласт песчаника также содержит многочисленные гальки кремня, кварца, кварцита и изверженных пород.

Нижняя граница кийской свиты хорошо заметна и на каротажной диаграмме. Кажущиеся сопротивления глин нижней толщи 6—10 *омм*, песчаников и алевролитов — до 50 *омм*. Водоносные пласты песчаников и алевролитов отмечаются на каротажной диаграмме высокими пиками кривой КС (до 170 *омм*), чаще около 100 *омм*. На кривой ПС им соответствуют депрессии по 15—20 *мв*.

Истинные сопротивления глин нижней толщи не более 10 *омм*, песчаников — от 34 до 60 *омм*. Высокие значения сопротивлений резко отличают эту толщу от подстилающих отложений.

По данным БКЗ породы непроницаемы.*

Верхняя толща (726—635 *м*; мощность 91 *м*) представлена чередующимися глинами, алевролитами и песчаниками.

Песчаники серые и зеленовато-серые, обычно мелкозернистые, на отдельных участках среднезернистые, слюдистые, слабо сцементированные, глинистые (нередко переходят в пески), массивные, часто с запахом сероводорода. В породах содержатся обугленный мелкий растительный детрит и более крупные растительные остатки, а также катуны глины и кварцевая галька.

Алевролиты зеленовато-серые и желтовато-зеленые, слабо сцементированные, глинистые, иногда сильно пачкают руки, массивные, косослоистые (до 25°) или с тонкой горизонтальной слоистостью, с мелкими катунами глины, остатками корневой системы растений и обугленным растительным детритом.

Глины серые, коричневые, бурые, пестрые и пятнистые, жирные или алевритистые (нередко переходят в алевролиты), изредка песчанистые, иногда комковатые, реже мелкооскольчатые, часто слабо слюдистые, с обугленным растительным детритом и обломками стеблей, остатками корневой системы и частыми включениями гальки песчаника, кремня, кварца и аргиллита. Верхняя толща кийской свиты отличается высоким содержанием зеленой роговой обманки и минералов группы эпидота. Значительна роль ильменита, магнетита и циркона. Сокращается количество гра-

---

*Для вышележащих отложений мезо-кайнозоя боковое каротажное зондирование не производилось.

ната и слюд в тяжелой и легкой фракциях. Несколько возрастает количество сидерита (особенно в верхней части толщи).

Значения открытой пористости для пород кийской свиты колеблются от 22,9 до 39,1%. Объемный вес пород изменяется от 1,39 до 2,17 *г/см*^{3}.

На каротажной диаграмме глинистые породы верхней толщи отмечаются значениями КС 2—10 *омм*, песчаники и алевролиты 15—30 *омм*. Водоносным породам соответствуют высокие пики кривой КС (80—100 *омм*). На кривой ПС песчаники и алевролиты дают небольшие (до 25 *мв*) депрессии.

Отличительной особенностью пород кийской свиты является наличие многочисленных обугленных остатков растений и практическое отсутствие карбонатов. Весьма характерным является наличие кремнистых стяжений, что свойственно породам кийской свиты и более южных районов [Ананьев, 1953], а также преобладание каолинита как в составе цемента, так и среди глин (Толстихина, 1955 г.). Отложения кийской свиты в Чулымо-Енисейской впадине залегают на размытой поверхности пород неокома, юры или палеозоя.

Возраст пород кийской свиты в Чулымской скважине доказывается стратиграфическим положением их выше фаунистически охарактеризованных готерив-барремских образований и находками апт-альбского комплекса спор и пыльцы (определения Н. Д. Мчедлишвили). Здесь преобладают споры папоротников семейства глейхениевых и шизейных. Значительную роль играет пыльца голосеменных (особенно представителей семейства сосновых). Отмечена также пыльца *Brachyphyllum*. Наибольшее распространение последней связано с верхнеюрским временем, хотя отдельные представители этого рода дожили до апта. К сожалению, обнаруженные здесь остатки макрофлоры оказались неопределимыми. На юге же впадины (в устье р. Серты) А. Р. Ананьевым была найдена листовая флора, подтверждающая апт-альбский возраст вмещающих пород кийской свиты (Лебедев и др., 1956 г.).

В Мариинской скважине, как и в Чулымской, отложения кийской свиты (в инт. 159—190 *м*, по данным И. В. Лебедева, 1956 г.) слагаются двумя пачками. Нижняя представлена отбеленными породами (преимущественно галечниками и песками). В Чулымской скважине соответствующие образования несколько более мелкозернистые; они содержат кремнистые стяжения, не наблюдавшиеся в Мариинске. Верхняя пачка в обеих скважинах слагается пестрыми, преимущественно глинистыми, породами. Нередко встречаются прослои ожелезненных песчаников. Минералогический состав верхней толщи обеих скважин характеризуется значительным количеством сидерита.

В Максимоярской скважине породы кийской свиты плохо отличаются от вышележащей симоновской и образуют вместе так называемую покурскую свиту (апт — альб — сеноман 1336 —

413 *м*, по Ю. М. Шуменковой). Она представлена чередованием песков, песчаников, алевролитов и глин преимущественно серой и зеленовато-серой окраски, обычно с запахом сероводорода. В толще наблюдаются прослои окремнелых и каолинизированных пород, часто встречаются обугленные растительные остатки.

Как уже говорилось выше, отличительной особенностью кийской свиты является почти полное отсутствие известковистости. В Максимкином Яре породы покурской свиты карбонатны и в нижней части. Однако с глубины примерно 830 *м* (третья пачка Ю. М. Шуменковой) и выше в этой толще появляются зерна янтаря, что свойственно уже верхнемеловым образованиям района Колпашево — Максимкин Яр (Ростовцев, 1954 г.; Толстихина, 1955 г.).

Резко меняется на этой глубине и минералогическая характеристика отложений.

Таким образом, можно предположить, что нижняя часть покурской свиты — пачки I, II и III (глуб. 1336—830 *м*) Ю. М. Шуменковой, содержащая прослои угля и углистых пород, соответствует кийской свите Чулымской опорной скважины. Правильность такого сопоставления подтверждается как сходством каротажных диаграмм, так и минералогическими особенностями.

Нижняя часть покурской свиты Максимкина Яра по минералогическому составу разделяется на две пачки. Как и в Чулымской скважине, нижняя пачка (1336—1134 *м*) характеризуется преобладанием минералов группы эпидота и большим количеством зерен ильменита и магнетита. Верхняя пачка (1134—826 *м*) в обоих районах содержит высокий процент зеленой роговой обманки, минералов группы эпидота, много ильменита и магнетита; по сравнению с подстилающими отложениями сокращается содержание граната.

Вышележащие отложения покурской свиты Максимкина Яра (с глуб. 830 *м*), по-видимому, относятся уже к верхнему мелу, что подтверждается находкой на глуб. 807 *м* верхнемеловых *Platanus* cf. *cyneifolia* Brong., *Platanus* sp. и *Cissites* sp. (определения А. Н. Криштофовича; Шуменкова и Ильин, 1955 г.).

Верхний мел

Сеноман — турон

Симоновская свита

В составе симоновской свиты можно выделить две толщи: нижнюю — глинисто-песчано-алевролитовую и верхнюю — глинисто-песчаниковую.

Нижняя толща (635,0—510,0 *м*; мощность 125,0 *м*). Частично чередование глин (преобладают), алевролитов и песчаников.

Песчаники серые, с желтоватым, реже зеленоватым оттенком, иногда почти белые, мелкозернистые, обычно слабо сцементиро-

ванные глинистым цементом (пачкают руки), массивные, с катунами и линзами глины, иногда запахом сероводорода. Нередко в породах содержится обугленный растительный детрит.

Алевролиты серые, темно-серые, зеленовато-серые и желтовато-зеленые, слюдистые, глинистые (иногда переходят в глины), массивные или комковатые, часто с запахом сероводорода. В породах встречаются обугленный растительный детрит и остатки корневой системы.

Глины пестрые, пятнистые и коричневатые в нижней части, вверху преимущественно серые и зеленоватые, обычно алевритистые и алевритовые (иногда переходят в алевролит), реже жирные, слюдистые. Породы массивные (изредка слоистые), в свежем состоянии вязкие, по высыхании становятся комковатыми или оскольчатыми. В нижней части толщи в глинах наблюдаются кремнистые стяжения. Нередко встречаются обломки древесины, обугленный растительный детрит и остатки корневой системы растений. Очень часто породы обладают сероводородным запахом.

Породы нижней толщи симоновской свиты, как и подстилающие образования, характеризуются высоким содержанием минералов группы эпидота. Однако здесь сокращается количество граната и особенно зеленой роговой обманки. Очень мало слюд, почти отсутствует пирит. Количество ильменита, магнетита и циркона не изменяется. Содержание сидерита, значительное внизу, постепенно уменьшается, и в верхней части толщи сидерит не отмечен.

Глинистые породы нижней толщи имеют кажущиеся сопротивления порядка 5—10 *омм*. Для песчаников и алевролитов значения кажущихся сопротивлений более высокие (от 15 до 75 *омм*). В низах толщи, где процент выноса керна небольшой, на каротажной диаграмме наблюдаются высокие пики кривой КС (до 150 *омм*), возможно, соответствующие пластам водоносных песчаников.

Верхняя толща (510,0—372,0 *м*; мощность 138 *м*) сложена чередованием глин и песчаников. Внизу преобладают песчаники, а выше — глины. В подошве встречаются также прослои алевролитов.

Песчаники светло-серые, голубовато-серые и желтоватые, мелко- и среднезернистые, с каолиновым цементом, слюдистые, массивные, с запахом сероводорода, линзами и катунами глины. Изредка наблюдаются обугленные обрывки растений и обломки углефицированной древесины.

