

VALSTS
GEOLOĢIJAS FONDS

Inv. nr.

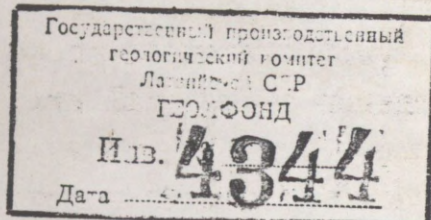
4344

DUBLIKĀTS

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ
КОМИТЕТ ЛАТВИЙСКОЙ С С Р

Партия Структурного бурения.

Авторы: Карпицкий В.Я.
Карпицкая Л.П.



О Т Ч Е Т

по структурно-поисковым скважинам 9-Куйли и
10 Циецере, пробуренным в Салдусском районе
Латвийской С С Р

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ
КОМИТЕТ ЛАТВИЙСКОЙ С С Р

Партия Структурного бурения.

Авторы: Карпицкий В.Я.
Карпицкая Л.П.



О Т Ч Е Т

по структурно-поисковым скважинам 9-Куили и
10 Цицере, пробуренным в Салдусском районе
Латвийской С С Р



Отчет " Утверждаю"
Председатель комитета / МИСАНС Я.П. /
"30" декабря 1964 год.

Гл. геолог комитета / Скрастина А.И. / Главный инженер комитета / Яльшев Ю.А. /

Начальник геологического отдела комитета / Михайловский П.М. / Начальник ПГО комитета / Смирнов Н.Е. /

Ст. инженер геологического отдела комитета / Миронов Г.И. /

Начальник Партии Структурного бурения / Стризов В.В. /

Авторы отчета / Карпицкий В.Я. /
/ Карпицкая Л.П. /

А Н Н О Т А Ц И Я

Отчет является сводкой материалов по геологическому строению и перспективам нефтегазоносности Салдусского поднятия.

На основании результатов буровых работ, а также литературных источников описывается стратиграфия палеозоя и рассматривается тектоническое строение района работ. Приводится палеонтологическая характеристика свит. Подробно описываются битумопроявления и коллекторские свойства.

Дается оценка перспектив нефтегазоносности Салдусского поднятия.

О Г Л А В Л Е Н И Е

Часть первая (текст отчета)	стр.
1. В в е д е н и е	5-7
2. Географо-экономическая характеристика района работ	7
3. Орогидрография	8
4. Проводка скважины № 9-Куйли и основные технико-экономические показатели бурения	9- 22
5. Проводка скважины № 10 -Цицере и основные технико-экономические показатели бурения.....	23 -33
6. История геологической изученности.....	34 -42
7. С т р а т и г р а ф и я.....	43 -85
8. а/ Верхний протерозой.....	46 -52
б/ Кембрийская система.....	52 -56
в/ Ордовикская система	56 -68
г/ Силурийская система.....	69 -73
д/ Девонская система	73 -84
е/ Каменноугольная система.....	84 -85
ж/ Пермская система.....	85
з/ Четвертичные отложения.....	85
8 Т е к т о н и к а	86 -92
9. Гидрогеологическая характеристика.....	93 -103
10. Характеристика нефтегазоносности.....	104 -112
11 Данные о радиоактивности разреза скв.9-Куйли.....	113
12 Данные о радиоактивности разреза скв.10 -Цицере	114
13 В ы в о д ы	115 -116
14 Л и т е р а т у р а.....	117 -119

Часть П. (Фактический материал)

1. Послойное описание керна по скв. 9-Куйли.....	120 -138
2. Список проб по скв. 9 Куйли.....	139 -140
3. Описание шлифов по скв. 9-Куйли.....	141 -152
4. Результаты минералогического анализа по скв.9	153 -157
5. Результаты анализа СаО, М О и Н.О. по скв.9-Куйли	158
6. Результаты гранулометрического анализа по скв.9	159
7 Результаты спектрального анализа по скв.9-Куйли	160

8.	Послойное описание керна по скв.10 - Цицере.....	161 -177
9.	Список проб по скважине №19 - Цицере.....	178
10.	Описание шлифов по скв. 10-Цицере.....	179 -186
11.	Результаты спектрального анализа.....	187
12.	Результаты анализа СаО, М О и Н.О.....	188
13.	Р е ц е н з и я	189 -191

Список графических приложений в кармане.

1. Геологический разрез по скважине № 9-Куйли.
2. Геологический разрез по скв.10 -Цицере.
3. Структурная карта Садусского поднятия.
4. Геологические профили.
5. Протокол Н Т С.

В В Е Д Е Н И Е

Бурение скважин 9-Куйли и 10-Циецере тесно связано с проблемой поисков нефти на территории западной Латвии вообще и выяснения перспектив Салдусского поднятия в частности.

Исходя из имеющихся геологических и геофизических сведений по Салдусской площади, лучшим местом для заложения Куйлинской скважины являлось Куйлинское поднятие пород кристаллического фундамента, выявленное сейсмической партией 2/62 конторы " Спец-геофизика" в 1961 г, а для скважины 10 -Циецере - предполагаемое Циецерское поднятие.

Основанием к бурению вышеупомянутых скважин послужило необходимость комплексного изучения палеозойских отложений, в связи с возможной их нефтегазоносностью, уточнение тектонического строения общей Салдусской площади и выяснения предпосылок нефтегазоносности в отложениях нижнего силура, ордовика и кембрия.

В связи с задачами бурения и хорошей геологической изученностью на Салдусской площади, бурение обеих скважин производилось, в основном, без отбора керна. Для изучения коллекторских свойств перспективных горизонтов силура и ордовика, а также для уточнения вещественного состава кристаллического фундамента эти интервалы бурением пройдены со сплошным отбором керна (интервалы отбора керна указаны в технической части).

Первичная документация пробуренных скважин произведена геологом Карпицкой Л.П.

Полученный при бурении скважин каменный материал подвергался минералогическому, петрографическому, спектральному и химическому анализу, которые производились в Центральной лаборатории Геологического комитета Латв. ССР.

В камеральной обработке материалов, кроме основных авторов отчета, принимали участие техники-геологи Я.А.Зернис и Ребенкова. Послойное описание керна, разрез по скв. 10 и глава гидрогеология составлены Карпицкой Л.П.

Петрографический очерк для пород кристаллического фундамента составлен методистом литологической лаборатории Геолкома Латв.ССР А.П. Биркис.

Очерк по попутным поискам составлен Зернисом Я.А. Экономическая характеристика по скважинам проделана экономистом Берг А.М.

ОБЗОРНАЯ КАРТА

Масштаб 1:2000'000

М 20 000 0 20 40 60 80 КМ

1964 г.



Условные обозначения:

- Пробуренные скважины.

- N1 - Пилтене
- N3 - Ремте
- N4 - Эзере
- N5 - Блидене
- N6 - Адзе
- N8 - Стури
- N9 - Куйли
- N10 - Цицере.

1

Государственный географический комитет
Латвийской ССР
4344
Дата

При камеральной обработке материалов практическая помощь и ценные консультации были оказаны ст. инженером геологического комитета Геолкома Латв. ССР Мироновым Г.И.

ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ.

Куйлинская и Цицерская скважины расположены в Салдусском районе Латв. ССР. Скважина Куйли в 20 км на северо-восток от г. Салдуса и в 2 км к западу от ближайшей ж.д. станции Блидене. Альтитуда устья скважины 119 м.

Скважина Цицере расположена в 5 км на юго-юго-восток от г. Салдуса и находится справа у дороги Салдус-Ауце. Альтитуда скважины 135 м.

Наиболее крупными населенными пунктами района являются г. Салдус, пос. Ремте и Броцены. Ближайшие ж.д. станции - Блидене, Броцены и Салдус.

В районе работ широко развита сеть шоссейных и грунтовых дорог, проходит высоковольтная линия электропередач, которая обеспечивает основные предприятия района электроэнергией.

Салдусский район, в основном, является сельскохозяйственным. Из промышленных предприятий первое место занимает цементно-шиферный комбинат. Имеется в районе кирпичный, известковый, спиртоводочный, лесопильный, молочный и торфяной заводы. Район богат лесом, который используется как строительный материал, а также в качестве топлива. Водоснабжение района осуществляется за счет подземных вод. Для технических целей используются воды многочисленных озер: Цицере, Салдусского, Броценского и др. В районе имеются месторождения глин, известняка и песка.

Климат района сравнительно мягкий, умеренно-влажный. Зима непродолжительная с небольшими морозами и частыми оттепелями. Среднегодовая температура $+ 6^{\circ}$ С. Средняя температура самого теплого месяца $+ 18^{\circ}$, самого холодного - январь $- 10^{\circ}$. Количество осадков 600-700 мм в год, ветер, в основном, юго-западного и западного направления с максимальной скоростью до 12,6 м/сек.

ОРОГИДРОГРАФИЯ.

Пробуренные скважины расположены в западной части Восточно-Курземской возвышенности, имеющей вид холмистой равнины с пологими склонами и является последней грядой Балтийского моренного пояса в Латвии. Восточно-Курземская возвышенность ~~взвышается~~ ~~в среднем~~ ~~на~~ ~~100 - 120 м~~ ~~над~~ ~~уровнем~~ ~~моря~~, в пределах района работ имеет максимальную отметку + 140 м.

Преобладающие типы рельефа - холмисто-моренный рельеф и, в меньшей мере, равнина основной морены. Холмисто-моренный рельеф характеризуется тупыми холмами неопределенной формы с пологими склонами. Между холмами располагается западины замкнутого и, реже, сточного типа. Замкнутые западины заболочены, а в более крупных из них лежат озера такие, как оз. Ремте, Салдус, Броцены и др. К сточным западинам приурочены русла мелких ручьев, являющихся притоками р. Циецере. Кроме слабо выраженной долины р. Циецере и некоторых ее притоков, а также межхолмовые западины, к отрицательным формам рельефа относятся подледниковые ложбины, в одной из которых располагается Циецерское озеро.

Из положительных форм ледникового рельефа развиты озы, сложенные флювиогляциальными отложениями и единичные камы.

1 ПРОВОДКА СКВАЖИНЫ № 9-КУЙЛИ И ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БУРЕНИЯ.

Выбор места заложения скважины 9-Куйли произведен 30 декабря 1962 года, на основании данных, полученных сейсморазведочной партией № 2/61 " Спецгеофизика", согласно которым, в этом районе располагался свод Куйлинского поднятия.

Бурение скважины осуществлялось Партией Структурного бурения Управления геологии и Охраны недр при Совете Мин. Латв.ССР. буровым станком ЗИФ 1200-А.

Строительно-монтажные работы в небольшом объеме были начаты в марте месяце 1963 года, а в полном составе бригада приступила к монтажно-строительным работам только с июня 1963 года и продолжала до 25 июля 1963 года. За это время были построены каркасно-засыпной домик площадью 41,3 м², 3 каркасно-обшивных сарая общей площадью 115,8 м², утепленная культбудка площадью 30 м², дорога с гравийным покрытием площадью 1000 м², низковольтная линия электропередач протяженностью 350 м, телефонная линия протяженностью 660 м, буровая вышка с металлическим угловым копром высотой 24 м с утепленным буровым зданием, смонтирована дизельная электростанция КДМ-100, проложен утепленный водопровод протяженностью 50 м для водоснабжения буровой вышки и смонтировано оборудование: буровой станок ЗИФ-1200 А и грязевые насосы 11 ГР.

Проектная глубина скважины (до пород кристаллического фундамента) была определена 1270 м и соответственно предусматривалась следующая конструкция скважины:

Направление -12" от 0,0 до 12 м

Кондуктор - 8" от 0,0 до 120 м

Техническая колонна - 5 " от 0,0 до 900 м. Ниже 900 м спуск обсадных труб не предусматривался. По окончании бурения скважина ^{предусматривалась} ~~остатся~~ наблюдательной на карбонатные коллектора ордовика и нижнего силура.

Фактическая конструкция скважины несколько отличается от проектной и имеет следующий вид:

Направление 14" от 0.0 до 4,5 м (позднее извлечено).

Кондуктор 12" от 0.0 до 83,0 м.

1 техническая колонна 5" от 0,0 -до 758,5 м

П. техническая колонна 108 мм от 0,0 до 927,6 м.

Изменение конструкции вызвано аварийностью на скважине, в результате которой башмак 5" колонны были вынуждены посадить на глубину 758,5 м вместо 900 м как предусматривалось проектом.

В след за этим появилась необходимость спустить вторую техническую колонну ϕ 108 мм до глубины 927 м. Бурение скважины начато 26 июня 1963 года. Под кондуктор, до глубины 88 м, бурение велось роторным способом трехшарошечным долотом 13 $\frac{3}{4}$ ".

4 августа 1963 года спуск и цементировка 12" кондуктора. Башмак установлен на глубине 88 м. Закачено цемента 8 тонн. После ОЗЦ продолжали бурение скважины.

Бурение под 1 колонну велось роторным способом трехшарошечным долотом 7 $\frac{3}{4}$ ". При забое скважины 421,25 м произошел обрыв инструмента, повлекший за собой тяжелое осложнение ствола скважины. После ликвидации аварии бурение скважины продолжалось трехшарошечным долотом 7 $\frac{3}{4}$ " до глубины 759 м.

23 января 1964 года спуск и цементировка 1 технической колонны 5". Башмак колонны установлен на глубине 759 м. Спуск колонны производился с обратным клапаном для уменьшения веса на крюке. Закачено цемента 14 тонн. Цемент вышел на устье скважины. Цементация производилась цементировочным агрегатом ЦА-300 А при помощи одной продавочной пробки. После ОЗЦ продолжали бурение скважины трехшарошечным долотом 118 мм до глубины 906,88 м, а ниже, до глубины 1025,05 м бурение велось с отбором керн колонковой трубой 89 мм, с последующим расширением указанного интервала на 118 мм. После расширения бурения скважины без отбора керн трехшарошечным долотом 118 мм продолжалось до глубины 1210,15 м. Ниже и до забоя скважины бурение производилось с отбором керн колонковой трубой 89 мм.

22 апреля 1964 года при забое 1234,4 м скважина была закончена проходкой. По окончании бурения скважины испытанию подвергались только брекчиевидные известняки силура и ордовика. Ниже лежащие отложения кембрия были испытаны по ходу бурения с применением испытателя пласта марки ИП-65.

Для испытания брекчиевидных известняков необходимо было произвести тартание скважины до полного осушения. Но при понижении уровня начали обваливаться стенки скважины против отложений силура.

Для закрепления стенок скважины и была спущена колонна 108 мм на глубину 927,6 м без цементации затрубного пространства. Для изоляции кембрийских вод установлен цементной мост на глубине 1090 м. При бурении скважины применялись бурильные трубы ϕ 50 мм и тяжелые низа 73-89 - 127 мм. Тяжелыми низами создавалась нагрузка на долото, которым контролировался режим бурения.

В качестве промывочной жидкости применялся глинистый раствор, приготовленный^{№3} безвалунной глины четвертичного возраста добываемая в карьерах расположенных в близи от скважины. Глинистый раствор обрабатывался кальцинированной содой и торфощелочным реагентом по рецептам выработанным на скважине. Поддерживались следующие параметры глинистого раствора: Удельный вес 1,25 г/см³, вязкость 25 - 30 сек по СПБ-5, водоотдача 7-10 см³ за 30 мин, толщина глинистой корки 2 мм, содержание песка 3 %. В процессе бурения произошло несколько аварий.

Первая авария произошла 1 сентября 1963 года при забое 421,94 м. На глубине 270 м, в результате сильного износа буровых труб 73 мм произошел обрыв в резьбовом соединении. В скважине осталось 151,82 м бурильного инструмента в том числе: бурильных труб 73 мм - 113,41 м, утяжеленных бурильных труб 73 мм - 19,38 метра, утяжеленных бурильных труб 127 мм - 18,83 м и трехшарошечное долото 8³/₄" - 0,20 м. Для извлечения оборвавшегося инструмента был спущен метчик с "юбкой", на левых бурильных трубах ϕ 63 мм. Поймать оборванный конец колонны не удалось, при этом в скважине была оставлена "юбка" от метчика, которая еще больше откланила инструмент к стенке. При повторном спуске ловильного инструмента удалось метчиком навертывая на 73 мм бурильную трубу и отвернуть ее в нипельном соединении в средней части свечи. На верх было поднято 6 метров бурильной трубы 73 мм. При следующем навинчивании на оставшийся инструмент обломался метчик в переходнике, в результате которого авария была еще более осложнена. Для дальнейшей ликвидации аварии спустили специальный колокол, но последний больше не накрыл аварийного инструмента, по-видимому инструмент был плотно прижат верхним концом в каверну. Неоднократными спусками "печати" было установлено, что замковый нипель оказался открученным и по всей видимости упал в скважину вместе с обломанным метчиком и более

плотно заклинил буровой инструмент.

Дальнейшая ликвидация аварии носила поисковый характер. В начале приняли попытку выпрямлять ствол скважины трехшарошечным долотом и пройти мимо аварийного инструмента. Но это не дало положительных результатов, т.к. ствол скважины почти не имел искривления. Затем было предпринято обуривание инструмента колонковой трубой с коронкой, но последняя так же не могла накрыть инструмент и шла в "разклинку". Далее было решено к колоколу приделать специальные крюки (было сделано 3 типа разной формы ловильных крюков) и спуск их в скважину с целью навернуть вверх аварийного инструмента на спущенный левый инструмент, но и этим способом положительных результатов не достигли; попрежнему инструмент плотно был прижат в каверну.

26 сентября 1963 года было принято решение забуриться вторым стволом. В интервале 218-421 м был поставлен цементный мост. 30 сентября приступили к забуриванию нового ствола с глубины 218 м при помощи съемного клина ϕ 127 мм. Глубина забуривания соответствует глинисто-песчаной пачке швянтойского горизонта. Забуривание вели забурочной коронкой ϕ 108 мм роторным способом.

С глубины 420 м сменили коронку на трехшарошечное долото $5\frac{3}{4}$ " и продолжали перебуривание до 441 м с последующим расширением на $8\frac{3}{4}$ ". На этой глубине угол искривления составлял до 6° , что не допустимо. Из-за большого искривления было принято решение вновь забуриться вторым стволом. После проведения повторного замера инклинометром, приступили к забуриванию нового ствола с глубины 317 м с установкой цементного моста. Выпрямление ствола скважины проводилось колонковой трубой 108 мм с последующим расширением на $8\frac{3}{4}$ ". При забое 421.0 м замеры кривизны и установили, что новый ствол с глубины 416 м вновь имеет кривизну 6° . Бурение на $8\frac{3}{4}$ " было продолжено до 443 м. После этого для выпрямления ствола скважины произвели разбуривание колонковой трубой 5" с ребристой коронкой 190 мм, при этом поддерживали минимальную нагрузку на долото до 400 кг. После разбуривания кривизна ствола скважины уменьшилась на 1° .

Для выпрямления ствола скважины на этот раз цементный мост установили на глубине 300 м. Забуривание нового ствола скважины производилось трехшарошечным долотом $5\frac{3}{4}$ " с последующим расширением на $8\frac{3}{4}$ ". 3 декабря во втором стволе (по счету четвертом) была достигнута глубина 421,94 м. На этом перебуривание счи-

талось законченным. На ликвидацию аварии было потрачено ~ 94 дня.

Вторая авария произошла 9 января 1964 г. при забое 671,4 метра. Оборвался переходник к тяжелому низу 103 мм. В скважине осталось переходник, тяжелый низ 103 мм и трехшарошечное долото 7 3/4". Метчиком навернули оставшийся инструмент, но при подъеме последний затанули в "пропил" на 100 м от забоя. Ударами инструмента тяжелый низ был сбит на забой, а затем 10 января поднят на поверхность.

Несколько обрывов инструмента наблюдалось при прохождении ордовикских отложений в интервале 950 - 1160 м, но все они были быстро подняты на поверхность. К осложненным участкам бурения следует относить гипсовые участки фаменского и франского яруса и песчаники среднего кембрия содержащие высокоминерализованные воды. При проходке этих отложений повышается минерализация глинистого раствора. Загрязнение глинистого раствора гипсом и высокоминерализованными водами приводит к коагуляции последнего. Повышается водоотдача, а следовательно, увеличивается глинистая корка. Нарастание неустойчивой глинистой корки приводит к сужению ствола скважины и оползанию стенок скважины. Во избежание прилипания инструмента и прочих неприятностей, после прохождения гипсоносных отложений глинистый раствор подлежит полной замене, а по прохождению отложений кембрия, необходимо строго поддерживать параметры глинистого раствора.

Согласно геологического проекта бурение проводилось с оборотом керна по отложениям нижнего силура и ордовика в интервале 907 - 1025,05 м и 1150,7 - 1162 м, и по отложениям кембрия с глубины 1210,15 м до забоя скважины. Выход керна по устойчивым породам составляет 95 %, а по слабоустойчивым породам нижнего кембрия - 60 %

Анализ работы долот.

Интервалы бурения с керном производились колонковыми трубами 89 мм с коронками марки МРБ -1 армированными твердыми сплавами диаметром 91 мм. Строгий учет расхода коронок и время работы на забое на скважине не производился, поэтому при рассмотрении этого вопроса мы пользуемся данными о количестве коронок по актам материального отчета, а общее время работы на забое по суточным рапортам.

6

В целом по скважине для бурения израсходовано 35 коронок ϕ 91 мм. Общее количество пробуренных метров с керном составляет 200,67 м. Проходка на одну коронку (в среднем) составляет:

$$200,67 : 35 = 5,73 \text{ м.}$$

Коронки работали на забое T в = 534 час 4 мин. Средняя продолжительность работы коронки на забое t в. = 15 час. 30 мин.

Средняя механическая скорость проходки m , т.е. количество метров, пройденных за час чистого бурения:

$$200,67 : 534,4 = 0,37 \text{ м.}$$

Бурение без отбора керна производилось трехшарошечными долотами марки Т и С следующими диаметрами: до глубины 88,4 - 13 $\frac{3}{4}$ "

от 88,4 до 758 м - 8 $\frac{3}{4}$ " и 7 $\frac{3}{4}$ "

и от 758 до 1210 м - 118 мм и 97 мм .

В виду большой разницы в диаметрах трехшарошечных долот, анализ по проходке целесообразно провести раздельно по интервалам.

Трехшарошечными долотьями 13 $\frac{3}{4}$ " пробурено 88,4 м, израсходовано две шарошки. Средняя проходка на одно долото составляет:

$$88,4 : 2 = 44,2 \text{ м}$$

Долотами работали на забое 83 часа 20 мин. Средняя продолжительность работы долота на забое равна T в. $83,20 : 2 = 41,6$ часа.

Средняя механическая скорость проходки m за час чистого бурения равна:

$$V_m = 88,4 : 83,2 = 1,06 \text{ м}$$

Трехшарошечными долотьями 8 $\frac{3}{4}$ " и 7 $\frac{3}{4}$ " пробурено 669,6 м, израсходовано 20 долот. Средняя проходка на одно долото составляет:

$$669,6 : 20 = 33,4 \text{ метра.}$$

Долотая работали на забое 690,4 часов. Средняя продолжительность работы долота на забое равна T в = $690,4 : 20 = 34,5$ часа.

Средняя механическая скорость проходки т.е. количество метров пройденных за час работы долота на забое составляет:

$$V_m = 669,6 : 690,4 = 0,98 \text{ метра.}$$

Трехшарошечными долотьями 118 и 99 мм пробурено 325,72 метра, израсходовано 28 долотьев. Средняя проходка на одно долото составляет $325,72 : 28 = 11,6$ м.

Долотая работали на забое 630,05 м. Средняя продолжительность работы долота на забое равна:

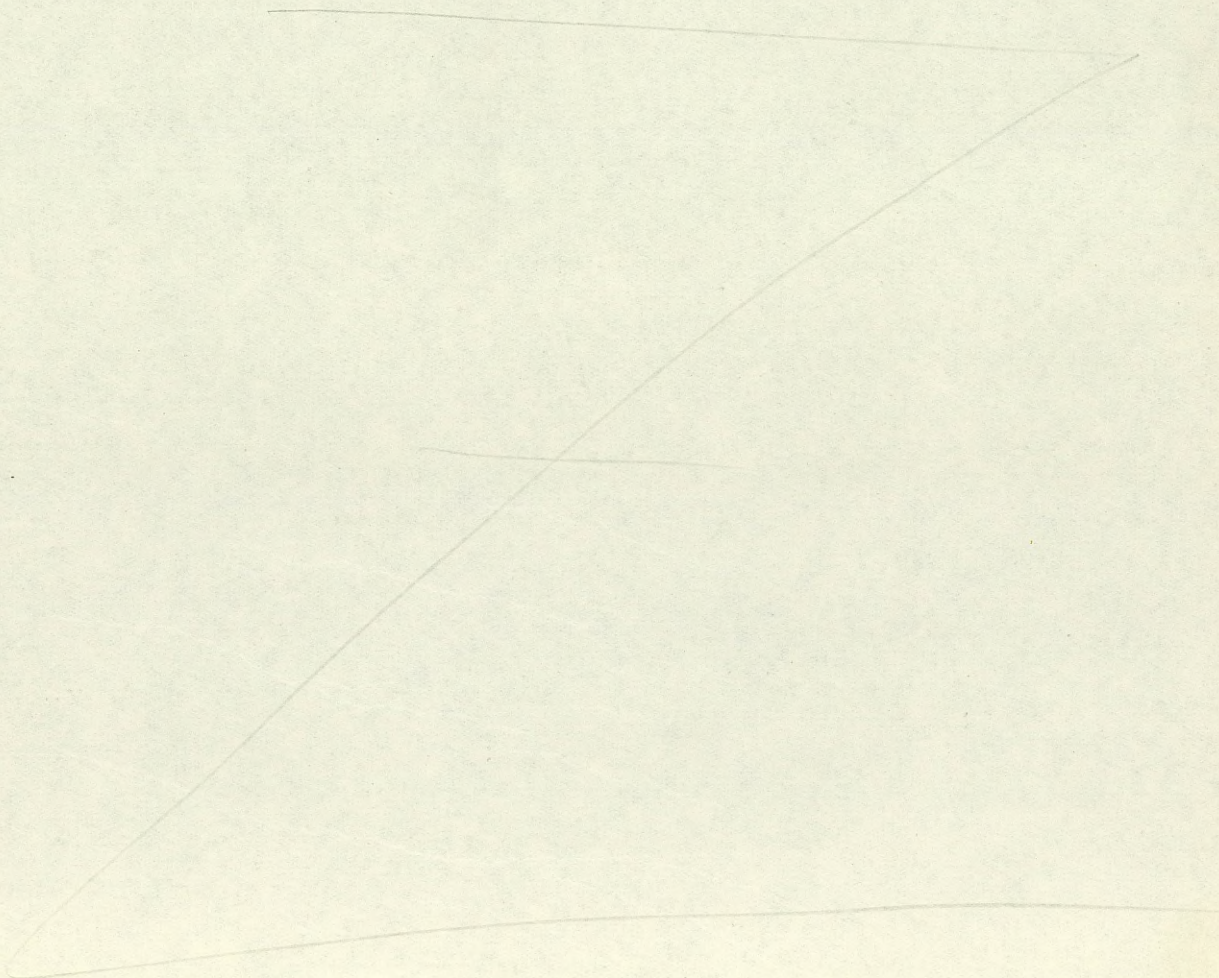
$$T.в. = 630,05 : 28 = 22 \text{ часа } 8 \text{ мин.}$$

Средняя механическая скорость проходки m т.е. кол-во метров пройденных за час работы долота на забое составляет:

$$V_m = 325,72 : 690 = 0,47 \text{ м.}$$

7 Режим бурения скважины.

Производительность труда при бурении скважины зависит от механической скорости бурения, проходки за рейс и организации работ буровой бригады. Механическая скорость бурения зависит от сочетания производительности насосов и допустимой осевой нагрузки на долото, при соответствующем количестве числа оборотов в минуту шпинделя. Поскольку скважина бурилась разными диаметрами, режим бурения целесообразно рассматривать по интервалам. На нижеприлагаемой таблице сведены основные параметры бурения применяемые при бурении скважины и показаны расчетные параметры режима бурения.



Т а б л и ц а р е ж и м а б у р е н и я .

Интервал бурения	Ø долота	Факт, режим бурения			Время чистого бурения в час.	Средняя проходка за 1 час чист. бур.	Расчетный режим бурения			Средняя норма проходки за 1 час чист. бурения.
		P кг	Q л/мин	П. об/мин.			P кг.	Q л/мин.	П. об/мин.	
0,0-88,4	13 ³ / ₄ "	400-500	200	128	88	1,05	2000	400-500	128	1,06
88,4-758	8 ³ / ₄ " и 7 ³ / ₄ "	600-700	150-200	238	690	0,98	1900	400-500	150	1,33
758-906,88	118 мм	600	150	238	210	0,62	1400	300	128	1,40
			<u>Бурение с отбором керна</u>							
906,88-1025,05	91 мм	600	150	238	236,10	0,50	720	112	128	0,66
			<u>Бурение без отбора керна</u>							
1025,05-1150,7	118 и 97 мм	700-800	150	128	294	0,49	1400	300	128	0,86
			<u>Бурение с отбором керна</u>							
1150,7-1162,8	91 мм	700	150	128	32	0,47	720	112	128	0,82
			<u>Бурение без отбора керна</u>							
1162,8-1210	118 мм	400	150	128	114	0,40	1400	300	128	0,36
			<u>Бурение с отбором керна</u>							
1210-1284,4	91 мм	400-600	150	128	268	0,27	720	112	128	0,41

8 Как видно из приведенной таблицы основные параметры бурения как осевое давление на долото и количество промывочной жидкости при бурении были сильно занижены, что сказалось на механической скорости бурения. Не без интересно отметить среднюю продолжительность работы коронки на забое. Так, в скважине 6-Адзе средняя продолжительность коронки на забое составляет 8 час. 20 мин., а в скважине 9-Куйли - 15 час 30 мин. т. е. в двое больше. Посмотрим теперь среднюю механическую скорость проходки при бурении с керном за час чистого бурения. По скв. 6-Адзе средняя скорость проходки составляет 0,72 метра, а в скважине 9-Куйли - 0,37 мин. т. е. проходка за час чистого бурения в ^{на} два раза меньше. Следовательно скв. 6 коронки использовались более рационально, чем на скв. 9-Куйли. Это говорит о том, что при бурении скважины не велся учет и анализ работы долота на забое, к тому же заниженные параметры режима бурения и привели к низким показателям механической скорости бурения.

Баланс времени бурения.

Баланс времени подразделяется на три этапа:

1. - баланс времени монтажных-демонтажных работ.
- II. - баланс времени собственного бурения и
- III. - испытание скважины.

1. Монтажные работы были начаты 19 марта 1963 года и закончены 25 июля 1963 г., а работы по демонтажу были начаты 22 мая 1964 г. и закончены 17 июня 1964 года.

На монтаж и демонтаж буровой вышки, бурового станка, насоса, временных зданий и сооружений и постройку жилых домов фактически затрачено 5056 чел/дней часа. Это значит, что если бы работала предусмотренная нормами строительно-монтажная бригада в составе 6 человек, тогда фактически израсходованное время составило-бы

$$5056 : 6 = 843 \text{ бр/час или } 123 \text{ дня.}$$

фактически работала бригада в среднем составе 5 чел. и потратила календарного времени 133 дня или 1011 бр./час.

II. Баланс времени бурения по элементам произведен в таблице 2. Для наглядности баланс времени бурения показан по этапам бурения. В таблице № 3 показано соотношение фактического времени на сооружение всей скважины к нормам времени по ЕНВ.

СКВ. № 9-КУЙДИ

Сведения о ходе буровых работ по ПСБ

за 196 год.

Дата	Проходка в м.	Забой	Производительное время (в часах)																Итого производит. время	Непроизводительное время (в часах)																		
			Работа по проходке							Крепление			Вспомогательные работы							Ремонтные работы			Аварийные работы															
			Бурение с отбором керна	Бурение без отбора керна	Расширение	Спуск и подъем инструмента	Нарезание	Извлеченные керны, подготовка колонковой	Смена долота	Проработка связялы	Итого	Проработка, промывка	Спуск обсадных труб	Цементаж, ОЗЦ и ОЦК	Испытание на герметичность	Разбуривание цементной пробки	Итого	Карагаж и инклинометрия		Сборка и разборка инструмента	Смена талевого каната	Смазка и осмотр бурового оборудования	Чистка желобов и чанов	Заготовка и обработка глинистого раствора	Промывка	Прочие	Итого	Итого производит. время	Бурового станка	Насосов	Рагера	Прочие	Итого	Надземных сооружений	Ловильные работы	В стволе скв-вы		
																																				Перепуривание	Установка клиншев	Прочие
1			1. Направление 14" (0,0 - 4,5 м)																																			
2																																						
3			6 ³⁰	1 ³⁰					8 ⁰⁰	1 ⁰⁰	2 ⁰⁰			3 ⁰⁰											11 ⁰⁰													
4									72.8%					27.2%										100%														
5																																						
6																																						
7									2. Бурение под кондуктор 12" (4,5 - 83,44 м)																													
8																																						
9			84 ⁰⁰		7 ⁰⁰	1 ⁰⁰		1 ⁰⁰	93 ⁰⁰	141 ⁰⁰	11 ⁰⁰	64 ⁰⁰		116 ⁰⁰	24 ⁰⁰	11 ⁰⁰					21 ⁰⁰	5 ⁰⁰	61 ⁰⁰	270 ⁰⁰	18 ⁰⁰				18 ⁰⁰		101 ⁰⁰				101 ⁰⁰			
10									22.5%					28.1%										74.8	65.4%				4.4%						24.4%			
11																																						
12																																						
13																																						
14									3. Бурение под колонну 5" (83,44 - 753,8 м)																													
15																																						
16			661 ⁰⁰	5 ⁰⁰	106 ⁴⁵	13 ⁰⁰	12 ³⁰	229 ¹⁵	1027 ⁰⁰	16 ⁰⁰	8 ⁰⁰	40 ⁰⁰		42 ⁰⁰	106 ⁰⁰	25 ⁰⁰	74 ⁰⁰	5 ³⁰	6 ⁰⁰	98 ⁰⁰	10 ⁰⁰	59 ³⁰	278 ⁰⁰	1411 ³⁰	117 ⁰⁰		65 ³⁰	182 ⁰⁰		648 ³⁰	1362 ⁰⁰	88 ⁰⁰	96 ⁰⁰	2194 ³⁰				
17									25.9%					2.7%										7.0	35.8%			4.6%						55.3%				
18																																						
19																																						
20									4. Бурение в интервале (753,1234,4 м)																													
21																																						
22			534 ³⁰	633 ⁴⁵	93 ⁰⁰	354 ⁴⁰	25 ⁵⁰	40 ⁰⁰	4 ³⁰	4 ³⁰	1890 ⁴⁵	48 ⁰⁰	32 ⁰⁰	8 ⁰⁰	4 ⁰⁰	92 ⁰⁰	142 ⁰⁰	109 ¹⁵	8 ⁰⁰	3 ⁰⁰	6 ⁰⁰	34 ⁰⁰	23 ³⁰	326 ¹⁵	2109 ⁰⁰	21 ³⁰	53 ⁰⁰	10 ⁰⁰	84 ³⁰		95 ⁰⁰	60 ⁰⁰		155 ⁰⁰				
23									67.9%					3.7%										13.1	84.7%			3.4%						6.2%				
24																																						
25																																						
26			534 ³⁰	1385 ¹⁵	99 ³⁰	468 ²⁵	39 ⁵⁰	40 ⁰⁰	17 ⁰⁰	234 ⁴⁵	2819 ¹⁵	106 ⁰⁰	53 ⁰⁰	104 ⁰⁰	8 ⁰⁰	46 ⁰⁰	317 ⁰⁰	191 ⁰⁰	194 ⁴⁵	8 ⁰⁰	8 ³⁰	12 ⁰⁰	153 ⁰⁰	10 ⁰⁰	88 ⁰⁰	665 ¹⁵	3801 ³⁰	21 ³⁰	188 ⁰⁰	75 ³⁰	285 ⁰⁰	844 ³⁰	1422 ⁰⁰	88 ⁰⁰	96 ⁰⁰	2450 ³⁰		
27									41%					46%										9.6	55.2%			4.1						35.6%				
28																																						
29																																						
30																																						
31																																						

таблица 3

Интервал бурения	Диаметр бурения	Нормы времени на бур. по ЕНВ	Фактически затраченное время.	В том числе									
				Производительное время /час/					Непроизводительное время				
				По ЕНВ	Фактически	Прерасход вр.	Во сколько раз пер.	Фак. % производ. вр. к общ. об. работ	По ЕНВ	Фактически зат. время	В т.ч. На ликвид. аварии		Непроизв. к общ. объему работ
0,0 - 4,5 м /под направление/	13 ³ / ₄ "	5	11	4	11	7	2,6	100	-	-	-	-	-
4,5 - 88,44 /под кондуктор/	13 ³ / ₄ "	106	413	82	270	188	3,3	65,4	24	143	101	24,4	34,6%
88,4 - 750 м /под 5" колонну/	8 ³ / ₄ " 7 ³ / ₄ "	855	3968	822	1411 ³⁰	589	1,7	35,6	33	2556	2194	55,3	64,4%
759 - 1284,4 /	118 мм 97 мм	1975	2490 ³⁰	1899	2109	210	1,1	84,7	76	381 ³⁰	155	6,2	15,3%
0,0 - 1284,4		2940,30	6882,30	2807,15	3301,30	994,15	1,4	55,2	133	3081	2450,30	35,6	44,8%

Общий баланс времени на бурение всей скважины составляет 6882 час. 30 мин., производительное время составляет 3801 час. 30 мин. или 55,2 %, непроизводительное время - 3081 час. или 44,8 %. Аварийные работы и осложнения - 2530 час. или 36,8 %. Нормы времени предусмотренные по ЕНВ для бурения всей скважины составляют 2940 час. 30 мин. Фактически потраченное время до всей скважине составляет 6882 ч. 30 мин или 2,3 раза больше, чем предусмотрено в нормах. На испытание скважины затрачено 245 часов.

Из вышеприведенного видно, что затраченное на бурение скважины время 2,3 раза превышает плановое, т.е. за это время можно было пробурить еще одну скважину. Такое несоответствие объясняется следующими причинами:

1. До глубины > 59 м/б скважины превышает технические возможности бурового станка ЗИФ - 1200 А, что, безусловно, сказалось на технической скорости бурения проходки.

2. Отсутствие высокопроизводительных насосов и тяжелых низов вынудило применять заниженные параметры режима бурения (см. т.1).

3. Для бурения и разбуривания мягких пород применялись Т Ш. долота для твердых пород с короткими зубьями, в результате чего долото поднимали с забоя вынужденно только для того, чтобы очистить зубья.

4. Аварийность.

5. При бурении с отбором керна большие затраты времени на заклинку керна, извлечения из колонковой трубы и подготовка колонковой к бурению.

6. В процессе бурения большие потери времени наблюдаются при вторичном разбуривании из-за ремонта оборудования так, например в интервале 88-759 м на вторичное разбуривание затрачено 229 бр/час. За это время можно было бы пробурить 193 м в интервале 500-700 м при средней категории проходимых пород.

И так, общее время затраченное на скважину 9-Куйли составляет 8133 бр/час из них:

На монтажные и строительные работы и демонтаж 1011 час. или 12,4 %. На собственное бурение 6882 час. или 84,6 %. На испытание 245,0 час или 3,0 %.

Технико-экономические показатели:

1. Полная (цикловая) скорость бурения.

$$V_n = \frac{H \cdot 30}{T} = \frac{1284,4 \cdot 30}{457} = 84,3 \text{ м/см- мес.}$$

2. Комерческая (общая) скорость бурения

$$V_0 = \frac{H.30}{T_0} = \frac{1284,4 \cdot 30}{302} = 127,6 \text{ м/см час.}$$

3 Техническая скорость бурения

$$V_T = \frac{H.30}{T.T} = \frac{1284,4 \cdot 30}{158} = 243,9 \text{ м/см мес.}$$

4. Проходка на долото (в среднем)

а/на коронку - 5,73 м.

б/на долото ТШ - 33,4 м

5. Механическая скорость проходки

а/ на коронку - 0,37 м/час.

б/на долото ТШ - 0,93 м/час

Полная сметная стоимость скважины 81990 руб.

В том числе:

№ №	Наименование работ и затрат	Един. измер.	В физич. выражен.	В денеж-выражен.
1	2	3	4	5
1	Проектирование	%	100	657
2	<u>Полевые работы.</u>			
2	Подготовка и проведение откачек	ст/см	14,57	925
3.	Геофизические исследование скв.	пр/см	60,295	6433
	<u>Буровые работы.</u>			
4.	Бурение с отбором керна	п.м.	204,33	10732
5.	Бурение без отбора керна	п.м.	1079,98	21342
6.	Разбуривание цементной пробки	п.м.	30,	229
7.	Цементация скважины	1 опер.	3	907
8.	Обсадка скважины трубами >70 %	п.м.	927,6	737
9.	Участие агрегата в геофиз.исслед.	ст/см	28,31	2334
10.	Установка деревян.пробок и цем.мост.	шт.	1	64
11	Установка превенторов	"	2	39
12	Снятие превенторов	"	2	45
13	Сложный томпоаж в зоне поглощения	п.м.	25	726
14	Заготовление глинистого раствора	ст/см	11,4	724
15	Перевозка буровой вышки и здания	1 в.	1	982
16	Перевозка сверх раст.предусм.в нор.	км	27	340
17	Удорожание буровых работ в зимних условиях.	ст/см	337,5	864

2	2	3	4	5
18	Стоимость обсадных труб	п.м.	1646,2	4746
19	Стоимость тампонажного цемента	т.	43	530
21	Содержание цементировочного агрег.	Выезд	4	814
22	Бурение артезианской скважины	п.м.	87	1242
Итого буровых работ				47447
Всего полевых работ				54805
22.	Организация полевых работ (2,2 %)	%	100	1196
23	Ликвидация полевых работ (1.8 %)	%	100	980
24	Транспортные работы Всего:			5071
	в том числе:			
	а/Транспортиров, персонала	1 чел.	19	108
	б/ "-" - грузов	1 т/км.	59753,8	4714
	в/ Погрузка и выгрузка	1 т.	685,5	249
25	Лабораторные исследования	бр/ч.	157,3	228
26	Камеральные работы	%	70	2352
27	Постройка времен. зданий и сооружений			9358
28	Полевое довольствие	руб.		7343
Всего по смете				81990

Стоимость одного погонного метра бурения: 63,84 руб.