Алевролиты серые и зеленовато-серые, кварцево-полевошпатовые, с глинисто-хлоритовым цементом, слюдистые, массивные, иногда с остатками корневой системы. М. А. Толстихина (1955 г.) отмечает включения зерен янтаря в алевролитах верхней толщи симоновской свиты.

Глины бурые, зеленые, буровато-серые и темно-серые, вязкие в свежем состоянии, по высыхании мелкооскольчатые, обычно

песчанистые или алевритистые, реже жирные, слюдистые, с обугленными остатками растений, катунами глины, песчаника, гравием и галькой кварца. Изредка в глинах встречаются линзы гравийника и стяжения бурого железняка (Толстихина, 1955 г.). Среди глинистых минералов преобладает каолинит.

В породах верхней толщи симоновской свиты резко меняется содержание отдельных компонентов тяжелой фракции. Наиболее заметно сокращение количества минералов группы эпидота, почти полное отсутствие зеленой роговой обманки. Характерно также возрастание содержания ильменита, магнетита, слюд, сидерита и особенно циркона и граната. Как и в нижней толще, почти отсутствует пирит.

Открытая пористость для пород симоновской свиты изменяется от 20 до 40,08%, объемный вес 1,46—1,98 *г/см*^{3}.

На каротажной диаграмме породы верхней толщи симоновской свиты отличаются частым чередованием высоких пик (60—80 *омм*), иногда 125 *омм* и понижений (до 2 *омм*), соответствующих пластам песчаников и глин. На кривой ПС песчаники образуют депрессии по 20—25 *мв*.

Возраст описанных пород устанавливается на основании данных спорово-пыльцевого анализа. В интервале 415—396 *м* Н. Д. Мчедлишвили определен комплекс сеноманских спор и пыльцы, а в интервале 390—384 *м* — туронский или верхнесеноманский комплекс. Здесь уменьшается общее количество спор, хотя состав их остается примерно таким же, как и в нижележащих отложениях. Среди голосеменных широко распространены кедры, много пыльцы сосны. Из пыльцы покрытосеменных особенно характерен *Paliurus rhamnoides* Bolch., свойственный сеноман-туронским отложениям Западной Сибири. Отмечается также пыльца растений, имеющих аналоги в современных отложениях. Эти данные позволяют относить описанные отложения к симоновской свите (сеноман-турон).

В Максимкином Яре к породам симоновской свиты, по-видимому, следует относить толщу пород в интервале 282—830 *м* (мощность 548 *м*), содержащую очень малое количество спор и пыльцы и соответствующую пачке I турона — сенона — датского яруса, пачкам VII, VI, V, IV и части III апта — альба — сеномана Ю. М. Шуменковой (см. также выше описание пород кийской свиты). Минералогические коррелятивы этих толщ в Чулымской и Максимоярской скважинах близки.

В Мариинской скважине сходная по минералогическому составу симоновская свита вскрыта на глуб. 86—159 *м* (Лебедев, 1956).

Следует обратить внимание на резкое сокращение мощности симоновской свиты в южном направлении. В Максимкином Яре она составляет 548 *м*, а в Чулыме — 263 *м*, в Мариинске — 72,9 *м*. М. А. Толстихиной (1955 г.) было высказано предположение о том, что в Чулымской скважине симоновская свита

присутствует не в полном объеме и что вышележащие отложения касской свиты залегают на ней с размывом. Видимых следов размыва на границе указанных двух свит автором не обнаружено, что может быть обусловлено относительно низким выносом керна (50,3%) в этом интервале. Однако предположение М. А. Толстихиной кажется весьма вероятным.

Сенон

Касская свита

Породы касской свиты согласно залегают на нижележащих отложениях. Они представлены песчаниками и песками с прослоями глин, изредка встречаются тонкие прослои алевролитов и конгломератов.

Конгломераты полимиктовые, мелкогалечные, с глинистым, изредка сидеритовым цементом. В составе конгломерата наблюдаются гальки кварца, сидерита и катуны глины. Мощность прослоев конгломерата не превышает 2 *м*.

Пески и песчаники светло-серые, голубовато-серые и желтовато-серые, преимущественно мелкозернистые, но встречаются и более грубые разности. По составу породы кварцевые и кварцево-полевошпатовые, иногда полимиктовые, с глинистым (каолиновым), реже сидеритовым цементом, слюдистые, с обугленными растительными остатками, обломками лигнитизированной древесины, крупной галькой кварца, изверженных пород и катунами глины и алевролита.

Алевролиты встречаются реже и по составу аналогичны песчаным породам.

Глины серые, зеленые, буроватые (сидеритизированные), иногда вязкие, слюдистые, обычно алевритовые, алевритистые или песчанистые, с растительными остатками плохой сохранности, галькой кварца и изверженных пород, а также с желваками сидерита, катунами глин, алевролитов и песчаников. Среди глинистых минералов преобладает гидрослюда с примесью небольшого количества каолинита.

Для пород толщи характерны слюды и растительный детрит по плоскостям наслоения и присутствие галек кварца, изверженных пород и др.

По сравнению с подстилающими образованиями, в породах касской свиты наблюдается: 1) значительное содержание аутигенного сидерита и рудных минералов, 2) повышенное содержание зеленой слюды, 3) постоянное присутствие стресс-минералов, 4) появление хлоритоида и 5) обеднение минералами группы эпидота и группы амфиболов. Характерна также сравнительно плохая отсортированность и лучшая окатанность обломочного материала. Минералогический состав пород касской свиты Чулымской, Максимоярской (108,8—282,2 *м*) и Мариинской (23,8—

87,1 *м*) скважин сходен. Следует отметить лишь отсутствие стресс-минералов в Мариинской скважине.

Породы касской свиты отличаются высокими значениями открытой пористости (от 23,4 до 44,9%). Величина объемного веса колеблется от 1,43 до 1,89 *г/см*^{3}.

На каротажной диаграмме описываемые породы отмечаются высокими кажущимися сопротивлениями (до 250 *омм*), что обусловлено их водоносностью. Кривая ПС мелко пульсирующая, отрицательная. Нижняя граница касской свиты хорошо заметна.

В спорово-пыльцевом комплексе обнаружены представители папоротникообразных, хвойных и покрытосеменных (табл. 4). Преобладают споры семейства шизейных, в меньшей степени — споры семейства кочедыжниковых, Cyatheaceae и плауновых (*Selaginella*). Среди пыльцы основную роль играют представители голосеменных (особенно семейства сосновых). Очень разнообразны покрытосеменные: преобладают березовые, в меньшем количестве содержатся ореховые. Присутствуют также представители тропических и субтропических теплолюбивых форм (миртовых и др.). Комплекс спор и пыльцы указывает на сенонский возраст вмещающих осадков и близок к комплексу, обнаруженному в Максимоярской скважине (108,8—282,0 *м*).

Третичные отложения

Миоцен

Миоценовые отложения слагаются песками с прослоями песчаников, глин, мелкогалечных конгломератов, гравийников и торфа.

Конгломераты и гравийники состоят из обломков изверженных пород кварца, кремня, сидерита и катунов аргиллита, сцементированных серой песчанистой слабо слюдистой глиной. Мощность прослоев конгломератов и гравийников не превышает 1 *м*.

Пески светло-серые с голубоватым, буроватым и зеленоватым оттенком, разнозернистые, реже мелкозернистые, плохо отсортированные, кварцевые и кварцево-полевошпатовые, глинистые, иногда переходят в песчаники слюдистые. Изредка в них наблюдаются кварцевые гальки и катуны глины, обломки лигнитизированной древесины и мелкий растительный детрит.

Глины жирные, алевритовые или алевритистые, иногда опоковидные, нередко слабо слюдистые, изредка слоистые. Преобладающий цвет глин — зеленый, но встречаются также прослои серой, зеленовато-серой и буровато-серой окраски. В глинах наблюдаются обломки древесины и мелкий растительный детрит, гальки кварца и кремня, катуны глин.

Отличительным признаком описываемой толщи является наличие прослоев (до 1 *м*) бурого торфа.

Породы миоцена Чулымской опорной скважины характеризуются плохой отсортированностью. Как и нижележащие отложения, они содержат в большом количестве зерна ильменита и магнетита. Содержание слюд, сидерита и граната резко уменьшается, но зато наблюдается обогащение пород минералами группы эпидота и амфиболов. Аналогичная минералогическая характеристика дается К. В. Яскиной для миоценовых пород Максимоярской опорной скважины, вскрытых в интервале 108—25 *м*. В Мариинской скважине третичные отложения отсутствуют.

Рассматриваемые отложения характеризуются высокой открытой пористостью (от 15,1 до 44%) и объемным весом от 1,42 до 2,13 *г/см*^{3}.

На каротажной диаграмме породы миоцена выделяются чередованием пик (до 150 *омм*) и депрессий (10—25 *омм*), кривой кажущихся сопротивлений и соответствующих им понижений и повышений кривой ПС. Нижняя пачка песчаников отмечается несколько более повышенным кажущимся сопротивлением (до 190 *омм*) и слабо расчлененной кривой ПС. На границе с подстилающими породами характер кривой КС резко изменяется: значения кажущегося сопротивления падают. Верхняя граница миоценовой толщи на каротажной диаграмме нечеткая.

В этих отложениях среди пыльцы преобладают представители семейств сосновых и березовых. В малом количестве наблюдается пыльца широколиственных пород (семейства ореховых, буковых и др.). Обнаружена также пыльца травянистых растений (лебедовых, зонтичных, сложноцветных и др.). По сравнению с подстилающими осадками спор папоротников довольно однообразны. Здесь обнаружены лишь представители семейств кочедыжниковых и чистоустовых, представители же семейства шизейных и Cyatheaceae, широко распространенные в более древних образованиях, отсутствуют. Не встречены здесь и представители сем. Selaginellaceae (из плауновых).