Стоимость одного погонного метра чистого бурения с расширением 24,97 руб.

Фактическая стоимость скважины. 83098 руб.

ПРОВОДКА СКВАЖИНЫ 10 ЦИЦЕРЕ И ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БУРЕНИЯ.

Выбор места заложения скважины 10 Цицере произведен 30 декабря 1962 года на основании данных, полученных сейсморазведочной партией № 2/61 конторы " Спецгеофизика", согласно которым в этом районе располагался свод Цицерского поднятия.

Строительно-монтажные работы продолжались с 28 января по 20 мая 1963 года. За это время было построено буровая вышка В-26/50 с металлическим копром и смонтировано основное оборудование: буровой станок ЗИФ - 1200-А, грязевые насосы 11 ГР, 2 электростанции ДЭС-40 м1, трансформаторная подстанция. Были построены также дизельная, утепленная культбудка и сарай общей площадью 29,43 м². Для водоснабжения буровой вышки пробурена и оборудована артезианская скважина.

Проектом глубина скважины (до пород кристаллического фундамента) определена 1800 м и соответственно предусматривалась следующая конструкция:

Направление 12" от 0,0 до 12 м

Кондуктор 8" от 0,0 до 120 м

Техническая колонна 5" от 0,0 до 860 м

Эксплуатационная колонна 108 мм от 800 м до 1270 м

По окончании бурения скважины предусматривалось оставить ее наблюдательной на водоносный горизонт среднего кембрия.

Фактическая конструкция скважины значительно отличается от проектной и имеет следующий вид.

Направление 12" от 0.0 до 107,9 м .

Кондуктор 8" от 0.0 до 106 м

Тех. колонна 5" от 0,0 до 748,0 м ниже и до забоя ствол скважины открыт. Изменение конструкции скважины вызваны тяжелым аварийным состоянием, в результате которого вынуждены были отказаться от оставления скважины наблюдательной на водоносные горизонты кембрия.

Бурение начато 21 мая 1963 года. Под направление, до глубины 11 метров бурение велось трехшарошечным долотом ϕ 14^{3/4}". 22 мая спуск и цементация 12" направления.

До глубины 106 м под кондуктор бурение производилось трехшарошечным долотом 11^{3/4}", после чего 31 июня 1963 г. на эту глубину был спущен 8" кондуктор, с цементацией затрубного про-

2

странства до устья. После ОЗЦ бурение скважины было продолжено трехшарошечным долотом на $7\frac{3}{4}$ ". Согласно проекта диаметром на $7\frac{3}{4}$ " бурение необходимо было продолжить до глубины 860 м, т.е. до кровли нижнелландоверийского подъяруса. После этого на эту глубину намечалось спуск колонны 5" с цементацией до устья скважины. Затем, после ОЗЦ, вскрыть брекчиевидные известняки нижнего лландовери на облегченном глинистом растворе и произвести детальное опробование перспективного слоя. Однако, из-за тяжелой аварии на глубине 785 м скважину до глубины 860 м добурить не удалось. В скважине осталось ТШ - $5\frac{3}{4}$ ", тяжелый низ и бурильные трубы.

Для ликвидации аварии было принято решение спуск клина на бурильных трубах.

18 января 1964 года спуск 5" колонны до глубины 748 м. Ниже банмак колонны оборудован клин^а для забурки нового ствола скважины. Спуск колонны производился с обратным клапаном для уменьшения веса на крюке. Цементация производилась цементировочным агрегатом ЦА-300 А₂ при помощи одной продавочной ^{пробки} ~~шпандарта~~. После ОЗЦ было произведено отклонение ствола скважины до глубины 785 м коронкой 112 мм с последующим расширением на 122 мм. Дальнейшее углубление до проектного горизонта продолжалось бурением без отбора керна ТШ 118 и 112 мм, а в интервалах с отбором керна колонковой трубой 89 мм с коронками 91 мм.

14 мая 1964 года при забое 1235,15 м скважина была закончена проходкой.

По окончании бурения методом снизу вверх испытаны три водоносные горизонта девона: стонишкяйский, кемерский и парнуский. Нижележащие отложения силура и кембрия испытаны по ходу бурения где впервые был внедрен испытатель пласта марки ИП-65. Для дальнейшего бурения скважины применялись бурильные трубы ϕ 50 мм и низа 73-89-127 мм. Тяжелыми низами создавалась нагрузка на долото, которым контролировался режим бурения.

В качестве промывочной жидкости применялся глинистый раствор, приготовленный из без валунной глины четвертичных отложений. Глинистый раствор обрабатывался кальцинированной содой и торфощелочным реагентом. Поддерживались следующие параметры глинистого раствора: Удельный вес $1:25$ г/см³, вязкость 25-30 сек по СПБ-5, водоотдача 7-10 см³ за 30 мин., толщина глинистой корки

3

2 мм, содержание песка 3 %. [В процессе бурения произошло несколько аварий. Первая авария произошла 17 июля 1963 года на глубине 693,0 м. При попытке поднять керн колонковой трубой ϕ 108 мм сломался замок бурильных труб на глубине 6,0 м от устья скважины, вслед за тем наступил прихват колонкового снаряда на забое. Разворот аварийного инструмента удался до глубины 365 м. 30 июля 1963 года после безуспешных попыток дальнейшего разворота было решено обуривать инструмент колонковой трубой, однако последний не дал положительных результатов. Буровой инструмент был сильно застрял в замках и не поддавался развороту. На следующем техническом совещании от 1 августа было решено забуриться ^{вторым} стволом скважины с глубины 340 м. Забуривание нового ствола происходило довольно драматично. После неоднократных попыток установить цементный мост на глубине ~~304~~ 340 м 10 августа приступили к забуриванию нового ствола при помощи съемного клина. Глубина забуривания соответствует глинистой толще швантойского горизонта. Забуривание вели забурочной коронкой ϕ 108 мм. В начале как бы отклонение произошло нормально, но на глубине 369,0 м вошли в старый ствол скважины. 24 августа приступили к установке нового цементного моста в интервале 250 до 369 м, после чего произвели новое отклонение, и, на сей раз удачное. Однако 31 августа при глубине скважины 294,0 м по халатности см. мастера произошел новый прихват колонковой трубы ϕ 108 мм. Начались работы по ликвидации. Была сделана попытка освободить колонковый снаряд при помощи забойного вибратора, но последний сломался и ^{на} забое остался вибратор с аварийным инструментом. Убедившись, что инструмен освободить нельзя, произвели новое отклонение без установки цементного моста. Новый ствол скважины прошел вдоль оставшегося снаряда. На глубине 373 м произошла заклинка инструмента ранее оставленной колонковой трубы в стенке ствола скважины. При бурении вращением инструмента она была выбита из "гнезда" и приклинила инструмент. При попытке освобождения инструмента проворотами получился обрыв бурильных труб на глубине 259 м. Для ликвидации аварии приняли решение произвести следующее отклонение, для чего на глубине 150,0 м установили цементный мост. В скважине установили съемный клин на 5" трубах. Забуривание нового ствола производили забурочной коронкой ϕ 108 мм до глубины 176,7 м. После этого произвели подъем 5" труб с клином на поверхность с последующим расширением указанного интервала ТП-5³/₄"

4

При глубине 178 м колонковой трубой вновь был понят цемент. В дальнейшем решили разбуривать цементной стакан до глубины 259 м и установить стационарный клин из 6" труб с цементацией ствола. Работы эти были осуществлены 16 октября 1963 г и после затвердения цемента 19 октября начали разбурку и отклонение на глубине 239,0 м со стационарного клина. Отклонение производилось трехшарошечным долотом ϕ 5 $\frac{3}{4}$ " с последующим расширением на ϕ 7 $\frac{3}{4}$ ". 18 ноября 1963 года в старом стволе было достигнуто 695 метра, на этом переобуривание считалось законченным.

Вторая авария произошла 10 декабря 1963 года. При глубине 785 м (в мергеле сидура) произошел обрыв резбы. В скважине осталось, 0,4 м долото ϕ 5 $\frac{3}{4}$ ", 20 м тяжелого низа ϕ 108 мм и две свечи 73 мм - 37 мм. Голым метчиком соединиться с оборванным инструментом не удалось. В скважину спустили овершот, которым соединились с оборванным инструментом, но поднять инструмент не удалось, последний был прихвачен. При натяжке до 16 тонн обломалась одна пружина овершота. После этого соединить с аварийным инструментом метчиком с "юбкой". Для ликвидации прихвата была сделана соляровая ванна (3 часа). Инструмент не освободился. Затем начали интенсивную промывку цементировочным агрегатом ЦА-300 с расквашиванием инструмента через кадные 30 мин. Промывку ^{продолжалась} 6 часов, но инструмен по-прежнему не освободился. Водяная ванна также не дала положительных результатов, После всевозможных попыток освободить инструмен, было принято решение разворот оставшегося инструмента левым снарядом с обуриванием. Развернули 30 метров инструмента. Оставшуюся часть инструмента извлечь не удалось. Решили произвести отклонение с глубины 750 м. Для этой цели в скважину спустили стационарный клин на обсадной колонне 5" с цементацией затрубного пространства до устья скважины. Клин установлен в песчано-глинистой толще стонишкяйской свиты нижнего девона. 19 января 1964 года закончен спуск и цементаж 5" колонны. Забуривание нового ствола производилось колонковой трубой 108 мм с последующим расширением на 122 мм. 31 января 1964 года вторым стволом было достигнуто 785 м и на этом авария считалась законченной.

Отбор керна в пробуренной скважине производился в следующих интервалах:

803,7	-	812,35 м
843,6	-	1114,80 м
1208	-	1235,8 м

5

Выход керна по устойчивым породам составляет ~90 %, а по слабоустойчивым ~60.

Анализ колонковых долот.

Интервалы бурения с керна производились колонковыми трубами 89 мм с коронками МРБ - 1 армированные твердыми сплавами диаметром 91 мм. В целом по скважине израсходовано 73 коронки ϕ 91 мм. Общее количество пробуренных метров с керна составляет 298,45 м. Средняя проходка на одну коронку составляет:

$$298,45 : 73 = 4,1 \text{ м.}$$

Коронки работали на забое Т.в = 636 час. Средняя продолжительность работы коронки на забое Т.в = 9 час.

Средняя механическая скорость проходки v_m т.е. количество метров, пройденных за час чистого бурения равна:

$$298,45 : 636 = 0,47 \text{ м}$$

Бурение без отбора керна производилось трехшарошечными долотами^а марки Т и С. В интервале 11.20 \pm 784,3 м бурение велось в основном на 7³/₄" и лишь до 108 м на 9³/₄". Всего пробурено 773 м.

Израсходовано 27 коронок. Средняя проходка на одно долото составляет:

$$773 : 27 = 28,6 \text{ м.}$$

Долотами^а работали на забое 713 часов. Средняя продолжительность работы долота на забое равна

$$Т \text{ в.} = 713 : 27 = 26 \text{ часов.}$$

Средняя механическая скорость проходки составляет:

$$v_m = 773 : 713 = 1,08 \text{ м.}$$

Трехшарошечными долотами^а 112/97 мм пробурено 146,65 м, израсходовано ~ 25 долотами^а.

Средняя проходка на одно долото составляет:

$$146,65 : 25 = 7,33 \text{ м.}$$

Долота работали на забое 270 часов. Средняя продолжительность работы долот на забое равна:

$$Т \text{ в.} = 270 : 20 = 13,5 \text{ часов.}$$

Средняя механическая скорость проходки v_m равна

$$v_m = 270 : 146,65 = 1,7 \text{ метра.}$$

6.

Режим бурения скважины.

Применяемые параметры режима бурения приведены в нижеприлагаемой таблице. Как видно основные параметры бурения как осевое давление на долото и количество промывочной жидкости в интервалах бурения без отбора керна диаметром $7\frac{3}{4}$ " и $9\frac{3}{4}$ " были занижены к проектным величинам, что сказалось на механической скорости бурения. В интервалах же с отбором керна основные параметры бурения были близки к проектным, поэтому и средняя проходка за час чистого бурения выше предусмотренной нормами.

Баланс времени бурения.

Баланс времени на бурение скважины состоит из монтажно-демонтажных работ, собственного бурения и испытания скважины.

1. Монтажные работы производись с 28 января по 20 мая 1963г, а работы по демонтажу с 19 июня по 31 июля 1964 года. Таким образом на монтаж и демонтаж затрачено 156 дней календарного времени.

Баланс времени бурения по элементам и отдельным этапам показан в таблице № 2. В следующей таблице № 3 показано соотношение фактически затраченного времени в часах на бурение скважины с нормами бурения по ЕНВ.

Как видно из приведенных таблиц, общий баланс времени на бурение всей скважины составляет 8554 часа, из них производительное время составляет 3595 часов или 53 %. На ликвидацию аварии затрачено 4152 часа от общего производительного времени или 48,6 % от общего времени на бурение скважины.

Нормы времени предусмотренные по ЕНВ для бурения всей скважины составляют 2708 часов. Перерасход времени по всей скважине составляет 5846 часов, т.е. время, за которое можно было-бы пробурить еще две скважины. Чем объясняется такой большой перерасход времени.

1. Длительные аварии, на ликвидацию которых затрачено 53 % от всего объема времени.

2. Значительный перерасход времени наблюдается в интервалах, где бурение происходило трехшарошечными долотами $13\frac{3}{4}$ ", $11\frac{3}{4}$ " и $7\frac{3}{4}$ " , т.е. диаметрами превышающими технические нормы бурового станка ЗИФ 1200-А.

Таблица № 1

Интервал бурения	Диаметр флота.	факт. режим бурения			Время чистого бурения	Средняя проходка за час чист. бур.	Расчетный режим бурения			Средняя норма проходки за час чистого бурения
		Р кг	Q л/мин	П об/мин.			Р кг.	Q л/мин.	П об/мин.	
0.00 - 11,20	1 3/4"	400 - 500	200	128	Бурение без керна 8		2000	400-500	128	2,43
11,20 - 108,0	9 3/4" 1 1/4"	500 600	200	238	82,20	1,15	1900	400-500	150	1,56
108,8 - 784,3	7 3/4"	1200 1500	200-250	128/ 238	631	1,07	1900	400-500	150	1,47
784,3 - 803,7	91 мм	300 400	150-200	238	29	1,5	1400	150	128	1,43
					Бурение с отбором керна					
803,7 - 810,35	91 мм	300 400	150	238	19	2,7	700	150	128	1,14
					Бурение без отбора керна					
810,35 - 843,60	112 мм	500 700	150	128	53,40	1,70	1400	300	128	1,43
					Бурение с отбором керна					
843,6 - 1114,50	91 мм	600 700	100	128 238	2,08	2,08	700	150	128	0,82
					Бурение без отбора керна					
1114,5 - 1203,5	112 97 мм	1000	120	128	184	1,90	1400	300	128 300x	0,94
					Бурение с отбором керна					
1203,5 - 1235,15	91 мм	1000	120	128	62	2,3	700	130	128	0,36

Сведения о ходе буровых работ по ПСБ

за 196 год.

Дата	Проходка в м.	Забой	Производительное время (в часах)														Непроизводительное время (в часах)																						
			Работа по проходке							Крепление				Вспомогательные работы			Рентгеновые работы					Аварийные работы																	
			Бурение с отбором керна	Бурение без отбора керна	Расширение	Спуск и подъем инструмента	Нарастание	Извлечение керна, подготовка колонной	Смена долота	Проработка скважины	Итого	Проработка, расшивка, промывка	Спуск обсадных труб	Цементаж, ОЗЦ и ОЦК	Испытание на герметичность	Разбуривание цементной пробки	Итого	Караж и синклинометрия	Сборка и разборка инструмента	Смена талевого канота	Смазка и осмотр бурового оборудования	Чистка желобов и чанов	Заготовка и обработка глинистого раствора	Промывка	Прочие	Итого	Итого производит. время	Бурового станка	Насосов	Рагера	Прочие	Итого	Наземных сооружений	Ловильные работы	Перебуривание	Установка клиньев	Прочие	Итого	
1			I. Направление 12" (0.0 - 10.9 м)																																				
2			8 ⁰⁰						8 ⁰⁰	8 ⁰⁰	16 ⁰⁰			24 ⁰⁰			8 ⁰⁰							8 ⁰⁰	40 ⁰⁰	8 ⁰⁰									8 ⁰⁰				
3									16.7%					50.0%										16.6	83.3%										16.7%				
4																																							
5																																							
6			II. Бурение под кондуктор 8" (0.0 - 106.0 м)																																				
7																																							
8			78 ⁰⁰	5 ⁰⁰	4 ³⁰				87 ³⁰	8 ⁰⁰	8 ⁰⁰	64 ⁰⁰			80 ⁰⁰	24 ⁰⁰								20 ⁰⁰	44 ⁰⁰	21 ³⁰	3 ⁰⁰		13 ⁰⁰	4 ³⁰									
9									40.5%					37.0%										20.4	97.9%									2.1%					
10																																							
11																																							
12			III. Бурение под колонну 5" (0.0 - 748 м)																																				
13																																							
14			10 ⁴⁵	59 ⁴⁵	9 ⁵⁰	122 ⁰⁰	20 ⁵⁵	2 ⁰⁰	9 ⁴⁵	177 ⁵⁰	947 ⁵⁰	52 ⁰⁰	12 ⁰⁰	48 ⁰⁰	84 ³⁰	196 ³⁰	16 ⁰⁰	11 ³⁵	18 ⁴⁰				30 ⁰⁰	69 ⁰⁰	23 ³⁰	168 ⁴⁵	1313 ⁰⁵	15 ⁰⁰	170 ³⁰		34 ¹⁰	219 ³⁰	1067 ³⁰	2743 ⁰⁰	96 ⁰⁰	193 ⁰⁰	4099 ²⁵		
15									16.5%					3.4%										3.0	22.9%								3.8%				71.4%		
16																																							
17			IV. Бурение под колонну																																				
18																																							
19			680 ¹⁰	265 ⁴⁰	276 ³⁵	450 ⁵⁵	28 ²⁵	54 ³⁵	15 ³⁰	30 ¹⁰	1802 ³⁰				7 ⁰⁰	28 ³⁰	0 ³⁰	89 ⁵⁰	4 ³⁰				26 ³⁰	24 ⁰⁰	47 ³⁰	227 ⁵⁰	2030 ³⁰	177 ³⁰	92 ¹⁰		64 ⁴⁰	334 ¹⁰	1 ³⁰			130			
20									70.8%																	8.9	79.7%						13.1%						
21																																							
22																																							
23			691 ¹⁵	346 ³⁵	291 ²⁵	577 ²⁵	49 ²⁰	56 ³⁵	25 ¹⁵	208 ⁰⁰	2845 ⁵⁰	60 ⁰⁰	28 ⁰⁰	128 ⁰⁰	84 ³⁰	300 ³⁰	47 ⁰⁰	39 ⁰⁵	0 ³⁰	108 ³⁰	4 ³⁰		64 ³⁰	93 ⁰⁰	91 ⁰⁰	448 ³⁵	3594 ⁴⁵	192 ³⁰	262 ³⁰		100 ³⁰	566 ⁰⁰	1068 ³⁰	2743 ⁰⁰	96 ⁰⁰	193 ⁰⁰	4100 ²⁵		
24									33.3%					3.5%												5.2	42%					6.6%					48.0%		
25																																							
26			V. Испытание скважины																																				
27																																							
28																																							
29																																							
30																																							
31																																							

Таблица № 3

Интервал бурения	Диаметр бурения.	Н/времени по ЕНВ	Фактически затрач. время.	В т о м ч и с л е									
				Производит. время/час/					Непроизводительно время / час/				
				По ЕНВ	Фактическое	Перерас. времен. по отн. к ЕНВ	Во скл. раз пере-расход. времени.	Фак-тич. рас-ход	Нормы по ЕНВ	Факти-затраченное время	В том числе		% непроизводит. времени к общему итогу в
							На лик-вид. аварии	На лик-вид. в % к итогу					
0,0 - 11,20 / направление /	13 ³ / ₄ "	28	48	27	40	13	1,5	83,3	1	8	-	-	16,7
11,2 - 108 / под кондуктор /	11 ³ / ₄ "	136	216	131	212	81	1,6	97,9	5	4	-	-	2,1
108 - 748 / под 5" колонну /	7 ³ / ₄ "	841	5744	809	1313	504	1,6	22,9	32	4431 82	4112	74,6	77,1
748,0 - 1235,15	7 ³ / ₄ " 112 91 мм	1703	2546	1638	2030	392	1,2	79,7	65	516	40	1,6	20,3
0,0 - 1235,15		2708	8554	2605	3595	990	1,4	42,0	103	4959	4152	48,6	53 %

3 Отсутствие высокопроизводительных насосов и тяжелых низов вынуждены были применять заниженные параметры режима бурения, что естественно сказалось на скорости бурения.

4. Отсутствие запасной емкости для смены глинистого раствора, при замене которого тратилось 2-3 дня.

5. При бурении с отбором керна большие затраты времени на забурку заклинку керна, извлечения из колонковой трубы и подготовка колонковой трубы к бурению.

И так, общее время затраченное на скважине 10 - Цицере составляет 10220 бр/час, из них:

На монтажно-строительные работы и демонтаж 1019 бр/час или 10 %. На собственное бурение - 8554 или 83.7 %.

На испытание 647 бр/час или 6,3 яе.%.

Технико-экономические показатели

1. Полная (цикловая) скорость бурения

$$V_n = \frac{H \cdot 30}{T} = \frac{1235,15 \cdot 30}{551} = 67,3 \text{ м/см-мес.}$$

2. Комерческая (общая) скорость бурения

$$V_o = \frac{H \cdot 30}{T_o} = \frac{1235,15 \cdot 30}{356} = 104,1 \text{ м/ст-мес.}$$

3. Техническая скорость бурения

$$V_T = \frac{H \cdot 30}{T.T} = \frac{1235,15 \cdot 30}{150} = 147,0 \text{ м/ст-мес.}$$

4. Проходка на долото (в среднем)

на коронку - 4,1 м
на долото ТШ- 28,6 метра

5. Механическая скорость проходки:

на коронку = 0,47 м
на долото ТШ + = 1,08 м.

Полная сметная стоимость скважины.

№ п/п	Наименование работ и затрат	Един измер.	В физич. выражен.	В денежном выражении
1.	Проектирование	%	100	645
2.				

1	2	3	4	5
<u>Полевые работы.</u>				
2.	Подготовка и проведение откачек	ст/см	41,64	2638
3.	Геофизические исследования скваж.	пр/см	43,115	4538
<u>Буровые работы</u>				
4.	Бурение с отбором керна	п.м.	308,95	14260
5.	Бурение без отбора керна	п.м.	926,20	17517
6.	Разбурка цементной пробки	п.м.	42	314
7.	Цементация скважины	п.м.	698,36	1195
8.	Участие агрегата в геофиз. работах	ст/см.	44,24	2778
9.	Установка деревянных пробок и цементных мостов	шт.	7,44	464
10.	Бурение арт. скважины	п.м.	72	1544
11.	Перевозка буровой вышки с разборкой и сборкой	1 вышка	1	1531
12.	Дополнительный транспорт на буровых работах	ст/см	204,1	246
13.	Удорожание бур. работ в зимних усл.	ст/см	290,82	745
14.	Стоимость обсадных труб	п.м.	937,10	3331
15.	Стоимость тампонажного цемента	тн.	19,4	429
16.	Содержание цементир. агрегата	выезд	2	534
Итого буровых работ				45388
Всего полевых работ				52564
22.	Организация полевых работ (2,2 %)		100	1220
23.	Ликвидация полевых работ (1,8%)	%	100	997
24.	Транспортные работы всего			3341
В том числе: а/транспортир. персонала чел.				19 108
б/транспорт. грузов 1т/км				39176,5 2918
в/погрузка и выгрузка 1 тн.				597,8 316
25.	Лабораторные работы	бр/час	630,28	895
26.	Камеральные работы	%	70	2608
27.	Постройка временных зданий и соор.			4817
28.	Полевое довольствие	руб.		7233
Всего по смете				74325
Сметная стоимость одного погонного метра бурения		60,18 руб.		
Сметная стоимость одного погонного метра чистого бурения		25,72 руб.		

Фактическая стоимость скважины 77 812 руб.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗУЧЕННОСТИ

1

Ранние геологические исследования участка работ и примыкающих к нему площадей относятся еще к началу ХУП века, когда в литературе 1619 года появилось сообщение Г. Манцелиуса о землетресении на территории Латвийской ССР. Эти исследования однако, носили экскурсионно-описательный характер и практического интереса в настоящее время не представляют.

Первые работы, освещающие стратиграфию и тектонику Латвии относятся к XIX веку и принадлежат немецким геологам.

В 1830 году вышла из печати работа М. Энгельгарта о геологической структуре северной части Прибалтики с приложением петрографической карты этого района в масштабе 1:1500000. Одновременно с Энгельгартом Ф. Добуа (1830) опубликовал свою работу "Геологические сведения о Литве и Курляндии" с приложением первой геологической карты в масштабе 1:1800000.

Девонский возраст отложений Прибалтики впервые обоснованно был доказан Л. Бухом в 1840 г. Им же по окаменелостям из обнажений в Папиле (Литва) и Нигранде (Латвия) устанавливается юрский возраст вмещающих пород. Одновременно с Л. Бухом Э. Эйхвальд относит песчаники Лифляндии к древнему красному песчанику "Олдред".

В 1841 году выходит в свет обзорная геологическая карта Европейской России Гельмерсена, на которой показано широкое распространение девона и границы развития юрских отложений. Если на всех предыдущих картах показаны главным образом литологические элементы, то данная карта показывает распространение геологических систем. Два года спустя Х. Пандер и Крейфер (1843) расчленяют девонские отложения на три яруса.

Начиная с 50 г. прошлого столетия геологический фонд начал пополняться богатейшими материалами крупнейшего исследователя геологии Прибалтики академика Ф. Б. Шмидта.

В 1858 году он издает свою первую книгу "Исследования силурийской формации Эстляндии, северной Лифляндии и Эзеля", в которой разрешаются основные вопросы геологического строения страны и дается расчленение ордовикских и силурийских отложений на восемь зон.

Первоначальная стратиграфическая схема древнего палеозоя Эстонии, данная Шмидтом в 1858 г. была им же значительно детализирована и уточнена в ряде более поздних работ и статей. (Шмидт 1881., 1882., 1888., 1897., 1898. гг.)

Особое место занимает его обзор стратиграфии древнего палеозоя Прибалтики, опубликованный в 1881 году. В этой работе нижний палеозой Прибалтики подразделяется на 21 стратиграфическую единицу и вводится их индексация, применяемая и поныне; дается литологическая и палеонтологическая характеристика каждого выделенного стратиграфического горизонта.

В 1861 году вышла из печати сводная работа Г. Гревингга и геологическая карта в масштабе 1:2000000. Работа посвящена главным образом, стратиграфии девона, но здесь же описаны пермские, юрские и четвертичные отложения территории Латвийской ССР. В 1878 году Гревингг опубликовал новую геологическую карту Прибалтики в масштабе 1:600000, которая долгое время являлась основной для территории Латвии. В это же время Гревингг в районе г.г. Риги-Елгавы наметил ряд перегибов в слоях девона, которые в дальнейшем и послужили для разграничения двух крупных тектонических единиц: Латвийского прогиба и Балтийского синеклизы.

В 1884 г. И. Фишером и Н. Фербером издается "Физическое описание Курляндии", где авторы рассматривают некоторые вопросы о доломитах, гипсах и других полезных ископаемых Латвии. Таким образом, на протяжении XIX столетия были достигнуты успехи в области стратиграфии древнего палеозоя и девона, стратиграфические схемы, которых легли в основу дальнейших исследований.

Начиная с XX века изучением геологического строения Прибалтики занимались, в основном, русские геологи. В периоде этого времени на геологической арене появляется великий русский ученый А. П. Карпинский, с именем которого связаны первые работы по тектонике Прибалтики. В 1919 году А. П. Карпинский дает первые представления о тектоническом строении Русской платформы и, в частности Прибалтики. Выделяет прогиб широтного простирания между Балтийским щитом и Белорусским выступом кристаллического фундамента.

В период 1920-30 гг. академики А. Д. Архангельский и Н. С. Шатский опубликовали ряд работ по тектоническому строению Русской платформы, где рассматривали и территорию Прибалтики.

В Прибалтики они выделили меридиональный подьем фундамента между Рижским заливом и широтой г. Каунас, считая, что в пределах этого поднятия морское осадконакопление происходило только в нижнепалеозойское время, а в последующее время здесь имели место только кратковременные погружения фундамента.

Несколько лет спустя в 1937-39 гг. Н. С. Шатский выделяет на территории Прибалтики важнейшие структурные элементы

1го порядка: Балтийскую синеклизу и Латвийский прогиб, а в 1946 году дает развернутую тектоническую схему платформы для эпохи герцинской структуры. В пределах рассматриваемой территории он выделил следующие тектонические элементы:

1. Балтийский щит, к которому, в отличие от других авторов, отнес районы выхода на дневную поверхность отложений кембрия, ордовика и силура.

2. Балтийскую мульду, за контур которой принял границы распространения пермских отложений.

3. Белорусский массив, охватывающий площадь районов Вильнюса и Даугавпилса.

В 1928 г. появляется совместная работа Н. Скупина и Э. Крауса по геологии Прибалтики, где авторы описывают докембрийские, палеозойские и ^{более} кайнозойские отложения. Два года позже, в 1930 г. Э. Краус дает ^{более} мелкое расчленение разреза среднего и верхнего девона Латвии, а в 1934 г. Э. Краус сопоставляет разрез Латвии с разрезом девона восточной части Главного девонского поля. В этот период Краус опубликовал также ряд статей о фациях и палеографии девона Прибалтики. Почти одновременно с Краусом проводил исследования и В. Гросс (1938, 1942 гг.), который на основании ихтиофауны в разрезе девона выделил ряд зон. В. Гросс выполнил корреляцию разреза девона Прибалтики с девонem Шотландии и Рейнской области (1940 г.).

Целеустремленное и систематическое изучение геологического строения Латвийской ССР началось лишь в годы советской власти. Для этой цели был создан геологический институт на месте и созданы различные отделы и секторы во ВНИГРИ, ВСЕГЕИ, СЗГУ и др. научных и производственных организациях.

В результате планомерного изучения геологического строения Латвийской ССР в 1941 году появляется в свет первая, этого времени, тектоническая схема Кудрявцева Н.А. На этой схеме впадина, расположенная на южном склоне Балтийского щита, Н.А. Кудрявцевым названа "Прибалтийской" и показаны границы её распространения. Впадина ограничивается с юга и с севера двумя выступами фундамента: Балтийским и Воронежско-Литовским. На западе Прибалтийской впадины переходит в Балтийскую синклиналь.

В 1944 г. В.П. Асаткиным издается геологическая карта СССР в масштабе 1:1000000 листа 0-34 (Лиеная) и 0-35 (Рига - Таллин) с приложением объяснительной записки к ней.

Год спустя Н.А. Кудрявцевым (1941 г.) на тектонической схеме северо-западной части Русской платформы выделил

1. Финляндский кристаллический массив.
2. Польско-Германскую депрессию.
3. Балтийскую синклинали.
4. Перегиб Прибалтийской впадины.
5. Холм-Опогещкую синклинали.
6. Гипотенический выступ кристаллического фундамента.
7. Погребенный Литовский выступ фундамента.

Особое значение для изучения геологического строения территории республики имели работы, проведенные в широких масштабах в северо-западной части Русской платформы в связи с поисками нефти и газа, сопровождающиеся глубоким бурением. В период с 1945 - 1956 гг. Ленинградская контора разведочного бурения Союзной Геолого-Поисковой конторы производит структурное и нефтепоисковое бурение на Локновском структуре и в районе городов Плявиняс, Бауска, Акнисте, Виесите. В результате этого бурения выяснен разрез среднего и нижнего палеозоя восточной части Латвии.

В 1950 году Е.М. Люткевич для северо-западной части Русской платформы составил тектоническую схему, выделил, в частности, на территории Прибалтики Польско-Литовскую синеклизу, Латвийский прогиб, Балтийскую антиклиналь и Белорусско-Литовский выступ.

В этом же году П.П. Лиепиньш выделил на территории западной Латвии в отложениях верхнего девона ряд структурных выступов, отделяющих "Польско-Литовскую впадину" и "Латвийский синклинальный прогиб" друг от друга и от южного склона Балтийского щита. Основанием для выделения структурных уступов послужили структурные карты, составленные по слоям верхнего девона, на которых уступы проявляются по сгущению изогипсов и увеличению падения слоев до 40° .

В 1951 г. в своей работе "Некоторые вопросы стратиграфии Западной части Главного девонского поля" П.П. Лиепиньш фаунистически обоснованно проводит границу между средним и верхним девонем по подошве гауйской свиты, где наблюдаются также прямые признаки размыва и значительные литологические и минералогические различия. В этой же работе предложено проводить границу между франским и фаменским ярусами по кровле амальского горизонта. В 1952 г. в работе " О низах девона западной части главного девонского поля" П.П. Лиепиньш проводит детальное сопоставления разрезов западной части главного девонского поля и Ленинградской области, обоснованное, главным образом, ихтиофауной. В этой работе он оспаривает отнесения всей нижней части мощной песчано-

глинистой толщи, вскрытой скважинами Плявиняс и Кемери под достоверными наровскими отложениями, к пярнуским слоям. По местонахождению скважины, вскрывшей подпярнуские отложения в типичном виде, П.П. Лиепиньш предлагает назвать кемерской свитой и отнести к эйфельскому ярусу. В этом же году в работе "О разрезе девона Прибалтики" П.П. Лиепиньш указывает, что в пределах Польско-Литовской впадины (в Литве) под слоями эйфельского яруса обнаружены более древние песчано-глинистые отложения. Эти отложения отнесены к жединско-кобленцкому ярусу нижнего девона и названы стонишкяйскими слоями.

В 1953 г. П.П. Лиепиньш подразделяет разрез среднего девона на пярнускую, наровскую и салацкую свиты, каждую в свою очередь подразделяя на две подсвиты. В верхнедевонских отложениях он выявляет несколько циклов осадконакопления, разделенных между собой поверхностями размыва, проводит детальное сопоставление различных свит местных стратиграфических схем Латвийской, Литовской ССР и ленинградской области. В период 1951-1953 гг. П.П. Лиепиньш составляет первую геологическую карту Латвийской ССР в масштабе 1:500000.

Сводный разрез ордовикских отложений Эстонской ССР и Ленинградской области был составлен Т.А. Алиховой и доказано распространение этих отложений и на территории Латвийской ССР.

В 1956 году вышла из печати новая государственная геологическая карта СССР в масштабе 1:1000000 по листам 0-34 и 0-35 с объяснительной запиской (В. Селиванова и О. Элькинш 1956 г.), эта карта включает всю территорию Латвии.

Основной практический результат геологического строения Прибалтики, в том числе и территории Латвийской ССР в период от 1957 г. состоит в выявлении благоприятных структурно-тектонических условий Балтийской синеклизы в отношении нефтегазоносности, а также установлении перспектив и в восточной Латвийской ССР. Эти положения предопределили широкое развитие работ по бурению глубоких скважин в западных районах Латвии, Литвы и в Калининградской области, и в проведении в этих районах комплекса геофизических исследований с применением площадей сейсмической съемки.

В 1957 году выходит новая тектоническая схема северо-западной части Русской платформы, составленная Е.М. Люткевичем и М.И. Пейсиком. На этой схеме выделяются те же структурные элементы, что и на ранее составленной

6
схеме Е.М. Люткевича, за исключением контуров Локновского поднятия.

В 1958 году геофизиками Э.П. Кузик и В.Ю. Узункольевой была составлена карта рельефа кристаллического фундамента западной Прибалтики в масштабе 1:500000 по данным сейсмоки и электроразведки.

Большие работы по изучению геологического строения Латвии проведены в 1959 году. В Академии Наук Латвийской ССР издается книга П.П. Лиепиньша "Фаменские отложения Прибалтики". В этой книге показана зона развития фаменских отложений, их стратиграфия, мощности и литологические особенности. Приложена геологическая карта западной части Латвии.

Сотрудниками ВНИГРИ под руководством Г.Х. Дикенштейна (1959) издается книга по геологическому строению Прибалтики и Белоруссии, где рассматривается вопрос стратиграфии, история геологического развития и перспективы нефтегазности. В этой работе Г.Х. Дикенштейн предложил свою тектоническую схему, которая в некоторых деталях существенно отличается от всех вышеупомянутых тектонических схем. На юге Прибалтики он выделяет Белорусский выступ фундамента. К этому выступу относит и Мазурский (Пишский) выступ фундамента в северо-восточной Польше. Остальные структурные элементы - Латвийская седловина, южный склон Балтийского щита, Прибалтийская впадина и склоны Белорусского выступа выделены на схеме Дикенштейна не по характеру разреза, а по глубине залегания кристаллического фундамента.

Р.Ж. Ульст в своей книге "Нижнепалеозойские и силурские отложения Прибалтики и содержание в них рассеянного органического вещества" (1959 г.) приводит схему фаций и мощностей для различных горизонтов нижнего палеозоя и силура, а также палеотектоническую схему, составленную ею по данным всех пробуренных к этому времени на территории Прибалтики буровых скважин. Перспективы нефтегазности она относит к додевонским отложениям.

Оригинальную палеотектоническую схему, на основании геологического истолкования результатов гравитаразведки и использования геологических данных глубокого бурения (скв. №1-Пилтене и скв. №3-Ремте), предложил А.Ш. Файтельсон (1960 - 1962 гг.). На схеме автор выделяет 3 структурные этажа различного возраста.

1. Додевонский, 2 Девонский и 3 Мезокайнозойский, а в каждом структурном этаже - свои палеоструктурные элементы.

7
Таковыми элементами в додевонском структурном этапе являются Рижская и Куршская впадины, характеризующиеся повышенной мощностью додевонских отложений, и Лиепайско-Елгавский выступ, разделяющий эти впадины.

Основным элементом девонского тектонического плана является область наибольшего развития мощностей девонских отложений Латвийско-Литовский прогиб, границы которого установлены по гравиометрическим и геологическим данным.

В мезокайнозойской структуре А.Ш. Файтельсон выделяет только контур Прибалтийской впадины, совпадающий с линией выходов пермских отложений и хорошо прослеживаемый по характеристике гравитационных и магнитных зон. Буровыми скважинами предложенный план удачно подтверждается.

В 1959 г. в западной части Латвии начато бурение скважин № 1-Пилтене, № 3-Ремте и № 4-Эзере.

В 1960 г. Т.Н. Алихова в работе "Стратиграфия ордовикских отложений Русской платформы" проводит детальное описание ордовикских отложений отдельных регионов Русской платформы. В работе составлен сводный стратиграфический очерк по этим отложениям для платформы в целом и корреляции их с основными разрезами ордовика СССР и зарубежных стран.

Для северо-западной части Русской платформы установлена обоснованная граница между кембрием и ордовиком по подошве оболового песчаника и дана увязка стратиграфических схем ордовика Эстонии и других районов Русской платформы. Для верхнего кародока введен новый термин "Плюсский ярус".

М.И. Пейсик на тектонической схеме в 1960 г. выделил те же структурные элементы, но для Балтийской синеклизы ввел новый термин "Польско-Литовская депрессия".

И.В. Мурашев, Л.Б. Хазанова и Е.С. Зенина в 1960 г. по данным сейсмической партии № 1/59 и 2/59 конторы "Спецгеофизика" составили карту рельефа кристаллического фундамента Прибалтийской впадины. На этой карте выделены крупные структуры в рельефе кристаллического ложа. В пределах крупных структур намечаются мелкие поднятия в кристаллическом фундаменте в районе гг. Лиепая, Кулдига и Салдус. На составленной карте в районе г. Салдуса отмечается большое несоответствие залегания кристаллического фундамента с полученными данными глубокого бурения. Так например: в районе бурения скв. № 5-Блицене глубина залегания фундамента на карте показана - 1400 м, в действительности скважина вскрыла фундамент на глубине - 1023,5 м.

Весьма удачно составлены структурные карты Р.А. Баженовым (1960 - 1962 гг.) по опорному отражающему горизонту ордовика.

В пределах Салдусской площади на карте выделяется ряд положительных структур, окомтуренных различными изогипсами. Сама Салдусская площадь имеет сложное боковое строение с амплитудами сбросов до 150 м. Нужно отметить, что составленные карты Р.А. Баженовым удачно подтверждаются данными глубокого бурения. Расхождение в глубинах самое минимальное и не превышает обычно 10 - 20 метров.

Т.Н. Давыдова (1961 г.) пытается оспаривать возраст песчаников тискреской (ижорской) свиты как среднекембрийских и считает целесообразным относить указанные песчаники к нижнему кембрию. Доводы Давыдовой не могут быть применены для территории Латвийской ССР.

В 1962 г. институтом геологии Академии Наук Латв. ССР издается работа А.П. Индана " Тектоническая структура Латвии и её развитие в палеозое". Автор приводит новую тектоническую схему для Латвийской ССР. В основу составления тектонической схемы положен принцип выделения крупных структурных элементов территории, выделяемых по морфологическим особенностям поверхности фундамента. В книге помещены палеотектонические схемы для различных эпох всего палеозоя. Но по мере поступления новых данных глубокого бурения и геофизики на палеонтологических схемах нижнего палеозоя допущен ряд серьезных неточностей в пределах западной части Латвии.

В 1962 году Л.П. карпицкой составлен отчет по скважине № 1 Пилтене. В результате бурения Пилтенской скважины получены новые равносторонние данные, имеющие большое значение для познания геологического строения севера Балтийской синеклизы. Установлены отложения эокембрия, нижнего кембрия и нижнего девона. Скважиной подтверждается существование додевонской Рижской впадины.

Тематической партией 41/61 конторы спецгеофизика в 1962 г. возглавляемой Э.П. Кузик, было проведено обобщение всех геофизических работ, проведенных на территории Прибалтики.

В результате обобщения геофизических материалов, а также данных бурения, построена структурная карта рельефа кристаллического фундамента.

Период с 1957 по 1962 год знаменуется широкой постановкой на описываемой территории геофизических и буровых работ.

9 Благодаря магниторазведочным, гравиметрическим, электроразведочным и сейсмическим исследованиям, а также глубокому бурению, изменилось и представление о геологическом строении территории западной Латвии.

1963 году В.Я. Карпицким составлен сводный отчет по обработке материалов по скважинам 3-5 и 8, пробуренных ПСБ за 1959 - 1963 годы. В отчете приводится детальное описание геологического разреза, а также стратиграфии, фации, тектоники и истории геологического развития западной части Латвийской ССР. Дается краткая характеристика водоносных горизонтов. На основании анализа полученного фактического материала дана оценка перспектив нефтегазоносности западной Латвии, намечается дальнейшее направление нефтепоисковых работ на территории Латвийской ССР.

В этом же году Т.Ф. Понамаревой и Р.А. Баженковым составлен отчет о работах сейсмической партии 2/62. В результате этих работ полностью оконтурено Кулдингское поднятие и даны рекомендации для постановки глубокого бурения.

СТРАТИГРАФИЯ

В результате бурения скважин № 9-Куйли и № 10 Цицере получен дополнительный фактический материал для изучения геологического строения Салдусского поднятия в частности и Балтийской синеклизы в целом. Скважинами повторен разрез осадочных образований палеозойского возраста и породы кристаллического фундамента.

Выделенные стратиграфические подразделения, глубины их залегания и мощности приведены в таблице № 1.

Название подразделений.	Скважина № 9-Куйли			Скважина № 10 - Цицере		
	Интервал в м	Мощность в м.	Пройдено с керном	Интервал в м.	Мощность в м.	Пройдено с керном
ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕН.	0.0-63,7	63,7	-	0.0 - 35	35,0	-
ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА	-	-	-	35 - 39	4,0	-
КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТ.	63,7-78	14,5 ³	-	39 -114	75	1,0
ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА						
ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ						
Фаменский ярус:						
Данковский горизонт	78 -120	42	-	114 - 152	38	-
Лебединский горизонт	120 -131	11	-	152 - 167	15	7,0
Елецкий горизонт	131 -147	16	-	167 - 194	27	12,0
Задонский горизонт	147 -159,5	12,5	-	194 - 208	14	-
Франский ярус:						
Амульский горизонт	159,5-179,5	20	-	208 - 231	23	-

2

Ловатский горизонт	179,5 - 185	5,5	-	231 - 237	6,0	-
Памушский горизонт	185 - 200	15	-	237 - 252	15	-
Бурегский горизонт	200 - 204	4	-			
Семилужский горизонт	204 - 211	7	-	252 - 265	13	-
Саргаевский горизонт	211 - 248,5	37,5	-	265 - 301	36	-
Швантойский горизонт	248,5 - 328	79,5	-	301 - 396,5	95,5	-
СРЕДНИЙ ОТДЕЛ						
Живетский ярус:						
Старооскольский горизонт	328 - 457	129	-	396,5 - 507	110,5	-
Наровский горизонт	457 - 603	146	-	507 - 620	113	-
Пярнуский горизонт	603 - 622	19	-	620 - 645,0	25	-
Эйфельский ярус:						
Кемерская свита	622 - 664	42	-	645 - 687	42	-
Жединско-кобленский ярус:						
Стонишкяйская свита	664 - 747	83	-	687 - 774,7	87,7	-
СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА						
Венлокский ярус:						
Верхний подъярус	747 - 835	88	-	-	-	-
Нижний подъярус	835 - 865	30	-	774,7 - 818	40,3	9,0
Ландоверийский ярус:						
Верхний подъярус	865 - 914	49	7,0	818 - 861	46,3	21,0
Средний подъярус	914 - 929	15	15	861 - 875,15	14,15	14,15
Нижний подъярус	929 - 948,45	19,45	19,45	875,15 - 898,4	23,25	23,25

ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Ашгилский ярус

948,45 - 1001,0 52,55 52,55 898,4 - 947,45 49,05 49,05

Плюсский ярус

1001,0 - 1016,5 15,5 15,5 947,45 - 963,5 16,05 16,05

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Курнаский ярус

1016,5 - 1028,5 12,0 12,0 963,5 - 979 15,5 15,5

Пуртесский ярус:

Курузеский горизонт

1028,5 - 1039,0 10,5 - 979 - 989 10 10

Таллинский горизонт

1039 - 1065 26,0 - 989 - 1007,3 18,3 18,3

Азерийский горизонт

1065 - 1069 4,0 - 1007,3 - 1014,6 7,3 7,3

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Онтикаский ярус:

Кундаский горизонт

1069 - 1100 31,0 - 1014,6 - 1039,5 24,9 24,9

Волковский горизонт

1100 - 1122 22,0 - 1039,5 - 1067,0 27,5 27,5

Лоторпский горизонт

1122 - 1153 31,0 4 1067,0 - 1114,6 44,6 44,6

Тремадокский ярус

1153 - 1169,68 9,68 9,68 1111,6 - 1120,75 9,15 9,15

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ Тискреская свита

1162,68 - 1210,15 47,47 2 1170,75 - 1167 46,95 -

НИЖНИЙ ОТДЕЛ.

Пиритаский горизонт

1210,15 - 1215 4,5 4,85 1167 - 1171 4,0 -

Лонтоваский горизонт

1215 - 1266 51 51 1171 - 1216 45 -

ВЕРХНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ

1266 - 1284 18,4 ? - 1216,0 - 1235,15 ? 19

ДОКЕМБРИЙСКАЯ ИНТРУЗИЯ ГАБРО-ЛАБРАДОРИТОВ.

Глубина залегания кристаллического фундамента в пределах Салдусской структуры составляет по данным структурного бурения 1137,0 м (скв. Блицене), 1290,0 м (скв. Стури), 1266,0 м (скв. Куйли) и 1216,0 м (скв. Цицере). Скважинами вскрыты своеобразные базитовые образования, среди которых преобладают лабрадориты, габбро-лабрадориты и лейкократовые габбро. Магматические породы в разной степени претерпели постмагматические преобразования, осложненные процессами катаклаза. Близ эродированной поверхности на эти изменения наложены сложные преобразования в связи с выветриванием.

Изучение керн и шлифов показывает, что в составе габбро-лабрадоритовой интрузии преобладают существенно лейкократовые разности от пород содержащих 20 - 25 % цветных минералов до почти мономинеральных плагиоклазовых пород. Лишь изредка встречаются габброиды с содержанием цветных минералов до 60-70%. Наблюдения свидетельствуют о том, что в вертикальном направлении лейкократовые габбро чередуются с габбро-лабрадоритами и лабрадоритами. Это придает магматическим образованиям грубо полосчатое строение, а интрузив приобретает некоторую стратифицированность.

Макроскопически - это среднезернистые и крупнозернистые породы, обладающие массивной текстурой. Некоторые разности приобретают порфировидный облик за счет крупных до 2-3 см и более таблитчатых и короткопризматических кристаллов плагиоклаза, промежутки между которыми сложены более мелкими (1-2 мм) изометричными кристаллами плагиоклаза и цветных минералов (скв. Блицене и Куйли). Неизмененные и слабо измененные породы обладают темно-серой до черно-серой окраской. Нередко на плоскостях спайности крупных таблитчатых кристаллов наблюдается типичная ирризация, свойственная лабрадоритам с обильными ориентированными включениями тончайших иголочек и пластиночек ильменита.

Интрузивные породы рассечены многочисленными ветвящимися и пересекающимися прожилками хлоритового и хлоритово-карбонатного состава. Иногда наблюдаются зоны катаклаза и дробления, изредка зоны милонитизации с зеркалами скольжения.

5. Приповерхностная часть массива сложена сильно выветр^елыми породами. Мощность коры выветривания колеблется от 1,5 до 2,0 м в скважине Куйли, до 7 м в скв. Бидене. Характерно отсутствие выветр^елых пород в скв. Циэмере, здесь разрез базитов начинается практически не измененными выветриванием породами. Выветрелые породы преобретают сперва темную зеленовато-серую окраску, которая постепенно светлеет, и породы становятся светло окрашенными. Зеленовато-серая окраска пород приобретается за счет сильно измененных, а // близь поверхности эрозии нацело замещенных вторичными продуктами плагиоклазов. На светлом полевошпатовом фоне хорошо выделяются более темные серовато-зеленые преимущественно хлоритовые псевдоморфозы по цветным минералам.

МИКРОСКОПИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.

Среди основных пород по соотношению главных породообразующих минералов можно выделить следующие разновидности, связанные взаимно переходами:

1) Плагиоклазовые пироксениты - 60 - 70 % цветных минералов (обр. 27 а/1().

2) Лейкократовые габбро и габбро-нориты - 25 - 30 и реже до 40 % цветных минералов (обр. 25/10, 24а/10, 45/9, 45а/9, 45б/9, 45в/9, 45г/9).

3). Габбро-лабрадориты - около 10 % цветных минералов (обр. 23/10).

4. Пироксеновые лабрадориты менее 10 % цветных минералов (обр. 26а/10, 27/10, 28/10).

Это крупнозернистые породы, обладающие массивной текстурой.

Структура лейкократовых габбро и габбро-лабрадоритов габбровая и габбро-офитовая. Пироксеновые лабрадориты обладают панидиоморфной структурой с элементами габбровой и габбро-офитовой в тех участках лабрадорита, где присутствует цветные минералы.

Структурный рисунок породы определяется преобладанием изометричных зерен // плагиоклаза размером 3-5 мм, среди которых расположены более крупные (до 20 - 30 мм и больше) таблитчатые кристаллы этого же минерала, что придает породе порфировидный облик.

Промежутки между изометричными и таблитчатыми зернами плагиоклаза выполнены цветными и рудными минералами, причем нередко темно-окрашенные минералы полностью или частично замещены вторичными минералами. В некоторых случаях явно идиоморфнее пироксены чем плагиоклазы. Катаклиз проявлен по-разному. Одни породы слабо катаклизированы (изогнуты листочки биотита, несколько искривлены двойниковые полосы плагиоклазов, порода разбита немногочисленными хлоритовыми и хлоритово-карбонатными прожилками (обр. 26а/10, 27/10, 28/10, 25/10, 45д/9). В других разностях катаклиз проявлен в значительной степени, вплоть до появления типичных катакластических структур (обр. 24/10, 26а/10, 3 45/9, 45а/9).

Интрузия ~~появилась~~ после своего формирования подвергалась, видимо, неоднократным тектоническим напряжениям, выразившимися в интенсивном катаклазе и раздроблении пород.

Плагиоклазы образуют различные по размерам — более мелкие изометричные и более крупные таблитчатые и коротко призматические кристаллы. Полисинтетически сдвойникованные по альбитовому и реже альбитовому и переклинному законам. Измерение плагиоклазов на Федоровском столике свидетельствуют о его лабрадоритовом составе; 35–59% аноритовой молекулы. Угол оптических осей 2ψ колеблется от $+76$ до $+81^\circ$.

В плагиоклазах наблюдаются обильные включения примочек и игонок апатита, рутила, округлых зерен лейкоксенизированного ильменита, реже хромита, биотита. Помимо иголок ильменита наблюдаются небольшие по размерам тонкие листочки ильменитовой слюдки шоколадно-бурого и сиренево-бурого цвета.

В шлифе 26а/10, 27/10, 28/10 наблюдаются незначительные замещения плагиоклаза не двойникованным калинатровым полевым шпатом. В образцах из скв. 10 наблюдается сравнительно широкое развитие скаполитизации, скаполит развивается по спайности и по трещинам, расположенным косо относительно спайности, реже скаполит образует неправильной формы участки в зернах плагиоклаза, придавая им пятнистый характер. Одновременно с скаполитизацией наблюдается также образование чешуек серицита и не больших по размерам темных землистых скоплений эпидотовых минералов.

Иногда плагиоклаз в незначительной степени замещается хлоритом. Вообще для образцов скв. 10 характерны сравнительно слабые изменения плагиоклаза. Иной тип вторичных изменений характерен для плагиоклазов габброидов, вскрытых скв. 9. С различной интенсивностью проявлены соскюритизация, серицитизация, цеолитизация, карбонатизация и хлоритизация, вплоть до полных соскюритовых и глинисто-карбонатных псевдоморфоз по плагиоклазу. При этом сильнее изменены породы, подвергшиеся сильному катаклазу. Здесь за счет вторичных продуктов плагиоклазы обычно мутные, буроватые в проходящем свете. Наименее измененные плагиоклазы обычно имеют центральную часть кристаллов, замещенную тонкозернистым агрегатом эпидота, карбоната, серицита, глинистого минерала. По трещинам рассекающим минерал, обычно идет интенсивная хлоритизация, при этом периферия кристаллов сильно деапортитизирована, вплоть до альбита и альбита-олигоклаза в кайме. Иногда наблюдается развитие метасоматического шахматного альбита, обычно на стыке кристаллов плагиоклаза. Особенно сильно проявлены изменения в зоне коры выветривания. Здесь плагиоклазы нацело замещены тонкозернистой смесью глинистых минералов, а также кальцита, серицита, гидрослюда и хлорита. Лишь иногда в псевдоморфозах наблюдаются реликты менее измененного первичного минерала.

Порода коры выветривания, вскрытая в скв. Блидене и Стури, значительно различается между собой. Мощность коры выветривания в Блидене достигает 7 м.

Здесь в псевдоморфозах по плагиоклазу существенную роль играет монтмориллонит (по данным термического анализа). Кора выветривания, вскрытая скв. Стури, имеет значительно меньшую мощность (до 1,5 - 2 м). Глинистый минерал в псевдоморфозах по плагиоклазу представлен каолинитом, что подтверждается термограммой. Причины присутствия каолинита (продукта выветривания кислых пород) в коре выветривания габброидов неясны.

Цветные минералы в породе представлены ромбическим и моноклинным пироксеном, роговой обманкой и биотитом. (обр. 26а/10, 27/10, 28/10, 23/10).

8 Гиперстен образует изометричные округлые и неправильные зерна размером до 1 мм, реже наблюдаются идиоморфные кристаллы, а также сростки (до 2-3 мм) зерен неправильной формы. Для минерала характерна очень слабая, еле заметная окраска в розоватых и буровато-розоватых тонах, плеохроизм не наблюдается. Помимо спайности имеются трещины отдельностью в нескольких направлениях. Иногда гиперстен образует включения в плагиоклазах, напоминающие пойкилитовые. Крупные сростки зерен ромбического пироксена изредка содержат включения рудного минерала. По периферии отдельных зерен ромбического пироксена наблюдаются нарастание светло-коричневого и осветленного биотита. Некоторые зерна гиперстена в значительной степени замещены осветленным биотитом и бесцветным и светло-зеленым хлоритом, иногда по этому пироксену развивается только один хлорит.

В образцах 24/10 ромбический (?) пироксен нацело замещен гомоосевой псевдоморфозой буровато-зеленого серпентина (серпентино-хлорита ?)

В шлифе 23/10 вокруг крупного кристалла ильменита наблюдается кайма из цветных минералов. Кайма сложена преимущественно роговой обманкой, внутри которой встречаются небольшие зерна ромбического пироксена. Соотношение роговой обманки и гиперстена не совсем ясно, возможно гиперстен замещается компактной роговой обманкой.

Моноклинный пироксен в обр. 26а/10, 27/10, 28/10, 45д/9 присутствует в виде единичных мелких изометрических и короткопризматических зерен размером 0,2-0,5 мм, реже больше. Бесцветен, с еле заметным зеленовато-бурым оттенком. Угол с N_d около 40° . Моноклинный пироксен видимо близок к диапсиду-авгиту.

В обр. 25/10, 23/10 наблюдается замещение моноклинного пироксена биотитом, биотитом и хлоритом, иногда вплоть до полных псевдоморфоз. Внутри биотитовой гомоосевой псевдоморфозы (обр. 23/10) сохранились реликты моноклинного пироксена (бесцветен, высокое двупреломление, угол погасания большой, призматическая спайность почти под прямым углом).

В коре выветривания (обр. 45/9, 45а/9, 45б/9, 45в/9) пироксены нацело замещены биотитом, хлоритом, карбонатом, при этом биотит в свою очередь в значительной степени хлоритизирован.

Иногда встречаются гомоосевые псевдоморфозы (серпентинно-хлорита?) по пироксену.

Роговая обманка (обр. 23/10) в виде каемки шириной 0.1-0,2 мм окружает крупное зерно лейкоксенизированного ильменита. Возможно, что роговая обманка заместила ромбический пироксен. В ассоциации с этими минералами наблюдаются листочки осветленного, светло-коричневого биотита. Роговая обманка образует сростки удлинённых зерен призматического габитуса. Помимо каймы, роговая обманка образует небольшие зерна, включенные в плагиоклаз. Местами сохранилась реликтовая призматическая спайность под прямым углом, местами наблюдаются кристаллографические очертания, свойственные амфиболам. Слабо плеохроирует в желтовато-бурых тонах. Биотит встречается в переменном количестве в виде пластинок размером в десятые доли мм (обр. 26а/10, 27/10, 28/10). Кроме того мелкие зерна биотита обрастают в виде реакционных каемок ромбический пироксен и ильменит. Нередко тонкие листочки биотита включены в плагиоклазе. Биотит плеохроирует от красно-бурого или черно-коричневого до светло-желтого и желтовато-коричневого цвета. Часто биотит обесцвечен и в различной степени замещается хлоритом.

В обр. 25/10 биотит почти нацело замещен хлоритово-эпидотовым агрегатом. Лишь местами сохранились реликты обесцвеченного биотита с высокой интерференционной окраской. Эпидот обычно образует грязные, землистые скопления, подчиненные спайности. Совместно с эпидотом кое-где встречается халцедон. Изредка наблюдаются иголки рутила.

Биотит и псевдоморфозы по биотиту обычно находятся в ассоциации с ильменитом. В породах подвергшихся катаклазу, листочки биотита, как правило, изогнуты. Биотит совместно с хлоритом является важнейшей составной частью псевдоморфоз по пироксену. При этом биотит также замещается хлоритом, иногда в значительной степени. Это особенно характерно для сильно выветрелых габбро-лабрадоритов.

Акцессорные минералы в габбро-лабрадоритах представлены апатитом, цир^{ко}ном, рутилом, ильменитом, хлоритом.

Апатит встречается в виде мелких призмочек, а также более крупных округлых и неправильных зерен, иногда в ассоциации со скелетными и пылевидными выделениями рудного минерала.

10

Циркон и рутил наблюдаются в виде обильных призматических включений в плагиоклазе. Ильменит образует сравнительно крупные ксеноморфные, нередко скелетные зерна, а также в виде игло-чечек и ильменитовой слодки шоколадно-бурого и сиренево-бурого цвета включен в плагиоклазе. Ильменит в различной степени лейкоксенизирован. Помимо ильменита встречается полупрозрачный чернокрасный, просвечивающий в краях хромит, образующий неправильной формы зерна.

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА.

Н и ж н и й о т д е л С,

Скв. 9-Куйли	1210,15 - 1266,0 м	55,85 м
" 10-Цицере	1167 - 1216 м	49,0 м

Отложения Балтийской серии пройдены с отбором керна только в скв. 9-Куйли. В скв. 10-Цицере они устанавливаются по электрокаротажным диаграммам, скорости проходки и путем сопоставления с разрезом ранее пробуренной скважины 5-Блидене, расположенной в одинаковых структурных условиях со скв. 10-Цицере.

Терригенные отложения Балтийской ~~серии~~^{серии} залегают на размывтой поверхности габбро-лабрадоритов верхнего протерозоя. На сев.-западе Русской платформы. Они характеризуются широким распространением глауконита и морской нижнекембрийской фауны - малюсками, брахиоподами и различными червями.

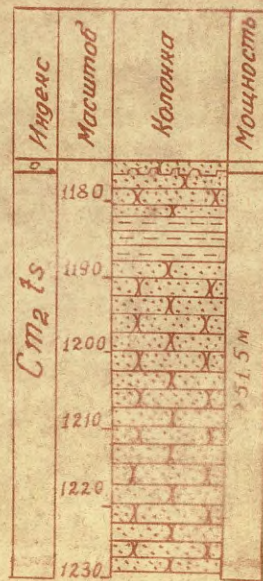
В отложениях Балтийской серии по фауне, и главным образом, по литологическим признакам выделяются лонтоваский и пиритаский горизонты.

Лонтоваский горизонт.

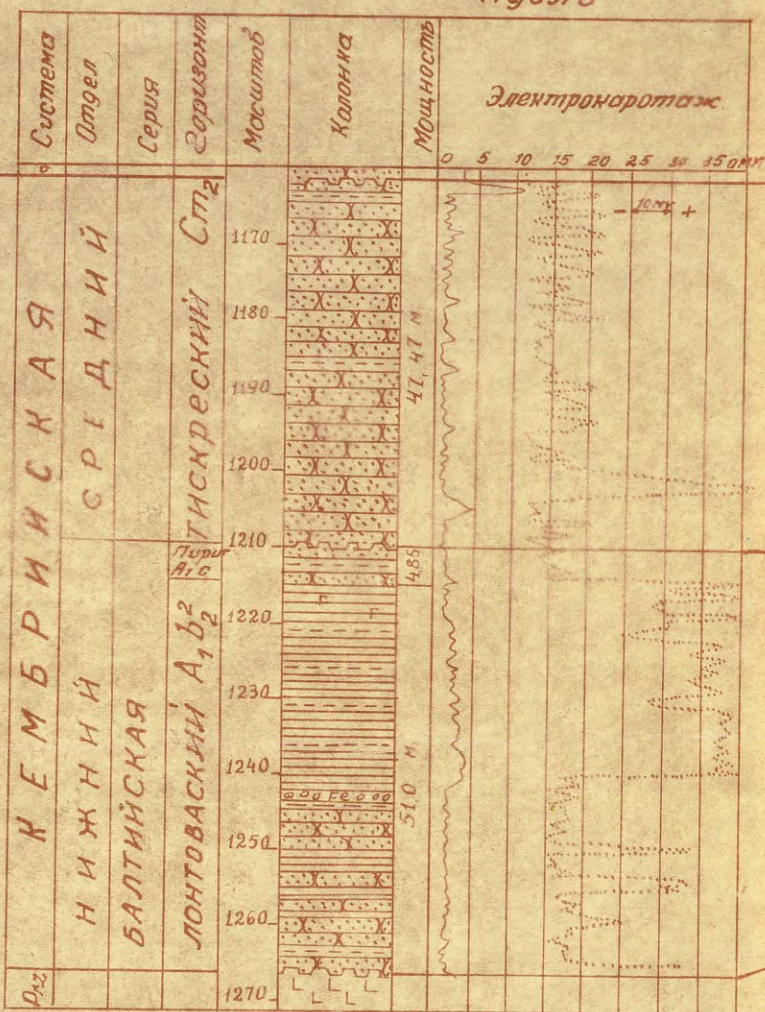
скв. 9	1215 - 1266 м
скв. 10	1167 - 1216 м.

Породы лонтоваского горизонта с размывом залегают на габбро-лабрадоритах верхнего протерозоя и без видимого перерыва перекрываются отложениями пиритаского горизонта. В этих отложениях выделяются две части.

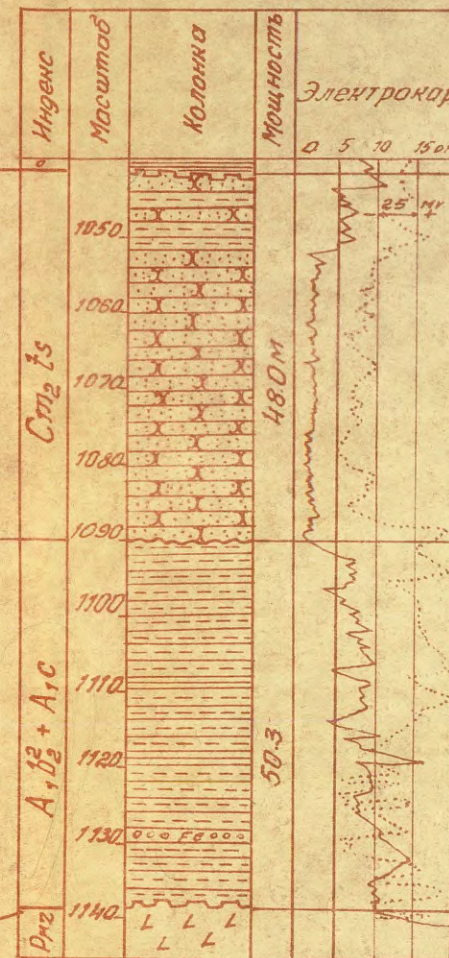
Скв. №3 - Ремте



Скв. №9 - Куули



Скв. №5 - Блидене



Скв. №8 - Стури

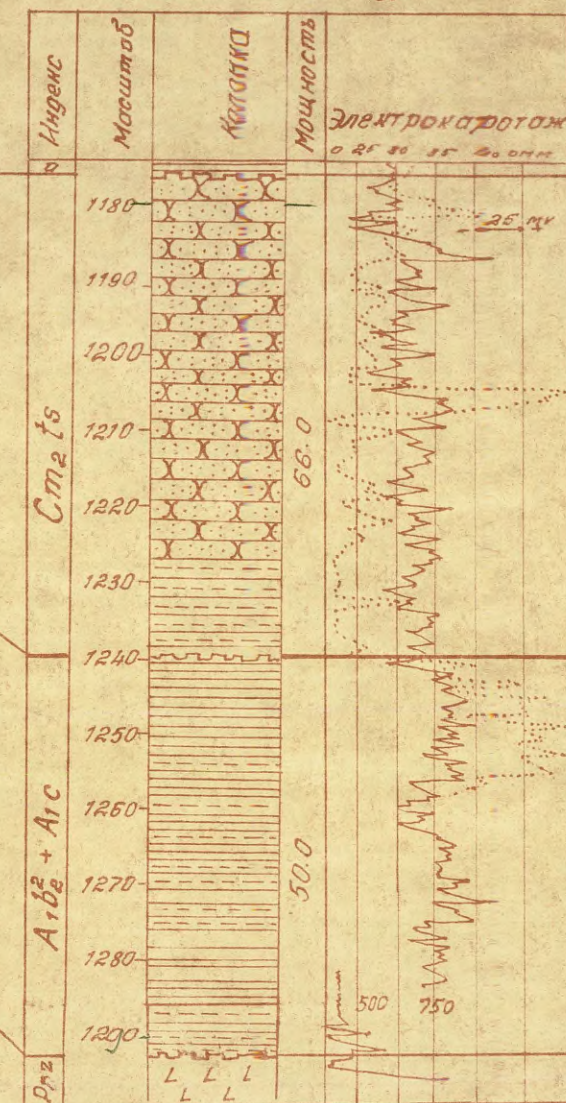

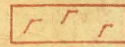





СХЕМА СОПОСТАВЛЕНИЯ КЕМБРИЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ
ПО СКВ. РЕМТЕ - СТУРИ

1964 г.

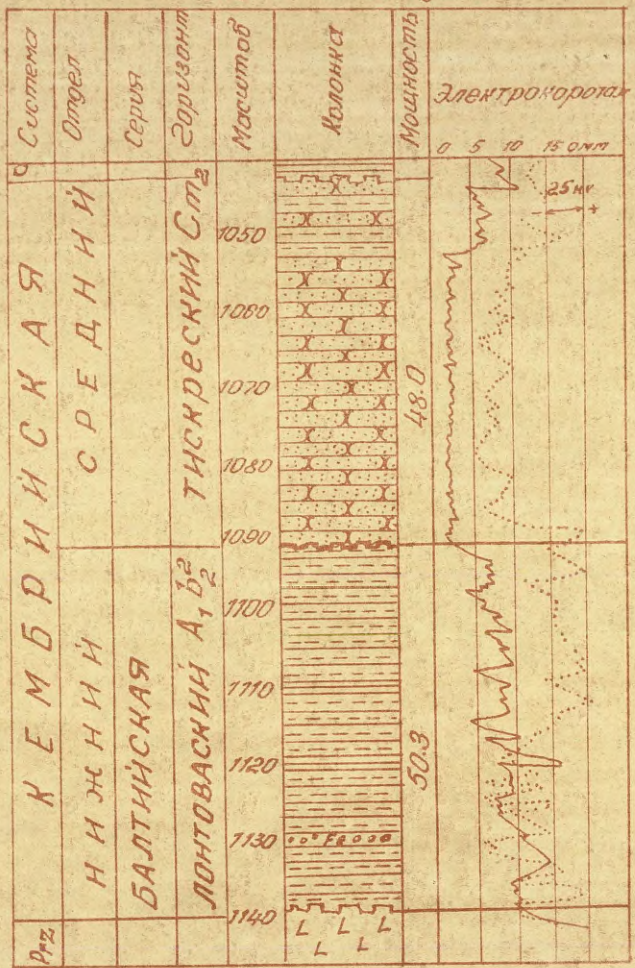
У С Л О В Н Ы Е О Б О З Н А Ч Е Н И Я:

-  Известняк
-  Песчаник
-  Глина
-  Алевролит
-  Железистые конкреции

-  Породы фундамента
-  Глаукофанит
-  Поверхности размыва
-  Кривая КС
-  Кривая ПС

1964 год. Составил: В.Я. Корлицкий
Чертил: Я.А. Зернис

Скв. № 5 - Блудене



Скв. № 10 - Цицере

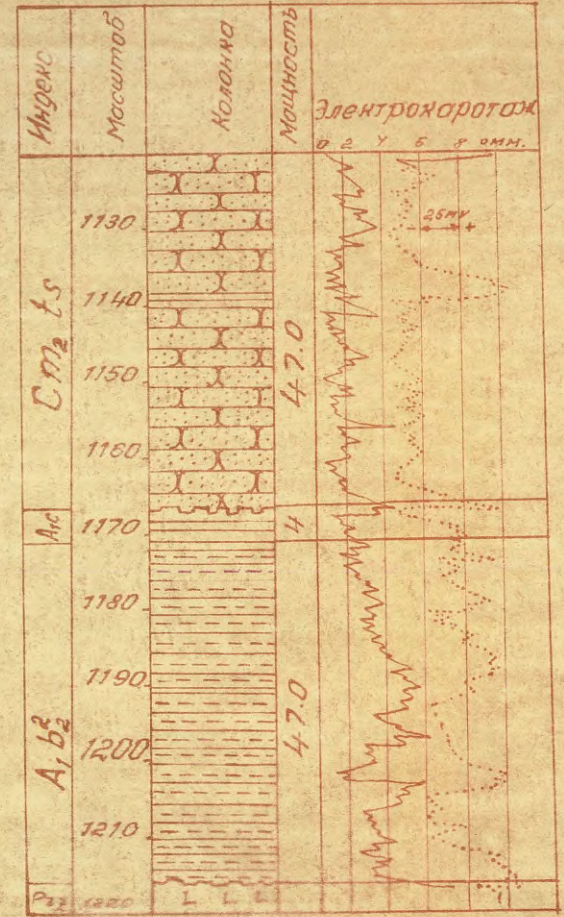


СХЕМА
СОЛОСТАВЛЕНИЯ КЕМБРИЙСКИХ
ОТЛОЖЕНИЙ ПО СКВ. БЛУДЕНЕ-ЦИЦЕРЕ
Составил: В.Я. Карлицкий

1964 г.

- [Symbol: brick pattern] Известняк
- [Symbol: dotted pattern] Песчанки
- [Symbol: horizontal lines] Глина
- [Symbol: diagonal lines] Алевролит
- [Symbol: circles with dots] Железистые долиты
- [Symbol: jagged top] Поверхности размыва
- [Symbol: wavy line] Кривая КС
- [Symbol: dotted line] Кривая ПС

11

Нижняя часть рассматриваемого горизонта в скв. Куйли представлена пачкой кварцевых песчаников белых и зеленовато-серых с примесью глауконита, в основном мелкозернистых, слабоалевритических, хорошо окатанных с нечетко выраженной горизонтальной слоистостью. Мощностью 24 метра. Слоистость обусловлена тонким чередованием прослоев различных по гранулометрическому составу, а также маломощными прослоями глин и алевролитов. В подошве пачки песчаников залегают несколько прослоев грубозернистых песчаников мощностью до 10 см. В интервале встречаются маломощные прослои зеленовато-серых глин и алевролитов с частыми ходами червей и отпечатки растительного детрита. В верхней части песчаников, почти в кровле, содержится несколько прослоев песчаников ожелезненных (от 4 до 11 см), являющихся аналогами оолитовых железняков.

В скважине Цицере нижняя часть разреза представлена пачкой алевролитов неравномерно глинистых с маломощными прослоями синих глин и песчаников. Завершается нижняя пачка, как и во всех скважинах пробуренных на территории западной Латвии, бурым оолитовым железняком мощностью около 20 см.

Верхняя часть разреза лонтоваского горизонта до кровли сложена пачкой глин, типичных для т.н. "синих глин" нижнего кембрия. Глина окрашена в серо-зеленый с синеватым оттенком цвет, очень плотная, по составу гидрослюдистая с примесью хлорита, тонкослоистая. В глине отмечено обилие пиритизированных и ожелезненных отпечатков водорослей и ходов червей, выполненных алевролитовым материалом. Алевролит располагается в глине также в виде линзовидных прослоев мощностью от нескольких мм до 5 см, в виде присыпок на плоскостях наслоения и включений неопределенной формы, придающих породе своеобразный облик. Форма включений чаще всего напоминает следы ползания крупных илоедов. В верхней части разреза алевролит содержится также в виде отдельных, сравнительно частых, прослоев мощностью от 3 до 6 см.

В скважине 10-Цицере, как и в скв. 5-Блидене рассматриваемая пачка глин обогащена алевролитовым материалом, а участками даже замещается сильно глинистым алевролитом.

Верхняя граница свиты проводится несколько условно.

Пиритаский горизонт A_1c

Скв. 9	1210,15 - 1215,0 м	4,85
Скв. 10	1167 - 1171 м	4

В отличие от лонтоваского горизонта, пиритаский сложен преимущественно алевролитами с частыми прослоями песчаников. Алевролиты зеленовато-серые с большим содержанием глауконита, неясно-слоистые, косослоистые и извилисто-слоистые. Слоистость обусловлена скоплением глауконита или глинистого материала на плоскостях наложения. В кровле пиритаского горизонта в скв. 9 Куйли ^{залегают} трехсантиметровый слой песчаника мелкозернистого с кальцитовым цементом.

Первоначальная бледная окраска песчаника в дальнейшем под влиянием выветривания сменилась с поверхности на охристо-желтую и бурую. Зона проникновения окислов железа не превышает 2,5 - 3 см. Граница ее с вышележащей породой не затронутой выветриванием - резкая, неровная с карманообразными углублениями. По этой неровной поверхности перерыва и проводится верхняя граница пиритаского горизонта.

Очень отчетливо выделяются отложения Балтийской серии на каротажной диаграмме. Кажущееся сопротивление пород здесь колеблется от 3-4 ом, кривая ПС сдвинута в сторону положительных значений, а кривая ГК имеет повышенные аномалии. Все это вполне согласуется с повышенной глинистостью пород балтийской серии по сравнению с перекрывающими слоями, где КС не превышает 2 ом, ПС сдвинута в сторону отрицательных значений, а кривая ГК имеет пониженные аномалии.

СРЕДНИЙ КЕМБРИЙ C_2 Тискреский горизонт $C_2^{ts_2}$

Скв. 9	1162,68 - 1210,15 м	47,47 м
Скв. 10.	1220,0 - 1167,0 м	46,35 м

Отложения горизонта залегают на размытой поверхности нижележащих пиритаских песчаников и трансгрессивно перекрываются породами нижнего хемвиля ордовика. Учитывая стабильный состав тискреского горизонта и относительно близкое расположение скважин,

13

в которых эти отложения охарактеризованы сравнительно детально, бурение по ним производилось без отбора керна. Разрезы на колонках восстановлены по электрокаротажным диаграммам.

Тискреский горизонт представляет собой монотонную толщу песчаников белых, сахаровидных, мелкозернистых, слабоцементированных с отдельными прослоями глин и алевролитов в верхней части разреза. Цементом песчаников служит глинистое вещество, а в кровле свиты - кальцит, пирит, реже сфалерит и галенит.

Верхняя граница горизонта неровная, выветрелая с следами оруденения.

На электрокаротажных диаграммах этим песчаникам соответствует участок с кажущимися сопротивлениями 1-2 ом, отрицательными значениями ПС и низкими аномалиями ГК. Благодаря этим свойствам отложения тискреской горизонта всегда очень четко и легко опознаются на электрокаротажных диаграммах.

ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА

Скв. 9-	943,45	- 1162,68 м	214,23 м
Скв. 10	893,4	- 1120,75 м	222,35 м

Ордовикские отложения несогласно залегают на размывтой поверхности среднекембрийских песчаников и согласно перекрываются отложениями силура. Они представлены в основном морскими терригенными и карбонатными образованиями, содержащими обильные и разнообразные остатки ископаемой фауны, что позволяет подразделять эти отложения на ярусы, горизонты, а иногда и зоны.

Комплексы макро и микрофауны, изученные в разрезах скважин 3-Ремте, 5-Блидене и 8-Стури, в возрастном отношении соответствуют всем трем отделам охватывающим тремадокский, оетикаский, пуртсеский, курнаский, плюсский и ашгиллский яруса. Полный отбор керна в ордовике производился на скв. 10- Цицере, а в скв. 9, согласно геологического задания бурение с керном производилось до глубины 979 м.

схв. №3 - Ремте

схв. №9 - Нуёлу

схв. №5 - Блудене

схв. №8 - Стури

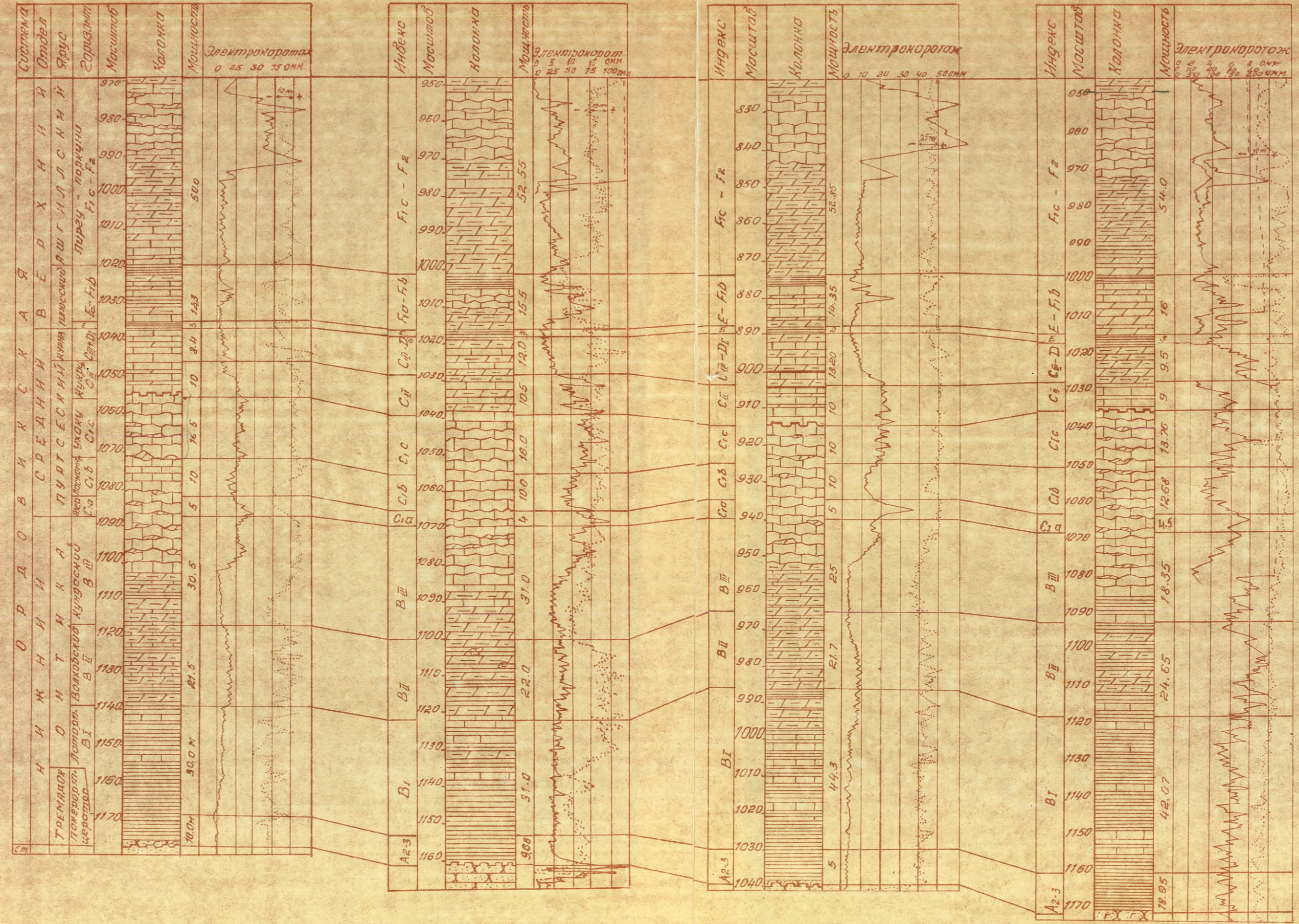


СХЕМА
СОПОСТАВЛЕНИЯ ОРДОВИКСКИХ
ОТЛОЖЕНИЙ ПО СХВ. РЕМТЕ - СТУРИ
Составил В.Я. Карпицкий

1964 г.

- Известняк
- Известняки комковатые
- Известняк глинистый
- Мергель глинистый
- Прослой метабентонита
- Глины
- Аргиллиты
- Песчаники
- Мергель с вкраплениями комков известняка
- Глаукогнит
- Кривая КС
- Кривая ПС
- Поверхности размыва

скв. N 5-Блидене.