Описанный комплекс имеет третичный облик (меловые формы здесь отсутствуют). Особенно характерным для миоцена Западной Сибири является большое количество пыльцы сосны. Приведенные соображения позволяют отнести отложения в интервале 137,0—25,65 *м* к миоцену. Состав растительности был тот же, что и в Максимкином Яре, Колпашеве и других районах Западной Сибири.

Четвертичные отложения

Четвертичные отложения, вскрытые Чулымской опорной скважиной, слагаются глинами и суглинками (вверху) и песками. В нижней части толщи был встречен прослой галечника (мощностью не более 1 *м*), а в подошве — пласт гравия (около 4 *м*).

Галечник состоит из хорошо окатанных кварцевых, кварцитовых и кремневых галек, сцементированных глиной зеленовато-серой, вязкой, слабо слюдистой, песчанистой.

Гравий плохо отсортированный. Представлен различно окатанными обломками кварца, кварцита и кремня, реже песчаника и известняка.

Пески желтовато-серые, серые, реже коричневые, разнозернистые, от грубо- до мелкозернистых (преобладают среднезернистые), кварцево-полевошпатовые, с частыми включениями галек изверженных пород, кварца, кварцита и кремня. Обломочный материал характеризуется хорошей окатанностью и плохой отсортированностью (примесь алевритовых и глинистых частиц 4—13%).

Глины бурые и серые, вязкие, жирные или песчанистые (местами переходят в суглинки), ожелезненные, известковистые, с белыми карбонатными журавчиками, иногда с неясной слоистостью. Встречаются редкие остатки растений.

По каротажной диаграмме и по внешнему облику породы четвертичного возраста сходны с подстилающими образованиями. Значения кажущихся сопротивлений здесь, как и для миоценовых песков, достигают 150 *омм*. Кривая ПС образует небольшие депрессии (25—15 *мв*) против песчаных пород.

Положение нижней границы толщи уточнено в результате минералого-петрографических исследований. Четвертичные отложения отличаются от миоценовых повышенным содержанием зерен пирита, исчезновением сидерита, хорошей окатанностью и плохой отсортированностью обломочного материала. При этом исчезновение сидерита, повышенное содержание тяжелой фракции и хорошая окатанность обломков характеризуют четвертичные образования Максимкина Яра, Мариинска и других районов Западной Сибири.

Четвертичные отложения характеризуются высокой открытой пористостью (от 24 до 36%) и объемным весом от 1,54 до 1,95 *г/см*^{3}. Как видно из приведенных данных о физических свойствах вскрытых скважиной пород, значения объемного веса постепенно уменьшаются вверх по разрезу.

Возраст пород определяется данными спорово-пыльцевого анализа, по скважине 1-К граница четвертичных и третичных отложений относится к глубине 24—25 *м*. В выделенном комплексе преобладает пыльца сосновых и березовых. Встречается также пыльца травянистых растений (лебедовых, кипрейных и др.), споры кочедыжниковых, плаунов и сфагнума. Характерно полное отсутствие пыльцы теплолюбивых широколиственных пород, свойственной подстилающим отложениям миоцена. Руководящим видом четвертичных осадков является *Naumburgia thyrsiflora* Rehb., семя которой обнаружено на глубине 10 *м*. Весь комплекс имеет более молодой облик, чем миоценовый.

ТЕКТОНИКА РАЙОНА

Наземные и геофизические работы показали сложную картину залегания пород Чулымо-Енисейской впадины. В результате исследований Л. А. Рагозина (1937; 1949; 1951) было установлено присутствие ряда пологих валов в мезозойской толще впадины (Мариинский, Тяжинский и Кеть-Сымский валы). Сейсмические работы показали, что в средней и северной части впадины палеозойские образования полого погружаются к северу. Так, предполагаемая глубина залегания фундамента в Максимкином Яре — 2700—2800 *м*, в Тегульдете — 2500—2600 *м**. Южная же часть Чулымо-Енисейской впадины по данным сейсмических наблюдений характеризуется локальными поднятиями фундамента с амплитудой до 300 *м*. Одно из таких поднятий расположено в 6—8 *км* к северо-западу от г. Мариинска.

В среднем течении р. Чулым был обнаружен ряд положительных магнитных аномалий северо-западного и субширотного простирания, интерпретируемый геологами и геофизиками как Среднечулымский вал и Улу-Юлская зона поднятий. Были выявлены также и отрицательные структуры — Касская и Тегульдет-Нефедовская впадины (см. ниже).

Результаты опорного бурения позволяют расшифровывать строение структур, установленных на основании геофизических работ. Так, при бурении Мариинской опорной скважины, заложенной на предполагаемом Мариинском вале, выяснилось, что это «поднятие» представляет собой эрозинный выступ девонских эффузивных пород (Лебедев и др., 1956 г.).

М. К. Коровин неоднократно высказывал предположение о связи южной части Чулымо-Енисейской впадины с Кузнецким бассейном и Минусинской котловиной в каменноугольное время (Коровин, 1933; Коровин и Аксарин, 1933 и др.), что выразилось в накоплении аналогичных осадков. Позднее в результате геофизических работ было установлено, что относительно спокойное магнитное поле, характерное для средне- и верхнепалеозойских отложений северо-западной части Назаровской впадины, прослеживается до с. Тегульдет. Опорный геоэлектрический горизонт, который соответствует кровле кристаллического фундамента, залегает здесь значительно ниже подошвы мезозоя, что свидетельствует о развитии мощных осадочных толщ палеозойского возраста. Приведенные данные позволили предположить наличие впадины типа Кузбасса или Минусинской котловины с глубоко залегающими породами нижнего палеозоя. Эта впадина была названа Тегульдет-Нефедовской (Бородин, Загороднов и Кукин, 1954 г.). Годом позже Э. А. Еганов и Т. Я. Карасева пришли к выводу о том, что западная половина Назаровской

---

*В процессе бурения Чулымской (Тегульдетской) скважины палеозой был вскрыт на глуб. 2556 *м*.

впадины, имевшая постоянную тенденцию к погружению в течение девонского и каменноугольного периодов, продолжается под мезо-кайнозойским покровом в Тегульдет-Нефедовскую впадину.

Чулымская опорная скважина, вскрывшая каменноугольные отложения минусинско-кузнецкого типа, подтвердила предположения указанных исследователей.

В течение среднего и верхнего палеозоя осуществлялась широкая связь Чулымо-Енисейской впадины с Кузбассом и Минусинскими котловинами. В результате позднегерцинских тектонических движений эта связь была прервана. В мезо-кайнозое Чулымо-Енисейская впадина была тесно связана с Западно-Сибирской низменностью, но, в отличие от последней, являлась областью преимущественно континентального осадконакопления*.

Насколько можно судить по керну, вскрытые Чулымской скважиной породы мезо-кайнозоя залегают горизонтально. На юге же, в естественных обнажениях, вблизи горных сооружений, ряд исследователей отмечает углы падения мезозойских пород до 10° Более интенсивно дислоцированы породы среднего и верхнего карбона. В керне этой части разреза нередко наблюдаются (правда, незначительные, порядка 5—10 *см*) разрывы пород, зеркала скольжения и смещения одних слоев относительно других. Наклон плоскости падения при этом достигает 45° Верхняя часть палеозойских отложений метаморфизована слабо. С глубины 2720 *м* степень метаморфизма резко увеличивается.

---

*Основными областями сноса для Чулымо-Енисейской впадины явились горные сооружения Кольвань-Томской дуги, Кузнецкого Алатау и Енисейского кряжа.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

В результате проведенных опробовательских работ изучена гидродинамическая и газогидрохимическая характеристика подземных вод в интервале 1266—2839 *м* в отложениях карбона, нижней и средней юры, валанжина, готерива — баррема.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ НИЖНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Первый горизонт (2851—2847 *м*) — песчаник зеленовато-серый, мелкозернистый. Кажущееся сопротивление на стандартном зонде 54 *омм*. Аномалия ПС положительная. Кажущееся сопротивление на 8-метровом зонде 70 *омм*. Возбуждение пласта производили снижением уровня жидкости в скважине до глубины 700 *м*. Приток жидкости из пласта отсутствовал. После дополнительного прострела спустили испытатель пластов.

Поступления жидкости в трубы испытателя, несмотря на снятие нагрузки с забоя, не отмечено. Это указывает на отсутствие напорных вод в горизонте.

Второй горизонт (2839—2831 *м*) — песчаник серый, мелкозернистый с истинным удельным сопротивлением 57,5 *омм* и четко выраженной отрицательной аномалией ПС. Кажущиеся сопротивления на 8-метровом зонде 25 *омм*.

После прострела горизонта снизили уровень жидкости в колонке до глубины 700 *м*. В течение 12 часов на этом уровне производили откачку желонкой. Дебит воды составил 0,84 $м^3/сут$. Дополнительный прострел не привел к увеличению притока жидкости из пласта. Дебит воды оставался неизменным. Произвести смену технической воды на пластовую в скважине при таком незначительном притоке практически не представляется возможным, поэтому спустили испытатель пластов. При посадке инструмента пакер изорвался и пласт не был полностью изолирован. При подъеме почти во всех трубах находилась техническая пресная вода, только в некоторых отмечено присутствие соленой воды. Видимо, испытателем было поднято небольшое количество пластовой воды, перемешанной с технической.