скв. N10-Цицере

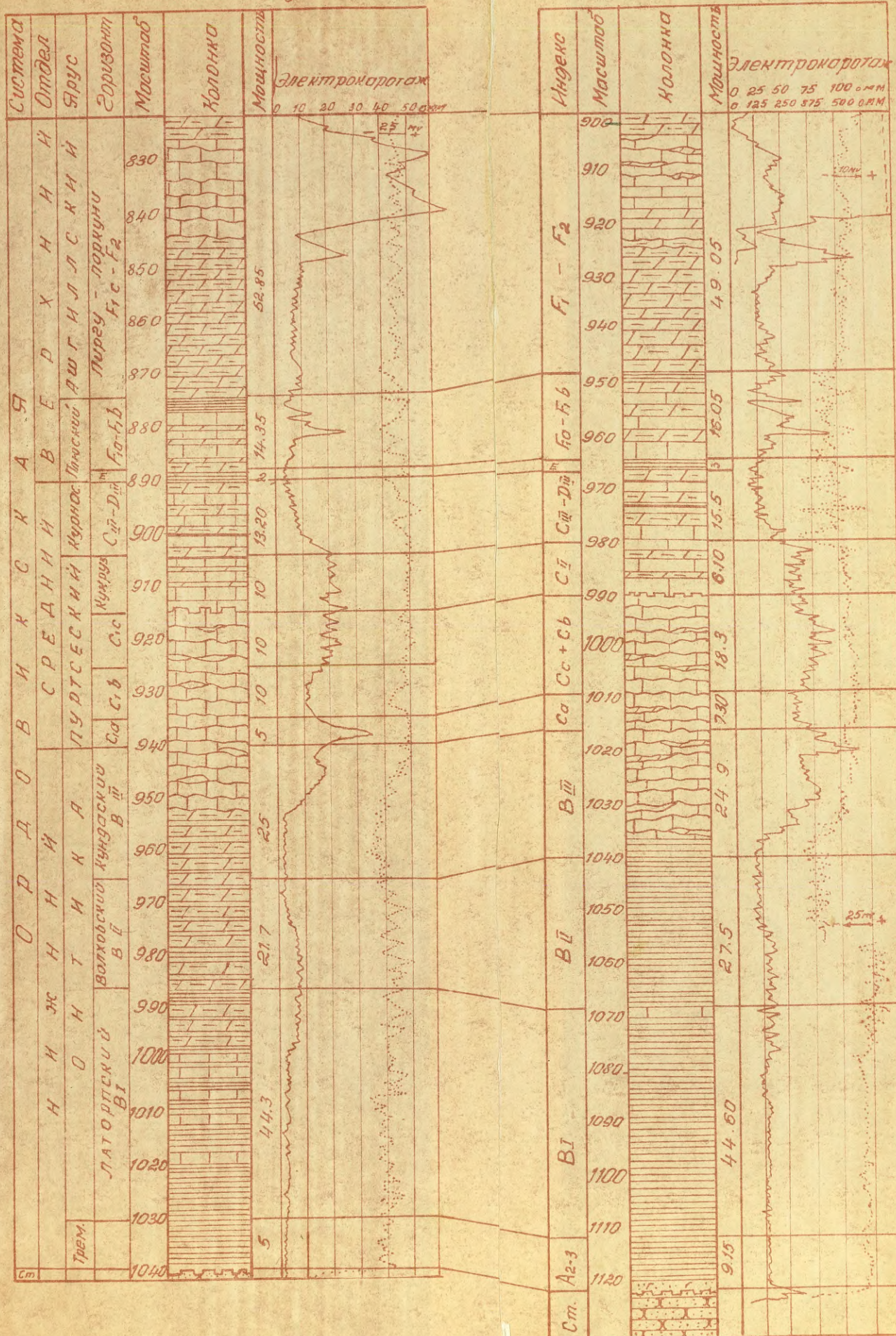


СХЕМА
СОПОСТАВЛЕНИЯ ОРДОВИКСКИХ
ОТЛОЖЕНИЙ ПО СКВ. БЛИДЕНЕ-ЦИЦЕРЕ
Составил В.Я. Корпицкий

1964 г.

- Известняк
- Известняки комковатые
- Известняк глинистый
- Мергель глинистый
- Прослой метабелтонита
- Глины
- Аргиллиты
- Песчаники
- Мергель с включениями комков известняка
- Глоуконит
- Кривая КС
- Кривая ПС
- Поверхности размыва

НИЖНИЙ ОТДЕЛ.

Отложения нижнего ордовика подразделяются на тремадокский и онтикасский яруса.

Тремадокский ярус.

Пакерортский горизонт (A₂₋₃) и цератопигеевые слои.

Скв. 9	1153 - 1162,68 м	9,68 м
Скв. 10	1111,6 - 1120,75 м	9,15 м.

Как отмечалось выше пакерортский горизонт несогласно залегает на размывтой поверхности кембрийских песчаников. В основании горизонта залегает глауконитовый песчаник среднезернистый, неяснослоистый с глинисто-кальцитовым цементом, мощностью 9,15 м.

В подошве песчаников, содержатся окатанные зерна кварца до 2 мм и раковины ободусов. В скв. 3-Ремте в глауконитовых песчаниках обнаружено *Cordylobus angulatus* и *C. rotundatus*,

которые характерны тремадокским видам и пользуются широким распространением в пакерортском горизонте северной Прибалтики и цератопигиевых слоях Швеции.

Следующая, вышележащая, пачка сложена серовато-зелеными сланцеватыми глинами со скрытой тонкой горизонтальной слоистостью. В глинах содержатся сравнительно частые прослои темно-серых, почти черных микрослоистых аргиллитов с *Dichtynemia flabeliformis* (Eichw.)

и *Clonograptus tenellus* Linnars, мощностью 3-4 см до 10 см. Контакты между слоями обычно резкие. Иногда в глинах наблюдаются прослои, окрашенные различные оттенки красновато-коричневого цвета.

Мощность этой пачки ~ 2 м.

Завершается разрез тремадока темно-красновато-коричневыми глинами, горизонтальнослоистыми, сланцеватыми. В этих глинах встречаются трилобиты *Apatokephalis aff. serratus* Sars et Boeck и *Ceratopus forticula* Sars. (13) который является руководящим для цератопигеевых слоев Скандинавии (т.е. для верхнего тремадока).

Породы пакерортского горизонта постепенно переходят в цератопигиевые слои без признаков перерыва.

В связи с этим тремадок рассматривается в целом. ^{Верхняя} Граница яруса ^{литологически} нечеткая. На каротажных диаграммах отложения тремадока характери-

зуются низкими значениями КС и положительными аномалиями ПС. Весьма четко отбивается нижняя граница по резкому спаду кривой ПС в сторону отрицательных значений и резкому снижению кривой ГК.

О н т и к а с к и й я р у с .

(Соответствует аренигу и нижней части Латорпского ^{вырн} ~~Латорпского~~ английского (схемы).

В онтикаском ярусе выделены и три горизонта: Латорпский (В₁), Волховский (В_{II}) и Кундаский (В_{III})

Латорпский горизонт (В₁)

Скв. 9	1122 - 1153 м	31 м
Скв. 10.	1067 - 1111,6 м	44,6 м

Горизонт сложен темно-красновато-коричневыми неравномерно известковистыми глинами с прослоями зеленовато-серой. Текстура глин неясногоризонтальнослоистая. В верхней части разреза в глинах содержатся частые прослой и отдельные комки зеленовато-серых известняков, мелко- и тонко зернистых, массивных. Мощностью прослоев известняка 0,10 - 0,20 м. Количество ^{их} увеличивается вверх по разрезу. По фауне трилобитов латорпский горизонт подразделяется на четыре трилобитовые зоны снизу вверх: (13)

1. Зона *Megistaspis armata* мощностью ~ 7-10 м.
 2. Зона *Megistaspis planilimbata* мощностью 6-8 м
 3. Зона *Megalaspides dalecarlicus* мощностью ~ 6 -10
 4. Зона *Megistaspis estonica* мощностью ~ 15 м
- Верхняя*
~~Латорпского~~ граница горизонта ~~Латорпского~~ литологически не четкая, более условная. Электрокаротажная характеристика пород Латорпского горизонта примерно такая же, как и для нижележащих пород.

Волховский горизонт (В_{II})

Скв. 9	1100 - 1122 м	22 м
Скв. 10.	1039,5 - 1067,0 м	27,5 м

Породы волховского горизонта согласно, с постепенным переходом, залегают на глинах латорпского горизонта. Здесь отсутствуют характерные признаки размыва, наблюдаемые в восточной Латвии, Литве, Эстонии и Ленинградской области.

16 Горизонт представлен переслаиванием сильно глинистых красновато-коричневых мергелей и мергелистых глин тех же цветов. Текстура мергелей неясно волнистослоистая, а у глин плитчатая. Переход от глин к мергелям очень постепенный и визуально, без результатов анализов, различить эти две разности весьма затруднительно. Глины и мергели содержат, как частые отдельные изолированные комки зеленовато-серых известняков, так и густокомковатые прослои зеленовато-серых известняков. Прослои известняков имеют мощность 10-15 см и встречаются через каждые 50-70 см.

На каротажной диаграмме породы волховского горизонта характеризуются слабодифференцированной кривой КС с кажущимися сопротивлениями порядка 4-8 ом. Кривая КС сдвинута в сторону положительных значений. Характерным является увеличение кажущегося сопротивления на 20мм.

Руководящий комплекс фауны для δ волховского горизонта следующий: *Megistaspis* (*Megistaspis*) *aff. limbata* (Boeck), *Megistaspis* (*Megistaspis*) *Hyrrolina* (Leucht), *Megistaspis* *cf. estonica* Tjernv., *Ptychopyge* *cf. applanata* Ang., *Tallinnellina* *primaria* (Örik), *Omphosaris* *Bocki* (Örik), *Rigidella* *Conchoprimitia* *qanша* Örik.

Верхняя граница литологически не четкая, условная.

Кундаский горизонт (Вш)

Скв.9 -	1069 - 1100	31 м
Скв.10	1014,6 - 1039,5	24.9 м.

Нижняя ^{часть} ~~интервала~~ разреза представлена чередованием зеленовато-серого и темно-коричневого мергеля, образующих ^{их} однородные по текстуре прослои мощностью 10-20 см. В нижней части разреза явно преобладают мергели зеленовато-серые. Мергели неравномерно глинистые и на отдельных участках переходят в известковистую глину. Текстура породы неясно горизонтальнослоистая, а в отдельных интервалах однородная. В мергеле содержатся как отдельные, изолированные комки известняка, так и маломощные прослои (до 15 см) густокомковатых известняков зеленовато-серого цвета. Вверх по разрезу количество провлоев известняка увеличивается, в δ последних 4-5 метрах соотношение известняков и мергелей составляет 1:1.

В скважине 10 нижняя пачка пород более глинистая. На каротажной диаграмме нижняя пачка пород характеризуется слабодифференцированной кривой КС с низкими кажущимися сопротивлениями порядка 2-4 омм. Кривая ПС, по отношению к нижележащим породам волховского горизонта, сдвинута в сторону отрицательных значений.

Верхняя пачка кундаского горизонта сложена красновато-коричневыми тонко- и мелкокристаллическими, комковатыми известняками с различной густотой комков по интервалу, но всегда сильно преобладающими над разветвляющимися прослоями мергелей. Границы ^{и е} комков то четкие, то неясно очерченные ^{и е}. Разветвляющиеся прослои мергелей; разобщающих комки известняка, обычно окрашены в более темный цвет.

Очень отчетливо эта пачка пород выделяется на каротажной диаграмме. Кажущееся сопротивление пород здесь резко увеличивается и варьирует в пределах 10 - 15 омм, кривая ПС больше сдвинута в сторону положительных значений. Все это вполне согласуется с повышенной карбонатностью в нерее разрезе по сравнению с подстилающими породами.

Известняки и мергели кундаского горизонта содержат богатую фауну трилобитов, наутилоидей и остракод. Характерно присутствие:

Ptychopyge angustifrons Dalm., *Ampyx nasatus* Dalm., *Niobella* cf. *frontalis* Dalm., "*Niobe*" *explanata* Anq., *Pliomera fischeri* (Richw), *Megistaspis* (*Megistaspis*) cf. *bombifrons* Bohl., *Megistaspis* (*Megistaspis*) cf. *Hyorrhina* (Leucht), *Protallinnella grewinqii* (Boek),

Верхняя граница горизонта литологически также нечеткая и проводится условно.

СРЕДНИЙ ОРДОВИК

Скв. 9	1016,5 - 1068 м	52,5 м
Скв. 10	963,5 - 1014,6	51,1 м

Средний ордовик Прибалтики подразделяется на два местных яруса: нижний - пурсетский и верхний - курнаский. Первый из них соответствует верхней части лландейло ^{Бирна} и нижней части карадока, а второй - средней части карадока современной английской стратиграфической схемы.

19

Цвет породы в подошве и по некоторым интервалам в верхней части подгоризонта красновато-коричневый, а в остальной части зеленовато-серый характерный для всего среднего ордовика. Текстура породы волнисто-слоистая и комковатая, а в верхней части типично-брекчиевидная. Участками наблюдаются вертикальные ходы илоедов, выполненные зеленоватым мергелем. В известняках и мергелях содержится пирит как в виде отдельных кристаллов, так и в виде нитевидных стяжений.

Ласнамягиский подгоризонт выделяется по присутствию характерной фауны: *Iliaenus schroeteri* (Schlotl^h.) *Nileus* ex gr. *armadillo* Dalm., *Trinucleus* cf. *fovelatus* Anq.^t, *Pseudoasphus aciculatus* (Anq.)

Мощность подгоризонта ~10 м.

Ухакусский подгоризонт (C_{1c})

Сложен зеленовато-серыми глинистыми известняками с частыми и маломощными прослоями мергелей более темных оттенков. Текстура породы слабоволнистая до комковатой, имеющая постепенные переходы. Содержание глинистого материала^a изменчиво. Структура известняков мелко- и до скрытокристаллической, часто мелкодетритовая, хотя в целом порода этого комплекса уже больше не является детритово-обломочной, как вышележащая, но она содержит более мергелистые разности, чем вышележащая. В мергелистых разностях появляется большое число ходов червей, выполненных более глинистым материалом, дающих породе характерную мелкоузорчатую текстуру. По некоторым интервалам наблюдаются частые, замкнутые пятна тонкозернистого пирита. В кровле подгоризонта, во всех пробуренных скважинах с керном, наблюдается четкая поверхность подводного размыва с пиритовой импрегнацией. Ухакусский подгоризонт выделяется по присутствию руководящей для него формы трилобитов: *Iliaenus intermedius* Holm., кроме нее для данного комплекса характерны: *Nileus* ex gr. *armadillo* Dalm., *Lonchodomas* cf. *rostratus* (Sars)^и и остракоды: *Lepeditella gutta* Öpik, *Tallinnella dimorpha* Öpik, *Euprimites entropis* (Öpik) и *Sigmoopsis perpunctata* (Öpik).

Уместно отметить, что в сводном отчете по скв. 3-Ремте, 5-Блидене и 8 Стури, ⁽¹³⁾ подгоризонты ласнамяги и ухаку рассматривались рангом выше, т. как горизонты. Отнесение ласнамяги и ухаку к подгоризонтам и введение "таллинского" горизонта (узком смысле) является результатом решения ведущих стратиграфов^в ордовика Эстонии и Ленинграда.

На каротажной диаграмме отложения таллинского горизонта характеризуются мелкой зазубренностью кривой КС, указывающей на чередование пород различного состава. Кажущееся сопротивление здесь колеблется в пределах 15 ом., характерная для кривой среднего ордовика, где преобладают более карбонатные породы.

Кукрузеский горизонт (Сп I)

Скв. 9	1028,5 - 1039,0 м	10,5 м
Скв. 10	979 - 989 м	10 м

Горизонт представлен чередованием слоев зеленовато-серых органогенно-обломочных, тонко- до скрытокристаллических, слабоглинистых известняков и темно-серых известковистых мергелей с обильной фауной трилобитов, брахиопод, ортоцерасов и их детрита. Органического детрита в породе содержится до 80 %, но встречаются известняки и чисто ϕ афанитовые. В нижней части горизонта преобладает известняк, а в верхней - мергель. Для целого комплекса характерно обильное развитие ходов червей, причем они бывают разных размеров. Контакты между известняками и мергелями довольно четкие, но не резкие. \rightarrow

Мощность переслаивающихся прослоев 5-10 см.

Верхняя граница четкая, проводится по прослою метабентонита мощностью 1,5 см, к которому приурочено очень резкое литологическое и фаунистическое изменение породы. Непосредственно ниже прослоя метабентонита залегают детритовые мергели с характерной фауной для кукрузеского горизонта, а выше бентонита залегают мергели и известняки бедные фауной и детритом. Исчезают ходы червей.

Указанный литологический характер кукрузеского горизонта выдерживается на значительной площади средней Прибалтики и сопровождается отдельными определенным составом фауны трилобитов:

"21 Asaphus (Neosaphus) ludibundus Törnq., "Ampyx " costatus Anq., Chasmops cf. Odini Eichw., Osmasaphus aff. praetextus (Törnq), Rhinosphaerites sp., Helioocrinites cf. ovalis (Anq.) Каротажная характеристика горизонта такая же, как и для нижележащих пород.

Сравнительно четко отбивается верхняя граница, к которой приурочен резкий спад кривой КС.

Курнаский ярус

(Соответствует средней части Карадока Английской схемы)

Скв. 9	1016,5 - 1028,5 м	12 м
Скв. 10	963,5 - 979 м	15,5 м

В отложениях курнаского яруса выделяются три пачки пород. Нижняя более мощная пачка пород (~ 7 м) сложена переслаиванием глинистых известняков и известковистых мергелей. Известняки грязно-зеленовато-серые, мелко- и тонкокристаллические, с рассеянным органическим детритом, текстура известняков массивная, а участками брекчиевидная.

Мергели зеленовато-серые неравномерно известковистые неяснотонкогоризонтальнослоистые. В мергеле содержатся пиритизированные остатки водорослей и редкая фауна.

Средняя пачка пород (~ 5 м) сложена зеленовато-серыми мергелями неравномерно известковистыми, плотными, однородными. Мергель содержит пирит, как в виде стяжений, так и по фауне. Контакт с нижележащим слоем постепенный, но быстрый.

Верхняя пачка пород сложена черными аргиллитами неясногоризонтальнослоистыми, тонкоплитчатыми, битуминозными. В породе содержатся стяжения кристаллического пирита и мелкая фауна. Верхний контакт довольно резкий, верхи его пронизаны ходами червей, выполненные вышележащим зеленым мергелем.

Рассматриваемая пачка аргиллитов в предыдущем нашем отчете по скв. 3, 5 и 8 ⁽²³⁾ из-за недостаточного количества фаунистического материала, относилась к верхнему ордовику. Рассматриваемая пачка по мнению Р.М. Мянниля является "фацией" западного типа и представляет собой маломощный "язык" свиты черных граптолитовых сланцев.

В южной Швеции эта свита известна под общим названием дицеллограптовых сланцев, которые охватывают большой интервал времени - от подошвы зоны *Gluptograptus teretiusculus* до кровли зоны *Dicellograptus complanatus* т.е. весь лландейльский, весь карадокский и нижнюю часть ангиллского яруса современной англ. схемы.

В средней Швеции (скв. Куллаторп) вскрыты два "языка" дицеллограптовых сланцев, из которых нижний содержит *Dicranograptus clingani* Carr., *Amplexograptus vasa^e* Tullb., и др., на основании этого относится еще к касмюпсово^ей серии, т.е. к среднему ордовику. Слои, залегающие непосредственно выше данной пачки содержат фауну зоны *Climacograptus stuloides* и поэтому относятся уже к верхнему ордовику. В западной Латвии непосредственно над рассматриваемой пачкой аргиллитов появляются *Flexicalymene*, *Lonchodomas* и др., а имен несколько выше и *Tretaspis cf. seticornis*. На основании этого слои, залегающие непосредственно над нижней пачкой аргиллитов, можно отнести к верхнему ордовику. Такому же стратиграфическому подразделению нижней пачки черных аргиллитов придерживаются и Литовские стратиграфы. На основании вышеизложенного границу между средним и верхним ордовиком нужно поднять выше и проводить по кровле черных аргиллитов, вместо подошвы, как это проводилось нами в предыдущем отчете. (13)

Каротажная характеристика пород Курнаского яруса значительно отличается от подстилающих пород курузеского горизонта. Здесь наблюдается резкий спад кажущихся сопротивлений. Довольно четко отбивается и кровля курнаского яруса по кривой ПК, которая отбивает кровлю черных аргиллитов.

ВЕРХНИЙ ОРДОВИК

Скв. 9	943,45 - 1016,5 м	68,05 м
Скв. 10	898,4 - 963,5 м	65,10 м

Плюсский ярус

Скв. 9	1001 - 1016,5 м	15,5 м
Скв. 10	947,45-963,5 м	16,05 м

(Соответствует верхней части карадокского яруса англ. схемы).

Плюсский ярус объединяет нерасчлененный комплекс набалаского и вормского ^{ис} горизонтов.

В основании яруса залегает пачка зеленовато-серых мергелей сильно глинистых с отдельными жемами четковыраженными ограниченными линзами и прослоями, мощностью 5-10 см, мелкокристаллического зеленовато-серого известняка. По отдельным интервалам мергел^и переходят в глину. →

Мощность пачки ~ 6 м.

Следующая вышелегающая пачка пород представлена известняками зеленовато-серыми, скрытокристаллическими, плотными с мономощными прослоями серо-зеленых мергелей. Текстура породы крупнокомковатая с бугристыми поверхностями напластования. В кровле известняка залегает 0,8 м пачка зеленовато-серых мергелей. Мощность известняков ~ 5 м.

Разрез плюского яруса завершается пачкой черных битуминозных аргиллитов мощностью ~ 4 м. Аргиллиты имеют ясно выраженную тонкую горизонтальную слоистость, обусловленную неравномерным содержанием органического вещества. В кровле аргиллитов видно множество ходов червей, выполненных серовато-зелеными глинами. Кроме ходов червей в породе содержатся и пиритизированные отпечатки водорослей.

Верхняя граница яруса четкая, она проводится по кровле черных аргиллитов.

Плюсский ярус выделяется по руководящей фауне: *Tretaspis seticornis seticornis* (Nis), *Flexicalumene cf. stacyi* (Schm), *Lonchodomas aff. rostratus* (Sars), *Dalmanella sp.*, *Paterulla sp.*

На каротажных диаграммах породам плюского яруса во всех случаях соответствует довольно характерная ~~и~~ дифференцированная кривая КС. В подошве горизонта, против мергелей кривые сопротивления имеют значения 2-4 омм. Вверх по разрезу, с увеличением карбонатности, постепенно увеличивается и сопротивление пород. Против пачки известняков кажущееся удельное сопротивление пород достигает до 20 омм, затем наблюдается спад кривой КС и в кровле слоя известняков она колеблется в пределах 5-10 омм.

Кривая верхней пачки аргиллитов на кривой КС отбивается резким спадом КС до 2-4 омм. Весьма четко кровля и подошва плюского яруса отбивается по кривой ГК, поскольку черные аргиллиты характеризуются повышенной радиоактивностью.

Кровля аргиллитов отбивается резким спадом кривой ГК.

А ш г и л ^л с к и й я р у с

Скв. 9	948,45 - 1001,0 м	52,55 м
Скв. 10	898,4 - 947,45 м	49,05 м

Ашгиллский ярус включает нерасчлененный комплекс пород пиргуского (F_{1c}) и поркуниского (F₂) горизонтов.

В подошве яруса залегают зеленовато-серые мергели неравномерноизвестковистые, от чего в них выделяются гнездовидные участки и линзовидные прослои более карбонатного мергеля и комки глинистого известняка.

На поверхностях напластования наблюдаются ходы червей и скопления кристаллического пирита. Мощность пачки до 1,7 м. Выше по разрезу, мощность до 25 м, залегают красновато-коричневые мергели неравномерно глинистые с прослоями зеленовато-серого мергеля и светло-серого известняка.

Над красновато-коричневыми мергелями, мощностью ~15 м, залегает мощная пачка известняков светло-серых с легким буроватым оттенком, афанитовых, участками мелкозернистых. Текстура известняков комковатая, узловатая, обусловленная пересекающейся волнистой слоистостью. Слоистость образована тонкими прослоями зеленовато-серого мергеля мощностью 1-4 мм. Поверхности напластования неровные, бугристые, с примазками темно-серой глины. Известняки содержат нитевидные ^{ые} и в виде расплывчатых пятен стяжения тонкозернистого пирита. Кроме того в известняке наблюдаются трещины и каверны. Заканчивается разрез ашгиллского яруса пачкой красновато-коричневых глинистых мергелей, плотных, однородных с редкими прослоями известняка. Мощность пачки ~3 м.

В этих мергелях в скв. 5-Блидне обнаружена фауна: *Tretaspis* sp., *Plectatrypa* sp. indet и "*Brachyaspis*" sp., подтверждающие верхнеордовикский возраст вмещающих пород.

Весьма отчетливо породы ашгиллского яруса выделяются и на коротких диаграммах. Внизу яруса, где преобладают мергели, имеется слабозазубренная кривая КС, в верхней части, где преобладают известняки, кривая КС четко дифференцирована. Кажущееся сопротивление в первом случае составляет 6-8 ом, и во втором 50-70 ом м.

СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Широкое развитие силурийских отложений в Прибалтике и богато представленная в них фауна граптолитов наряду с большим объемом пробуренных скважин послужили ценным фактическим материалом для подробного стратиграфического расчленения отложений силура. В разрезах (скважин рассматриваемых в отложениях силура выделяется только нижний отдел. Вышезалегающие силурийские отложения здесь отсутствуют.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

В нижнем отделе силурийской системы по данным определенной фауны граптолитов из скважин 3-Ремте, 5-Блидене и 8-Стури, ⁽¹²⁾ установлены ланцовойерийский и венлокский яруса.

Л а н ц о в о е р и й с к и й я р у с

Учитывая литологическую однотипность разреза пробуренных скважин со скважинами 3, 5 и 8 ланцовойерийский ярус подразделяется на три подъяруса.

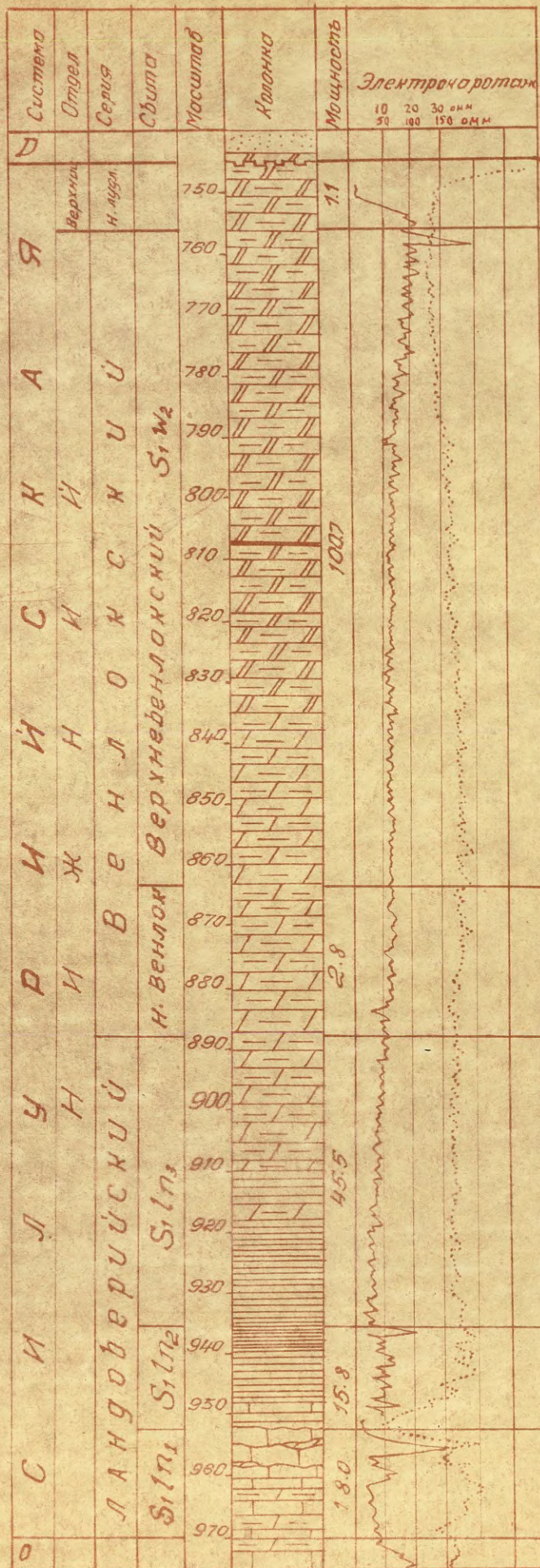
Нижний подъярус

Скв. 9	929 - 948,45 м	19,55 м
Скв. 10	875,15 - 898,4 м	23,25 м

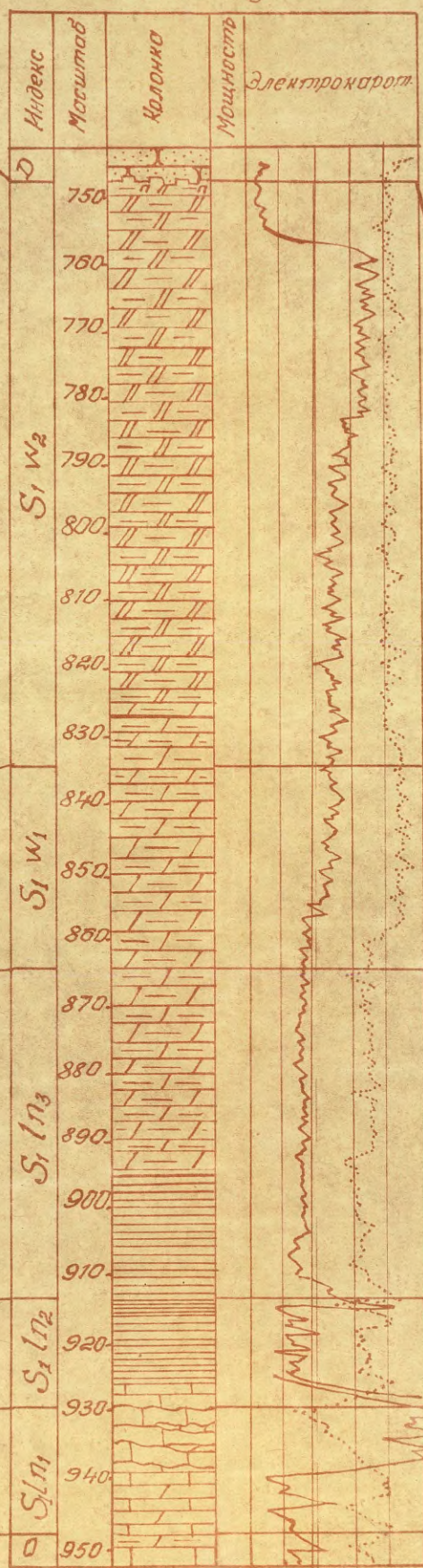
Отложения этого подъяруса пройдены с полным отбором кернa. Нижняя граница подъяруса, т.е., граница ордовика и силура проводится по кровле пачки красновато-коричневых мергелей, содержащих характерную для верхнего ордовика фауну *Tretaspis* sp, и др.

Flectatrypa sp., "*Brachyaspis*" sp.
На породах верхнего ордовика залегают глинистые известняки зеленовато-серые, плотные, неяснослоистые, мощностью от 3 до 6 м. Выше по разрезу залегают пачка пород представленная тонким переслаиванием зеленовато-серого мергеля и серого известняка. Мощность прослоев известняка от нескольких мм до 3 см, мощности мергелей от 2 до 4 см. Вверх по разрезу мощность переслаивающихся прослоев увеличивается и в кровле пачки они достигают до 1 м. Кроме того в скв. 10 содержатся маломощные прослои солитового известняка. Известняки сложены, в основном, микрокри-

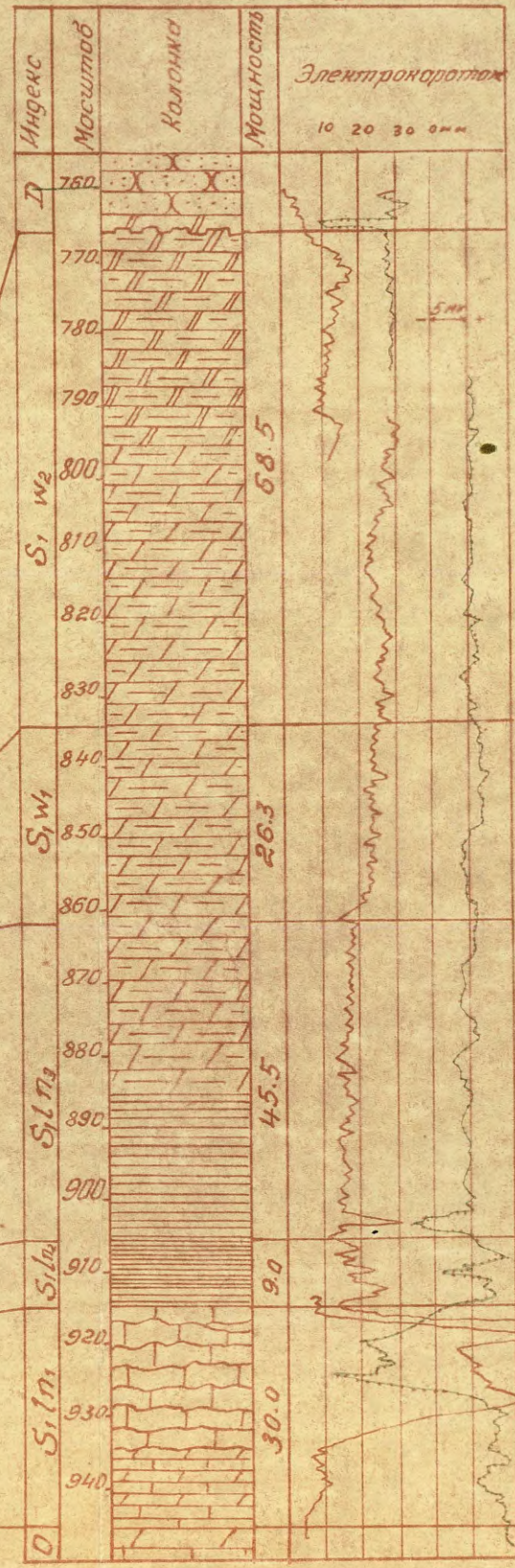
Схв. №3 - Ремте



Схв. №9 Кулли



Схв. №8 - Стури



Схв. №5 Блудене

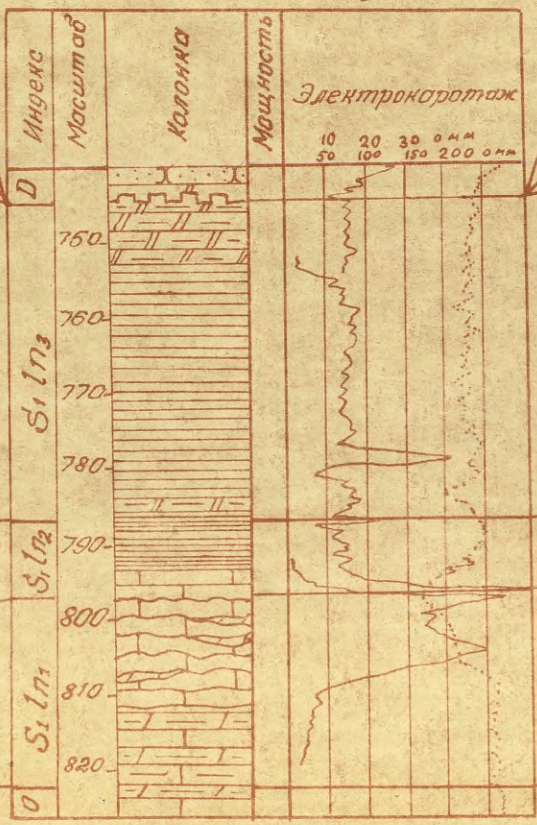


СХЕМА
СОПОСТАВЛЕНИЯ СИЛУРИЙСКИХ
ОТЛОЖЕНИЙ ПО СХВ. РЕМТЕ-СТУРИ
Составил В.Я. Карпицкий
1964 г.

6



Условные обозначения:

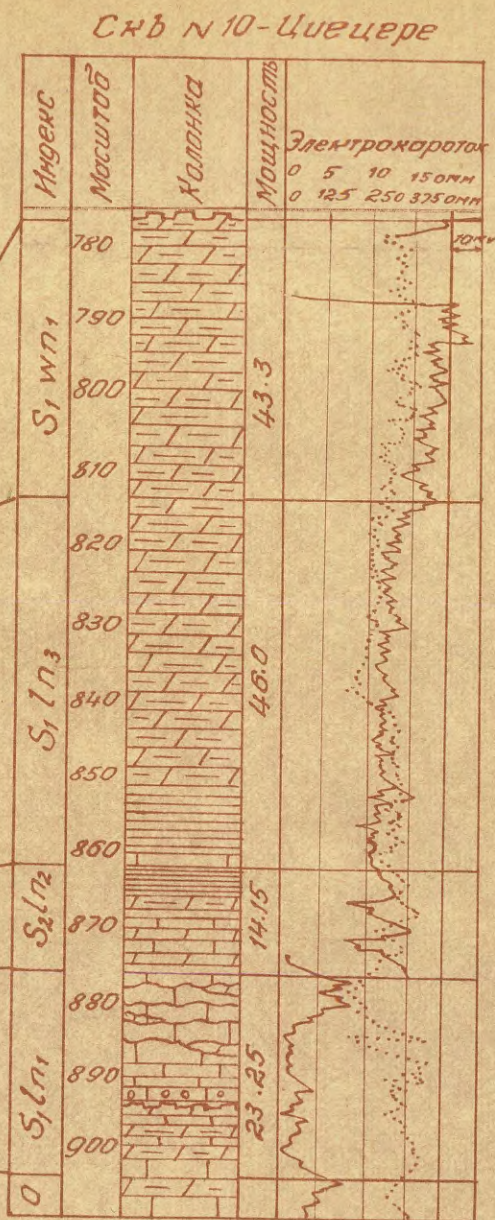
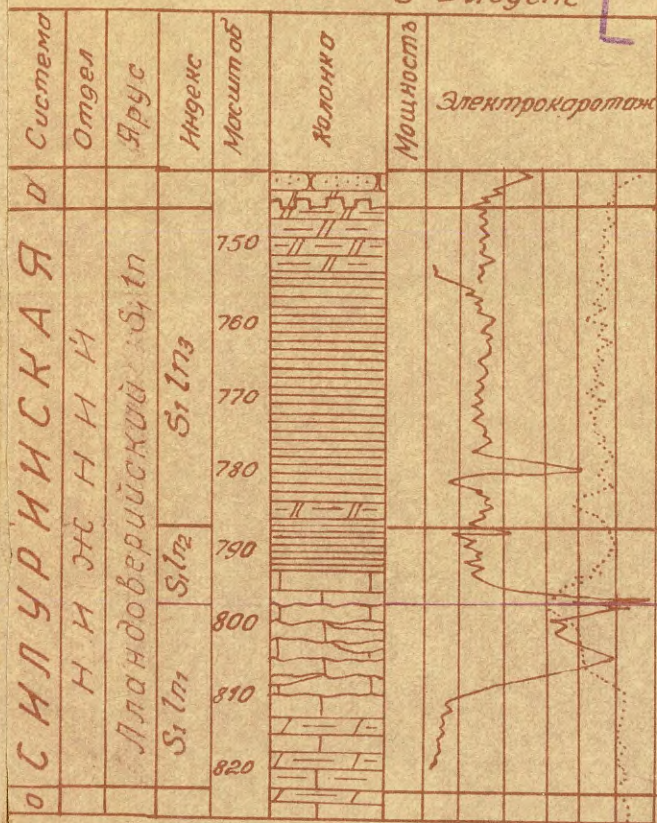
- [Pattern] Известняк
- [Pattern] Известняки комковатые
- [Pattern] Известняк глинистый
- [Pattern] Мергель глинистый
- [Pattern] Прослой метабентонита
- [Pattern] Аргиллиты
- [Pattern] Глины
- [Pattern] Песчаники
- [Pattern] Пески
- [Pattern] Пириты
- [Pattern] Кривая КС
- [Pattern] Кривая ПС
- [Pattern] Поверхности размыва

СХЕМА СОПОСТАВЛЕНИЯ СИЛУРИЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ПО СВ. БЛИДЕНЕ-ЦЕЦЕРЕ

Составил В.Я. Карлицкий

1964 г.

Схв № 5 Блудене



талическим, реже тонкозернистым кальцитом. Среди кластического материала можно встретить зерна кварца, полевого шпата и слюды. Кроме того в породе содержится рассеянный пирит, органический детрит и ходы червей. Мощность описываемой пачки от 8 до 10 м.

Верхняя пачка пород представлена известняками голубовато-серыми с легким буроватым оттенком. Структура породы неоднородная, в следствии наличия участков афанитовой и тонкозернистой структуры. Текстура породы брекчиевидная. Брекчиевидная текстура обусловлена частопересекающейся волнистой слоистостью, от чего вся порода кажется разбита на отдельные куски (псевдобрекчия). Слоистость образована тонкими прослойками мергеля, мощность которых 1-2 мм и сильно изменяется на небольших расстояниях. Поверхности напластования известняка неровные, бугристые с примесками темно-серой глины. Глина часто пиритизирована. Пирит в виде скоплений содержится в известняке в форме пятен, точек и нитевидных включений. Известняки кавернозные, каверны выполнены кальцитом. Вертикальные трещины в породе выполнены карбонатным обломочным материалом и кальцитом.

Мощность пачки ~10 м

Породы нижнеландоверийского подъяруса хорошо прослеживаются и на электрокаротажной диаграмме. Нижняя часть разреза, сложенная преимущественно мергелями с прослоями известняков, характеризуется слабодифференцированной кривой КС с кажущимся сопротивлением от 20 до 40 ом, кривая ПС имеет положительную аномалию. Верхняя часть разреза, сложенная пачкой брекчиевидных известняков характеризуется высокими значениями КС, которая достигает 250 - 300 ом. Кривая ПС здесь резко ^сдвинута в сторону отрицательных значений. Описание известняки могут служить геофизическим репером.

Средний подъярус

Скв. 9 Куйли	914 - 929 м	15 м
Скв. 10 Цицере	861 - 875,15 м	14,15 м

В разрезах скважины среднеландоверийские отложения также как и нижележащие, пробурены с полным отбором керна.

27

Нижняя часть рассматриваемого разреза сложена зеленовато-серыми доломитовыми глинами с прослоями красновато-коричневых, которые являются характерными только для пород среднего и верхнего лландовери, выше по разрезу они полностью отсутствуют.

Мощность пачки ~7 м.

Верхняя часть подъяруса сложена черными, битуминозными, тонкоплитчатыми аргиллитами. В кровле аргиллитов наблюдается множество причудливой формы, ходов червей, выполненных зеленовато-серой глиной. По всему интервалу содержатся сравнительно частые маломощные прослои метабентонита, включения кристаллического пирита и редкие ^{прослои} светло-серых известняков.

Верхний подъярус

Скв. 9	865 - 914 м	49 м
Скв. 10	818 - 861 м	46 м

Верхнелляндоверийские отложения, также как и вышележающие породы силурийской, девонской, каменноугольной и четвертичной систем керном не охарактеризованы. Лишь в нижней части разреза бурение проводилось с отбором керна. Описание их проводится по материалам ранее пробуренных скважин № 3, 5 и 8. (13)

Нижняя часть разреза представлена известково-доломитовыми глинами, которые в верх по разрезу переходят в глинистый мергель. Цвет породы, в основном, зеленовато-серый с одним прослоем красновато-коричневой глины. В породе содержатся сравнительно частые, но маломощные, прослои метабентонита.

На электрокаротажной диаграмме верхний подъярус характеризуется слабо дифференцированной кривой КС с кажущимся сопротивлением 5-10 ом.

Венлокский ярус

717 - 865 м

В разрезах скважин представлен мергелями. В нижней части разреза мергеля в преимуществе известковистые, в в верх по разрезу последние постепенно переходят в доломитовые.

Цвет породы серый с зеленоватым оттенком, но встречаются и прослои окрашенные в более темные цвета, последние более обильно обогащены органическим веществом.

Текстура породы неясногоризонтально-слоистая, участками - массивная. Редко в породе содержатся маломощные прослои светло-серого известняка и метабентонита.

В отложениях венлока по составу фауны граптолитов в скв. 3-Ремте, 5-Блицене и 8 Стури, выделяются два подъяруса: нижний и верхний.

В скважине 9-Куйли нижний подъярус выделяется в интервале 835 - 865 метров, а в скважине 10-Цицере верхневенлокские отложения отсутствуют.

На каротажной диаграмме породы венлокского яруса характеризуются слабодифференцированной кривой КС с кажущимся сопротивлением 10-14 ом. Кривая ПС положительная.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА.

Девонские отложения имеют широкое развитие во всей Прибалтике. Они с угловым несогласием залегают на размывтой поверхности различных горизонтах силура и перекрываются каменноугольными, а где последние отсутствуют, четвертичными отложениями.

В разрезах пробуренных скважин выделяются все три отдела: Нижний - жединско-кобленцкий ярус, ^с ~~и верхний~~ - Франский и фаменский яруса. Средний - эйфельский, живетский, ~~и верхний~~ Франский и фаменский яруса. Девонские отложения рассматриваются по унифицированной стратиграфической схеме, разработанной для главного девонского поля.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ.

Жединско-кобленцкий ярус.

Стонишкяйская свита

Скв. 9	664 - 747,0 м	83 м
Скв. 10	637 - 774,7 м	87.7 м

Отложения, под названием стонишкяйской свиты впервые выделены

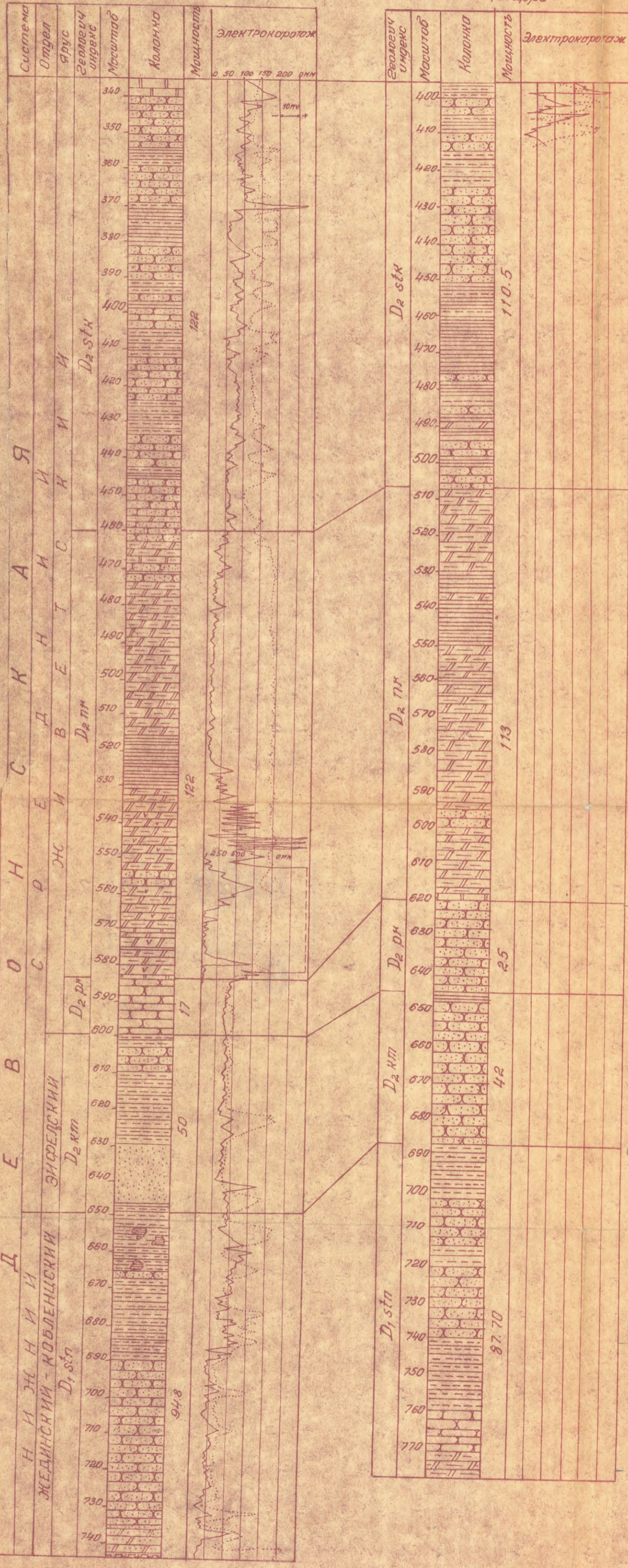
СХЕМА
СОПОСТАВЛЕНИЯ СРЕДНЕДЕВОНСКИХ
ОТЛОЖЕНИЙ ПОСКВ БЛИДЕНЕ-ЦЕЦЕРЕ

Составил: В.Я. Карпицкий.

1964 г.

Скв. N-5-Блидене

Скв. N-10-Цецере



113.9
D₂ n

620

72
D₂ p2

692

83 и
D₂ km

775

29

П.П. Лиепиньшем (1952) по остаткам панцирных рыб в разрезе скважины Советск (Стонишкяй). Почти десять лет спустя упомянутые отложения были обнаружены и в Пилтенской скважине (11), затем в скважинах Салдусской площади (13) и в скважине Эзере (12). Таким образом, пробуренные глубокие скважины на территории Латвийской и Литовской ССР неоспоримо подтвердили наличие нижнедевонских отложений во всей Балтийской синеклизе. Породы стонишкяйской свиты, как отмечалось выше, трансгрессивно залегают на размытой поверхности силура. Граница между силуром и девоном резкая, неровная. Контакт представлен т.н. " пиритовым слоем ", который залегают над мергелями силура. Пиритовый слой сложен кварцевыми песчаниками сцементированными базальным пиритовым цементом. Мощность этого слоя невелика (до 5 см), но последний весьма хорошо выдержан во всех разрезах скважин. Выше " пиритового слоя " залегают 3 м пачка грязно-серых кварцевых песчаников. Песчаники в свою очередь перекрываются пачкой зеленовато-серых сильно глинистых доломитовых мергелей (до 3 м). От ниже лежащих мергелей силурийского облика, эти мергеля отличаются повышенной примесью песчано-алевроитового материала и полным исчезновением фауны граптолитов. В целом разрез свиты сложен преимущественно слабо-сцементированными кварцевыми песчаниками серыми, зеленовато-серыми и розовыми неясногоризонтальнослоистыми. В нижней части разреза песчаники содержат включения плоской глинистой гальки. Подчиненное значение в разрезе имеют глины и алевролиты, окрашенные преимущественно в коричневато-бурые цвета.

По данным электрокаротажа на диаграммах КС стонишкяйской свиты отвечает участок со значениями кажущегося сопротивления в среднем 40 ом. Подошва свиты имеет четкий геофизический репер. Силурийские отложения, сложенные более глинистым и плотным материалом, характеризуются более высокими сопротивлениями и отрицательной ПС

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ 2

Эйфельский ярус

Кемерская свита.

Скв. 9 622 - 664 м 42 м

Скв. 10 645 - 687 м 42 м

30

Кемерская свита сложена песчаниками кварцевр-слюдистыми, желтовато-серыми и красновато-бурыми, мелкозернистыми, неясногоризонтальнослоистыми и реже, косослоистыми. В виде редких прослоев содержатся в разрезе алевролитистые глины красновато-бурые и глинистые алевролиты того же цвета. Заканчивается разрез свиты красновато-коричневой глиной.

На каротажных диаграммах эта пачка пород имеет слабо дифференцированную кривую КС. Кажущееся сопротивление имеет 10-25 ом.

Пярнуский горизонт

Скв. 9	603 - 622	19
Скв. 10	620 - 645,0	25 м

Основная часть разреза сложена желтовато-серыми и светло-серыми песчаниками, мелкозернистыми, косослоистыми с прослоями окристо-желтых глин и алевролитов. Песчаники залегающие в верхней части разреза судя по скважинам 3, 5 и 8, содержат включения обломков глин, гравийные зерна кварца и значительное количество зерен глауконита.

На электрокаротажной диаграмме отложениям пярнуского горизонта соответствует участок с КС равной 15 - 20 ом и отрицательными аномалиями.

Наровский горизонт

Скв. 9	457 - 603 м	146 м
Скв. 10	507 - 620 м	113 м

Непосредственно над пярнускими алевролитами залегают доломит светло-серый неравномерно глинистый с четкой горизонтальной слоистостью. Мощность доломита ~2 м. Выше по разрезу залегают зеленовато-серые доломитовые мергели с красновато-бурыми пятнами и вкраплениями, неравномерно глинистые с прослоями глин и доломита мощностью 20-23 м. Отмечаются также и редкие прослои гипса, выходящие последний выполняет также и трещины в породе.

Следующая, вышележащая пачка пород представлена светло-серым песчаником доломитизированным, мелкозернистым, кварцевым, крепкосцементированным. Название песчаники имеют широкое развитие во всей Прибалтике и могут служить маржирующим горизонтом,

последние также легко познаются на каротажных диаграммах, особенно по кривой ПС и ГК. Мощность песчаников ~ 3 метра. Над песчаниками залегают зеленовато-серые доломитовые мергели сильно глинистые, плотные, однородные, характеризующие основную часть разреза. В нижней части рассматриваемого интервала доломитовые мергеля содержат частые прослои, линзы и включения розового и белого волокнистого гипса. И, наконец, в верхней части разреза залегают красновато-коричневые мергеля с прослоями красновато-коричневых песчаников и алевролитов.

Каротажная характеристика наровского горизонта сильно отличается от подстилающих песчаников. Большое количество гипсов внизу горизонта резко повышает их кажущееся сопротивление. Величина КС достигает 159 ом, тогда как нижележащие породы пярнуского горизонта имеет КС всего 15- 20 ом. Отчетливо отображает наровский горизонт также и кривая ПС резким сдвигом в сторону ^{по-}~~отрицательных~~ значений, что вполне соответствует мергелям и глинам. В силу изложенного можно отметить, что подошва наровского горизонта может служить хорошим каротажным репером для интерпретации безкерновых скважин.

Старооскольский горизонт

Скв. 9	328 - 457 м	129 м
Скв. 10	396,5 - 507 м	110,5 м

Отложения старооскольского горизонта сложены в основном, песчаниками и песками, реже - алевролитами. Песчаники, пески и алевролиты кварцевр-слоистые скрепленные в большей или меньшей степени глинистым, гидрослюдитым цементом. Все породы имеют пеструю окраску (буровато- красные и зеленовато-серые с коричневыми, лиловыми и охристо-желтыми пятнами), обусловленную высоким содержанием в них гидроокислов железа. Верхняя часть разреза сложена красновато-коричневыми глинами, песчаники и алевролиты здесь имеют подчиненную роль.

На каротажной диаграмме старооскольский горизонт характеризуется хорошо дифференцированной кривой КС со значениями кажущегося сопротивления 50 ом. Кривая ПС имеет в преобладании отрицательную аномалию. Подошва горизонта по каротажу отбивается слабо. Она проводится до некоторой степени условно.

По-видимому более удачно она отбивается по кривой ГК.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ - D₃

Франский ярус

Швянтойский горизонт

Скв. 9	248,5 - 328,0 м	79,5 м
Скв. 10	301,0 - 396,5 м	95,5 м

По литологическому составу швянтойский горизонт подразделяется на гауйские и аматские слои.

Нижняя часть гауйских слоев представлена песками и песчаниками с прослоями и линзами алевролитов и глин. Пески, песчаники и алевролиты красно-бурные, желтовато-серые и светлые, слоистые. Цементирующим веществом в песчаниках и алевролитах являются гидроокислы железа, глины, реже - карботаны. Верхняя часть слоев представлена чередованием глин и алевролитов, а песчаники здесь занимают подчиненное значение. Глины обычно красновато-коричневые с фиолетовыми оттенками и голубовато-серыми пятнами. Мощность гауйских слоев ~ 65 м.

Аматские слои сложены переслаиванием глин, алевролитов, песчаников и песков. Глины и алевролиты преимущественно красновато-бурные с фиолетовыми пятнами и разводами, а песчаники обычно голубовато-серые. Пески и песчаники большей частью мелкозернистые и степень сортировки в них выше, чем в отложениях нижележащих гауйских слоев. Мощность аматских слоев ~ 16 м.

На каротажной диаграмме породы швянтойского горизонта характеризуются слабодифференцированной кривой КС с кажущимися сопротивлениями 25 - 50 ом.

Саргаевский горизонт -

Скв. 9 -	211 - 248,5 м	37,5 м
Скв. 10	265 - 301 м	36 м

Саргаевский горизонт объединяет снегорские, псковские и чудовские слои.

Снеговские слои сложены доломитовыми мергелями зеленовато-серого цвета с красными пятнами и разводами, тонкогоризонтально-слоистыми, плотными.

СХЕМА СОПОСТАВЛЕНИЯ ВЕРХНЕДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

ПО ЛИНИИ РЕМТЕ-СТУРИ

Составил: В.Я. Карлицкий

1964 г.

Условные обозначения:

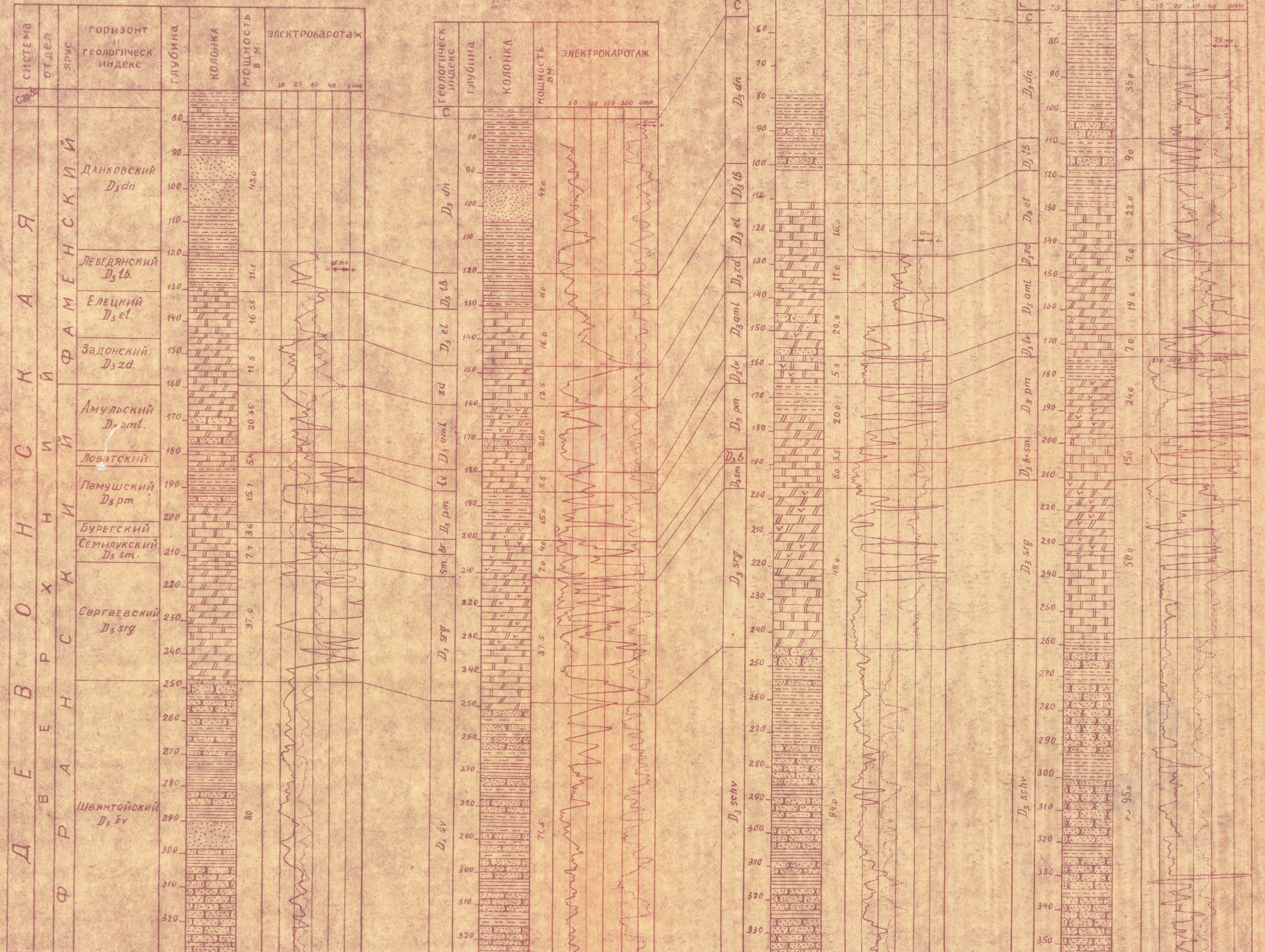
- Брекчия.
- Пески.
- Песчаники.
- Алевролиты.
- Глины.
- Мергели доломитовые.
- Доломиты.
- Гипс.
- Кривая КС
- Кривая ПС

Скв. Ремте

Скв. Куйли

Скв. Блидене

Скв. Стури



Чертила: Н. Ребенкова.

В средней части встречаются прослои доломита.

Мощность слоев ~ 5-6 м

Псковские слои Представлены доломитами микрозернистыми и пелитоморфными, тонкогоризонтальнослоистыми. Порода окрашена пестро, преобладающие тона - фиолетовый, розовато-фиолетовый и зеленовато-серый. Содержатся редкие прослои доломитовых мергелей. Мощность псковских слоев ~ 5 м.

Чудовские слои. В чудовских слоях выделяются две литологические пачки пород. Нижняя пачка пород, в основном сложена доломитами зеленовато-серыми с фиолетовыми пятнами и разводами пористыми и каверновыми.

Верхняя пачка пород представлена преимущественно доломитовыми мергелями неравномерно глинистыми, зеленовато-серыми, пелитоморфными, тонкослоистыми. В мергелях содержатся прослои, включения и линзы гипса. Гипс выполняет всевозможные трещины в породе.

На каротажных диаграммах породы саргаевского горизонта характеризуются резко дифференцированной кривой КС с кажущимся сопротивлением ~~от 20 до 80~~^{0 мм} м. Кривая ПС по отношению к швянтойскому горизонту сдвинута в сторону положительных значений. Нижняя граница саргаевского горизонта по каротажу отбивается довольно резко и может служить геофизическим репером.

Семилукский горизонт

Скв. 9 204 - 211 м 7 м

Скв. 10 252 - 265 м 13 м (совместно с бурегским).

Семилукский горизонт в свою очередь, делится на свинордские и ильменские слои.

Основная часть свинордских слоев представлена глинистыми тонкозернистыми доломитами зеленовато-серыми, крепкими, тонкогоризонтально или линзовиднослоистыми. Слоистость не редко нарушается линзами гипса, которые иногда огибаются, но чаще секут ее. Доломиты содержат маломощные прослои (до 3 см) мергеля и гипса. Мощность слоев ~ 5 метров.

Ильменские слои сложены доломитовыми мергелями зеленовато-серыми, тонкослоистыми. Слоистость ровная, подчеркивается многочисленными тончайшими прослойками зеленовато-голубой глины. Мощность слоев ~ 3 метра.

Каротажная характеристика семилукского горизонта такая же, как и у саргаевского.

Бурегский горизонт

Скв. 9 200 - 204 м 4 м

Горизонт сложен зеленовато-серыми, светло-серыми и грязно-серыми пелитоморфными доломитами неясно слоистыми, пористыми, кавернозными и трещиноватыми с пятнами и прожилками криптокристаллического гипса. Каверны и трещины часто выполнены гипсом.

Каротажная характеристика не отличается от нижележащих слоев.

Памушский горизонт

Скв. 9 185 - 200 м 15 м

Скв. 10 237 - 252 м 15 м.

Горизонт сложен глинисто-песчаным комплексом лагунных и прибрежных отложений. По литолого-петрографическому принципу в пределах памушского горизонта выделяются две пачки пород.

Нижняя пачка пород сложена доломитовыми мергелями голубовато-серыми с розовыми пятнами и разводами, с прослоями, прожилками и включениями розового волокнистого гипса. Нижняя граница проводится по резкому контакту глин или мергелей с доломитами бурегского горизонта. Мощность пачки 5 м.

Верхняя пачка пород преимущественно сложена голубовато-серыми алевролитами с прослоями глин, песчаников и доломитов. Алевролиты и песчаники сцементированные гипсовым цементом и имеют ясную косую слоистость.

По данным электрокаротажа на диаграмме КС памушского горизонта отвечает участок со значениями кажущегося сопротивления равного в среднем 100 ом.

Ловатский горизонт

Скв. 9 179,5 - 185 м 5,5 м

Скв. 10 231 - 237 м 6 м.

Горизонт, в основном, сложен доломитом ^{ами} с подчиненным значением мергелей. Доломиты серые, зеленовато-серые, неравномерно глинистые, тонковолнистослоистые, крепкие. Порода содержит маломощные прослой и линзы гипса.

34

Амульский горизонт *М₁₁*

Скв. 9	159,5 - 179,5	м	20 м
Скв. 10	203 - 235	м	23 м.

Амульский горизонт представлен светлосерыми с зеленоватым оттенком доломитовыми мергелями неравномерно глинистыми, загипсованными, горизонтальнослоистыми с подчиненными прослоями доломитов, песчаников и глин, мощностью до 1 м.

Песчаники светло-серые, доломитовые, мелкозернистые, неясногоризонтально-слоистые, *б*лудистые с плоской глинистой галькой, указывающие на неоднократно появляющиеся размывы. Закономерно для всего разреза увеличение загипсованности по сравнению с нижележащими слоями.

На коротажной диаграмме амульскому горизонту соответствует участок с кажущимся сопротивлением 25-75 ом.

Фаменский ярус *М₁₂*

Нижний подъярус.

Задонский горизонт *Д₃*

Скв. 9	147 - 159,5	м	12,5 м
Скв. 10	194 - 203	м	14,0 м.

По литологическим признакам выделяются две пачки пород.

Нижняя пачка пород сложена доломитами зеленовато-серыми неравномерно глинистыми, неяснослоистыми, скрытокристаллическими.

Редко встречаются включения гипса. Мощность пачки ~5 м.

Верхняя пачка пород сложена доломитовыми мергелями с редкими и маломощными прослоями доломитов. Породы этой пачки преимущественно зеленовато-серые, но встречаются отдельные прослой коричневого цвета.

Текстура пород неяснослоистая. Гипс отсутствует. Отсутствие гипса резко снижает значение кажущегося сопротивления, которое в большинстве имеет значение 25 ом.

Кривая ПС имеет отрицательные аномалии.

Елецкий горизонт. *М₁₃*

Скв. 9	131 - 147	м	16 м
Скв. 10	167 - 194	м	27 м

3:5

В скважине 9 -Куйли он представлен пористыми и **кавернозными** доломитовыми зеленовато-серыми с фиолетовыми пятнами и разводами с прослоями доломитовых мергелей в средней части разреза. В скважине 10 -Цицере в доломитах наблюдаются **увеличение** терригенного материала, кроме того появляются прослойки песчаника и алевролита. Мощность горизонта увеличивается в юго-зап. направлении.

На электрокаротажной диаграмме породы характеризуются дифференцированной кривой КС со значениями удельного сопротивления от 50 до 100 омм.

Верхний подъярус

Лебединский горизонт *III_л*

9 Сква. 9	120 - 131 м	11 м
Сква. 10	152 - 167 м	15 м

Сложен глинами красновато-коричневыми и зеленовато-серыми, слоистыми с маломощными прослоями алевролитов, доломитов и мергелей.

На электрокаротажной диаграмме лебединский горизонт характеризуется кажущимися сопротивлениями 40 - 50 омм. Кривая ПС выражена очень нечетко, но кривая ГК характерна для глин.

Данковский горизонт *III_д*

Сква. 9	78,0 - 120 м	38 м
Сква. 10	114 - 152 м	38 м

В этих отложениях по литологии и петрографическому характеру выделяются три пачки пород.

Нижняя пачка пород сложена пестроцветными алевролитами слоистыми, тонкослоистыми, обогащенными железистым веществом, и желтовато-серыми песками, мелкозернистыми, слоистыми с прослоями красновато-коричневых глин в верхней пачки.

Средняя пачка пород представлена слабосцементированными песчаниками и песками желтовато-серыми, мелкозернистыми.

Верхняя пачка сложена в основном алевролитами пестроцветными, плотными с прослоями буровато-коричневых глин.

На электрокаротажной диаграмме породы характеризуются четко дифференцированной кривой КС, с кажущимся сопротивлением в сред-

36
нем 50 - 60 ом. Кривая ПС дифференцирована плохо.
Мощность данковского горизонта 50 метров.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Скв. 9	63,5 - 28	14,5 м
Скв. 10	39 - 114	75 м.

Каменноугольные отложения выделены и фаунистически обоснованы на территории Латв. ССР в 1962 году геологами геолого-съемочной партии Геологического комитета Латвийской ССР. К ним отнесены кетлерская, шкервельская и летижская свиты (по схеме П.П. Диепиньша), ранее относимые к фаменскому ярусу верхнего девона. Каменноугольные отложения согласно залегают на верхнедевонских и несогласно перекрываются четвертичными отложениями.

В разрезе скважины 9-Куйли из каменноугольных отложений сохранилась только самая нижняя часть, а в скважине 10 - Циецере последние развиты более полно.

Кетлерские слои полностью представлены в скв. 10 - Циецере и выделяются в интервале 75 - 114 м.

К кетлерским слоям относятся сероцветная толща алевролитов, меньше - песчаников, глин и доломитов. Мощность слоев в скважине 10 Циецере 39,0 м. Кривая КС имеет значение от 30 - 50 до 100 ом.

Шкервельские слои присутствуют только в Циецерской скважине в интервале 64 - 75 м. В отличие от нижележащих пород они представлены алевролитовыми доломитами серыми, микрзернистыми, с порами и кавернами. В виде прослоев встречаются песчаники светло-серые, мелкозернистые, доломитовые, кавернозные, и зеленовато-серые глины. Мощность слоев 11,0 м.

На электрокаротажной диаграмме породы шкервельского горизонта характеризуются слабодифференцированной кривой КС со значениями, возрастающими снизу вверх от 50 до 100 ом.

Летижские слои выделяются в интервале 39 - 64,0 м и объединяют пестрые в литологическом отношении породы. В нижней час-

ти слоев преобладают песчаники серые мелкозернистые, алевролитистые, неравномерно сцементированные доломитовым или глинистым цементом с редкими прослоями глин. В средней части разреза залегает пласт доломита грязно-желтовато-серого, мелкозернистого, массивного мощностью ~5 м. Верхняя часть слоев представлена голубовато-серыми глинами алевролитистыми, плотными с мало-мощными прослоями песчаников. Мощность летижских слоев 25 м.

П Е Р М С К А Я С И С Т Е М А

(35,0 - 39,0)

Пермские отложения несогласно залегают на размытой поверхности нижнего карбона, и в свою очередь, несогласно перекрываются четвертичными отложениями. Литологически они представлены известняками грязно-серыми, плотными, мелкозернистыми, крепкими, мощностью 4 метра. Пермские известняки в пределах Латвии прослеживаются во многих буровых скважинах и в естественных обнажениях. Впервые пермские отложения были описаны и охарактеризованы фаунистически в прошлом столетии. Они отнесены к отложениям цехштейнового маля. В настоящее время известняки нижнего цехштейна, развитые в Латвии, сопоставляются с казанским ярусом русской платформы.

Ч Е Т В Е Р Т И Ч Н Ы Е О Т Л О Ж Е Н И Я

В разрезе скважины четвертичные отложения представлены тремя пачками пород.

Нижняя пачка пород представлена моренными суглинками с гравием, галькой и валунами карбонатных и магматических пород. Цвет породы, к сожалению, установить не удалось. Средняя пачка пород сложена плотными безвалунными глинами.

Верхняя пачка пород представлена моренными суглинками красновато-коричневого цвета с гравием, галькой и валунами карбонатных и магматических пород.

Мощность четвертичных отложений в скважине 9 Куйли-63,5 метра, а в скважине 10 Цицере - 35 метра.

ТЕКТОНИКА

Пробуренные Куйлинская и Циецерская скважины расположены в северной части Балтийской синеклизы.

Балтийская синеклиза является крупной структурной единицей северо-западной части Русской платформы, известна в литературе под названием: Прибалтийской впадины (Н.А. Кудрявцев), Польско-Литовская синеклиза (Е.М. Люткевич) и Польско-Литовская депрессия (Ш. Н. Пейсик). В последние годы большинством исследователей принято называть эту стратиграфическую единицу Балтийской синеклизой (по Н.С. Шатскому). Контур синеклизы принято проводить по изогипсе - поверхности кристаллического фундамента - 900 - 1000 м.

Северная граница синеклизы проходит по Рижскому заливу, ^{прим} примерно посредине о. Саарема, восточная - по меридиану 24° в.д. южная - в северо-восточной части Польши. С запада синеклиза изучена до берегов Балтийского моря. Сочленение Балтийской синеклизы с южным склоном Балтийского щита (северная граница синеклизы) ^и с Белорусско-Литовским выступом фундамента (юго-восточная граница синеклизы) ^{ид} ^{прод}идит, по-видимому, по системе глубинных разломов. Восточная граница синеклизы менее четкая.

В рассматриваемых границах размеры синеклизы достигают ~ 600 км с севера на юг и свыше 200 км с запада на восток.

Выполненные к настоящему времени геофизические исследования и глубокое бурение, результаты которых обобщены в региональных работах А.Ш. Файтельсона (1958 - 1962 гг.) Э.П. Кузик (15) Л.Б. Паасикиви и М.С. Закашанского (отчет за 1963г) указывают на неоднородное строение синеклизы.

В северной части синеклизы (в пределах зап. Латвии) выявлены основные зоны региональных разломов в кристаллическом фундаменте и ряд структур второго и третьего порядка.

Зоны разломов в кристаллическом фундаменте, имеющие субширотное направление пересекают синеклизу по линии Павилоста-Рига ("Латвийский шов"), продолжающийся далее на восток за пределы синеклизы до Пскова и Лиепая - Салдус (Лиепайский шов").

2 Зоны разломов подтверждаются высокими значениями (6500-7200 м/сек). граничных скоростей в породах фундамента.

Кроме того, Лиепайский шов в аномальном гравитационном поле характеризуется большими градиентами (40-50 Н). В магнитном поле аномалии имеют ту же субширотную ориентировку, что и зоны разломов и локальные аномалии в 500 - 900 гамм на земле.

Латвийский шов представляет собой разлом сбросо-взбросового типа. Приподнятым в пределах синеклизы является северный блок разлома, опущенным - южный. Амплитуда смещения по фундаменту составляет до 200 м. Шов состоит из серии параллельных разломов общего субширотного направления по которым наблюдается блоковое смещение глыб фундамента. Вдоль этих разломов происходили неоднократные подвижки фундамента значительно влияющие на формирование современного строения северной части Балтийской синеклизы.

Балтийская синеклиза выполнена мощной толщей (до 2000 м в пределах Латв.ССР) палеозойских, мезозойских и кайнозойских осадков. По степени дислокации осадочных отложений, изменению их мощности и наличию перерывов в осадконакоплении в палеозое северной части Балтийской синеклизы выделены два структурных этажа (А.М. Файтельсон 1962). Нижний структурный этаж - додевонский дислоцированный относительно интенсивно и верхний - девонский, дислоцированный слабо.

Додевонские породы залегают на разных горизонтах силура.

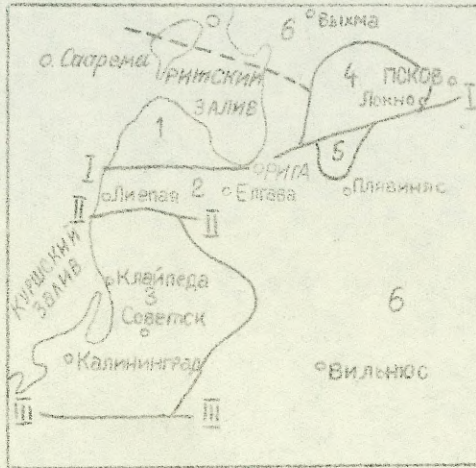
ДОДЕВОНСКИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ.

По преобладающему положению поверхности кристаллического фундамента и, соответственно, полноте разрезов додевонского комплекса пород в пределах северной части Балтийской синеклизы А.М. Файтельсон (33, 34) выделяет три структурные элемента второго порядка (с севера на юг). Рижская впадина, Лиепайско-Елгавский вал (выступ) и Куршская впадина (см. схему стр. 100). Ниже приводится краткое описание этих структурных элементов додевонского структурного этажа.

Рижская впадина располагается на северном окончании Балтийской синеклизы и представляет собой прогиб ориентированный в суб-

ТЕКТОНИЧЕСКАЯ СХЕМА БАЛТИЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

А. Додевонский структурный этаж (по А.Ш. Файтельсону)



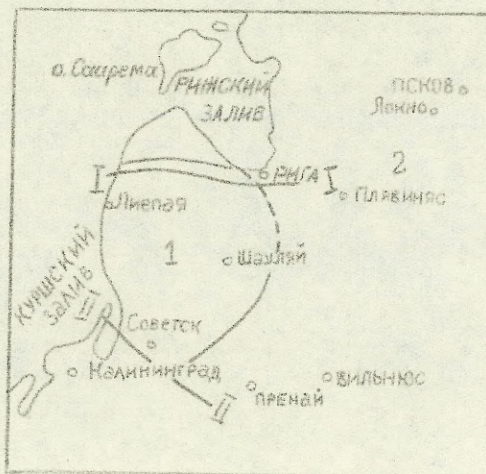
1. Рижская впадина. 2. Лиепайско-Елгавский выступ. 3. Куршская (Курская) впадина. 4. Южно-Эстонский или Локновский выступ. 5. Эрглинский выступ. 6. Территория, где еще не установлено четкое расчленение на характерные элементы.

I-I. Латвийский шов.

II-II. Лиепайский шов.

III-III. Шов, разделяющий Куршскую впадину и Пилский выступ.

Б. Девонский структурный этаж.



Девонский Литовско-Латвийский прогиб.

1. Западная часть.

2. Восточная часть.

I-I. Латвийский шов.

II-II Неманский шов.

3
широтном направлении. Северная, восточная, возможно и западная границы Рижской впадины совпадают с границами синеклизы. Южная граница проводится по Латвийскому шву. Максимально погруженной частью впадины, по-видимому, является район Пилтенской скважины. К северу от нее подъем очень плавный, постепенный. К югу в сторону Лиепайско-Елгавского вала подъем более крутой с постепенным уменьшением мощности отложений додевонского возраста за счет размыва верхних горизонтов силура и, частично, отсутствия нижней части балтийской серии нижнего кембрия и валдайской серии верхнего протерозоя. (*таблица.*)
Мощность осадочных додевонских пород колеблется от 800 м на положительных структурах до 923 м в депрессиях.

В пределах Рижской впадины известны локальные положительные структуры с амплитудой до 100 м: Эдольская, Пилтенская, Северо-Сабильская и др.

Лиепайско-Елгавский вал (выступ) расположен в южной части зап. Латвии и представляет собой крупную положительную структуру в пределах синеклизы. Он ограничен с севера Латвийским, а с юга Лиепайским швами и характер сочленения Латвийско-Елгавского вала с расположенной к востоку Латвийской седловиной до настоящего времени остается невыясненным.

С запада на восток наблюдается постепенное воздымание оси выступа. Мощность додевонских осадочных пород здесь составляет 420 - 550 м на локальных положительных структурах и 650 м на остальной части выступа.

Лиепайско-Елгавский вал характеризуется сложным современным структурным планом, сформировавшимся в результате неоднократных, разного знака, вертикальных движений земной коры.

В пределах вала выделяются ряд структурных третьего порядка с амплитудами (по ордовику) до 100 м: Лиепайский выступ, Салдусская приподнятая зона, Скрундский и Елгавский прогибы, Кулдигское поднятие и др.

Скважина 9 и 10 пробурены в пределах Салдусской приподнятой зоны, поэтому целесообразно привести описание этой структуры. Рассмотрение остальных из названных структур выходит за рамки данного отчета.

4. Салдусская приподнятая зона (прилож. № 2)

впервые была намечена при проведении геофизических работ в 1959 году Н.В. Мурашевым, П.Б. Зазановой и Е.С. Зениной (25). Позднее, в 1960 г. Р.А. Баженов и Т.Н. Понамарева уточнили её строение в северной части, в 1961 г. Р.А. Баженов, Т.Ф. Понамарева и Н.К. Бородин (29) изучили её юго-западное продолжение.

В результате работ сейсмической партии (конторы Спецгеофизика) возглавляемой Р.А. Баженовым, была составлена структурная карта по опорному отражающему горизонту верхнего ордовика (кровля плюскового яруса) в масштабе 1:50 000 с сечением ^{изогипс} через 25 метров (прилож 2).

Рассматриваемая зона представляет собой приподнятый участок кристаллического фундамента, который прослеживается вдоль осевого разлома от ст. Иоста до пос. Пампали. В плане зона имеет вытянутую форму, причем на западе она ориентирована в направлении близком к широтному, а на востоке изменяет направление на северо-восточное.

Осевой разлом разделяет Салдусскую приподнятую зону на два блока: северный - приподнятый, южный - опущенный. Амплитуда смещения колеблется от 60 до 250 метров. Ширина зоны разлома изменяется от нескольких десятков до 400 метров.

В пределах северного блока наблюдаются погружение опорного отражающего горизонта в северном направлении от 750 м до 1000 метров.

Вдоль осевого разлома выделяются ряд локальных структур 1У порядка (см. прил. 2), как Зауринская (1), северо-Блиденская (П.), Цицерская (ш), и салдусская (1У) строение которых более детально рассмотрено в сводном отчете по скважинам 3-Ремте, 5-Блидене и 8-Стури (¹³ ~~13~~). Здесь уместно остановиться только на Куйлинской и Цицерской структуре. Куйлинская и Цицерская структуры представляют собой брахио^{сиги}клинали, вытянутую с юго-запада на северо-восток и оконтуренную изогипсой - 875 м. Северо-восточная часть структуры не оконтурена. В своде рассматриваемой структуры и расположена скв. 9 - Куйли, которая вскрыла кровлю плюскового яруса на глубине - 881 м, т.е. 21 м ниже, чем показано на карте Баженова.

5 Таким образом фактическая амплитуда Кулдингского поднятия по изогипсе -890 м составляет всего 8 м. Глубина залегания кристаллического фундамента в своде составляет - 1164,4 м

Циецерская структура расположена на юго-западной переклинами Зауринской структуры. Первоначально здесь предполагалось наличие самостоятельной структуры, аналогичной, но менее нарушенной разломом. Скважина 10-Циецере, заложенная в своде структуры должна была встретить кровлю плоского яруса на глубине -792 м, фактически встретили ее на глубине -812,45 м т.е. 20,45 метра ниже предполагаемой. Амплитуда структуры по изогипсе - 810 м - 2,45 м.

Буршская впадина занимает всю южную часть Балтийской синеклизы до Лиепайско-Елгавского вала и представляет собой обширную впадину со сложным строением. Мощность додевонского комплекса пород, выполняющих впадину, возрастает в юго-западном направлении, достигая 1000 м. Основная часть впадины расположена на территории Литвы и Калининградской области. В пределах Латвии впадина занимает незначительную площадь в виде узкой полосы вдоль южной границы Республики.

Девонский структурный этаж.

На пенепленизированной поверхности дислоцированных отложений силура со стратиграфическим несогласием залегает толща девонских и каменноугольных отложений, образующая девонский структурный этаж. Эти отложения выполняют обширную впадину, названную А.Ш. Файтельсоном (1960 г.) Латвийско-Литовским прогибом. За границу прогиба принята граница распространения карбонатной толщи франского яруса (подошва саргаевского горизонта).