Анализ соленой воды показал, что она относится к гидрокарбонатнонатриевому типу и характеризуется следующим составом:

$$M_{13,6}\ \frac{Cl_{38}SO_{9}^{4}HCO_{3}^{3}}{Na_{49}Ca_{1}}\ Br\ 8.6;$$

$$\frac{r\,Na}{r\,Cl} = 1,27;\ \frac{r\,Na - r\,Cl}{r\,SO_4} = 1,22.$$

Разбавление высокоминерализованной пластовой воды пресной технической водой привело к понижению ее минерализации.

Обращает на себя внимание повышенное содержание сульфатов (SO_4 — 1794 *мг/л*; 9%-*экв.* $\frac{SO_4}{Cl} = 0,221$). Содержание кальция значительно превышает содержание магния $\frac{Ca}{Mg} = 3$. Йод полностью отсутствует. Высокое значение хлорбромного коэффициента $\left(\frac{Cl}{Br} = 695\right)$ указывает на атмосферное и исключает морское происхождение этих вод (как известно, для морской воды этот коэффициент равен 293). Растворенный газ не отбирался.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ СРЕДНЕ- И ВЕРХНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Третий горизонт (2652—2647 *м*) — переслаивание песчаника с алевролитом и аргиллитом. Истинное удельное сопротивление пород — 10 *омм*; характерна четко отрицательная аномалия ПС. Кажущееся сопротивление на 8-метровом зонде — 9 *омм*.

Проведены пробные откачки при трех понижениях динамического уровня. Результаты откачек приведены в таблице:

Глубина динамического уровня, *м*	Дебит		Удельный дебит, *л/сек*
	м³/сут	*л/сек*	
456	25,2	0,292	0,0009
397	20,3	0,235	0,0009
249	8,64	0,100	0,0009

Наблюдение за восстановлением статического уровня проводили в течение 48 часов. За это время уровень достиг глубины 171 *м* и продолжал восстанавливаться, но очень медленно. Дальнейшее наблюдение за восстановлением статического уровня не производили. По индикаторной кривой статический уровень определяется на глубине 144 *м*.

Для определения газового фактора на глубину 2640 *м* спускали пробоотборник ПД-3. Из четырех спусков пробоотборник сработал два раза. При первом спуске пробоотборником было поднято

600 $см^3$ воды и отобрано с помощью бутыли Савченко 400 $см^3$ газа. При втором спуске пробоотборника было поднято 700 $см^3$ воды и отобрано 450 $см^3$ газа.

Качество работы с пробоотборником вызывает некоторое сомнение, хотя бы уже потому, что количество поднятой пробоотборником жидкости оказалось меньше 800 $см^3$ (т. е. объема пробоотборника). На плохой отбор проб указывает также значительное количество захваченного воздуха (процент воздуха рассчитывался по количеству определенного в газе кислорода).

Одновременно с пробоотборником спускались максимальные термометры. Два термометра показали температуру 70° С и два — 105° С.

По термограмме температура равняется также 70° С. Пластовая вода третьего горизонта относится к гидрокарбонатнонатриевому типу и характеризуется следующим составом:

$$M_{23,8}\frac{Cl_{44}HCO_3^3SO_3^4}{Na_{40}Ca_1}HBO_{68}^2Br48;$$

$$\frac{r\,Ca}{r\,Mg}=2,5;\quad \frac{Cl}{Br}=255.$$

Два анализа газа, отобранного с помощью пробоотборника, показали следующий его состав:

$$N_{57}^2CH_{38}^4CO_5^2Ar\,0,58\,He\,0,021;$$

$$\frac{Ne}{Ar}=0,03;\ \frac{Ar\cdot 100}{N_2\cdot 2,25}=0,45;$$

$$N_{67}^2CH_{28}^4CO_5^2Ar\,0,68\,He\,0,013;$$

$$\frac{He}{Ar}=0,02;\ \frac{Ar\cdot 100}{N_2\cdot 2,25}=0,46.$$

Содержание тяжелых углеводородов в газе не определялось. Как видим, оба анализа газа показывают, что состав их близок и отличается только меньшим содержанием гелия (почти в два раза) во втором случае. Несколько иначе выглядят анализы газа, отобранного из воды поднятой желонкой:

$$CH_{64}^4N_{34}^2CO_{1,6}^2C^2H^6\,1,07\,Ar\,0,170\,He\,0,044;$$

$$\frac{He}{Ar}=0,26;\ \frac{Ar\cdot 100}{N_2\cdot 2,25}=0,22;$$

$$CH_{56}^4N_{41}^2CO_2^2C^2H^6\,1,07\,Ar\,0,195\,He\,0,025;$$

$$\frac{Ne}{Ar}=0,13;\ \frac{Ar\cdot 100}{N_2\cdot 2,25}=0,21.$$

По условиям отбора проб можно ожидать, что наименее искаженным окажется газ, отобранный пробоотборником.

Низкие значения $\frac{He}{Ar}$ указывают на геологическую молодость подземных вод и значительный водообмен.

Величина коэффициента $\frac{Ar \cdot 100}{N_2 \cdot 2{,}25}$ свидетельствует о том, что больше половины азота в составе газа имеет биохимическое происхождение.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ ОТЛОЖЕНИЙ НИЖНЕЙ ЮРЫ

Четвертый горизонт (2440—2436 *м*) — серые песчаники и аргиллиты с удельным сопротивлением 135 *омм* и нечетко выраженной аномалией ПС. Кажущееся сопротивление на 8-метровом зонде до 59 *омм*.

Горизонт характеризуется низкой водообильностью. Дебит воды при понижении динамического уровня на глубину 670 *м* по данным 49-часовой пробной откачки равняется 12,6 *м*³/*сут*. Статический уровень не определялся. Произвести полную смену технической воды на пластовую, в связи с низким притоком пластовой воды в скважину, не оказалось возможным в предоставленное для испытания горизонта время.

Отбор проб воды и газа, а также определение газового фактора пластовой воды производилось с помощью пробоотборника ПД-3, спускаемого на глубину 2430 *м*.

Температура воды, замеренная тремя максимальными термометрами, спускаемыми вместе с пробоотборником, равна 96° С; температура по термограмме на глубине 4 горизонта равна 63° С.

Пластовая вода относится к гидрокарбонатнонатриевому типу и характеризуется следующим солевым составом:

$$M_{6,2}\,\frac{Cl_{39}HCO_7^3SO_3^4CO_1^3}{Na_{49}Ca_1}\,HBO_{29}^2Br_3\,;$$

$$\frac{r\,Na}{r\,Cl} = 1{,}25;\quad \frac{r\,Na - r\,Cl}{r\,SO_4} = 3{,}73;\quad \frac{r\,SO_4}{r\,Cl} = 0{,}063;$$

$$\frac{r\,Ca}{r\,Mg} = 1{,}3;\quad \frac{Cl}{Br} = 1026.$$

Растворенные в воде газы характеризуются следующим составом:

$$N_{55}^2CH_{44}^4C^2H_{0,56}^6CO_{0,33}^2Ar\,0{,}488\,He\,0{,}022;$$

$$\frac{He}{Ar} = 0{,}04;\quad \frac{Ar \cdot 100}{N_2 \cdot 2{,}25} = 0{,}39.$$

Другие анализы этого же газа, дающие отличный от вышеприведенного состав, видимо, менее достоверны, судя хотя бы по ненормально высоким для растворенных газов подземных вод Западно-Сибирского артезианского бассейна содержаниям аргона (1,29 и 1,57%).

Низкое значение коэффициента $\frac{He}{Ar}$ указывает на значительный водообмен. Величина коэффициента $\frac{Ar \cdot 100}{N_2 \cdot 2,25}$ указывает на преобладание биохимического азота над воздушным.

Газовый фактор по результатам первого спуска пробоотборника равен 0,53.

Упругость растворенного газа 41,4 *атм*.

Пятый горизонт (2322—2318 *м*) — переслаивание алевролитов и песчаников. Удельное сопротивление 40 *омм*, нечетко отрицательная аномалия ПС. Кажущееся сопротивление на 8-метровом зонде 32 *омм*.

В процессе замены технической воды на пластовую и возбуждения пласта из скважин оттартано 95,5 $м^3$ воды, что составляет 2,2 объема ствола скважины, считая от цементного моста до устья.

Откачки проводились при двух понижениях динамического уровня.

Результаты откачек приведены в таблице:

Понижение динамического уровня, *м*	Дебит		Уд. дебит
	$м^3/сут$	*л/сек*	*л/сек*
101,5	43,2	0,500	0,0035
50	28,8	0,333	0,0037

Продолжительность каждой откачки равнялась 9—10 часам. После прекращения откачек приступили к наблюдению за восстановлением статического уровня. Через 2 часа скважина начала переливать. Дебит воды при переливе был равен 10,8 $м^3/сут$.

Наблюдение за восстановлением избыточного давления производили 12,5 часов. В течение 11 часов давление на устье непрерывно повышалось до 4 *атм*. В последние 1,5 часа показания манометра оставались неизменными.

Избыточное давление, определенное по индикаторной кривой, примерно совпадает с непосредственно замеренным.

Газовый фактор пластовой воды, определенный с помощью обратной промывки, равен 0,26. Качество проведения обратной промывки очень сомнительно. Давление газа, отведенного от газоотделителя, было настолько низким, что далеко не всегда могло вытеснить воду из мерной 0,5-метровой емкости. После скопления газа в газоотделителе иногда наблюдались бурные его выбросы. Все это делало затруднительным определение дебита газа. Кроме того, есть основание полагать, что конструкция газоотделителя не обеспечивала его нормальной работы.

Газовый фактор, определенный с помощью пробоотборника, если расчеты вести по результатам первого спуска как наиболее удачного (характеризуется наименьшим захватом воздуха), равен 0,62 (после исключения из состава газа захваченного воздуха). Впрочем, по результатам второго спуска пробоотборника получены близкие значения газового фактора (0,62).

Упругость газа 39 *атм*. Дефицит упругости 197 *атм*.

Одновременно с пробоотборником спускали максимальные термометры. Температура по показаниям трех термометров равна 93° С. По термограмме температура 61° С.

Пластовая вода относится к гидрокарбонатнонатриевому типу, обладает минерализацией 4,3 *г/л* и характеризуется следующим солевым составом:

$$M_{4,3}\frac{Cl_{30}HCO^{3}_{19}SO^{4}_{1}}{Na_{44}Ca_{1}}HBO^{2}_{13}Br_{2};$$

$$\frac{r\,Na}{r\,Cl}=1,63;\ \frac{r\,Na-r\,Cl}{r\,SO_4}=17,45;$$

$$\frac{r\,SO_4}{r\,Cl}=0,0369;\ \frac{r\,Ca}{r\,Mg}=2,3;\ \frac{Cl}{Br}=638.$$

Пробы газа отбирались при каждом спуске пробоотборника и при обратной промывке из газоотделителя. По каждой отобранной пробе были сделаны анализы. Все анализы показали метановый состав газа. Что касается содержания в газе CO_2, N_2, Ar и He, то они значительно отличаются по данным различных анализов.

Ниже приводятся результаты анализов газа:

$$CH^{4}_{91}N^{2}_{8}CO^{2}_{1}Ar\,0,030\,He\,0,022;\ \frac{He}{Ar}=0,73;$$

$$\frac{Ar\cdot 100}{N_2\cdot 2,25}=0,17.$$

Тяжелые углеводороды обнаружены только в одной пробе (0,35%).

Отношение $\frac{He}{Ar}$ имеет низкие значения и указывает на значительный водообмен. $\frac{Ar\cdot 100}{N_2\cdot 2,25}$ не превышает 0,5 и указывает на преобладание биохимического азота над воздушным.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ ОТЛОЖЕНИЙ СРЕДНЕЙ ЮРЫ

Шестой горизонт (2292—2287 *м*) — песчаник серый, мелкозернистый, характеризуется удельным сопротивлением 42 *омм* и нечетко отрицательной аномалией ПС. Кажущееся сопротивление на 8-метровом зонде 35 *омм*.

Шестой горизонт испытывался одновременно с пятым, без установки цементного кольца, с разновременным прострелом. Во время перфорации наблюдался перелив воды из скважины. В процессе возбуждения пласта и смены технической воды на пла-

стовую из скважин оттартали 75 $м^3$ воды, что составляет 1,8 объема скважины.

Откачку произвели при понижении динамического уровня на глубину 50 *м*. Продолжительность откачки 10 часов. Дебит воды составил 50,4 $м^3/сут$.

Дебит самоизлива через 8-миллиметровый штуцер при противодавлении 0,95 *атм* равен 18,72 $м^3/сут$. Избыточное давление — 4,25 *атм*. Стационарность его наблюдалась в течение 8 часов. Температура воды не определялась. Газовый фактор определялся с помощью газоотделителя. Дебит воды, поступающий из водосливного отверстия газоотделителя, 24,9 $м^3/сут$. Дебит газа 20,9 $м^3/сут$. Следовательно, газовый фактор равен 0,87.

Качество определения газового фактора вызывает сомнение ввиду пульсирующего характера выделения газа, не позволяющего точно определить его дебит.

Упругость газа 51 *атм*. Дефицит упругости 182 *атм*.

Вода шестого горизонта относится к гидрокарбонатнонатриевому типу, обладает минерализацией 4,1 *г/л* и характеризуется следующим солевым составом:

$$M_{4,1}\frac{Cl_{26}HCO^3_{23}SO^4_1}{Na_{49}Ca_1}HBO^2_{13}Br_3;\quad \frac{r\,Na}{r\,Cl}=1{,}86;\ \frac{r\,Na-r\,Cl}{r\,SO_4}=37{,}5;$$

$$\frac{r\,SO_4}{r\,Cl}=0{,}0229;\ \frac{r\,Ca}{r\,Mg}=1{,}6;\ \frac{Cl}{Br}=388{,}1.$$

Состав растворенного газа метановый:

$$CH^4_{92}N^2_6CO^2_{1,4}C^2H^6_{0,5}\,He\,0{,}029\,Ar\,0{,}025;$$

$$\frac{He}{Ar}=1{,}16;\ \frac{Ar\cdot 100}{N_2\cdot 2{,}25}=0{,}15.$$

Седьмой горизонт (2177—2172 *м*) — серый, мелкозернистый песчаник с удельным сопротивлением 300 *омм* и нечетко отрицательной аномалией ПС. Кажущееся сопротивление на 8-метровом зонде до 78 *атм*.

В процессе смены технической воды на пластовую оттартали 90 $м^3$ жидкости, что составляет 2,4 объема ствола скважины. Откачки произведены на 2 понижениях динамического уровня.

Результаты откачки приведены в таблице:

Глубина динамического уровня, *м*	Дебит		Уд. дебит, *л/сек*
	$м^3/сут$	*л/сек*	
212	33,5	0,388	0,0016
137	20,1	0,232	0,0014

Продолжительность каждой откачки 9—10 часов. Через 8 часов после прекращения последней откачки скважина начала переливать. Избыточное давление равно 2,72 *атм*, стационарность его прослеживалась в течение 4 часов. Газовый фактор не определен ввиду очень низкой газонасыщенности подземных вод. Пробу газа отобрали через газоотделитель с помощью бутыли Савченко.

Замер температуры производился на глубине 2170 *м* тремя максимальными термометрами, спускаемыми в скважину в специальной гильзе. Первый термометр показал температуру 89° С, второй 87,5° С и третий 83,5° С. Температура по термограмме 57° С.

Пластовая вода относится к гидрокарбонатнонатриевому типу и характеризуется следующим солевым составом при минерализации 3,6 *г/л*:

$$M_{3,6}\frac{HCO^3_{38}Cl_{12}}{Na_{49}Ca_1}HBO^2_{6,4}\,Br\,0,7;\ \frac{r\,Na}{r\,Cl}=4,0;\ \frac{r\,Na-r\,Cl}{r\,SO_4}=369;$$

$$\frac{r\,SO_4}{r\,Cl}=0,0083;\ \frac{r\,Ca}{r\,Mg}=2,6;\ \frac{Cl}{Br}=569,3.$$

Состав растворенного газа азотно-метановый. Ниже приводится результат анализа газа:

$$CH^4_{63}N^2_{33}CO^2_{3,5}C^2H^6_{0,3}\,Ar\,0,327\,He\,0,029;$$

$$\frac{He}{Ar}=0,09;\ \frac{Ar\cdot 100}{N_2\cdot 2,25}=0,44.$$

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ ОТЛОЖЕНИЙ ВАЛАНЖИНА — ГОТЕРИВА — БАРРЕМА

Восьмой горизонт (1271—1266 *м*) — песок серый, мелкозернистый. Характеризуется кажущимся сопротивлением на стандартном зонде 60 *омм* и отрицательной аномалией ПС. Кажущееся сопротивление на 8-метровом зонде 50 *омм*. Во время перфорации наблюдался сильный перелив.

Дебит воды при переливе, замеренный из водосливного отверстия газоотделителя, составляет 122,8 *м³/сут*. Затем произвели замер дебита воды через штуцера, установленные на устье скважины.

Продолжительность замера дебита воды при каждом штуцере 4 часа. При 4-миллиметровом штуцере дебит воды составил 31,9 *м³/сут*. Противодавление на устье равнялось 1,85 *атм*.

При 6-миллиметровом штуцере дебит воды составил 56,8 *м³/сут*. Противодавление 1,65 *атм*.

При 8-миллиметровом штуцере дебит составил 66,5 *м³/сут*. Противодавление 1,5 *атм*.

Избыточное давление на устье скважины равно 2,19 *атм*. Стационарность его наблюдалась 5 часов.

Замер температуры производился двумя максимальными термометрами, которые были спущены на глубину 1260 *м* и находились в состоянии покоя 1 час. Первый термометр показал температуру 40,5° С, второй 43° С.

Температура по термограмме 29° С. Пластовая вода относится к гидрокарбонатнонатриевому типу, обладает минерализацией 0,3 *г/л* и характеризуется следующим солевым составом:

$$M \quad \frac{HCO^3_{34}CO^3_{12}SO^4_2Cl_2}{Na_{44}Ca_3Mg_2}HBO^2_{6,4}; \quad \frac{r\,Na}{r\,Cl} = 23,1; \quad \frac{r\,Na - r\,Cl}{r\,SO_4} = 20,05;$$

$$\frac{r\,SO_4}{r\,Cl} = 1,106; \quad \frac{r\,Ca}{r\,Mg} = 1,3.$$

Высокое содержание CO_3 в воде, видимо, вызвано растворением водой карбонатов цемента, закаченного в скважину перед испытанием горизонта.

Состав растворенного газа азотный:

$$N^2_{99,4}CH^6_{0,6}Ar_{1,525}He_{0,012};$$

$$\frac{He}{Ar} = 0,007; \quad \frac{Ar \cdot 100}{N_2 \cdot 2,25} = 0,68.$$

ВЫВОДЫ

1. В результате проведения работ по опробованию скважины установлено, что пески и песчаники мезозойских отложений содержат высоконапорные подземные воды и характеризуются значительной водообильностью. Абсолютные отметки статических уровней изменяются в пределах (+160) — (+181) *м*. Удельные дебиты 0,0014—0,0063 *л/сек*.