На севере эта граница проходит примерно по линии Павлилоста Талсы-Слока, на юго-востоке, по линии Вилькия-Виесита (ст.)

К востоку от условной проводимой границы синеклизы разделение палеозоя на два структурных этажа еще не доказано. Многие исследователи, в том числе и А.Ш. Файтельсон считают, что этажность строения палеозойского чехла, на востоке распространяется за пределы Балтийской синеклизы на Латвийскую седловину и Московскую синеклизу, существуеи и другой вариант проведения этой границы по П.П. Лиениньшу - вдоль ряда локальных поднятий меридионального простирания по линии Балдоне - Биржай.

6 П.П. Лиепиньш считает эти поднятия, генетически связанные с зоной сочленения Балтийской синеклизы с Латвийской седловиной, послужат критерием для проведения восточной границы синеклизы. Состояние изученности глубинного строения палеозоя в пределах Латвийской седловины не позволяет в настоящее время с полной определенностью говорить о наличии здесь двух структурных этажей. Однако, некоторые факты (отсутствия отложений лудлова в разрезе Плявинской скважины, разница в амплитудах поднятия поверхности кристаллического фундамента и девона в районе Эргли и др.) указывают на правильность предположений А.Ш. Файтельсоном.

С юга девонские отложения экранируются т.н. Неманским швом (по А.Ш. Файтельсону). Неманский шов в девонском структурном этаже - это дизъюнктивное нарушение сбросо-взбросового типа запад-северо-западного направления с приподнятым южным и опущенным северным крыльями.

В девонском структурном этаже П.П. Лиепиньшем (16) выделены флюксообразные уступы Лиепайский, Усмский, Сабильский, расположенные вблизи основных разломов в фундаменте.

В девонском структурном этаже в пределах Балтийской синеклизы известны локальные структуры как: Слокское поднятие, группа кемерских поднятий, Мерсрагское поднятие, структуры по рекам Абава и Вента, Куддигское поднятие и др.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.

1. Опробование скважин.

Опробование проницаемых горизонтов производилось двумя методами: 1. Опробование скважин в открытом стволе и 2. Опробование по окончании бурения.

а/ Опробование скважин в открытом стволе.

Этим методом опробованы в обеих скважинах отложения среднего кембрия и брекчиевидные известняки нижнего лландовери в скв. 10 Цицере. Перед испытанием горизонта производилось забуривание зумфа колонковой трубой 89 мм с коронкой 91 мм. Интервал зумфа выбирался таким, чтобы пакер (резиновый элемент) был установлен ^{в кровле песчаников} или в плотных известняках, т.е. в породах в которых в процессе бурения не образуются каверны. Длина зумфа колебалась от 3 м (в отложениях кембрия) до 15 м (в отложениях нижнего лландовери). При достижении заданной глубины, ствол скважины тщательно промывался. Все испытания проводились одинарной пакеровкой. Хвостовик пакера собирался из 73 мм перфорированных труб собранных при помощи конусных переводников. В конце хвостовика для направления инструмента устанавливалось долото типа "РХ". Между пакером и испытателем устанавливалась безопасный замок с левой резьбой для случая освобождения инструмента при прихвате пакера. При спуске испытателя все замковые соединения тщательно крепились. На резьбу наматывалась 2-3 оборота промасленного пенькового шнура для создания большей герметичности. Большое внимание уделялось плавному спуску испытателя. После того, как опора хвостовика стала на забой, на пакер передавалась сжимающая нагрузка, равная 6 тоннам. Под этой нагрузкой пакер разжимался и скважина им пакеровалась. Затем путем плавного вращения бурового инструмента по ходу часовой стрелки открывался запорный клапан. Для открытия клапана требовалось 5-6 оборотов. Остановка на приток выбиралась в зависимости от притока. Для отложений кембрия она была равной 10-15 мин. За это время кембрийские пластовые воды занимали статическое положение в пространстве буровых труб.

В брекчиевидных известняках нижнего лландовери на скв. 10, в которых предполагалось встретить газовую залежь, стояние на

2 притоке продолжалось до двух часов. За это время уровень жидкости в бурильных трубах поднялся всего на 30 м от забоя, в которых находился глинистый раствор разбавленный, по-видимому, пластовой водой. Ожидаемого газа в пласте не было.

б/ Опробование скважины по окончании бурения.

Этим методом опробование произведено брекчиевидных известняков нижнего лландовери в скв. 9 - Куйли и стонишкяйскою, кемерскою и пярнуского водоносных горизонтов в скв.10-Циецере.

В брекчиевидных известняках нижнего лландовери в скв.3-Ремте, которая пробурена на северном крыле Салдусского поднятия, наблюдалось в процессе бурения и при опробовании слабое газирование. Бурление глинистого раствора при бурении этих же отложений наблюдалось и в скважине 5-Блидене. На основании вышеизложенного проектом предусматривалось детальное опробование вышеупомянутых отложений.

Для опробования брекчиевидных известняков нижнего лландовери залегающих в скв. 9-Куйли на глубине 923- 940 м и, одновременно комковатых известняков верхнего ашгилла в интервале 955 - 970 м на скважине были проделаны следующие работы : против кембрийских отложений скважину заполнили густым глинистым раствором. В кровле кембрия на глубине 1160 м установлена деревянная пробка, выше которой поставлен цементной мост до глубины 1090 м от устья скважины, таким образом была достигнута полная полная изоляция пластовых вод кембрия. Затем, для предохранения ствола скважины от обвалов, против отложений силура до кровли брекчиевидных известняков на глубину 927,60 м спущена колонна труб 108 мм. После обсадки колонны против перспективных горизонтов произведено тартание торпедирование. В интервале 955-970 м взорваны две торпеды, в интервале 923 - 940 м три торпеды, предварительно заменив в скважине глинистый раствор на воду. После торпедирования приступили к понижению уровня тартанием. Уровень жидкости в скважине понизили до глубины 850 м от устья. Выделение газа не наблюдалось. В связи со слабым притоком 22 мая при глубине жидкости 850 м тартание было прекращено, скважина оставлена на длительное наблюдение. 22^{июля} 1964 года, т.е. через два месяца уровень воды скважине повысился до 264 м. Отобрана проба воды слабосоленоватой на вкус.

3 [Опробование водоносных горизонтов девона в скв. 10-Цицере происходило следующим образом:

Для изоляции высоконапорных кембрийских вод в скважине на глубине 850 м установлен цементный мост.

Первый горизонт девона подвергавшийся опробованию располагается на глубине 743 - 780 м и относится к нижнему девону. Ствол скважины открытый. Тартанием желонкой была получена чистая пластовая вода. Во время тартания скважину запесковало до глубины 270 м, поэтому восстановить уровень, и тем более дебит, было невозможно. После испытания водоносный горизонт перекрыли цементным мостом на глубине 712 м.

Второй горизонт девона располагается на глубине 677-692 м и приурочен к пескам и песчаникам кемерской свиты. В этом интервале была произведена перфорация из расчета по 10 отв. на 1 п.м. Тартанием получена пластовая вода. По окончании опробования установлен цементный мост на глубине 650 м.

И, наконец, третий водоносный горизонт девона располагается на глубине 620 - 635 м и приурочен к песчаникам парнуского горизонта. В данном интервале произведена перфорация колонны 146 мм по 10 отв. на 1 п.м. Во время тартания произошел обрыв тартального троса. В скважину упала желонка 108 мм длиной 20,3 м трос длиной 100 м. Для ловли троса в скважину был спущен "ёрш" до самой желонки. При подъеме инструмента вышенаходящийся трос скался и приклинил буровые штанги. Аварию ликвидировали торпедированием на глубине 530 м.

Водоносный горизонт среднего кембрия.

Водоносный горизонт среднего кембрия залегает в скважине № 9-Куйли на глубине 1163,68-1210,15 м и в скв. 10 -Цицере - 1120,⁷⁵ - 1167,0 м. Испытание его производилось лишь в верхней его части в интервале 1163,68 - 1165,68 м в скв, Куйли и в интервале 1120,75 - 1122,85 м в скв. Цицере.

В результате испытания получены следующие данные:

Таблица № 1

	Скважина 9-Нуйли Абс.отм. ~ 119 м	Скв. 10 Цице- Обс.от. ~ 13
1. Глубина статического уровня	120,5 м	135,7 м
2 Абсол. отметка статического уровня	-1,5 м	-0,7 м
3. Объем полученной воды	0,0131 м ³	0,0124 м ³
4. Время установления статическ. уровня	15 мин.	15 мин.

Следует заметить, что время установления статического уровня весьма приблизительное. Вначале уровень восстанавливается бурно (первые пять минут), затем все медленнее, и в последние пять мин. он повышается на единичные мм. Поэтому, определить дебит при испытании испытателем пласта невозможно. Судя по данным откачек на пробуренных ранее скважинах 5-Блидене и 8 Стури дебит горизонта равен 78-95 м³/сутки.

Водоносный горизонт среднего кембрия представлен в основном песчаниками белыми, хорошо отсортированными, мелкозернистыми, слабоцементированными контактовым глинистым цементом. Участками, особенно в верхах горизонта развит кальцитовый, пойкилитовый, кварцевый регенерационный и сульфидовый цемент (пирит, галенит, сфалерит) Песчаники содержат в верхах горизонта прослой плотных алевролитов и в низах прослой аргиллитов. Коллекторские свойства горизонта изучены весьма слабо из-за недостаточного выхода керна. Как правило, слабоцементированные песчаники поднять в керне не удастся, подняты лишь более плотные ^и крепкоцементированные прослой. На Салдусской площади пористость песчаников равна 23-29%, в скважине № 1-Пилтене достигает 30%. Проницаемость в исследованных образцах 829 - 854 миллидарси.

Песчаники среднего кембрия перекрываются толщей глинисто-карбонатных отложений ордовика и силура, подстилаются глинисто-алевролитовой толщей Балтийской серии пород нижнего кембрия. Химический состав пород вод тискреского горизонта приводится в таблице № 2.

Таблица 2

Таблица - 2

Показатели	Скважина 9 Куйли 1163.68 - 1165.68 м			Скважина 10-Цицере. 1120.75 - 1122.85 м		
	мг/л	мг/экв.	%/экв.	мг/л	мг/экв.	% экв.
Удельный вес	1,07681			1,07292		
Минерализация по сумме ионов.	115,908			110,41		
рН	6,5			7,1		
NH ₄ ⁺	0,2	0,01		0,05		
Na ⁺	30900,0	1343,53	69,2	30513,4	1326,67	68,6
K ⁺	260,0	6,65	0,3	170,0	4,35	0,2
Ca ²⁺	7942,6	396,42	20,3	7643,4	331,4	19,6
Mg ²⁺	2260,4	185,89	9,5	2682,5	220,6	11,6
Fe ²⁺ +Fe ³⁺ (Общ.)	37,50			50,0		
Fe ²⁺ +Fe ³⁺ (в фильт. воды)	29,0	15,58	0,7	0,12	0,01	
HCO ₃ ⁻¹	26,8	0,44		50,0	0,82	
Cl ⁻¹	68250	1924,65	98,8	76800	1911,96	98,9
NO ₃ ⁻¹	не обн.	0		нет.		
NO ₂ ⁻¹	не обн.	0		нет		
SO ₄ ⁻²	1104,1	22,99	1,2	972,8	20,25	1,1
Сухой остаток при 110°C	121260			108380		
SiO ₂	-			6,0		
Окисляемость	64,4			-		
Щелочность общ.	0,44			0,82		
Жесткость карбонат.	гр. 1,2	0,44		гр. 2,3	0,82	
Жесткость общ.	"1630,5	582,31		"1635	602,0	

Характерные отношения:

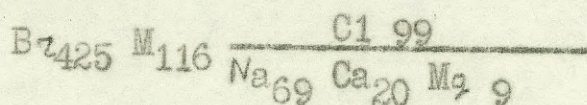
$\frac{Na^+}{Cl^-}$	0,702	0,69
$\frac{Ca^{2+}}{Mg^{2+}}$	2,13	1,68
$\frac{Cl^- - Na^+}{Mg^{2+}}$	3,1	2,6
$\frac{SO_4^{2-} \cdot 100}{Cl^-}$	1,2	1,1
$\frac{Cl^-}{Br^-}$	160	132

Содержание микроэлементов

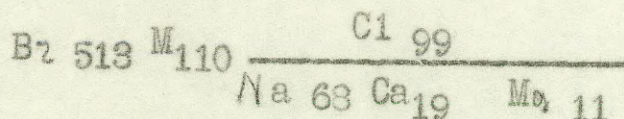
(продолжение таблицы № 2)

	сква. 9	сква. 10
Br мг/л	425,4	513,4
J "	следы	следы
HVO ₂ "	20,0	15,0
F1 "	нет	нет
HPO ₄ "	нет	нет
U г/л	6,0 · 10 ⁻⁷	8,2 · 10 ⁻⁷

Формула По скважине № 9 - Куйли, инт-л 1163.68 - 1165.68 м.
Курлова



По скважине № 10 Цицере, инт-л 1120.75 - 1122.85 м.



Воды тискреского водоносного горизонта относятся к высоминерализованным рассолам хлоркальциевого типа. Отношение $\frac{Na}{Cl}$ равно 0,69 - 0,7 и $\frac{Cl}{Br}$ равно 160-182, характеризуют высокую степень метаморфизации рассолов, но более низкую, чем в скважине 5-Блидене

В водах содержится повышенное содержание брома 425- 513 мг/л, что позволяет отнести их к промышленным.

Водоносные горизонты верхнего ордовика - нижнего лландовери.

К водоносному горизонту относятся " брекчиевидные " известняки ашгиллского яруса (O₃) и нижнего лландовери (S₁), разделенные между собой пачкой мергелей и глин, мощностью 14 м. В скважине 9-Куйли этот горизонт пройден в интервале 929 - 971 м, в скважине 10-Цицере в интервале 875,15 - 916,5 м. Этот горизонт оставлен под длительное наблюдение за восстановлением уровня. в скважинах № 9-Куйли и 8-Стури. Ниже в таблице № 3 приводятся размеры

Состояние ствола в наблюдаемых скважинах:

Скв. 8-Стури: 1. Обсадная колонна ϕ 5" в интервале от устья до 787 м. 2. Обсадная колонна ϕ 89 мм в интервале 550-880 м
3. Открытый ствол в интервале 880 - 1162 м.

Скв. 9- Куйли.

1. Обсадная колонна 5" в интервале от Устья до 758 м
2. Открытая часть ствола ϕ 118 мм от 758 до 1162 м.

Нине, в таблице №3 приводятся замеры уровней в скважинах:

Таблица № 3

Скважина	Дата	Глубина уровня.
Скважина 8-Стури Абсолют.отм.+120	1 июня 1963 г.	600 м
	15 января 1964 г.	293,4 м
	22 июля 1964 г.	203 м
	25 декабря 1964 г.	м
Скв. 9 Куйли абс.отм.+119	22 мая 1964 г.	850 м
	22 июля 1964 г.	264 м
	25 декабря 1964 г.	м

Из наблюдательных скважин отобраны предварительные пробы воды 22 июня 1964 года, анализ которых приведен в таблице № 4.

Таблица № 4

Показатели	Скв. 8 Стури			Скв. 9 -Куйли		
Удельный вес.	0.99977			1.00126		
Минерализация по сумме ионов	3.9 г/л.			4,2 г/л.		
	мг/л	мг/экв.	% экв.	мг/л	мг/экв.	% экв.
pH		7,1			7,5	
NH ₄	2,0	0,11	0,2	10,0	0.55	0,8
Na ⁺	1155,0	50,25	75,9	1405	61.08	85,2
K ⁺	29,0	0,74	1.1	65,0	1,66	2,3
Ca ⁺⁺	232,5	11,6	17,5	78,6	3,92	5,5
Mg ⁺⁺	42,5	3,5	5,3	55,0	4,53	6,2
Fe ⁺ Fe ⁺⁺ (общ.)	25,0			3,53		
Fe ⁺ Fe ⁺⁺ (в филь)	0,11	0,01		0,12	0,01	

Продолжение таб. № 3

Показатели	Скв. 8-Стури			Скв. 9 -Куйли		
	МГ/Л	МГ/ЭКВ.	% ЭКВ.	МГ/Л	МГ/ЭКВ.	% /ЭКВ.
НСО ₃	71,4	1,17	1,8	118,4	1,94	2,7
Сl ¹	2230	62,89	95,0	2450	69,09	96,3
NO ₃	0			0		
NO ₂	0			0		
SO ₄	103,3	2,15	3,2	36,2	0,72	1,0

Микроэлементы.

F' МГ/Л	0,2		0,6
Вг''	1,0		1,0
З''	0		0
НВО ''	2,0		1,0
Н P O ₄ ''	0		0
U ''	6 · 10 ⁻⁷		5 · 10 ⁻⁷
Сухой остаток при 110°С	4035		4265
SiO ₂	15	15	-
Окисляемость O ₂		9,2	7,8
Щелочность общ.		1,17	1,94
Жесткость карб. гр. 3,3		1,17	5,4
Жестковть общ. гр. 42,2		15,1	23,6
			8,45

Характерные отношения.

$\frac{Na^+}{Cl^-}$	0,79	0,88
$\frac{Ca^{++}}{Mg^{++}}$	3,3	0,88
$\frac{СМ-Na}{Mg}$	3,6	1,8
$\frac{SO_4 \cdot 100}{СМ}$	3,3	1,0
$\frac{Cl^-}{Вг}$	2230	2450
Формула Курлова	$M = \frac{Cl_{195,0} SO_{4-3}}{Na_{85} Mg_6 Ca_6 K_2}$	$M = \frac{Cl_{196} HCO_{3-3}}{Na_{85} Mg_6 Ca_6 K_2}$

Судя по суммарной минерализации воды, полученные из отложений нижнего лландовери и верхнего ордовика разбавлены и не могут служить достоверными данными химизма и водообильности этих горизонтов.

Скважины № 8-Стури и 9-Куйли будут переданы специальной организации для длительного наблюдения за режимом вод в горизонтах нижнего лландовери и верхнего ордовика.

Водоносный горизонт нижнего ϵ и среднего девона.

Водоносный горизонт нижнего девона приурочен к песчано-глинистой толще, лежащей непосредственно на размытой поверхности си-дура и перекрытой наровскими мергелями.

Глубина залегания водоносного горизонта в скв. 9-Куйли 603 - 747 м, в скважине 10-Циецере 620-774.7 м. В скважине 10-Циецере была сделана попытка отдельного испытания горизонтов, приуроченных к стонишкяйской свите нижнего девона, кемерской свите и пярнускому горизонту среднего девона. Ниже в таблице № 5 приводятся данные испытания.

Таблица № 5.

Показатели.	Скв. № 10-Циецере Абс. отм. 135 м		
	Интервал 620-635 D ₂ gv pr	Интервал 677-692 м D ₂ e km	Интервал 750 -780 м D ₁ stk
Глубина статического уровня	~107,3	-	-
Глубина понижения уровня	130 м (уровень песка)	240 м (уровень песка)	270 м (Уровень пес)
Время восстановления уровня	7 час.	5 ч. 15 мин.	-
Глубина восстановления уровня	107,3 м	138 м.	-

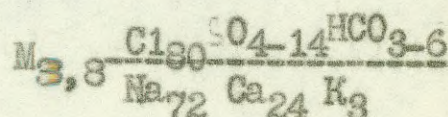
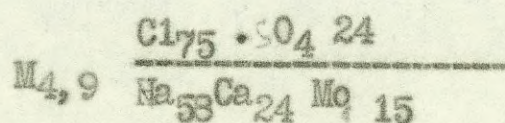
Ниже в таблице № 6 приводятся данные химизма двух нижних горизонтов:

Таблица № 6

Показатели	Скв. 19-Цицере 677 - 692 м Д ₂ ек			Скв. 10-Цицере 750 - 780 м Д ₁		
	МГ/Л	МГ/ЭКВ. Ø	ЭКВ.	МГ/Л	МГ/ ЭКВ	% ЭКВ.
Удельный вес	1,00141			1.00262		
Минерализация по сумме ионов	4974			3786		
PH	7,5			7,6		
NH ₄	2,0	0,11	0,1	2,0	0,22	0,4
Na ⁺	1120	48,69	58,9	1004	48,64	71,7
K ⁺	78	1,99	3,4	78	1,99	3,3
Ca ⁺⁺	395,2	19,72	23,8	287,4	14,34	23,5
Mg ⁺⁺	149,1	12,26	14,8	8,4	0,64	1,1
Fe ⁺⁺ +Fe ⁺⁺⁺ (общ.)	0,75			1,48		
Fe ⁺⁺ +Fe ⁺⁺⁺ (в ф.в.)	0,15	0,01		0,13	0,01	
HCO ₃	77,5	1,27	1,5	217,8	3,57	5,9
Cl ⁻	2200	62,04	74,9	1720	48,5	79,7
NO ₃	нет			нет		
N O ₂	нет			нет		
S O ₄	935,3	19,47	23,6	423,8	8,82	14,4
Сухой остаток при 110°C		5130			3584	
SiO ₂		1,0			27	
Щелочность общ.	1,27	4,9		3,57	8,8	
Жесткость кар.	3,6	1,27		10,0	3,57	
Жесткость общ.	89,5	31,98		42,0	15,0	
и г/л	9,4 · 10 ⁻⁷			6,2 · 10 ⁻⁷		
Микроэлементы						
F ⁻ мг/л	0,6			0,6		
H B O ₂ мг/л	3,0			2,5		
H P O ₄ "	не обн.			не обн.		
Bz ⁻ "	7,0			5,0		
J ⁻ "	не обн.			не обн.		
Характерные отношения						
Na ⁺	0,78			0,89		
Cl ⁻						

$\frac{Ca}{Mg}$	1,6	21,3
$\frac{Ca^{2+}-Na^{+}}{Mg}$	1,03	7,3
$\frac{SO_4^{2-} \cdot 100}{Cl'}$	31,5	18,0
$\frac{Cl'}{Br'}$	314	324

Формула
Курлова



Воды девонских горизонтов относятся к соленым водам хлор-кальциевого типа, группе хлоридных вод, подгруппе натриевых вод. Во всех трех горизонтах коллектора сложены песчаниками мелкозернистыми алевритистыми, слабосцементированными. Несмотря на очень осторожный отбор — не более 0,00188 — 0,00235 м³ в час, который чередовался с ожиданием восстановления уровня, скважину запесковывало до глубины понижения уровня. Откачать нужного количества воды, равного минимуму пяти объемам скважины не удалось ни в одном горизонте. Это значит, что воды, отобранные на анализ оказались значительно разбавленными. Поэтому результаты анализов вод, отобранных из стонишкяйской свиты нижнего девона и кемерской свиты среднего девона не следует считать достоверными. Как показывает анализ аналогичных вод на Кулдигской структуре (скв. 12-Ансы), полученных с помощью испытателя пласта, общая минерализация вод низов девона должна быть не менее 8 г/л.

В дальнейшем ^{при} испытании водоносных горизонтов стонишкяйской свиты нижнего девона, кемерской свиты и пярнуского горизонта среднего девона, следует изменить методику работ. Возможны два варианта испытания — со спуском фильтров или с помощью испытателя пласта.

В практике ПСБ нашел применение испытатель пласта марки ИП-65. В многодебитных горизонтах испытатель пласта надежно обеспечивает качественные данные по химизму и динамике вод.

ХАРАКТЕРИСТИКА НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ

Проблема поисков нефти и газа в додевонских отложениях Прибалтики была выдвинута после Великой Отечественной войны. 1941 - 1945 гг., когда резко возросшие потребности народного хозяйства в нефти и нефтепродуктах потребовали расширения добычи нефти во всех районах Советского Союза, путем поисков новых источников нефти в пределах уже известных нефтяных районов и за их пределами на новых площадях.

Первой сводкой материалов по перспективам нефтегазоносности додевонских отложений Прибалтики явились опубликованные в 1959 г. работы коллектива авторов под редакцией Г.Х. Дикенштейна и Р.Ж. Ульст, обнаруженные в последнее годы наличие жидкой нефти в различных стратиграфических комплексах додевонских отложений Прибалтики доказали промышленную нефтеносность додевонских и, в частности, ордовикских и силурийских отложений на этой территории. Ордовикские и силурийские отложения оказались регионально нефтегазоносными в пределах Прибалтики. Так на о-ве Хиума скв. Кыргесееар, Вирбалис и гусевской площади и на кулдигской структуре и на структуре Гаржгдайской обнаружены скопления жидкой нефти в карбонатных слоях ордовикского возраста. В скважине на Гусевской площади из этих же отложений уже получены небольшие притоки нефти. Нефтепроявление в ордовикских отложениях наблюдались при бурении скв. Адзе, в разведочной скважине № 1 и структурной скважине № 13-Межвагари на Кулдигской структуре. На той же Кулдигской структуре в скв. 6 получена нефть с водой из песчаных горизонтов среднего кембрия.

В течение последних лет пробурено значительная часть глубоких скважин на территории Балтийской синеклизы, которые дали обширный материал, позволивший всесторонне осветить условия накопления осадков на различных этапах Палеозойской истории Прибалтики, выявить их битуминологические особенности, коллекторские свойства и т.д. Не касаясь рассмотрения битуминологической характеристики всей Балтийской синеклизы в данном отчете будут рассмотрены перспективы нефтегазоносности только для Салдусского поднятия. Данные касающиеся битуминологических особенностей додевонских отложений использованы авторами в настоящем отчете по скважинам № 3-Ремте, 5-Блидене, 8-Стури, 9-Куйли и 10 Цицере. В процессе изучения додевонских отложений по разрезам упомянутых скважин

были проделаны массовые люминисцентно-битуминологические анализы по методу Н.Ф. Флоровской.

Методом люминисцентно-капиллярного анализа с флороформенным растворителем определялось количество битумов, содержащихся в породе, с разделением их на три группы:

1. Маслянистые битумы с голубыми, желтыми и оранжевыми оттенками люминесценции.
2. Осмоленные или смолистые битумы, характеризующиеся светло-коричневыми и желтовато-коричневыми тонами люминесценции.
3. Смолисто-асфальтеновые битумы с темно-коричневыми и бурными тонами люминесценции.

Количественное содержание битума в породе определялось эталонным методом по интенсивности люминесценции хлороформных вытяжек при сравнении их с эталонной коллекцией.

Анализы проводились в лабораториях: Рижского института геологии под руководством Р.Ж. Ульст, в Центральной лаборатории Производственного геологического комитета Латв.ССР инженером-химиком Шенфельд и в лаборатории ВНИГРИ под руководством Т.Э. Барановой. Все результаты анализов изображены на прилагаемой таблице "сводный битуминологический разрез" стр.

Рассмотрение полученных данных позволяет сделать некоторые выводы об общих закономерностях в распределении битуминозных веществ в разреза додевонских отложений.

ОТЛОЖЕНИЯ НИЖНЕГО КЕМБРИЯ.

Нижние кембрийские отложения на данной площади представлены терригенными породами глинами, песчаниками и алевролитами. Общее содержание битума в исследованных образцах из этой части разреза в среднем 0,0053%. При этом наблюдается закономерное увеличение битуминозности с низу в верх. В этом же направлении и изменяется качественный состав битумов от легкого маслянистого в нижней части до смолистого в верхней. Во всех разрезах скважин наблюдается общая закономерность, гласящая, что содержание битуминозных веществ в глинистых породах обычно значительно выше, чем в песчанистых. В среднем в изученных разрезах количество битума в песчаниках в 20 - 40 раз меньше, чем в глинах. По качеству битум песчаных пород также отличается от битума, содержащегося в

С В О Д Н Ы Й

ЛИТОЛОГО-БИТУМИНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ

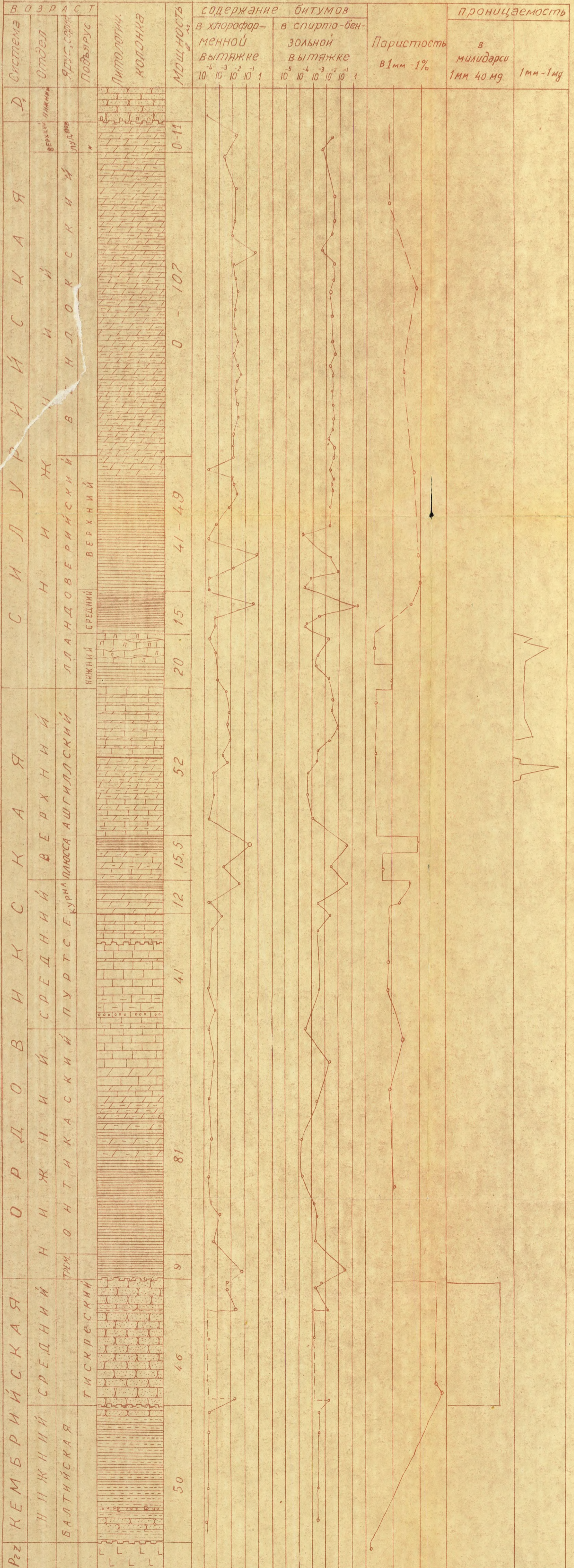
САЛДУССКОЙ СТРУКТУРЫ

по скважинам 3-Ремте, 5-Блидене, 8-Стури, 9-Куйли и 10-Цицере

масштаб 1:1000

Составила Л. П. Карпцкая

1964 г



- | | | |
|-------------------|--------------------------|-----------------|
| Песчаники | Известняк | Поверх перерыва |
| Алевролит | Известняки оолитовые | Лабрадорит |
| Глина | Известняк глини. | |
| Аргиллит | Брекчия | |
| Мергель | Брекчиевидные известняки | |
| Мергель глинистый | Метабентонит | |

глинистых породах. Как правило, в песчаниках присутствуют битумы легкие, маслянистые, люминесцирующие в голубоватых тонах или светло-желтых; в то время как в глинах битумы более тяжелые, осмоленные, люминесцирующие в коричневых тонах, или совсем тяжелые смолистые и смолисто-асфальтовые с люминесценцией в коричневых до буро-черных оттенков. В глинах, как правило, преобладает спирто-бензольная фракция, т.е. битум более кислый. Содержание гуминовых веществ в породах нижнего кембрия обнаружено 0,00675 %.

ОТЛОЖЕНИЯ СРЕДНЕГО КЕМБРИЯ.

Из этих отложений исследовано 1-2 образца. Представлены эти отложения, в основном, белыми кварцевыми песчаниками. Содержание битума в них, как это характерно для песчаников, значительно меньше чем в нижележащих глинах. Здесь преобладает явно вторичный битум. На сводном битуминологическом разрезе результаты по отложениям среднего кембрия несколько искажены, так как образцы отбирались с прослоев глинистых алевролитов

ОРДОВИКСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ.

Представлены в основном, известняками, мергелями с редкими прослоями глин. Битуминозность отложений ордовика не одинакова.

В нижнем ордовике, который представлен красноцветными глинами, мергелями и известняками, характерно неравномерная битуминозность. Количественное содержание битумов изменяется от 0,002 до 0,9 %. Ничтожность содержания битумов наблюдается в прослоях известняков, а в глинах и мергелях содержание битумов повышается. Почти по всему разрезу спирто-бензольная вытяжка преобладает над хлороформенной. Битумы хлороформенной фракции характеризуются, в основном, маслянисто-смолистыми битумами, спирто-бензольная фракция содержит битумы "смолистой группы" т.е. более обогащенные смолами.

Средний ордовик на рассматриваемой территории сложен в основном комковатыми известняками с обильными трилобитовыми детритом.

4 На этой площади наблюдается неравномерное распределение битумов во всем разрезе среднего ордовика. Содержание битумов в хлороформенной вытяжке в этих породах изменяется от 0,00025 до 0,00075 %, в спирто-бензольной от 0,0150 до 0,0075 %. Количество гуминовых веществ порядка 0,0675 %. По качественному составу битуминозное вещество относится к среднему и маслянистому битуму, реже к осмоленному. По всему разрезу спирто-бензольная фракция преобладает над хлороформенной. Особенно большим содержанием битумов выделяются черные аргиллиты, залегающие в кровле среднего ордовика, характеризующихся высоким содержанием осмоленного или ~~вниз~~ смолисто-асфальтенового битума типа А. Количество хлороформенного битума здесь колеблется от 0,2 до 0,5 %, а спирто-бензольного 1-2 %.

Верхний ордовик также, как и нижний, характеризуется непостоянной битуминозностью. Наибольшее содержание битумов наблюдается в нижней части верхнего ордовика, приуроченные к черным аргиллитам. Общее содержание битумов здесь достигает 0,6 из 0,225 % хлороформенного и 0,375 спирто-бензольного. По качественному составу эти битумы также как и нижележащие аргиллиты относятся к осмоленному типу.

Вышезалегающая часть разреза сложена мергелями и известняками. Мергели характеризуются довольно низкими маслянистыми битумами в количествах: хлороформенного от 0,00025 % до 0,00050 %, в спирто-бензольных от 0,00150 до 0,000750 %.

Известняки верхнего ордовика отличаются от мергелей некоторым повышенным содержанием осмоленных и маслянистых битумов. Хлороформенного битума здесь от 0,00125 до 0,0075 %, а спирто-бензольного 0,0150 до 0,00175 %.

СИЛУРИЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ.

Представлены, в основном, сильно глинистыми мергелями, черными аргиллитами и брекчиевидными известняками. Аргиллиты и мергели сильно обогащены органическим материалом и могут быть рассмотрены как нефтепроизводящие. Кроме того, в отложениях силура отмечается повышенное количественное содержание расеянного, сингенетического битума. Значительное содержание битумов свидетельствует о востановительных условиях осадконакопления,

5 благоприятствующих преобразованию отложений органических остатков. Ниже приводится количественное содержание битумов, установленное люминесцентно- битуминологическими исследованиями в образцах по отдельным ярусам, а где целесообразно по подъярусам.

а/ Нижне-ландоверийский подъярус сложен преимущественно брекчиевидными известняками. Содержание битумов здесь изменяется в пределах от 0,02 до 0,0015 % спирто-бензольного и от 0,002 до 0,0005 % хлороформенного. По своему характеру битумы относятся в основном к группе маслянистого. К брекчиевидным известнякам нижнего ландовери приурочены значительные газопроявления. При бурении скважин 3,5 и 8 газопроявление начинались по мере вскрытия известняков незначительными выделениями газа из глинистого раствора и увеличились с углублением бурового инструмента в эти породы. В скважине 3-Ремте газопроявление наблюдалось и при опробовании. Эти обстоятельства послужили основанием для заложения скв. Куйли и 10 -Цицере.

б/ Среднеландоверийский подъярус сложен в нижней части зеленовато-серыми и красновато-коричневыми мергелями, характеризующимися весьма низкими содержаниями битумов. Верхняя часть подъяруса сложена ~~так~~ черными битуминозными аргиллитами с приятным запахом нефти. Общее содержание битумов в них высокое 0,3-1,75 % с явным преобладанием спирто-бензольного. Битум очень тяжелый, высокомолекулярный, содержит много смол и асфальтенов (смолисто-асфальтеновый тип). Битумы этих пород как нам представляется, сингенетичны вмещающим породам.

В вышезалегающих породах верхнеландоверийского подъяруса, венлокского и нижнелудловского ярусов наблюдается, примерно, равномерное распределение битумов. Содержание битумов изменяется от 0,01 до 0,25 % в хлороформенной вытяжке и от 0,175 до 0,40 % в спирто-бензольной. В качественном отношении битум относится к осмоленному и маслянистому типу. Количество гуминовых веществ также изменяется в пределах от 9,10 до 0,50 %.

Подводя некоторые итоги, можно сказать, что рассматриваемые отложения являются сингенетично- битуминозными. Содержание органического вещества и битумов в породах теснейшим образом связано с фациальной обстановкой и условиями накопления осадков.

Так, например, в тискреское время в песчаных породах, накопление которых шло в близости к береговой линии, накопление и преобразование органики в битум шло в меньших масштабах, чем в таких же осадках нижнего кембрия, но более удаленных от береговой линии.

Накопление органического вещества в условиях прогибавшегося дна морского бассейна, довольно постоянно и интенсивно, захоронение этого глинистого вещества в глинистых осадках в условиях восстановительной обстановки - все это способствовало созданию условий, благоприятных для преобразования органического вещества в битумы и нефть.

Как известно, чрезвычайно важным условием для образования скоплений нефти и газа является наличие в разрезе отложений коллекторов. Определение физических свойств образцов горных пород показало, что в разрезах кембрия, ордовика и силура имеются породы, которые могут служить в качестве природных резервуаров для нефти и газа.

Коллекторские свойства пород различного возраста охарактеризованы в сводном литолого-битуминологическом разрезе стр.

Из рассматриваемых разрезов видно, что наилучшими коллекторами обладают породы среднего кембрия. Пористость песчано-алевритовых пород этих отложений колеблется в пределах 20 - 26 %, а проницаемость порядка 350 миллидарси.

Хуже обстоит дело с комковатыми и брекчиевидными известняками ордовика и силура. Пористость их как правило не превышает 3-3 % с очень незначительной проницаемостью. Незначительная пористость указанных отложений может быть объяснена в первую очередь петрографией пород. Рассматриваемые известняки в разрезах исключительно скрытокристаллические, а органогенно-обломочные разности в свою очередь сильно глинистые. Указанные известняки не могут рассматриваться как коллекторы.

Но мы хотели бы подчеркнуть еще одно обстоятельство, на которое в нефтяной геологии почти не обращалось внимания, но большое значение которого за последнее время становится все яснее и яснее. Мы говорим о трещиноватости пород. Трещиноватость - весьма широко распространенное явление, и она, несомненно, во многих случаях определяет коллекторские свойства пород и пути миграции нефти и газа. Трещиноватость обычно наиболее развита в присводовой части антиклинальных структур как в геосинклиналь-

ных, так и в платформенных областях. Поэтому миграция нефти и газа вдоль осей тектонических валов может происходить в основном даже и не по равномерной пористой породе, а преимущественно по системе трещин. Здесь уместно напомнить, что трещины в той или иной степени всегда развиты в песчаниках и известняках и отсутствуют только в сыпучих породах. Трещиноватость карбонатных коллекторов — брекчиевидных и комковатых известняков нижнего лландовери и ангиллского яруса по скв. 3-Стури изучалось ст. научным сотрудником ВНИГРИ Л. Паасикиви. Более подробные результаты этих исследований нами проводились ранее в сводном отчете по трем пробуренным скважинам на Салдусской структуре (13). Отметим только, что неудовлетворительные поровые коллектора ордовика и силура компенсируются трещинными коллекторами. Таким образом промышленные скопления нефти или газа в отложениях ордовика и силура можно ожидать только в трещинном коллекторе. К сожалению нужно отметить, что изучению трещинных коллекторов еще не уделялось достаточного внимания. Для решения проблемы нефтегазоносности на территории Латв. ССР в дальнейшем особое внимание необходимо уделить изучению трещинных коллекторов.

Следующим важным фактором для образования скоплений нефти и газа является наличие благоприятных условий для сохранения залежей нефти и газа, достаточно мощных пачек пород, непроницаемых для нефти и газа.

Может ли Салдусское поднятие удовлетворить это последнее требование? Прежде чем ответить на этот вопрос, рассмотрим основные тектонические черты Салдусского поднятия. В широтном направлении Салдусскую приподнятую зону пересекает осевой разлом, разделяющий поднятие на два блока: северный приподнятый и южный — опущенный. Альтитуда смещения колеблется от 60 до 230 м. Анализ истории геологического развития подсказывает, что Салдусская зона в конце силура находилась длительное время выше уровня моря и подвергалась интенсивному додевонскому размыву. Мощность силурийских мергелей и глин, которые служили покрышками для залежей нефти и газа, резко сократилась. Так, в скважине 5-Блидене их сохранилось всего 50 м, а на стыке северного приподнятого блока с разломом последние по-видимому отсутствуют полностью. По-видимому, здесь брекчиевидные известняки нижнего лландовери, рассматриваемые как коллектора,

длительное время находились на поверхности, что отрицательно влияло на захоронение залежи и приводило к разрушению последней. Однако здесь нужно согласиться с замечанием рецензиста. Сказанное может быть справедливо только для Ближенской скважины. Что же касается других структур, особенно расположенных на опущенном блоке, то там по-видимому, были более благоприятные условия. Мощность сидурийских мергелей, которые могут служить крышками, здесь достигает 200 м и больше, что вполне достаточно для сохранения залежи. Поэтому можно сказать и согласиться с рецензистом, что давать оценку перспективности Салдусского поднятия преждевременно по следующим причинам:

1. Пробуренные 5 скважин расположены довольно на больших расстояниях друг от друга и как правило закладывались на предполагаемых сводах, что позволяет восстановить полную картину строения Салдусского поднятия.