Песчаники каменноугольного возраста характеризуются меньшей водообильностью — удельный дебит 0,0009 *л/сек* и меньшими напорами подземных вод. Абсолютная отметка статического уровня 5 *м*. Водообильность подземных вод отложений карбона, видимо, ничтожна: один опробованный горизонт оказался сухим, а из другого только при понижении уровня воды в скважине на 700 *м* удалось вызвать ничтожный приток пластовой воды в скважине.

2. Подземные воды отложений карбона и мезозоя относятся к гидрокарбонатнонатриевому типу.

3. Подземные воды отложений нижнего карбона обладают высокой сульфатностью (SO_4 — 9%-*экв*), не содержат йода. Минерализация подземных вод не определена, но во всяком случае значительно больше 13 *г/л*. Состав газа и газонасыщенность подземных вод также не определены.

4. Подземные воды средне- и верхнекаменноугольных отложений имеют высокую минерализацию — 23 *г/л*, повышенное содер-

жание сульфатов (SO_4 — 2114 *мг/л*, 3%-*экв*). Содержание брома 48 *мг/л*, йод отсутствует. Состав газа метано-азотный. Содержание тяжелых углеводородов 1,07%. Газовый фактор 0,82. Упругость 80 *атм*.

5. Подземные воды отложений нижней и средней юры характеризуются минерализацией от 3,6 до 6,2 *г/л*; содержание сульфатов от 3 до 230 *мг/л*. Микрокомпоненты солевого состава содержатся в следующем количестве: бром 0,7—3 *мг/л*, йод отсутствует. Состав газа метановый и азотно-метановый. Тяжелые углеводороды содержатся в количестве от 0,3 до 0,56%. Газовый фактор в нижне- и среднеюрских отложениях 0,53—0,87. В верхней части отложений (7 горизонт) газовый фактор настолько мал, что не мог быть определен с помощью газоотделителя. Упругость растворенного газа 39—51 *атм*.

6. Подземные воды отложений валанжина — готерива — баррема пресные, характеризуются относительно повышенной сульфатностью (SO_4 — 2%-*экв*, $\frac{SO_4}{Cl} = 1,1$), полным отсутствием брома и йода, ничтожным содержанием HBO_2, азотным составом растворенных газов.

Газовый фактор не был определен ввиду ничтожной газонасыщенности подземных вод.

7. Ниже рассматриваются газогидрохимические показатели, характеризующиеся близкими значениями по всей опробованной части разреза. Содержание кальция преобладает над содержанием магния. Коэффициент $\frac{Ca}{Mg}$ колеблется в пределах 1,3—3.

8. Высокие значения хлорбромного коэффициента от 388 до 1026 (за исключением 3 горизонта, где значение этого коэффициента снижается до 253) исключают преобладающее значение в формировании солевого состава подземных вод морского солевого комплекса (в морской воде $\frac{Cl}{Br} = 293$).

9. Точно установить содержание гелия в составе растворенных газов затруднительно, так как анализы дают довольно противоречивые данные. Если отбросить аномально высокие и низкие его значения, то можно считать, что содержание гелия колеблется в пределах 0,015—0,030%. Более точное определение гелия на основании имеющихся данных вряд ли возможно.

10. Коэффициент $\frac{He}{Ar}$, характеризующий интенсивность водообмена и возраст подземных вод, после исключения аномальных значений колеблется в подземных водах палеозойских и юрских отложений в пределах 0,04—0,20, что указывает на значительный водообмен и геологическую молодость подземных вод. Возраст подземных вод по формуле Козлова $\left(\frac{He}{Ar}\ 115 \cdot 10^6\ \text{лет}\right)$ равен 5—23 млн. лет.

Для подземных вод отложений валанжина — готерива — баррема значение $\frac{He}{Ar}$ еще ниже — 0,007; возраст менее 1 млн. лет.

11. Значения $\frac{Ar \cdot 100}{N_2 \cdot 2,25}$ обычно менее 0,5 и указывают на значительное участие биохимического азота в общем содержании азота.

12. Подземные воды нижнеюрских отложений характеризуются высокой газонасыщенностью. Газовый фактор 0,53. Определения газового фактора не могут претендовать на точность и дают меньшее представление о порядке газонасыщенности подземных вод. Упругость растворенного газа равна 40 *атм*. Несмотря на высокую упругость подземные воды значительно недонасыщены газом. Дефицит упругости равен 197 *атм*.

13. При рассмотрении газогидрохимической характеристики подземных вод выявляется ряд закономерностей:

Минерализация подземных вод в интервале 1270—2840 *м* закономерно увеличивается вниз по разрезу от 0,3 до 23,8 *г/л*.

Солевой состав подземных вод вниз по разрезу обедняется гидрокарбонатами и обогащается хлоридами.

Содержание брома увеличивается от 0 до 48 *мг/л*.

Коэффициент $\frac{Na}{Cl}$ вниз по разрезу уменьшается от 23 до 1,1.

В интервале 2170—2650 *м* закономерно увеличивается содержание сульфатов от 3 до 2114 *мг/л*. В этом интервале увеличивается $\frac{rSO_4}{rCl}$ от 0,0083 до 0,0680 и уменьшается $\frac{rNa-rCl}{rSO_4}$ от 369 до 1,5.

В верхнем (восьмом) горизонте испытания снова (по сравнению с нижележащим горизонтом) наблюдается некоторое повышение сульфатности (SO_4 — 9 *мг/л*; $\frac{SO_4}{Cl} = 1,1$).

Состав растворенных газов в интервале 1270—2320 *м* вниз по разрезу обогащается метаном и обедняется азотом, изменяясь от азотного до метанового.

В интервале 2320—2650 *м* вниз по разрезу наблюдается обратный процесс обогащения азотом и состав газа изменяется от метанового до метано-азотного.

Содержание тяжелых углеводородов увеличивается вниз по разрезу от 0 до 1,07% (правда, далеко не все анализы подтверждают наличие в газе тяжелых углеводородов). Газонасыщенность подземных вод в общих чертах также увеличивается вниз по разрезу (ничтожная в интервале 1270—2170 *м* и довольно высокая в интервале 2290—2830 *м*).

14. Пресные воды отложений валанжина — готерив-баррема, характеризующиеся почти полным отсутствием микрокомпонентов солевого состава, азотным составом растворенных газов, ничтожной газонасыщенностью и низкими значениями $\frac{He}{Ar}$,

указывают на интенсивный промыв и полную бесперспективность этих отложений в отношении газонефтеносности.

Воды юрских отложений слабо минерализованы, с низкими значениями $\frac{He}{Ar}$ в растворенном газе и, очевидно, свидетельствуют о значительной промытости и бесперспективности вмещающих пород.

Газогидрохимические показатели нефтеносности палеозойских отложений несколько противоречивы. Высокая минерализация, хлоридный солевой состав, значительное содержание метана в составе растворенного газа, а главное, повышенное содержание тяжелых углеводородов позволяют положительно оценивать перспективы нефтегазоносности этих отложений. В то же время необыкновенно высокая для условий Западно-Сибирского бассейна сульфатность подземных вод должна быть отнесена к отрицательным газогидрохимическим показателям нефтеносности.

Можно считать, что газогидрохимическая характеристика подземных вод палеозойских отложений не позволяет высоко оценивать их перспективность.

---

9 Заказ 693.

НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ

На территории Западно-Сибирской низменности и прилегающих впадин нефте-и газопроявления связаны с породами различного возраста. Так, например, в Минусинской котловине промышленный приток горючего газа и слабые выделения нефти были получены из отложений илеморовской свиты среднего девона и тубинской свиты верхнего девона. В Кузбассе притоки жидкой нефти и выделения горючего газа с высоким (до 10%) содержанием тяжелых углеводородов известны из верхнепалеозойских отложений (балахонская, кузнецкая и ильинская свиты).

Прямые и косвенные признаки нефтегазоносности отмечались в рэт-лейасовых отложениях (особенно в Челябинской депрессии), а также в среднеюрских образованиях. В Колпашевской скважине 2-Р приток нефти получен из низов юрской толщи. В отложениях верхней юры прямых признаков нефтегазоносности не наблюдалось. Валанжинские образования являются газоносными в районе Березова и Усть-Порта. В вышележащих отложениях признаки нефте-и газоносности крайне редки.

В мезозойских отложениях опорных скважин юга Чулымо-Енисейской впадины (Мариинская, Чулымская) нефте-и газопроявлений не было встречено. Отмечались лишь выделения пузырьков газа из бурового раствора. Никаких нефте-или газопроявлений не обнаружено и при бурении многочисленных (более 500) скважин, вскрывших мезозойскую толщу при разведке на уголь. В связи с этим основной интерес при бурении и испытании Чулымской опорной скважины должны были представлять палеозойские образования. Предполагалось, что они здесь значительно менее метаморфизованы, чем на юге, в Минусинских котловинах, и обладают лучшими коллекторскими свойствами.

Проектная глубина Чулымской опорной скважины (3000 *м*) предусматривала вскрытие 1000-метровой толщи палеозоя. В действительности же по палеозойским породам было пройдено лишь 445 *м* и девонские отложения, в которых в Минусинской котловине была встречена нефть, оказались не вскрытыми.

В разрезе Чулымской опорной скважины наиболее древними являются отложения визе (инт. 3001—2797 *м*). Они представлены

аргиллитами и алевролитами, нередко туфогенными, с редкими прослоями известняков. Породы практически непроницаемы для нефти и газа. Содержание битумов в них ничтожно (следы, реже малое количество). Весьма низко также содержание гуминовых веществ (от 0,01 до 0,05%) и органического углерода (около 0). Отношение $\frac{C}{N}$, изменяющееся от 0 до 20, свидетельствует об угольном типе заключенной в породах органики.

По данным газового каротажа общее количество газа, десорбированного из глинистого раствора, изменяется от 4,45 до 35,3 *см³/л*. Лишь в двух случаях оно резко возрастает до 178 *см³/л* (глуб. 2894 *м*) и 171 *см³/л* (глуб. 2851 *м*). Содержание углеводородов здесь незначительно (от 0,20 до 2,40 *см³/л*, в одном случае достигает 5,5 *см³/л*).

В этой части разреза испытывались два горизонта (в инт. 2851—2847 *м* и 2839—2831 *м*). Первый из них оказался сухим, а из второго был получен слабый приток соленой воды гидрокарбонатнонатриевого типа. Она оказалась перемешанной с технической водой, почему истинную минерализацию ее установить не удалось *. Растворенный газ из этого интервала опробования не отбирался.

Намюр — среднекаменноугольные отложения (инт. 2797—2653,5 *м*) представлены внизу преимущественно алевролитами, выше — чередованием алевролитов и аргиллитов, большей частью углистых. Эти породы также являются практически непроницаемыми для нефти и газа. Содержание битума, как и в визейских отложениях, чрезвычайно низко (следы, вверху малое количество). В верхней части острогской свиты преобладает битум А среднего состава, ниже — маслянистый и осмоленный битум А. Содержание гуминовых веществ незначительно (от 0,01 до 0,05%). По сравнению с подстилающими отложениями увеличивается содержание органического углерода (до 2%). Отношение $\frac{C}{N}$, изменяющееся от 0 до 2, свидетельствует об угольном типе заключенной в породах органики.

По данным газового каротажа количество газа в буровом растворе изменяется от 5 до 32,2 *см³/л*. Лишь на глуб. 2751, 2730 и 2712 *м* содержание его возрастает до 180, 272 и 167 *см³/л*. Среднее содержание углеводородов — 0,10—1,80 *см³/л*; на глуб. 2751 и 2730 *м* оно увеличивается до 6,30 и 7,9 *см³/л*.

Средне-и верхнекаменноугольные отложения (мазуровские слои) вскрыты скважиной в интервале 2653,5—2556 *м*. Они представлены часто чередующимися алевролитами и аргиллитами, преимущественно углистыми. В результате изучения физических свойств пород и бокового каротажного зондирования было установлено, что эти отложения, как и нижележащие, также являются

* Минерализация пластовой воды, перемешанной с технической,— 13,6 *г/л*.

непроницаемыми для нефти и газа. Содержание рассеянных битумов здесь значительно выше: до 0,08%. Это преимущественно битум А среднего состава. Меньшую роль играют маслянистый битум А и осмоленный битум А.

Количество гуминовых веществ весьма низко (не более 0,05%). Содержание органического углерода здесь выше, чем в нижележащих отложениях, и достигает 2—5%. Отношение $\frac{C}{N}$ колеблется от 20 до 30. Такие величины при чрезвычайно низком содержании гуминовых веществ и сравнительно высокой битуминозности могут характеризовать нефтяную органику, в большой степени окисленную. Однако природа этих битумов еще недостаточно изучена.

Следует отметить, что слабая нефтеносность отложений балахонской свиты (в которую входят и мазуровские слои) явление региональное. Почти на всей территории Кузбасса в отложениях этой свиты, а также вышележащих кузнецкой и ильинской свит, встречаются прямые признаки в виде незначительных притоков жидкой нефти, густых и твердых битумов, выделения горючего газа с высоким (до 10%) содержанием тяжелых углеводородов (Дробышев и Казаринов, 1956).

По данным газового каротажа общее количество газа, полученного из глинистого раствора, остается здесь неизменным по сравнению с нижележащими отложениями (6,2—32,5 *см³/л*). Несколько увеличивается содержание углеводородов (до 9,7 *см³/л*).

В отложениях мазуровских слоев испытывался один горизонт (инт. 2652—2647 *м*), из которого получена вода гидрокарбонатно-натриевого типа. Минерализация ее наибольшая для вод скважины 23,8 *г/л*. Состав растворенного в воде газа метано-азотный. Содержание тяжелых углеводородов 1,07%.

Отложения рэта — лейаса, нижней и средней юры вскрыты скважиной в инт. 2556—1760 *м*. Они представлены чередованием песчаниковых и угленосных преимущественно глинистых пачек. Абсолютная пористость песчаников изменяется от 5,3 до 36,6% при средних значениях порядка 20%. Эффективная пористость также сравнительно высокая, 7,3% (инт. 2128—2137 *м*); лишь в отложениях Омской свиты эффективная пористость пород меньше 1. Проницаемость пород 0,005—3,228 *дарси*. В увлажненных образцах вследствие набухания глинисто-слюдистого цемента проницаемость резко уменьшается (иногда в 20 раз). Боковое каротажное зондирование также показало, что песчаники описываемой толщи являются проницаемыми (исключение составляют лишь инт. 2205—2215 *м* и 2165—2175 *м*). Эти отложения являются коллекторами средней емкости, хорошо проницаемыми для газов, в особенности для сухих. Здесь же наблюдаются коллектора малой емкости со слабой газопроницаемостью.

Глинистые породы рэт-лейасовых, нижне-и среднеюрских отложений большей частью содержат значительную примесь песчаного материала; значения абсолютной пористости в них не ниже 10%.

По данным же бокового каротажного зондирования проникновение глинистого раствора в глинистые породы и угли отсутствует.

Результаты люминесцентно-битуминологического анализа показывают постоянное наличие рассеянных битумов (до 0,08%) в составе рассматриваемых пород. Это преимущественно битум А среднего состава, в меньшей степени осмоленный битум А. Встречается также смолисто-асфальтеновый битум А; исключительно редок маслянистый битум А.

Содержание органического углерода колеблется здесь от 0,25 до 5%, гуминовых кислот в среднем около 0,1% (изредка повышается до 1%). Отношение $\frac{C}{N}$ (от 0,5 до 20—22) при сравнительно высоком содержании гуминовых веществ и повышенной битуминозности свидетельствует об угольном типе органики, заключенной в породах.

Газокаротажные работы показали весьма низкое содержание растворенных газов в отложениях рэта — лейаса (от 5 до 40 *см*³/*л*, лишь в одном случае — 100 *см*³/*л*). Содержание углеводородов здесь также невелико (0,10—1,35 *см*³/*л*). Совершенно иная картина наблюдается для нижней и средней юры. Количество газов, десорбированных из бурового раствора, изменяется здесь от 5 до 165,5 *см*³/*л*. Содержание углеводородов колеблется от 0,10 до 49,25 *см*³/*л*, а на глуб. 2218 *м* — даже 74,5 *см*³/*л*.

В отложениях нижней юры испытывалось два горизонта (2440—2436 *м* и 2322—2318 *м*), из которых была получена слабо минерализованная (6,2 *г*/*л*; 4,3 *г*/*л*) вода гидрокарбонатнонатриевого типа. Растворенный газ азотно-метанового и метанового состава. В одной пробе были обнаружены тяжелые углеводороды (0,35%).

Еще более слабо минерализованные воды (4,1 *г*/*л*; 3,6 *г*/*л*) гидрокарбонатнонатриевого типа были получены при испытании двух горизонтов (2292—2287 *м* и 2177—2172 *м*) средней юры. Растворенный газ также метановый и азотно-метановый.

Верхнеюрские отложения, пройденные скважиной в инт. 1655—1760 *м*, представлены частым чередованием глин, алевролитов и песчаников. Абсолютная пористость песчаников и алевролитов — от 8,2 до 26,8%, эффективная же пористость не превышает 1%. Такое резкое колебание можно объяснить сложным строением поровых каналов ввиду слабой отсортированности пород, повышенного количества слюдистых минералов, и наличия цемента типа механического выполнения пор. Верхнеюрские породы практически непроницаемы для нефти и газа, что подтверждается также результатами бокового каротажного зондирования. Таким образом, стометровая верхнеюрская толща является надежной покрышкой для нижележащих отложений.

Люминесцентно-битуминологические исследования показали наличие следов битума в отложениях верхней юры. Лишь изредка содержание его поднимается до 0,01%. Это преимущественно

маслянистый битум А, в меньшей степени осмоленный битум А и битум А среднего состава.

Гуминовые вещества здесь отсутствуют. Ничтожно мало и содержание органического углерода (менее 0,25%).

Количество газа, извлеченного из бурового раствора, изменяется от 7,84 до 83,09 *см*³/*л*; причем содержание углеводородов незначительно (0,06—0,68 *см*³/*л*).

Отложения неокома были пройдены скважиной в инт. 1655—911 *м*. Они представлены чередованием пачек песчаников, алевролитов и глин. Открытая пористость пород неокома изменяется от 5 (глины) до 36,84% (песчаники). Эффективная пористость высокая — до 8,3 и 11,2% в верхней части разреза. Проницаемость пород колеблется от 0,222 до 3,413 *дарси*. Она резко уменьшается для увлажненных образцов, что связано с набуханием глинистого цемента. Глины, как правило, песчанистые и отличаются значительной пористостью.

По данным бокового каротажного зондирования породы неокома проницаемы: в них наблюдается проникновение глинистого раствора. Диаметр зоны проникновения — 3—7 диаметров скважины. Породы неокома относятся к коллекторам средней и малой емкости, хорошо проницаемым для газов (в особенности сухих).