2. К сожалению до сего времени еще не разработаны уникальные методы воздействия на пласт карбонатных коллекторов при опробовании. Например в зарубежной практике в трещиноватых коллекторах, представленных плотными породами, применяют заряды взрывчатых веществ от нескольких десятков кг до нескольких тонн. Этот способ получил в литературе название воздействия на пласт с помощью мощных взрывов. Взрыв такого заряда создает вокруг ствола скважины развитую сеть трещин, которая при благоприятных условиях сообщается с пористыми участками пласта или зонами естественной трещиноватости и создает таким образом каналы для выхода газа и нефти. Во многих случаях после таких взрывов получены промышленные притоки газа к скважинам, в которых при бурении и опробовании не было никаких газопроявлений.

В отечественной практике весьма перспективным способом вскрытия продуктивных горизонтов в обсаженной скважине следует считать применение гидравлических перфораторов, которые разрушают обсадную колонну и твердые горные породы за счет высокого давления жидкости и содержащихся в ней абразивных частиц. Однако, ни одного из названных методов в наших условиях пока применить невозможно. Суммируя все вышеизложенное можно считать, что несмотря на отрицательные результаты опробования, окончательную оценку структуры дать нельзя. Но, тем не менее, временно дальнейшие буровые работы на этой структуре нужно приостановить до внедрения более эффективных методов опробования скважин на более перспективных участках.

ДАнные о РАДИОАКТИВНОСТИ

разреза по скважине № 9 - Куйли

В скважине произведен гаммакаротаж по всему стволу. Керн прослушан с помощью прибора ПГР с бета-счетчиком со скоростью 0,25-0,30 м в мин. Шаг измерения точных замеров 0,5 м по керну. Биту миозные аргиллиты были прослушаны более внимательно и вполнук.

Прослушивание произведено техником Зернисом Я.А.

Наименование стратиграфических единиц.	Глубина залегания по керну	Измерение в МКР / час		
		Мин.	Макс.	Среднее
Верхнелландоверийский подъярус	965- 914	1	4	3
Среднелландоверийский	"- 914 -929	1	6	3,8
Нижнелландоверийский	"- 948- 1001	0	2	0,8
Поркуниский + Пиргусский	гор-ты 929 -948	0	4	1,3
Плюсский ярус	1001-1016,5	0	2	1,2
Курнаский ярус	1016,5-1088	0	2	0,9
Латорпский горизонт	1128 -1153	0	2	1,2
Пакерорский и Цераторп. гор.	1153 -1162,81	0	2	0,9
Пиритаская свита	1210,15-1215	0	2	1,5
Лонтоваская свита	1215 - 1266	0	2	0,5
Архейская группа	1266 -1285	0	1	0,2

ДАНЫЕ О РАДИОАКТИВНОСТИ

разреза по скважине № 10 - Цицере.

В скважине произведен гаммакаротаж по всему стволу и НГК от 775 до забоя. Керн прослушивался с помощью прибора ПГР беттадатчиком со скоростью 0,25 - 0,30 м в мин. Шаг измерения точных замеров 0,5 м по керну.

Прослушивания производились техником - геологом Зернисом А.Я.

Наименование стратиграфических единиц.	Глубина кровли в м. по керну	Измерение в мик/час.		
		Мин.	Макс.	Средняя
Нижневенлокский подъярус	803,07-812,35	1	4	2
Верхневенлокский подъярус	840,0 - 861	1	4	2,2
Среднееландоверийский -"	861 - 875	1	5	3
Нижнееландоверийский -"	875 - 898	0	3	1,1
Пиргуский и Поркуниский	898 - 947	0	2	0,9
Плюсский ярус	947 - 963	0	5	1,9
Курнаский	963 - 979	0	2	0,6
Кукрузеский	979 - 989	0	2	0,7
Таллинский	989 - 1007	0	1	0,4
Азерийский	1007 - 1015	0	1	0,9
Кундасский	1015 - 1040	0	1	0,5
Волховский	1040 - 1067	0	2	1,1
Латорпский	1067 - 1111,6	0	5	1,5
Тремадок	1111,6 - 1120,35	1	2	1,3
Верхний протерозой	1216 - 1235	0	2	0,1

В ы в о д ы.

Скважинами 9-Куйли и 10 -Цицере закончено структурно-поисковое бурение на нефть и газ в пределах Салдусской приподнятой зоны.

Подводя итоги проведенного комплексного изучения верытого скважинами разреза можно сделать следующие выводы.

1. Глубина залегания кристаллического фундамента в скважине 9 -Куйли 1266 м, в скважине 10 -Цицере 1216 м. Породы кристаллического фундамента представлены лабрадоритами .

2. Вскрытый скважинами мощный комплекс осадочных отложений расчленен на стратиграфические подразделения, приведенные в главе стратиграфия.

3. В осадочной толще разрезов скважин установлены следующие региональные перерывы в осадконакоплении:

а/Между нижним и средним кембрием.

б/Между средним кембрием и нижним ордовиком.

в/ Между силуром и девоном.

г/ Между карбоном и пермью.

4. Пробуренные скважины подтверждают существование Лиепайско-Елгавской приподнятой зоны, впервые установленной А.Ш. Файтельсоном.

5. Пробуренные скважины подтверждают существование общего Салдусского поднятия, выявленного сейсмической партией 2/60 и 2/61 конторы " Спецгеофизика"., ~~квкккккккк~~ возглавляемой Р.А. Баженовым. По- видимому существует и отдельные локальные Цицерское и Куйлинское поднятие, но амплитуда последних значительно меньше, чем показано на структурной карте Баженова.

По данным 5 ти пробуренных скважин произведено некоторое уточнение структурной карты Салдусской структуры.

6. В пробуренных скважинах опробованию подвергались горизонты кембрия, ордовика, силура, нижнего и среднего девона. При опробовании указанных горизонтов получены пластовые воды, Характеристика которых приведена в главе гидрогеология.

7. Битуминозность пород изучалась по отобраным пробам из керна. Люминесцентно-битуминологическими исследованиями установлено сингенетичность битумов заключающим их породам в

в додевонском разрезе.

Авторы отчета считают, что до разработки более эффективных методов воздействия на продуктивные пласты сложенные карбонатными породами и внедрения их на заведомо нефтегазоносных площадях, дальнейшую разведку Салдусской приподнятой структуры следует приостановить.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Далоэ А.О. и Кальо Д.Л. -" Краткий обзор разреза силурийских отложений в скважине Охесааре (о-ва Саарема) тр. института геологии А.Н. Эст. ССР X, 1962 год.
2. Алихова Т.Н. -" Стратиграфия ордовикских отложений Русской платформы. Госгеолтехиздат, 1960 г.
3. Геология СССР том XXXVIII Латвийская ССР. Гостехиздат 1960
4. Геология СССР том XXVIII Эстонской ССР. Госгеолтехиздат 1960
5. Геология СССР том XXXIX Литовской ССР. Госгеолтехиздат 1960
6. Давыдова Г.Н. -" О месте основного перерыва в разрезе кембрия и ордовика северной части Советской Прибалтики. Издат. А.Н. ССР сер. геологическая 1961 № 12
7. Дикенштейн Г.Х. Левина Л.М. Лиепиньш П.П. и др. -"Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Прибалтики и Белоруссии. Гостехиздат 1959.
8. Инданс А.П. -"Тектоническая структура Латвии" -Изд, А.Н. Латв. ССР гор. Рига 1962 .
9. Карпинский А.П. -"Общий характер колебания земной коры в пределах Европейской России 1919. Изв. И.Н. 1898 Т 1.
10. Карпинский А.П. -" К тектонике Европейской России 1919 г.
11. Карпицкая Л.П. -"Отчет по скважине № 1-Пилтене, пробуренной в пос. Эзеркрогс Кулдигского района Латв. ССР 1962 г.
12. Карпицкая Л.П. -"Отчет по скважине № 4-Эзере, пробуренной в пос. Брузилас, Салдусского района Латвийской ССР. Фонды комитета геологии Латв. ССР.
13. Карпицкий В.Я. -" Сводный отчет по скважинам № 3-Ремте, 5-Блидене и 8-Стури, пробуренных в Салдусском районе Латв. ССР. Фонды Произ. Геологич. комитета Латв. ССР.
14. Кудрявцев Н.А. -" О тектонике и возможной нефтегазоносности сев.-западной платформы (Прибалтийской впадины) В. кн. Геология и нефтегазоносность Русской платформы и Эмбы. Гостехиздат Л. 1946 г.
15. Кузик Э.П. -и др. -"Отчет о результатах работ темат. партии 41/61" "тектоника в свете региональных комплексных геофизических исследований 1962 г.

- 2
16. Лепиньш П.П. - "К вопросу о палеографии и тектонике зап. части главного девонского поля." Изд. А.Н. Латв. ССР 1950. 5
 17. Лиепиньш П.П. - "К вопросу палеографии и тектонике зап. части главного девонского поля" Изд. А.Н. ССР 5 (34) 1950.
 18. Лиепиньш П.П. - "Геологическая карта Латвийской ССР м-б 1:600 000 Рига 1958 г.
 19. Лиепиньш П.П. - "Девонские отложения долины р. Даугавы". Изд. А.Н. Латв. ССР 1959 год.
 20. Лиепиньш П.П. - "Фаменские отложения Прибалтики", Изд. А.Н. Латв. ССР Рига 1959 год.
 21. Лиепиньш П.П. - "Об остатках агнат и рыб нижних слоев девона Прибалтики". Изд. А.Н. Латв. ССР 1959 г № 5/142 /.
 22. Люткевич Е.М. и Пейсик М.И. - "Северо-запад Русской платформы." Очерки по геологии СССР 2 1957 г.
 23. Люткевич Е.М. - "Отчет по теме 935. Вопросы стратиграфии палеозоя и триаса Польско-Литовской синеклизы."
 24. Люткевич Е.М. - " и Пейсик М.И. - "Перспективы нефтегазоносности север - и северо-~~восток~~ запада Русской платформы Тр. ВНИГРИ вып. 3 1957 г.
 25. Мурашов И.В., Жазанова В.П. и Зерина Е.С. - "Отчет о сейсмической партии 1/59 и 2/59 за 1960 г."
 26. Велливанова В.А. и Элькина О.Н. - "Объяснительная записка к листу 0-34/35 (Рига-Таллин-Лиеная). Гос. Геол. Карта м-ба 1:1000000. Госнаучтехиздательство лит. по геологии и охраны недр 1956 г.
 27. Пейсик М.И. - "Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Польско-Литовской депрессии и соседних с ней площадей ." Тр. СГПЖ вып. 1 1960 г.
 28. Петров Л.С. - "Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности сев. Прибалтики и сев. части Б. ССР.
 29. Понамарева Т.Ф., Баженов Р.А. и Бородин Н.К. - "Отчет о работе сейсмической партии № 2/61 в Латвийской ССР в 1961 г. Фонды комитета геологии Латв. ССР
 30. Понамарева Т.Ф. и Баженов Р.А. - "О работе сейсмической партии № 2/60 в Латв. ССР в 1960 г.
 31. Ульст Р.Ж. - "Граптолитовые отложения силура Прибалтики". Изд. А.Н. Латв. ССР 1960, 9.

32. Ульст Р.Ж. - " Нижнепалеозойские и силурийские отложения Прибалтики и содержание в них рассеянного органического вещества." Изд. А.Н. Латв. ССР 1959 г. Рига.
33. Файтельсон А.Ш. - " Использование результатов гравитаразведки для выделения основных палеоструктурных элементов западных районов Сов. Прибалтики. Журн. Разведочная и промысловая геофизика №36 М. 1960 г.
34. Файтельсон А.Ш. - "Строение осадочного чехла Прибалтики и структурно-тектоническое значение гравитационных и магнитных аномалий." Прикладная геофизика вып. 35. Госгеолтехиздат 1962.
35. Шатский - "Основные черты строения восточно-Европейской платформы." Изв. А.Н. СССР. сер. геол. № 1, 1946 г.

ПОСЛОЙНОЕ ОПИСАНИЕ КЕРНА
ПО СВЯЖИНЕ № 9-КУЙЛИ.

0.0 - 905,4 м - Бурение велось без отбора керна.

лнз 905,4 - 910,25 м
Пройдено 4,85 м
Керна 4,85 м

Переслаивание глин зеленовато-серых с темно-серыми. Мощность переслаивающихся компонентов 0,5 - 0,15 м для темно-серых глин и 0,05 - 0,3 м для зеленовато-серых. Глины горизонтальнослоистые, плотные, агрилитоподобные. В целом интервале соотношение переслаивающихся глин равно 1:1. На глубине 909,4 - 909,55 метра отмечается прослой известняка крупнозернистого светло-серого. Известняк состоит из кристаллов кальцита с незначительной примесью тонкодисперсного глинистого вещества (2-3%), углистой органики (1-2%) и гидрокислов железа. Кристаллы кальцита неправильной формы волнистого строения, пойкилитоподобно включают в себя мелкие (0,01 - 0,04 мм) карбонатные зерна.

910,25 - 912,6 м
Пройдено 2,35 м
Керна 2,35 м

Мергель глинистый, известково-доломитовый, красно-вато-коричневый с зеленовато-серыми прослоями, неясногоризонтальнослоистый и массивный, слабо алевритистый. Кристаллы карбонатов округлой, неправильно-ромбоэдрической и многогранной формы, иногда встречаются агрегатовидные кальцитовые кристаллы. Алевритовая примесь не превышает 5% и представлена зернами кварца, полевых шпатов, слюдами (мусковитом и биотитом), редкими зернами ильменита, хлорита и единичными кристаллами амфибола. Кластический материал сильно корродирован карбонатами и глинистым веществом. Кварц и полевые шпаты погасают волнисто (шлиф 1/9).

В верхней части керна на длине 0,35 м встречаются расположенные по наслоению участки (прослой?), окрашенные в охристо-желтый цвет, и встречаются тончайшие, диаметром до 0,5 мм ходы илоцев, выполненные лимонитом.

В средней части слоя располагаются две поверхности, вблизи которых мергель окрашен в фиолетовый цвет. Мощность таких фиолетовых прослоев 0,5 - 2 мм. Мощность зеленовато-серых прослоев до 20 см. Переход в нижележащий слой постепенный.

912,6 - 914,0 м
Пройдено 1,4 м
Керна 1,4 м

Мергель известково-доломитовый, сильно глинистый, зеленовато-серый, тонкогоризонтальнослоистый, плотный. На глубине 912,7 м в мергеле располагается прослой мощностью 12 см карбонатной

"брекчии". Порода представлена обломками крупнокристаллического известняка, сцементированными глиной зеленовато-серой. Размеры обломков известняка колеблются в очень широких пределах: от сотых долей мм до более чем 1 см. Обломки мелких кристаллов состоят из одного или нескольких кристаллов кальцита. Крупные обломки состоят из ядер и кристификационных наростов, представленных удлиненными кристаллами кальцита, расположенных радиально к ядрам. Кристификационные образования раздроблены или обломаны, часть кристаллов трещиноватые. Ядра представлены микротритовым известняком овальной, удлиненной или, реже, округлой формы (шлиф 2/9). Возможно, обломки являются обломками кораллов. В прослое "брекчии" рассеян мелкозернистый пирит и единичные зерна сфалерита. Пирит криптокристаллический развит в мергелях всего описываемого интервала, особенно много его отмечается в 1 м выше подошвы слоя.

В нижней части керна появляются тонкие горизонтальные слоики, мощностью до 2 мм, обогащенные органикой, окрашенные в темно-серый цвет.

Переход в нижележащий слой постепенный.

213

212 914,0 - 922,0 м
 Пройдено 8,0 м
 Керна 7,2 м

Аргиллиты черные, битуминозные, тонкогоризонтально-слоистые, участками косослоистые, однонаправленные под углом до 10°, плотные. Аргиллиты состоят из глинистого вещества гидрослюдистого состава и углистой органики примерно в равных количествах, содержат примесь 1-2% обломочного материала. Углефицированная органика расположена параллельно слоистости. Из обломочного материала преобладает мусковит, реже встречается кварц, полевые шпаты, биотит и бесформенные кристаллы кальцита (шлиф 3/9).

Участками в аргиллите наблюдается вертикальные трещины. Стенки их гладкие, ровные, без каких-либо налетов или зеркал скольжения.

В интервале 915,0 - 915,25 м и 916,55 - 916,85 м в аргиллите залегают пласты известняка. Известняк темно-буровато-серый неравномернозернистый, преимущественно пелитоморфный, с включениями кристаллов размером 0,04 - 0,8 мм. Форма крупных кристаллов неправильная, контуры их неясные. Крупные кристаллы насыщены пелитоморфным материалом.

Известняк содержит примесь углистой органики (~5%) в виде мелких линзовидных, удлиненных включений, расположенных параллельно слоистости известняка т.е. горизонтально. В единичных зернах кластического материала отмечаются кварц, полевые шпаты, ильменит, лейкоксен и слюды (шлиф 3а/9). Текстура известняка массивная, вблизи контактов с аргиллитами - тонкополосчатая. Как аргиллиты, так и известняки содержат кристаллы пирита, иногда образующие агрегативидные скопления. Участками пирит замещает органику.

В кровле аргиллитов ~20 см наблюдаются ходы илоедов, выполненные зеленовато-серым мергелем (т.н. "червячный слой"). В аргиллитах встречен прослой метабентонита на глубине:

3 914,4 (6 мм), 914,75 м (3 мм) и 914,9 м (15 мм). Возможно есть еще более маломощные. Нижний контакт слоя резкий, ровный, горизонтальный.

922,0 - 922,7 м
Пройдено 0,7 м
Керна 0,45 м

Глина доломитовая серовато-зеленая, яркая, массивная, плотная, аргиллитоподобная со скоплениями крупных зерен пирита (обр. 5/9).

922,7 - 924,9 м
Пройдено 2,2 м
Керна 2,2 м

Мергель красновато-коричневый. Известково-доломитовый, массивный, участками неяснослоистый, вниз по разрезу постепенно переходит в глины карбонатные, одноцветные. с мергелем, тонкогоризонтальнослоистые. Глины содержат отдельные прослои известняка красновато-коричневого, глинистого (обр. 6/9), афанитового, мощностью 2-5 см. Контакты известняков с глинами резкие. Иногда известняки имеют форму отдельных комков и комковатую гальку.

924,9 - 929,0 м
Пройдено 4,1 м
Керна 4,1 м

Глина зеленовато-серая, карбонатная, горизонтальнослоистая, в верхих слоях слабо окрашена в красновато-коричневый цвет. Глина содержит отдельные комки и прослои известняка глинистого (обр. 7/9) афанитового светло-зеленовато-серого, мощностью 3-5 см, реже 10 см, единичный прослой 20 см (комковатой текстурой). Всего насчитывается в керне 15 прослоев. Контакты известняков с глинами как резкие и четкие, так и постепенные. В подошве слоя отмечается охристо-желтая окраска глин (3 см), что служит доказательством в осадконакоплении.

212

211

929,0 - 930,4 м
Пройдено 1,4 м
Керна 1,4 м

Известняк (обр. 8/9) светло-серый, комковатый, афанитовый, с линзовидными разветвляющимися, маломощными прослоями мергелей зеленовато-серых, мощностью 0,5 - 1,0 см, реже 2 см. Мергели с известняками связаны резкими но нечеткими переходами.

930,4 - 937,5 м
Пройдено 7,1 м
Керна >7,1 м

Известняк серый "брекчиевидный". Порода представлена известняком с неравномерной и структурой и брекчиевидной текстурой. Структура известняка афанитовая и мелкозернистая. Мелкозернистые участки располагаются в центральных частях комков и пластов и представляют собой породу, состоящую из обломков афанитового известняка и отдельных кристаллов кальцита размером от

4 0,4 до 1,2 мм, которые составляют до 20 % породы, сцементированных микро- и криптозернистым кальцитом с малой примесью глинистого вещества. Известняк содержит единичные зерна ильменита мелкоалевритового размера и псевдоморфозы кальцита по кварцу и полевоому шпату (шлиф 9/9). Известняки интенсивно пиритизированы. Пирит микрозернистый, образует в известняке скопления в виде тонкого узора темно-синего цвета.

Кровли и подошвы отдельных пластов известняка, мощность которых 1-4 см, резкобугристые, контакты между пластами стилолитовидные, с признаками темно-серых жирных на ощупь глин. В низах слоя между отдельными пластами известняка залегают линзовидные извилистые и прерывистые прослои серых известняков глин, мощностью до 1 см. В некоторых из них наблюдаются ходы илоедов, выполненные более карбонатным материалом (мергели).

Известняк разбит мелкими, быстро выклинивающимися трещинами, выполненными крупнозернистым кальцитом.

937,5 - 938,0 м
Пройдено 0,5 м
Керна 0,5 м

Известняк глинистый, зеленовато-серый, тонкозернистый, массивный.

938,0 - 940,3 м
Пройдено 2,3 м
Керна 2,3 м

Тонкое переслаивание известняка и мергеля. Мощности чередующихся компонентов в верхах слоя (0,5 м керна) 1-3 см, границы прослоев резкие, не четкие. Ниже до подошвы слоя чередование очень тонкое - от долей мм до 1;0 - 1,5 см. Известняки представлены двумя разновидностями: более выдержанными прослоями являются из прослой известняков темно-серых, мелкозернистых, с четко выраженной слоистостью горизонтальной и, реже, колой. Мощность таких прослоев обычно 0,5 - 1,0 см, один прослой достигает 7 см. Подошвы этих прослоев ровные, контакт с нижележащим мергелем резкий. Кровли в большинстве прослоев размыты - неровные, наклоненные к горизонтальной плоскости, что заметно благодаря слоистой текстуре известняка. Этот Второй тип известняка - светло-серые, афанитовые, образуют линзовидные и прерывистые прослои малых мощностей. Мергели, чередующиеся с вышеописанными известняками зеленовато-серые, афанитовые, с темно-синим пиритовым узором, ориентированным по наслоению. Вблизи подошвы отмечаются следы подводного оползания - слои изогнуты до обратного залегания (образец 14/9 в музее ПСБ).

В ~~нижних~~ кровле слоя наблюдается обогащение мергеля органикой и обилие ходов илоедов на длине 20 см.

Переход в нижележащий слой резкий.

940.3 - 941,55 м

Пройдено 1,25 м

Керна 1,25 м

Известняк светло-серый, тонкозернистый, слоистый, слабоглинистый. Участками, по наслоению наблюдается обогащение глинистым материалом. В таких участках цвет известняка изменяется на зеленовато-серый. Слоистость известняка ровная горизонтальная, лишь участками слабо волнистая. Известняк плотный, без видимых пор, каверн и прослоев.

124 | 941,55 - 942,35 м
Пройдено 0,8 м
Керна 0,8 м

Известняк серый мелко- и среднезернистый, песчанистый, с оолитами, горизонтальнослоистый. Главной составной частью породы (75 - 80 %) являются окатанные обломки известняка размером от 0.08 до 1,0 мм. Обломки наблюдаются двух разновидностей: одни представлены окатанными ^{окатышами} микрозернистого, кристаллического известняка, другие ^{фауны} Среди вторых различаются членики криноидей, иглы морских ежей, мшанки, трилобиты, остракоды. Кроме окатышей порода содержит оолиты и терригенный обломочный материал (~10 %). Оолиты размером до 1 мм концентрического строения. Количество их увеличивается сверху вниз, достигая в низах ~10 %;

Вокруг некоторых оолитов в свежем изломе наблюдается коричневый ореол гидроокислов железа.

Терригенная примесь известняка состоит почти исключительно из окатанных, волнисто погасающих зерен кварца. Поверхность их корродирована. Встречаются единичные зерна пелитизированного ортоклаза (шлиф 15/9).

По всему разрезу известняки содержат неокатанные, ориентированные по наслоению обломки глин зеленовато-серых, плотных, аргиллитоподобных. Аналогичные глины образуют прослои в толще известняка часто ленточные (присыпки), реже достигающие мощности 1-2 см, в низах слоя - до 2-3 см.

Нижняя граница слоя проводится по нижнему прослою известняка, содержащему оолиты.

942,35 - 944,85 м

Пройдено 2,5 м

Керна 2,4 м

Мергель известковый (Н.О. 26,96 %) серый афанитовый, горизонтальнослоистый, с неровным и раковистым изломом, по наслоению не разбивается. Слоистость выражена переслаиванием мергеля с известняком глинистым. Переход между ними постепенный. Порода очень плотная, пиритизированная. Пирит представлен микрозернистыми скоплениями, образующими темно-синий узор. В низах слоя отмечается обильный детрит брахиопод. Переход в нижележащий слой постепенный.

944,85 - 948,45 м

Пройдено 3,60 м

Керна 3.6 м

6

Мергель известковый (Н.О. 37,3%) серый, мелкозернистый и афанитовый, массивный, с обилием целых раковин и детрита брахиопод, криноидей и др. фауны. Излом неровный, шероховатый и лучистый. Переход в нижележащий слой постепенный.

8 см,

Орг-печи 948,45 - 952,3 м
Пройдено 3,85 м
Керна 3,2 м

Мергель красновато-коричневый, глинистый, массивный, плотный. В верхней части слоя на длине 25 см встречаются прослой серых известняков, аналогичных описанным в предыдущем слое. Переходы между мергелями и известняками постепенные. В 40 см выше подошвы прослой зеленовато-серого известняка глинистого, мощностью 8 см.

Переход в нижележащий слой постепенный.

952,3 - 953,0 м
Пройдено 0,7 м
Керна 0,7 м

Известняк серый с зеленоватым оттенком, глинистый, тонкозернистый, массивный, с детритом трилобитов.

953,0 - 971,0 м
Пройдено 18,0 м
Керна 18,0 м

Известняк "брекчиевидный". Известняки светло-серые, афанитовые с гнездами мелкозернистой текстуры, с бугристой кровлей и подошвой, с извилистыми линзовидными, разветвляющимися, маломощными (до 1-2 см) прослоями глины (чаще - примазками на плоскостях наслоения). Известняки содержат тонкий темне-синий узор, образованный скоплениями микрозернистого пирита. В линзах глины также наблюдаются "пиритовый узор", расположенный параллельно наслоению. Известняки содержат редкие каверны не ориентированные, выполненные крупными кристаллами кальцита.

Переход в нижележащий слой постепенный. В нижнем прослое известняка кровля обычная для всего слоя - бугристая. Подошва - же нерезкая. Известняк постепенно обогащается глинистым материалом до перехода в мергель.

971,0 - 971,45 м
Пройдено 0,45 м
Керна 0,45 м

Мергель известковый серый с зеленоватым оттенком, неясногоризонтальнослоистый, с нечетко ограниченными линзовидными (и лепешкообразными) прослоями известняка глинистого, тонкозернистого. Мощности таких прослоев 0,5 - 1,0 см. Переход в нижележащий слой постепенный, на длине - 5 см.

971,45 - 973,65 м
Пройдено 2,2 м
Керна 2,2 м

Мергель известковый красновато-коричневый, неясногоризонтально-слоистый, с нечетко выраженными прослоями и линзами известняка глинистого, мощностью до 2 см. В мергеле встречаются прослой, окрашенные в зеленовато-серый цвет, мощностью 6-12 см.
Переход в нижележащий слой постепенный.

973,65 - 975,5 м
Пройдено 1.85 м
Керна 0.8 м

Мергель серый с зеленоватым оттенком, массивный, вблизи подошвы (0,25 см) с коричневыми пятнами, расположенными по наслоению. Мергели плотные, тонкозернистые с редкими, нечеткими, маломощными (дл 1 см) линзовидными прослоями, а в низах слоя - комками известняка серого глинистого, мелкозернистого.

975,5 - 978,0 м
Пройдено 2,5 м
Керна 2.2 м

Известняки серые округлокомковатые, афанитовые с прослоями мергелей серых с зеленоватым оттенком. В средней части слоя мергелей мало, известняки представлены отдельными комками, здесь возможна потеря керна. Соотношение известняков и мергелей 2:1. Мергели серые с зеленоватым оттенком, массивные, глинистые - аналогичные описаным в интервале 973,65 - 975,5 м. Переход в ниже - и вышележащие слои постепенный, выраженный разрежением комков при переходе в мергель.

978,0 - 978.65 м
Пройдено 0.65 м
Керна 0,65 м

Мергель зеленовато-серый, известковый, плотный, массивный.
Нижний контакт слоя в потере керна.

978.65 - 981,15 м
Пройдено 2,5 м.
Керна 2,4 м

Мергель известковый зеленовато-серый с пятнами красновато-коричневого цвета, массивный, переход в нижележащий слой постепенный.

981,15 - 999,3 м
Пройдено 18,15 м
Керна 16,4 м

Мергели известковые, красновато-коричневые, неравномерно глинистые - от сильно глинистого в верхях слоя до сильно карбонатного в низах слоя. Ниже глубины 993 м мергель содержит отдельные мелкие комки и линзовидные прослой известняка глинистого одноцветного с мергелем или (редко) зеленовато-серого цвета. Прослой и комки не имеют четких очертаний, края их как-бы рас-

творены во вмещающем мергеле. Мощность их до 1 см, количество не превышает 30 - 50 % породы.

999,3 - 1001,0 м
Пройдено 1,7 м
Керна 1,7 м

Мергели известковые с прослоями известняка. Мергели зеленовато-серые, массивные, плотные. Известняки серые мелкозернистые, в верхних 1,2 м густолизовидно-комковатые (50 % разреза), в низах 0,5 м - массивные (30 % разреза). Контакты мергелей и известняков нечеткие, мощности не постоянные с пережимами и вздушиями.

Оливи
1001,0 - 1004,75 м
Пройдено 3,75 м
Керна 3,75 м

Аргиллиты черные битуминозные, тонкогоризонтальнослоистые и неяснослоистые. В верхних 2 метрах аргиллиты содержат маломощные (до 1 см.)

Линзовидные прослой желтовато-белого известняковистого аргиллита, очень плотного, крепкого мощностью до 1 см. Порода в этих прослоях состоит из глинистых минералов с примесью около 20 - 25 см % кристаллов кальцита размером 0,005 и <0,005 мм, с незначительной примесью углистой органики (~2-3%) обломочного материала (~1%), пирит и единичные зерна фосфата. Глинистая масса белого аргиллита изотропна. Термограмма указывает на присутствие в ней каолинита (экзотерма при 1040°C, эндотерма при 600°C), галуазита (эндотерма при 760°C) и сидерита (экзотерма при 620°C и 660°C), гидрослюда (экзотерма при 540°C). Кальцитовые кристаллы распылчатой формы рассеяны в массе аргиллита. Редкие кристаллы имеют форму ромбоэдров. В состав обломочного материала входят сильно корродированные зерна кварца и полевых шпатов, небольшое количество зерен ильменита и лейкоксена, пластинки мусковита и биотита. Обломочный материал мелкоалевритового размера. Встречаются зерна фосфата (шлиф 25/9). В кровле аргиллитов залегает "червячный слой" мощностью 0,25 м - аргиллит с обилием ходов илоседов, выполненных зеленовато-серым мергелем.

Нижний контакт слоя четкий, ровный, горизонтальный.

1004,75 - 1005,55 м
Пройдено 0,8 м
Керна 0,8 м

Глины зеленовато-серые, тонкослоистые, очень плотные, аргиллитоподобные, с обилием ходов илоседов в кровле, с прослойками, обогащенными органикой и с включениями пирита в виде стяжений крупных кристаллов, очевидно по фауне.

Нижний контакт резкий (здесь или потеря керна, или граница перерыва и глины ложатся на размытую поверхность нижележащих известняков).

1005,55 - 1006,3 м
Пройдено 0,85 м
Керна 0,85 м

Известняки светло-серые с буроватым оттенком "брекчиевидные" - афанитовые, местами мелкозернистые, с линзовидными разветвляющимися прослоями глин (чаще они очень маломощные - примазки), с бугристыми поверхностями кровли и подошвы, с трещинами и кавернами. Нижний контакт в потере керна.

1006,3 - 1007,5 м
Пройдено 1,2 м
Керна 1,2 м

Глины известковые зеленовато-серые, тонкослоистые в верхах, массивные и более карбонатные в низах слоя. На глубине 1011,85 метра встречен прослой буровато-серой мягкой глины, содержащей обильный детрит, напоминающий кукерский сланец. Мощность его ~4 см. Глина содержит 3 прослоя известняка светло-серого, афанитового, глинистого, мощностью сверху вниз: 10 см, 6 см, 3 см. Контакты глин и известняков резкие, но не четкие. Нижний контакт слоя резкий но не четкий.

1007,5 - 1009,2 м
Пройдено 1,7 м
Керна 1,7 м

Известняк серый тонкозернистый, массивный переслаивается с мергелем зеленовато-серым, сильно известковым. Мощность прослоев известняка 5-20 см, в низах слоя - до 30 см, мергеля 2-5 см. Встречаются единичные прослои известняков округло-комковатой текстуры, мощностью до 15 см.

1009,2 - 1016,2 м
Пройдено 7,0 м
Керна 3,8 м.

Мергели известковые, зеленовато-серые, плотные, рассыпаются в щебенку крепкую, остроугольную.

Мергели содержат включения известняка. Форма включений округлая, размер - до 20 см и больше (выходит за пределы керна). На глубине 1010,2 м (в 1 м ниже кровли слоя) залегает известняк глинистый, тонкозернистый, мощностью 20 см.

Нижний контакт слоя постепенный.

0,3 мильс

1016,2 - 1019,0 м
Пройдено 2,8 м
Керна 2,8 м

Аргиллиты черные битуминозные, тонкогоризонтальнослоистые или неяснослоистые без каких-либо прослоев.

Нижний контакт и верхний (15-20 см) содержат обильные ходы илоедов, выполненные зеленовато-серым мергелем (т.н. "червячный слой").

1019,0 - 1021,2 м
Пройдено 2,2 м
Керна 2,2 м

Мергели известковые глинистые зеленовато-

10
серые, массивные, плотные, аргиллитоподобные, с трилобитовым детритом. Мергели содержат один прослой известняка серого, мелкозернистого, с постепенными переходами в мергеле, мощностью 15 см.

1021,2 - 1144,65 м
Пройдено 123,45 м
Керна нет.

0, vl

1044,65 - 1152,75 м
Пройдено 8,10 м
Керна 7,8 м.

0, lt

Глины карбонатные красновато-коричневые, ровные горизонтально-слоистые, очень плотные, с редкими тонкими, нечеткими прослоями зеленовато-серого цвета, мощностью 1-4 см и более мощными - фиолетово-бурого, мощностью 0,4 - 0,6 м.

1152,75 - 1154,15 м
Пройдено 1,4 м
Керна 1,4 м

0, треллагон

Глина зеленовато-серая, тонкогоризонтальнослоистая, очень плотная, с прослоями, окрашенными органикой в черный цвет. Черные глины тонкогоризонтальнослоистые, мощностью до 4 см. Переход в нижележащий слой постепенный, на длине ~2 см. Контакт проводится по изменению окраски на красновато-коричневую.

1154,15 - 1160,4 м
Пройдено 6,25 м
Керна 6,25 м

Глина красновато-коричневая горизонтальнослоистая, очень плотная, с прослоями зеленовато-серого цвета мощностью (5-20 см), фиолетово-бурого цвета (12 см). Переход в нижележащий слой постепенный, на длине 1 см. Контакт проводится по изменению окраски на зеленовато-серую.

1160,4 - 1163,55 м
Пройдено 3,15 м
Керна 2,6 м

Глина зеленовато-серая, тонкогоризонтальнослоистая, и неяснослоистая, очень плотная, аргиллитоподобная (шлиф 31/9). Глины содержат прослои, обогащенные органикой, окрашенные в черный цвет. Мощность таких прослоев от 2-3 мм до 1 см. Один прослой 15 см. На глубине 1160,20 - 1160,50 м наблюдаются мало мощные (3-4 см) прослои известняка глинистого, зеленовато-серого, тонкозернистого с резкобугристой кровлей и подошвой с пленками жирных глин (воскообразных).

Верхний из прослоев линзовидный, с округлыми концами. Здесь отмечаются две лимонитизированные поверхности, возможно поверхности перерыва

11

Приблизительно в 30 см выше подошвы слоя в черных прослоях наблюдаются присыпки зерен глауконита. Вблизи подошвы ~5-10 см глины приобретают яркий зеленый оттенок, тонкогоризонтально-слоистый, с листоватой озернистостью, с включениями отдельных зерен и скоплений глауконита. Нижний контакт четкий, резкий, неровный.

см₂ ts

1163,55 - 1163,68
Пройдено 0,13 м
Керна 0,13 м

Песчаник глауконитовый, темно-зеленый, среднезернистый, неясно-слоистый со светлыми зеленовато-серыми глинисто-кальцитовым и цементом. В нижней части глауконита песчаник содержит окатанные зерна кварца, диаметром до 1 мм и фауну оболочек. Контакт с нижележащим блоком резкий, неровный.

1163,68 - 1210,0 м
Пройдено 56,32 м
Керна нет.

см₁
1210,0 - 1210,15 м
Пройдено 0.15 м
Керна 0.15 м

Песчаник белый мелкозернистый, кварцевый, пятнисто сцементированный кальцитовым цементом. Песчаники содержат мелкие, гнездообразные стяжения, диаметром 2-3 мм галенита и линзообразные, тончайшие (до 1 мм) прослойки светло-зеленовато-серых глин. Слоистость песчаников наклонная, прерывистая. В кровле песчаников - мелкобугристая, выветрелая поверхность с глауконитом, галенитом и пиритом.

см, фалт. с.

1210,15 - 1213,9 м
Пройдено 3.75 м
Керна 0.03 м

Песчаник белый мелкозернистый, массивный, с кальцитовым цементом. Песчаник носит явные признаки выветривания. В кровле песчаника окрашен в охристо-желтый и бурый цвета. Зона окисления железа 2,5 - 3 см. Граница этой зоны с выветрелой породой резкая. Цемент породы неравномерно распределен. В некоторых участках цементация слабая, об этом можно судить по проникновению глинистого раствора в керн. Кварцевые зерна, составляющие песчаник регенерированы - с кристаллическими гранями.

1213,9 - 1214,50 м
Пройдено 0.6 м
Керна 0.6 м

Алевролит песчанистый, глинистый, светло-серый с зеленоватым оттенком, горизонтально-слоистый. Слоистость обусловлена чередованием слоев, состоящих из зерен кварца со слоями, обогащенными глауконитом и глинистым материалом. Алевролиты сос-

12
 тоящие из кварца (81,4%), полевых шпатов (16,4%), мусковита (0,8%), хлорита (0,6%), кремня (0,4%) глауконита и тяжелых минералов. В тяжелой фракции преобладают циркон (25,6%), турмалин (7,8%), рутил (10,4%), гранат (4,4%), анатаз (6,4%), сфен (2,2%) и монацит (3,0%). Кроме того встречаются единичные зерна эпидотов, апатитов, ставролита, даллита, сиенита, мадакона и брукита. Пирит составляет ~1,2% тяжелой фракции. В алевролите отмечаются обломки фауны и оболочек. В кровле слоя залегает 2 см прослой алевролита глинистого серого, слоистого, с глауконитом. Непосредственно под глинистым алевролитом залегает прослой мощностью 7 см песчаника с послойным размещением кварца и глауконита (шлиф 34а/9). В средней части слоя алевролитов отмечается прослой зеленовато-серой глины (шлиф 34 б/9) очень плотной, аргиллитоподобной, мощностью ~3 см.

В нижней части слоя алевролитов отмечается изменение состава тяжелой фракции. Здесь преобладают: гранат (30,0%), турмалин (6,4%), рутил (4,6%), циркон (4,0%) и др. Пирит составляет 10,0% тяжелой фракции.

1214,5 - 1215,0 м
 Пройдено 0,5 м
 Керна 0,5 м

Чередование алевролитов и глин. Алевролиты светло-зеленовато-серые, горизонтально- и косослоистые, кварцево-глауконитовые мощностью 3-6 см.

Глины зеленовато-серые, с включениями, линзами и прослоями тонкополосчатого алевролита кварцево-глауконитового. Мощность таких прослоев 3-8 см. Эту пачку следует считать переходной от пиритаской к лонтоваской свите.

1215,0 - 1227,0 м
 Пройдено 12,0 м
 Керна 6,6 м

Глина зеленовато-серая, темная, с прослоями и включениями алевролита. Прослой алевролита линзовидные, прерывистые, мощностью от долей мм до 2-3 см. Включения самой разнообразной формы: округлые, угловатые вытянутые. Минералогический состав алевролитов в большинстве кварцево-глауконитовый. В 1 м ниже кровли слоя отмечается прослой серой аргиллитоподобной глины, мощностью 8 см. Глины в этом прослое не содержат алевроитовой примеси. В 1,2 м ниже кровли слоя песчаники содержат фауну оболочек. Глины содержат редкие прослой песчаника мощностью до 12 см. Песчаники мелкозернистые, тонкогоризонтальнослоистые, светло-серые. Минералогический состав их: кварц 85,8%, полевые шпаты 11,0%, хлорит 1,4%, мусковит 0,4%, биотит 0,2%, кремнезем 0,2%, глауконит 0,2% и тяжелые минералы. В тяжелой фракции преобладают: циркон 27,2%, турмалин 10,8%, эпидоты - 5,0%, рутил 4,6%.

Цементом песчаника служит кальцит.

13

1227,0 - 1233,8 м
Пройдено 6,8 м
Керна нет.

1233,8 - 1241,0 м
Пройдено 7,2 м
Керна 7,2 м

Глина зеленовато-серая, алевролитистая, с включениями отдельных мелких зерен глауконита и обрывков и линзовидных прослоев алевролита. Включения алевролита очень мелкие, в них наблюдается тонкая слоистость часто извилистая, со следами подводного оползания. Глины плотные, аргиллитоподобные, волнисто-слоистые.

В 2,5 м ниже кровли слоя в глинах наблюдается вертикальная трещина, выполненная этой же глиной. Длина ее 10 см. В 0,7 м ниже ее, т.е. в 3,2 м ниже кровли слоя в глине появляются ходы илоедов, выполненные кварцево-глауконитовым алевролитом и железненными отпечатками водорослей.

К низу слоя алевролитистость глин сильно уменьшается. Нижняя граница слоя резкая, четкая.