Содержание рассеянных битумов в отложениях неокома весьма низкое (обычно в пределах органического фона породы, реже малое количество). В составе битумов преобладает маслянистый битум А; встречается также битум А среднего состава. Изредка отмечается присутствие осмоленного битума А. Почти исключительно к отложениям нижней пачки неокома (валанжин?) приурочен смолисто-асфальтеновый битум А. Как и в верхнеюрских отложениях, здесь почти отсутствуют гуминовые вещества. Незначительно содержание органического углерода (не превышает 0,25%). Отношение $\frac{C}{N}$ лишь в нижней части (валанжин?) достигает 20, выше же значение его не более 5.

По данным газового каротажа содержание газов в буровом растворе изменяется от 3,7 до 133,34 *см*³/*л*. Количество углеводородов в газе колеблется от 0,07 до 2,62 *см*³/*л*.

В неокоме испытывался один горизонт (1271—1266 *м*), откуда была получена пресная (0,3 *г*/*л*) вода гидрокарбонатнонатриевого типа, содержащая растворенный азотный газ. Отсутствие микрокомпонентов, азотный состав растворенного газа и ничтожная газонасыщенность свидетельствуют об интенсивном промыве и полной бесперспективности отложений неокома.

Вышележащие отложения апта — альба, верхнего мела, третичные и четвертичные, слагающиеся песками и песчаниками с прослоями глин, испытанию не подвергались. Значения абсолютной пористости достигают здесь 47,2%, открытой — 44,9% (для песчаных пород). Глины в большинстве песчанистые, пористые (около 20%). Газопроницаемость не определялась. Люмине-

сцентно-битуминологические исследования показали, что содержание рассеянных битумов в этих отложениях не выходит за пределы органического фона пород.

Содержание органического углерода в рассматриваемой толще изменяется от 0 до 0,5%, иногда достигает 1,2%. Содержание гуминовых веществ изменяется от 0,05 до 1% и выше. Заключенная в породах органика принадлежит угольному типу.

Общее количество газа, откаченного из бурового раствора, изменяется здесь от 4 до 133,34 *см*³/*л*, а содержание углеводородов в нем — от 0 до 6,52 *см*³/*л*. Лишь на глуб. 523 *м* отмечено углеводородов 19,8 *см*³/*л*.

Таким образом, отложения четвертичного, третичного и мелового возраста, вскрытые Чулымской опорной скважиной, содержат следы, реже малые количества рассеянных битумов угольного типа. Эти отложения подвергались интенсивному промыву и являются бесперспективными. Верхнеюрские образования, в которых также содержатся следы, реже — малые количества рассеянных битумов, практически непроницаемы.

Малое и среднее количество рассеянных битумов угольного типа обнаружено в отложениях средней и нижней юры и рэта — лейаса. Метановый состав растворенных в воде газов, присутствие тяжелых углеводородов (хотя и в малых количествах) и значительная газонасыщенность этой части разреза являются положительными газогидрохимическими показателями. В то же время значительное содержание HCO_3, слабая минерализация вод и низкие значения отношения гелия к аргону указывают на значительное промывание толщи поверхностными водами, что снижает ее перспективность.

В отложениях средне-верхнекаменноугольного возраста (мазурские слои) встречены окисленные битумы нефтяного (?) типа в малом и среднем количестве. С точки зрения гидрогеологической характеристики этих отложений положительными моментами являются: сравнительно высокая минерализация вод, хлоридный солевой состав, значительное количество метана и повышенное содержание тяжелых углеводородов. К числу отрицательных показателей относится сравнительно высокая сульфатность вод. Неблагоприятны и коллекторские свойства пород. Таким образом, высоко оценивать перспективы мазуровских слоев нельзя.

Следы, реже малое количество битумов угольного типа, обнаружены в породах визейского и намюр-среднекаменноугольного возраста.

В целом район Чулымской опорной скважины является малоперспективным.

ЗАКЛЮ[illegible]

К началу бурения Чулымской опорной скважины о геологическом строении района имелось очень мало сведений.

В результате бурения Чулымской скважины было установлено следующее.

1. Геологический разрез скважины представлен породами палеозойского, мезозойского и кайнозойского возраста. На основании палинологических исследований, а также по скудным флористическим и фаунистическим данным палеозойские отложения датируются как каменноугольные. Изучение спорово-пыльцевого комплекса и в меньшей степени макрофлоры позволили выделить отложения рэта — лейаса нижней, средней и верхней юры. В значительной мере условно были выделены отложения валанжина (нижняя часть илекской свиты). Готерив-барремский возраст верхней части илекской свиты подтверждается определениями гастропод, пелеципод и остракод. Вышележащие аптальбские, сеноман-туронские, сенонские, миоценовые и четвертичные образования установлены исключительно по спорово-пыльцевым данным.

2. Пройденные скважиной отложения представлены преимущественно в континентальных фациях различного генезиса. Исключение составляют лишь отложения визе (особенно подъяковских слоев) нижней пачки острогской свиты и (по крайней мере, отчасти) верхнеюрские и валанжинские образования, представленные в прибрежно-морских фациях.

3. В тектоническом отношении район Чулымской опорной скважины располагается в пределах Тегульдет-Нефедовской впадины. Последняя является одним из звеньев цепи Тувинско-Минусинских герцинских впадин.

4. В результате опробования 8 горизонтов получены высоконапорные воды гидрокарбонатнонатриевого типа. Минерализация вод закономерно увеличивается вниз по разрезу от 0,3 до 23,8 *г/л*. Солевой состав подземных вод книзу обедняется гидрокарбонатами и обогащается хлоридами. Увеличивается книзу и содержание сульфатов. Йод по всему разрезу отсутствует.

Подземные воды неокома пресные, слабо насыщены растворенным газом азотного состава. Воды же нижней части юрских и

палеозойских отложений характеризуются высокой газонасыщенностью, которая возрастает с глубиной. Состав газа изменяется сверху до глубины 2320 *м* от азотного до метанового. Глубже наблюдается обратная картина: состав газа изменяется от метанового до метано-азотного.

5. Результаты геохимических и люминесцентно-битуминологических исследований пород Чулымской опорной скважины показали наличие следов, реже малого количества рассеянных битумов угольного типа в отложениях четвертичного, третичного, мелового и верхнеюрского возраста. Малое и среднее количество рассеянных битумов угольного типа обнаружено в отложениях средней и нижней юры и рэта — лейаса. В средне-верхнекаменноугольных образованиях встречены окисленные битумы нефтяного (?) типа в малом и среднем количестве. Следы и малые количества битумов угольного типа обнаружены в породах намюр-среднекаменноугольного и визейского возраста.

В целом район Чулымской опорной скважины рассматривается как мало перспективный, но еще недостаточно изученный.

ЛИТЕРАТУРА

Ананьев А. Р. Геология мезозойских отложений района дер. Усть-Серта на р. Кис. Уч. зап. Томского гос. унив., № 10, 1948.

Ананьев А. Р. Новые материалы к геологии мезозойских отложений в Чулымо-Енисейском бассейне. Сб. «II научн. конф. Томского гос. унив.», Вопросы геологии Западной Сибири, 1953.

Дробышев Д. В. и Казаринов В. П. (ред.). Геология и нефтеносность Западно-Сибирской низменности. Труды ВНИГРИ, вып. 114, 1958.

Казанский Ю. П. О типе косой слоистости, выраженной слойками естественного шлиха. Тр. Горно-геол. ин-та ЗС ФАН СССР, № 3, 1953.

Коровин М. К. Геология Западной Сибири по новейшим данным, Сб. по геол. Сибири, посвященный 25-летнему юбилею деятельности М. В. Усова, Томск, 1933.

Коровин М. К. и Аксарин А. В. Об угленосном пермокарбоне в Чулымо-Енисейском бассейне. Вест. ЗСГРТ, вып. 2—3, 1933.

Процветалова Т. Н., Сарычева Т. Г. и Сокольская А. Н. О нижнекаменноугольном возрасте острогской свиты Кузнецкого бассейна Изв. АН СССР, сер. геол., № 2, 1956.

Рагозин Л. А. К стратиграфии и тектонике восточной окраины Западно-Сибирской низменности. Вестн. ЗСГТ, № 1, 1937.

Рагозин Л. А. О геологии рыхлых отложений нижнего течения р. Кин. Уч. зап. Томского гос. унив., № 12, 1949.

Рагозин Л. А. Материалы к геоморфологическому районированию восточной половины Томской области и сопредельных территорий. Сб. «Вопросы географии Сибири», II, 1951.

Рождественский А. К. Первая находка динозавров в СССР в коренном местонахождении. БМОИП, отд. геол., № 4, 1955.

ОПОРНЫЕ СКВАЖИНЫ СССР

Зоя Николаевна Поярхова

Чулымская опорная скважина

Ведущий редактор *А. А. Чижов*
Технический редактор *И. М. Сафронова*
Корректор *Л. С. Павлова*

Сдано в набор 31/VII 1961 г.
Подписано к печати 22/IX 1961 г.
Формат бумаги 60 × 90 1/16. Печ. л. 8 3/4 + 1 вкладка.
Усл. л. 10,25. Уч.-изд. л. 9,93. Тираж 600 экз.
Индекс 11—5—4. М-32247.

Гостоптехиздат.
Ленинградское отделение. Ленинград, ул. Ломоносова, 22.
Издательский № 592. Заказ № 693.
Типография «Красный Печатник».
Ленинград, Московский проспект, 91.
Цена 70 коп.

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
11	13 св.	81,25—80,4	81,25—90,4 *м*,
60	6 сн.	*Anema* 1,	*Anemia* 1,
120	3 и 14 сн.	$\frac{Ne}{Ar}$	$\frac{He}{Ar}$

Заказ 693.

70 коп.