1241,0 - 1241,3 м
Пройдено 0,3 м
Керна 0,3 м

Песчаник алевролитистый серый, мелкозернистый. В составе кластического материала преобладает кварц (90,6%). Зерна его угловато-окатанные и окатанные, погасают волнисто, со слабыми следами регенерации, часто корродированны, содержат включения хлорита, циркона, турмалина. Наблюдаются случаи замещения кварцевых зерен цементирующим веществом. Песчаник содержит сравнительно много биотита (3%) в виде желтовато-бурых пластинок, часто сильно хлоритизированных. Биотит явно вторичный, возможно представляет псевдоморфозы по пироксену (?). Примесь минералов полевошпатовой группы незначительна - 5,4%. Из них наблюдаются пелитизированные зерна ортоклаза. Кроме перечисленных минералов в легкой фракции песчаника отмечаются: мусковит - 0,6%, хлорит - 0,2%, глауконит 0,2%, и единичные обломки кварца. В тяжелой фракции 63,2% составляют рудные минералы. Из аксессуарных минералов преобладает (30,4%) циркон и (2,8%) рутил. Пирит составляет 2,4% (шлиф 36/9).

Цементом песчаника служит глина хлоритового состава и, частично, доломит. Источником хлоритового цемента являются биотитовые зерна. Хлоритовый цемент как бы вытекает из зерен биотита. Участки доломитового цемента по-видимому эпигенетичны, т.к. местами в шлифе улавливается замещение хлоритового цемента доломитовым. Песчаник содержит редкие прослой с железистым цементом, мощностью 4-6 см.

В песчаниках отмечаются редкие очень тонкие (до 3 мм) выклинивающиеся прослой доломитовых глин, очень плотных, аргиллитоподобных и разветвляющиеся прожилки кальцита.

1241,3 - 1251,0 м
Пройдено 9,7 м
Керна 8,8 м

Алевролит песчанистый, глинистый, зеленый, комковатый. Глинистая примесь отмечается как в распыленном состоянии, так и в виде мелких обрывков и включений. Очевидно, алевролит развит по обильным ходам илоедов, а обрывки и включения глин составляют реликты первоначальной породы. Минералогический состав алевро-

14

лита в %: кварц 89,6 %, полевые шпаты 10,0, мусковит 0,4 %, В тяжелой фракции 49,0 % принадлежит рудным минералам, . Из аксессуарных минералов присутствуют: гранат - 17,8 %, циркон # 12,8 %, амфиболы- 8,2 %, турмалин- 5,0 %, рутил 4,2 %, анатаз- 2,8 %, эпидот -2,0 %, ставролит 1,6 % и монацит -1,2 %. Из аутигенных минералов присутствует пирит -1,2 %. В интервале 1243,8 - 1244,5 м песчаники содержат 4 ожелезненных прослоя мощностью сверху вниз: 8 см, 20 см, 7 см и ~11 см. Встречаются отдельные пятна ожелезнения и в 20 см ниже указанного интервала.

На глубине 1244,5 м отмечаются отдельные окатыши кварца размером 1-3 мм и глауконит.

В низах слоя в песчаниках наряду с описанной выше комковатой текстурой отмечается и тонкая горизонтальная слоистость. Глинистая примесь здесь располагается в виде ленточных прослоев.

1251,0 - 1251,45 м
 Пройдено 0,45 м
 Керна их 0,35 м.

Глины серые тонкогоризонтальнослоистые, с присыпками тонких чешуек слюд на плоскостях наслоения, плотные, слабо алевритистые.

1251,45 - 1252,15 м
 Пройдено 0,85 м
 Керна 0,7 м

Глина алевритистая, переходящая в алевролит глинистый, зеленовато-серая, с частыми прерывистыми и линзовидными прослоями и включениями алевролита серого. Алевролит выполняет и ходы червей. Нижний контакт слоя в потере керна.

1252,15 - 1252,75 м
 Пройдено 0,6 м
 Керна 0,6 м

Глины зеленовато-серые, тонкослоистые, в разной степени алевритистые, плотные, аргиллитодобные. Прослой глин, мощностью 25 - 30 мм переслаиваются с тонкими линзовидными и прерывистыми прослоями алевролита песчанистого кварцево-глауконитового, мощностью от <1 мм до 1 см, в единичных случаях до 3 см. Контакты глин и алевролитов резкие, четкие. Прослой почти горизонтальные, горизонтальнослоистые.

Участками в глинах наблюдаются обильно алевритистые прослой, переходящие в алевролит глинистый. Текстура в этих участках тонкополосчатая или косослоистая. В средней части слоя наблюдается резкая граница между двумя прослоями алевролита. Здесь залегает тонкий прослой глины (3 мм) темно-зеленовато-серой с зернами глауконита и мелкой окатанной галькой карбонатных пород. Галька уплощенная, ориентированная по наслоению, размером по горизонтали до 5 мм, по высоте - 2 1,5 мм.

15

1252,75 - 1257,0 м
 Пройдено 4,25 м
 Керн 0,5 м

Песчаник серый мелкозернистый, алевритистый, тонкогоризонтально-слоистый. Слоистость обусловлена тонким переслаиванием слоев разного гранулометрического состава, мощностью от долей мм до 3-5 мм, реже до 1 см. Более мощные прослои отличаются более крупными зернами светлой окраски. Маломощные же - от долей мм до 1 мм окрашены в более темный цвет, состоят почти полностью из алевритовой фракции.

Минералогический состав песчаников в %: кварц - 91,0, полевые шпаты - 7,8, карбонаты 0,2, мусковит 0,4, хлорит - 0,6. Тяжелая фракция на 53,8% состоит из рудных минералов. Акцессорные минералы представлены: турмалином - 9,2%, цирконом 6,8%, эпидотами - 2,8%, рутилом - 2,6%, монацитом 2,2%, апатитом 10,6%, амфиболами 4,4% (обр. 40/9).

Песчаники содержат редкие прослои глин мощностью до 2 см с ходами илоедов, выполненными алевритовым материалом.

1257,0 - 1261,0 м
 Пройдено 4,0 м
 Керн 0,4 м.

Песчаник белый, разнозернистый, массивный, в верхней части крупнозернистый, в нижней мелкозернистый. Главной составной частью крупнозернистого песчаника является кварц. Зерна кварца угловато-окатанные и окатанные с волнистым погасанием. Не редко наблюдаются продолговатые, вытянутые зерна кварца, содержащие включения роговой обманки, циркона, турмалина и пузырьки газа (шлиф 42а/9).

Из других минералов отмечаются редкие зерна пелитизированного ортоклаза. Цементом песчаника первоначально служила глина. Она сохранилась в местах соприкосновения отдельных зерен. Пory же между зернами заполнены вторичным цементом - карбонатом. В участках, где глинистый цемент уничтожен полностью, карбонатный цемент имеет пойкилитовую структуру и обладает сильной корродирующей способностью.

В крупнозернистом песчанике содержится отдельная галька, диаметром до 4 см, глинисто-карбонатного состава, аналогичного описанному в шлифе 42в/9.

Участками на поверхности галек видны следы вдавливания песчинок.

Ниже крупнозернистого песчаника залегает алевролит белый, песчанистый, глинистый с тонкими прослоями (до 1 см) аргиллита серого. Минералогический состав алевролита в %: кварц - 74,6, полевые шпаты - 18,0, карбонаты - 2,6, мусковит - 2,4, хлорит - 2,2, кремний 0,2. Тяжелая фракция алевролита состоит из железных глинисто-карбонатных агрегатов (обр. 48/9). Аргиллиты состоят из глинистого вещества, состоящего из минералов группы гидрослюд, хлорита, а возможно и каолинита, подверженного процессу аргиллитизации. Порода насыщена алевритовыми зернами гематита, составляющими до 10% и содержат сидеритовые конкреции размером от 0,04 до 0,08 мм. В центре конкреций наблюдается один или несколько зерен пирита. Строение конкреций сферолитовое (шлиф 42в/9).

В низах слоя цвет песчаников белый. Минералогический состав их в %: кварц - 95,6, полевые шпаты - 3,0, карбонаты - 0,8,

6
мусковит - 0,2, хлорит 0,2, кремний 0,2. В тяжелой фракции преобладают рудные минералы - 40,4% и циркон 39,2%. Кроме того присутствуют: рутил - 6,0%, турмалин - 4,6%, апатит - 3,8%, эпидоты - 3,0%, ставролит 0,8%, кианит - 0,6% и др. (обр. 42 б/9).

1261,0 - 1262,5 м
Пройдено 1,5 м
Керна 0,4 м

Алевролит песчанистый, белый, содержит прослой, обогащенные глинистым материалом. Глинистые прослой подчеркивают горизонтальную слоистость алевролита. Они обычно маломощные или состоят из нескольких маломощных прослоев. Мощность их от 1 мм до 2 см, количество - 1-2 на 10 см керна.

Алевролиты мощностью 20 - 25 см разделяются между собой прослоями серых аргиллитов, мелкоалевролитистых, горизонтально-слоистых, плотных, видимой мощностью ~3 - 4 см. Указать точнее мощности как алевролитов, так и аргиллитов невозможно из-за того, что все поверхности прослоев сглажены трением одного об другой во время бурения. Минералогический состав алевролитов выдержан по всему слою и характеризуется следующими минералами: кварц - 86,0 - 89,8%, полевые шпаты 9,4 - 12,0%, карбонаты - 0,0 - 0,4%, мусковит 0,4 - 2,0%. В тяжелой фракции рудные минералы составляют 50,0 - 56,6%, циркон 12,4 - 10,4%, турмалин 3,8 - 9,2%, рутил 5,6 - 9,4%, амфиболы 1,2 - 0,8%, эпидоты 1,0%. апатит 12,8 - 18,4%, пирит 0,2 - 2,0%, гранаты 0,2 - 0,4 (обр. 43/9).

Нижний контакт слоя в потере керна

1262,5 - 1266,0 м
Пройдено 3,5 м
Керна 0,05 м

В керне поднят кусок алевролита мощностью 0,05 м и три маленьких куска, размером каждый ~2 x 3 см известняка серого. Алевролит светло-серый, горизонтальный, слоистый, плотный, цементирован глинистым цементом. Минералогический состав алевролита в %: кварц - 65,2, полевые шпаты 19,0, сростки кварца и полевого шпата 13,4, мусковит 2,0, биотит - 0,2, хлорит - 0,2. В тяжелой фракции 50% составляют рудные минералы, далее по количеству содержания отмечаются следующие минералы в %: циркон - 14,5%, амфиболы - 9,1%, рутил 9,1%, эпидоты - 3,2%, турмалин 4,6, гранат 1,8, даллит, кианит и апатит по 0,9%, пирит - 0,8 (обр. 44/9).

Известняк поднятый в керне исследовался в шлифе. Он состоит из микрозернистых кристаллов кальцита с примесью 10-20% мелко-го детрита макро - и микрофауны, среди которых различаются остатки трилобитов, мшанок, фораменифер, иглокожих. Этот факт указывает на то, что куски известняка упали в скважину сверху, вероятнее всего из ордовика.

1266,0 - 1267,5 м
Пройдено 1,5 м
Керна 1,5 м

Габбро лейкократовое зеленовато-серого цвета, средне - до

крупнозернистого. Порода представлена в разной степени измененной породой первичного основного состава, состоящей из плагиоклазов и пироксена. Вторичные изменения развиты в основном в верхах интервала, к низам его уменьшаются до незначительных. Порода участками интенсивно катаклазирована. К трещинам приурочены наиболее интенсивные вторичные изменения. Структура породы габбро-офитовая с изменением к верхам слоя на катакластическую с реликтами офитовой, текстура массивная. (шлиф 45/9, 45а/9, 45б/9 и 45 в/9).

Плагиоклазы, составляющие 70-80 %, в низах слоя 60 % породы, представлены сравнительно крупными кристаллами призматического или таблитчатого облика с матовой поверхностью. Плагиоклазы в большинстве случаев идиоморфны относительно темноцветных минералов, но ниже глубины 1266,7 отмечаются помимо ксеноморфных правильно образованные кристаллы цветных минералов явно идиоморфные по отношению к плагиоклазам. Плагиоклазы, по-видимому, в значительной степени деанортитизированы вплоть до альбита-алигоклаза и лишь затем интенсивно замещены серицитом и карбонатом. Широко развиты процессы более поздней альбитизации. Серицитизация в плагиоклазе приурочена, главным образом, к плоскостям спайности и трещинам, пересекающим породу. Карбонатизация же развита, в основном, в центральных более основных, частях кристаллов. Нередко, особенно в верхах слоя, кристаллы плагиоклаза почти нацело замещены вторичными продуктами.

Цветные минералы размером 2-4 мм в породе полностью замещающие промежутки между зернами плагиоклаза замещены вторичными минералами среди которых преобладает хлорит и биотит.

Биотит плеохроирует от красно-коричневого до светло-желтого цвета. Нередко биотит обесцвечен и замещен хлоритом. Хлорит слабо плеохроирующий светло-зеленоватый с желтоватым оттенком и зеленый. В низах слоя характерным является присутствие в некоторых псевдоморфозах двух разновидностей хлорита — тонкозернистого и волокнистого. В отдельных псевдоморфозах сохранилась реликтовая типично пироксеновая спайность.

Минералы представлены единичными мелкими кубиками, реже — неправильными зернами магнетита, псевдоморфозами лейкоксена по ильмениту, часто идиоморфными, а также бурями гидроокислами железа. В низах слоя (шлиф 45 в/9) кроме перечисленных минералов отмечаются единичные зерна апатита, лейкоксеновые псевдоморфозы по сфену. Хлорит, выполняющий здесь совместно с халцедоном прожилки в породе отмечается от хлорита псевдоморфоз более темной зеленой и сине-зеленой окраской и более низким аномальным двухреломлением.

В низах слоя на плоскостях трещин отмечаются корочки кальцита.

1267,5 - 1269,5 м

Пройдено 2,0 м

Керна 2,0 м

Габбро лейкократовое зеленовато-серого цвета, в отдельных участках зерна плагиоклазов окрашены в темно-бурый цвет. Структура породы катакластическая, габбро-офитовая, текстура массивная. Характерно одновременное присутствие как идиоморфных, так и резко ксеноморфных цветных минералов, выполняющих промежутки между идиоморфными кристаллами плагиоклазов.

Плагиоклазы, составляющие 70 - 75 % породы представлены таблитчатыми и призматическими кристаллами, отчетливо полисинтетически двойникованными, с жирным блеском и хорошо видной спайностью, менее, чем в предыдущем слое измененными вторичными процессами.

Изменение плагиоклаза выражается в замещении более основных центральных частей кристаллов карбонатными и сосюритовыми материалами. Серицитизация развивается по плоскости спайности. Состав плагиоклаза, определенный методом симметричного погасания отвечает 40- 45 % анартитовой молекулы. Характерна деапортитизация плагиоклаза, в некоторых кристаллах наблюдается интенсивное замещение шахматным альбитом.

Темноцветные минералы изменены с различной степенью. Наблюдаются почти не затронутые вторичными изменениями зерна пироксена (?) черного цвета, с примазками спайности в одном направлении, с сильным стеклянным блеском.

Участками зерна темноцветных минералов частично или полностью замещены светло-серым или желтовато-серыми образованиями биотита и хлорита. Биотит замещает первичный цветной минерал (возможно, пироксен), а сам, в свою очередь, замещается светло-зеленым и зеленым, слабо плеохроирующим хлоритом. Большинство псевдоморфов сложены биотитово- хлоритовыми агрегатами, некоторые - монокристаллами хлорита (шлиф 45 г/9).

Акцессорные минералы в габбро представлены апатитом, сфеном и магнетитом. Апатит встречается в виде крупных (до 0,5 мм) кристаллов без резких ограничений, а также в виде длиннопризматических и игольчатых кристаллов. Магнетит и сфен встречаются в виде различных по размеру округлых и неправильных зерен обычно в ассоциации с хлоритом и биотитом.

Порода рассечена редкими трещинами под углом 20 - 30° к оси зерна, заполненными хлоритом или кальцитом. Мощность прожилков различная до 2-3 мм. Хлорит сине-зеленый с аномальной интерференционной окраской и светлый, травяно-зеленый, почти не двупреломляющий.

В породе много встречается скоплений сульфидов (пирита) в виде тонкой (0,1 мм) вкрапленности.

1269,5 - 1270,3 м
Пройдено 0,8 м
Керна 0,8 м

Габбро лейкократовое, темно-серого цвета, по структуре и текстуре аналогичное описанному в интервале 1267,5 - 1269,5 м, но с меньшими вторичными изменениями. На фоне темных плагиоклазов темноцветный минерал почти не заметен. Хлоритизация наблюдается лишь на небольших участках от 1 до 4-5 см. Степень выветрелости породы уменьшается сверху вниз.

1270,3 - 1284,4 м
Пройдено 14,1 м
Керна 13,0 м

Габбро-лабрадорит черный, крупнокристаллический. Структура породы панидиоморфнозернистая с элементами габбровой, текстура массивная.

19

Порода состоит из кристаллов плагиоклаза толстотаблитчатого и изометрического облика полисинтетически сдвойникованных по альбитовому и периклиновому закону, с характерной иризацией в зеленых и синих тонах на плоскостях спайности. Размер кристаллов колеблется в широких пределах от первых мм до 1 см, реже 3-4 и больше см.

Развитие крупных кристаллов придает участками породе порфировидный облик. Плагиоклазы слабо серицитизированы по плоскостям спайности. В плагиоклазах отмечаются включения апатита, сфена, тонкие пластинчатые и игольчатые кристаллы ильменита, а также мелкие листочки биотита в ассоциации с рудным минералом. Плагиоклазы визуально занимают не менее 80 % породы. Зерна темно-цветного минерала по ~~эти~~ размеру значительно мельче, чем в предыдущих интервалах, представлены моноклинным пироксеном, явно ксеноморфным по отношению к плагиоклазам. По углу погасания пироксен близок к авгиту, по периферии замещается красно-бурым биотитом, содержит включения рудного минерала (шлиф 45 д/9). Акцессорные минералы в породе представлены апатитом, сфеном и рудными минералами.

Рудные, судя по лейкоксеновым продуктам разложения, являются ильменитом.

Габбро-лабрадорит рассечен мелкими трещинами, выполненными кальцитом и, значительно реже, хлоритом.

1284,4 м - Забой скважины.

Послойное описание составила геолог ПСБ

Карпицкая Л. П.

СПИСОК ПРОБ ПО СКВ. 9-КУЙЛИ И 10-ЦМБ ЗРБ.

№ № п/п	Глубина отбора проб в м.	Название породы.	Виды анализа.
1.	1/9	910,45	Мергель Шлиф, СаО, М О - Н.О.
2.	2/9	913,0	" Шлиф, СаО М О Н.О.
3	2а/9	912,7	" СаО М О Н.О.
4.	3 /9	914 -915	Аргиллиты Шлиф, спектр.
5	3а/9	914	" Шлиф, спектр.
6	4/9	927,6	" Шлиф
7	5/9	922,-922,7	Мергель СаО-М О- Н.О.
8	6/9	923,7-924,9	" СаО-М О -Н.О.
9/	7/9	923	" СаО-М О - Н.О.
10	8/9	929-930,4	Глины СаО-М О - Н.О.
11	9/9	937,4	Известняк Шлиф.
12	15/9	941,55-947,35	" Шлиф
13	16/9	942,85	" СаО-М О - Н.О.
14	17/9	945,50	" СаО, М О, Н.О.
15	17а/9	948,40	" Спектральный.
16	18/9	952,5	" СаО- М О - Н.О.
17	19/9	971,-971,40	" СаО М О - Н.О.
18	20/9	971,45-973,65	" СаО, М О - Н.О.
19	21/9	973-973,65	" СаО-М О - Н.О.
20	22/9	979,0	" СаО М О - Н.О.
21	23/9	985,0	" СаО -М О -Н.О.
22	23а/9	983,0	Мергель СаО -М.О -Н.О.
23	23б/9	992,0	" СаО М О - Н.О.
24	23г/9	997,0	" СаО М О - Н.О.
25	24/9	1000,6	" СаО-М О - Н.О.
26	25/9	1003,75	Аргиллит Шлиф.
27	25а/9	1004,75	" СаО -М О - Н.О.
28	26а/9	1007,3	Глина СаО -М О - Н.О.
29	27/9	1009,1	" СаО М О -Н.О.
30	29/9	1144,65-1152,75	" СаО М.О -Н.О.
31	29а/9	1149,75	" СаО М О -Н.О.
32	30/9	1154,0	" СаО М.О -Н.О.
33	31/9	1161,55	" Шлиф
34	32/9	1163,55-1163,63	Песчан. Гранулом. минералогический.
35	34/9	1214,20	" Гранулом. минералог.
36.	34а/9	1214,40	" Шлиф.
37	34в/9	1214,40	" Гранулом. Минералог. шлиф.
38	35/9	1215-1217	Глины Гранул. минерал.
39	36/9	1240,8	мергель Гранул.минерал. шлиф.
40	37/9	1241,3-1251,0	" Гранул.минерал.
41	40/9	1255,30	Песчаник Гран.мин.
42	42/9	1259,0	" Гран.мин.
43	42а/9	1257,5	" Шлиф
44	42б/9	1257,5	" Гран. мин.
45	42в/9	1257,5	" Шлиф.
46	43а/9	1262,30	" Гран.мин.
47	43/9	1262,50	" Гранул.минерал.
48	44/9	1262,50	" Гранул.минерал.
49	44а/9	1262:50	" Шлиф

ОПИСАНИЕ ШЛИФОВ ПО СКВАЖИНЕ № 9 - КУЙЛИ.

Образец 1/9 (Глуб. 910,45 м)

Ожелезненный алевритистый известняк (?) мергель.

Структура тонко-микрозернистая, пелитовая.

Текстура - плотная.

Порода состоит из глинистого вещества (~ 35 %) и обломочного материала (45 %).

Из-за ожелезненности нельзя определить состав глинистого вещества.

Кристаллы кальцита (0,04 - 0,005 мм ϕ) округлой, неправильной ромбоэдрической и многогранной формы. Встречаются агрегативные кальцитовые кристаллы.

Кластичивский материал представлен зернами кварца, полевых шпатов, слюдами (мусковит и биотит), редкими зернами ильменита, хлорита и единичными кристаллами амфибола.

Упомянутые зерна сильно корродированы кальцитом и ожелезненной глиной.

Угловатые зерна кварца и полевых шпатов (0,01 - 0,06 мм ϕ) в большинстве погасают волнисто. Гидратизированные пластинки мусковита имеют светло-желтые интерференционные цвета.

Биотит проникнут процессами окисления. Некоторые зерна биотита в результате сильного окисления покрыты выделенными гидроокислами железа.

Порода включает незначительное количество зерен ильменита (0,02 - 0,05 мм ϕ), хлорита и угловатые единичные кристаллики амфибола. (название породы поставлено под вопросом потому, что после изготовления шлифа образца не осталось, с помощью которого возможно было бы уточнить диагностику карбоната).

Обр. 2/9 (Глуб. 913,0 м)

Известняк обломочный с глинистым цементом.

Структура кристификационная.

Текстура брекчиевидная.

Порода сложена приблизительно на 70 % обломками кальцита и глинистым веществом (~30%) с примесью пикрида (~2%). Размеры обломков кальцита колеблются в очень широких пределах: от долей миллиметра до больше чем одного см. (последняя граница измерена в штупе).

Обломки больших размеров состоят из ядер и кристификационных наростов. Ядро обломков представлено шламным (микродетритовым) известняком овальной, более или менее вытянутой, реже округлой формы. Кристификационные образования состоят из удлиненных или округлых кристаллов кальцита. Кристификационные образования более или менее раздроблены, местами даже удлиненные кристаллы кальцита сломаны на отдельные округлые или многогранные обломки. Часть кристаллов растрескованы.

Цементом породы является глина желтовато-бурой окраски микро-чешуйчатого строения, по-видимому гидрослюдистого состава

(№ немного выше базальта, желтые и оранжевые интерференционные цвета). Агрегативидные зерна пирита размещены равномерно по всей породе (0,02 - 0,22 мм ϕ). Обнаружено агрегативидное зерно сфалерита (?).

Образец 3/9 (Глубина 914,0 - 915 м)

Углистый аргиллит.

Структура фитопелитовая.

Текстура микрослоистая.

Порода состоит приблизительно из одинаковых количеств глинистого вещества и углистой органики с небольшой примесью обломочного материала (1-2 %).

Глинистое вещество образовано гидрослюдами. Углефицированная органика в шлифе расположена параллельно, отчего образовалась микрослоистая текстура породы.

По количественному составу в обломочном материале первое место занимают слюды, особенно сильно гидратизированные пластинки мусковита. Биотитовые пластинки довольно редко встречаются. Корродированные зерна кварца и полевых шпатов алевритового размера (0,04 - 0,01 мм ϕ).

По породе наблюдаются бесформенные кальцитовые зерна с размерами ми от 0,045 до 0,005 мм ϕ .

Образец 3а/9 (глуб. 914,05 м)

Известняк.

Структура неравномернозернистая.

Текстура параллельная.

Порода образована кристаллами кальцита с примесью углистой органики (~5) пирита и единичных зерен кластического материала. Большинство кристаллов кальцита имеют размеры от 0,04 до 0,8 мм ϕ , но частично порода сложена пелитоморфным кальцитом; не исключено обломочное происхождение больших кристаллов кальцита. Форма их неправильная и контуры не ясные. Они насыщены пелитоморфным материалом.

Нередко встречаются округлые или удлиненные обломки, состоящие из тонко-, микро-, криптозернистого кальцита. Углефицированная органика в виде очень мелких удлиненных линзовидных включений имеет параллельное расположение.

Кластический материал представлен угловатыми зернами кварца, полевых шпатов, ильменита, лейкоксена и слюд. Зерна кварца и полевых шпатов сильно корродированы кальцитом. Размеры их от 0,01 до 0,07 мм ϕ . Пластинки мусковита немного гидратизированы и имеют сине-зеленые интерференционные цвета. Обнаружены единичные пластинки цветло-зеленого хлорита (0,04 - 0,07 мм ϕ). Зерна пирита алевритового размера образуют агрегативидные скопления. Местами пирит частично замещает растительные остатки.

Образец 4/9 (глубина 927,65 м)

Известняк.

Структура неравнозернистая.

Текстура плотная.

Порода в основном состоит из кристаллов кальцита с незначительной примесью тонкодисперсного глинистого вещества (2-3%) углистой органики (1-2%) и гидроокислов железа.

Кристаллы кальцита неправильной формы с неровными краями, из-за микроволокнистого строения погасают волнисо. Они обогащены пелитоморфным материалом.

Кальцитовые кристаллы пойкилитобразно включают мелкие карбонатные зерна (0,01 - 0,04 мм ϕ). Глина в породе имеет равномерное размещение, углистая органика наблюдается в виде скопленений алевритового размера. Гидроокислы железа в тонкодисперсном виде местами окрашивают породу в желтый цвет.

Образец 9/9 (Глубина 937,4 м)

Известняк обломочный.

Структура псаммитовая.

Текстура плотная.

Порода сложена обломочными известняками и отдельными кристаллами кальцита (~80%) с размерами от 0,4 до 1,2 мм ϕ и известково-глинистым цементом (~20%), представленным микрокриптозернистым кальцитом (0,01 - 0,005 и < 0,005 мм ϕ)

Наблюдаются округлые и угловатые зерна кальцита. Почти все зерна кальцита с трещинами спайности. Некоторые зерна кальцита включают мелкие зернышки карбоната. Скреплены упомянутые кристаллы смесью микрокриптозернистого кальцита и глинистого вещества. Из обломочного материала наблюдаются единичные зернышки ильменита (0,01 - 0,04 мм ϕ) и контуры зерен кварца и полевых шпатов. Последние замещены кальцитом.

Образец 15/9 (Глубина 941,55 - 942,35 м)

Песчанистый мелкодетритовый известняк.

Структура органогенная.

Текстура органогенная, сгустковая.

Главной составной частью породы (75 - 80%) являются окатанные известковые обломки псаммитового размера (0,08 - 0,7 мм ϕ). Терригенный обломочный материал составляет ~10% породы. Кальцитовый цемент составляет ~10% породы и заполняет промежутки (поры) между обломочными зернами (поровый цемент).

Известковые обломки имеют двойкий характер: одна часть обломков представляют собой окатанные обломки микрозернистого хемогенного известняка. Они имеют овальную или округлую форму. Детрит фауны также хорошо окатан. Среди обломков раковин микро- и макрофауны узнаются членики криноидеи, иглы морского ежа, мшанки, трилобиты, остракоды. Нередко наблюдаются поперечные и продольные срезы сифоновых водорослей.

4

Терригенная примесь состоит почти только из окатанных волнисто-погасающих зерен кварца. Поверхность части зерен корродированна кальцитовым цементом. Обнаружены единичные зерна пелитизированного ортоклаза. Наблюдаются единичные, очень мелкие скопления углистой органики.

Образец 25/9 (Глубина 1003,75 м)

Известковый Известник аргиллит

Структура пелитовая, микро-криптозернистая.

Текстура слабопятнистая.

Порода состоит из очень мелких зерен глинистых минералов, приблизительно с примесью 20 - 25 % кристаллов кальцита ($0,005 - < 0,005$ мм ϕ), с незначительной примесью углистой органики ($\sim 2-3$ %), обломочного материала (~ 1 %), пирита и единичных зерен фосфата. Глинистая масса почти изотропная, желтовато-бурого цвета, преломление значительно выше балласта. Все эти данные свидетельствуют о возможном присутствии каолинита в составе глинистой массы. Микроскопически порода имеет облик аргиллита. Кальцитовые кристаллы распычатой формы находятся в рассеянном виде в аргиллитовой массе. Редкие кристаллы имеют форму ромбоэдров.

В породе наблюдаются мелкие темные зернышки ($0,01 - 0,1$ мм ϕ) и агрегативные скопления ($0,1 - 0,35$ мм ϕ) углистой органики. Органика частично замещается пиритом.

В состав обломочного материала входят сильно корродированные зерна кварца и полевых шпатов ($0,01 - 0,07$ мм ϕ), некоторые зерна ильменита и лейкоксена ($0,02 - 0,06$ мм ϕ) и пластинки мусковита и биотита.

Зерна кварца и полевых шпатов имеют извилистые очертания. Часть из них в результате коррозии полностью замещены данной породой. Пластинки мусковита сильно тронуты процессом гидратации. Редко встречаются биотитовые пластинки. Они немного хлоритизированы. Встречаются зерна фосфата ($0,03 - 1,0$ мм ϕ) бледно-желтого цвета. В породе обнаружен фрагмент трилобита и редкие обломки микрофауны, выполненные кальцитом.

Термограмма доказывает присутствие каолинита (экзотерма при 1040° , эндотерма при 600°), галуазит (эндотерма при 440°), кальцит (эндотерма при 760°) и сидерита (экзотерма при 620° и 660°), гидрослюда (эндотерма при 540°).

Образец 31/9 (Глубина 1161,55 м)

Глина уплотненная, переходящая в аргиллит.

Структура пелитовая.

Текстура массивная, местами параллельная.

Порода состоит из мелких глинистых частичек ($< 0,01$ мм ϕ) с примесью обугленной органики ($\sim 2-3$ %), которая большей частью замещена пиритом. Кроме того к кластическому материалу относятся зерна кварца и пластинки слоистых минералов алевроитового размера (~ 1 % всей породы), единичные обломки фосфата. Очень редко наблюдается детрит микрофауны. Тонкодисперсная масса глины в шлифе имеет светло-буровато-желтый цвет, кристаллическое строение

5 с чешуйчатой формой кристаллов. Показатель преломления глинистой массы немного выше бальзама, в скрещенных николях наблюдаются в большинстве желтые, меньше серые интерференционные окраски. Это свидетельствует о преобладании гидрослюд в составе глины и небольшой примеси минералов группы хлорита. Почти вся глинистая масса погасает одновременно как монокристалл. Это явление и также начинающийся процесс хлоритизации свидетельствует, что перед нами глина переходящая в аргиллит.

Обугленный и пиритизированный растительный детрит мелкий (не превышает по размерам алеврит) неправильной или продолговатой формы, местами имеет параллельную ориентировку.

Кварцевые зерна угловатые, частично корродированные и замещаны глиной. Пластинки мусковита и биотита гидратизированы.

Нередко наблюдаются ярко зеленые зерна глауконита алевритового размера. Изредка в глине присутствуют зерна карбоната.

Образец 34а/9 (глуб. 1214,4 м)

Алевролит с глинистым цементом.

Структура алевропелитовая.

Текстура массивная, плотная.

Порода сложена обломочным материалом и глинистым тонкодисперсным цементом, примерно в одинаковом количестве.

В составе кластического материала преобладают округлые кристаллы доломита, реже встречаются обломки этой карбонатной породы. Терригенный материал, представленный зернами кварца, мусковита, полевых шпатов, составляет примерно 10% обломочной части. Зерна доломита округлые, по-видимому в результате окатывания и окаймлены тонкой глинистой пленкой. Обломки кварца и полевых шпатов угловатые. Угловатость этих зерен увеличена в результате коррозии со стороны цементирующего вещества.

Пластинки мусковита более или менее гидратизированы. В виде небольшой примеси (~ 1% обломочной части) наблюдается углекислый и частично пиритизированный мелкий растительный детрит. Изредка встречаются зерна лейкоксена и ильменита.

Глинистый цемент полнокристаллический с чешуйчатой формой кристаллов. В результате процессов уплотнения - аргиллитизации глинистые частицы приобрели одинаковую оптическую ориентировку.

При скрещенных николях глина имеет желтые цвета интерференции. Показатель немного выше бальзама. По-видимому глина гидрослюдистого типа.

Обнаружены единичные зерна яркозеленого глауконита.

6
Образец 34/9 (Глубина 1214,4 м)

Контакт алевролита с пещанистым алевролитом.

Структура алевропелитовая ~~блуждающая~~.

Текстура слоистая.

В шлифе наблюдается контакт двух различающихся между собой пород.

6.

Большую часть шлифа занимает алевролит с глинистым цементом. Количественное соотношение обломочной части и цемента примерно как 2:1.

В составе обломочного материала преобладают угловатые и угловато-окатанные зерна кварца. В меньшем количестве встречаются округлые кристаллы или слегка округленные скопления кристаллов (обломки) доломита (около 25 % обломочной части). Нередко наблюдаются гидратизированные пластинки мусковита. Реже наблюдаются слегка пелитизированные зерна ортоклаза, пластинки биотита. Обнаружены единичные зерна кислого плагиоклаза с антипертитовыми вростками (?) ортоклаза.

Описанная порода контактирует с алевритом несколько другого состава. Различия определяются иным соотношением обломочной части и цемента: обломочный материал составляет 80-85 % породы. Кроме того в состав обломочного материала отсутствует доломитовый компонент и появляются зерна мелкопсаммитового размера (0,08 - 0,15 мм ϕ). Характерно более резко выраженное преобладание кварца, тогда как слюдистые минералы и полевые шпаты наблюдаются исключительно редко.

Обе прослойки обогащены аутигенными минералами: пиритом и глауконитом, причем пиритом сильно обогащена непосредственно зона контакта обоих прослоек. Пирит присутствует в виде неправильных агрегатовидных зерен. Возможно развитие его по растительному детриту. Глауконит встречается в виде неправильных зерен ярко зеленого цвета. Нередко наблюдаются псевдоморфозы глауконита по пластинкам биотита.

Цементом породы является полнокристаллическая глина с чешуйчатыми частой формой кристаллов. В прослойке, содержащем в составе обломочной части доломит; принимает участие также в цементации породы.

Образец 36/9 (глубина 1240,8 м)

Контакт алевритового песчаника с доломитовым мергелем.

Структура песчаника псаммоалевритовая, доломитового мергеля микро-криптозернистая.

В шлифе наблюдается контакт песчаника с доломитовым мергелем.

Обломочный материал песчаника составляет 60 - 70 % породы и сцементирован сложным цементом: хлоритом и доломитом. Кластическая часть породы плохо отсортирована, размеры зерен колеблются от 0,1 до 0,5 мм ϕ . В составе обломков преобладают угловато-окатанные и окатанные зерна кварца (80 - 85 % обломочного материала). Кварцевые зерна погасают волнисто, они сильно корродированы и замещены минералами цемента: хлоритом, реже доломитом. В породе сравнительно много биотита (10 - 15 % обломочной части) в виде желтовато-бурых пластинок, которые сильно хлоритизированы. Биотит явно вторичный (псевдоморфозы по пироксену?). Примесь минералов полевошпатовой группы, незначительно редко наблюдаются зерна ортоклаза. Нередко наблюдаются акцессорные минералы: овальные и округлые зерна циркона, округлые и неправильные зерна ильменита и лейкоксена. Обнаружены единичные обломки кварца.

Источником хлоритового цемента являются биотитовые зерна обломочного материала. Хлоритовый цемент как бы вытесняет из зерен биотита. Доломитовый цемент по-видимому эпигенетичен, так как местами улавливается признак замещения хлоритового цемента доломитом.

Текстурный тип цемента - поровый. Доломитовый мергель состоит из округлых зерен глинистого доломита размером 0,04 - 0,07 мм ϕ , которые сцементированы глиной хлоритового состава. Зона контакта доломитового мергеля с выше описанным песчаником обогащена материалом последнего: в доломите наблюдаются отдельные зерна кварца, роговой обманки и других минералов или небольшие обломки песчаника. Нередко наблюдается очень мелкий (0,02 - 0,05 мм ϕ) обугленный растительный детрит, частично пиритизированный.

Образец 42а/9 (глубина 1257,5 м)

Песчаник кварцевый со сложным цементом.

Структура псаммитовая.

Текстура пористая.

Главной составной частью породы является обломочный материал, составляющий 85-90 % породы. Сложен он почти целиком зернами кварца, размеры которых колеблются от 0,1 до 0,6 мм ϕ . Зерна кварца угловато-окатанные и окатанные, большей частью погасающие волнисто. Нередко наблюдаются продолговатые, вытянутые зерна кварца, содержащие включения роговой обманки, циркона, турмалина и пузырьки газа. Нередко наблюдаются зерна лейкокссена.

У других минералов в шлифе обнаружены единичные зерна пелитизированного ортоклаза, роговой обманки, циркона, анатаза, ильменита, кремния.

Первичный цемент породы по-видимому является глина, которая сохранилась только в местах контактов - соприкосновения зерен. Местами поры, образующиеся процессе выщелачивания, заполнены вторичным цементом - карбонатом. В участках, где глинистый цемент уничтожен полностью, карбонатный цемент имеет пойкилитовую структуру и обладает сильной корродирующей способностью.

Образец 42в/9 (Глубина 1257,4 м)

Аргиллит ожелезненный с сидерито-пиритовыми конкрециями.

Структура порфириовидная.

Текстура конкреционная, параллельная.

Порода сложена кристаллами глинистых минералов, чешуйчатого и пластинчатого габитуса, окраска минералов желтовато-зеленая. При скрещенных николях наблюдается почти одинаковая оптическая ориентировка глинистых частиц, желтые, серые, реже оранжевые цвета интерференции. Показатель преломления глинистой массы немного выше балъзама. Эти данные свидетельствуют, что порода состоит из минералов группы гидрослюд и хлорита (возможно и каолинита). Присутствие хлорита и одинаковая оптическая ориентировка глинистых частиц свидетельствует, что глина подвергалась процессу аргиллитизации.

5 Порода неравномерно насыщена зернышками гематита алевритового размера, которые составляют примерно 10 % породы.

В породе неравномерно размещены сидеритовые конкреции размером от 0,04 до 0,08 мм, в центре которых наблюдается один или несколько зерен пирита. Они имеют неправильную, а также округлую, овальную форму и сферолитовое строение. Обломочная часть составляет примерно 5 % породы и сложена, главным образом, зернами кварца и пластинками гидратизированного мусковита с незначительной примесью полевых шпатов.

По размерам обломочный материал принадлежит к мелкому алевриту (0,01 - 0,02 мм ϕ). Угловатость зерен терригенной части увеличена в результате коррозии со стороны глинистой массы.

Образец 44а/9 (Глубина 1266 м)

Известняк.

Структура микро-криптозернистая.

Текстура массивная.

Порода сложена кристаллами кальцита, размеры которых колеблются около 0,065 мм ϕ . 10-20 % породы составляет ~~вкв~~ мелко перетертый раковистый детрит - шлам, размеры которого колеблются от 0,03 до 0,08 мм ϕ . Изредка наблюдается более крупный раковинный детрит, размером 0,3 - 0,5 мм ϕ . Среди обломков узнаются остатки трилобитов, мшанок, фораменифер, иглокожих. Порода содержит также в ничтожном количестве мелкий, обугленный растительный детрит. В породе имеются участки, слегка окрашенные тонкодисперсными гидроокислами железа. Глинистая примесь незначительна: 1-2 % всей породы.

Образец 45/9 (Глубина 1266,1 м)

Лейкократовое габбро.

Образец представляет собой сильно измененную породу первично основного состава, состоящую из плагиоклазов и биотитово-хлоритовых псевдоморфоз по цветному минералу. Характерен интенсивный катаклиз, вся порода разбита многочисленными, нередко смещенными друг относительно друга. По этим трещинам отмечается раздробление материала, к ним же приурочены наиболее интенсивные вторичные изменения.

Структура породы катакластическая, реликтовая, офитовая с некоторыми элементами габбровой. Псевдоморфозы по цветным минералам выполняют промежутки между кристаллами плагиоклаза.

В основном породе преобладает плагиоклаз (до 80 %) представленный сравнительно крупными таблитчатыми кристаллами, разбитыми трещинами на части, часто смещенные относительно друг друга. Плагиоклаз интенсивно серицитизирован, карбонатизирован, соскюритизирован. Среди этих вторичных продуктов наблюдаются небольшие участки сравнительно слабо измененного минерала. Широко проявлена альбитизация плагиоклаза. Цветные минералы нацело замещены слабо плеохроирующим и бесцветным биотитоподобным минералом и синевато-зеленым хлоритом.

6 Последний развивается также и за счет биотитоподобного минерала. Пластинки слюды сильно деформированы, изогнуты. Псевдоморфозы сложены слюдистым агрегатом, лишь изредка цветные минералы замещены монокристаллами хлорита.

Порода в целом интенсивно карбонатизирована. В незначительной степени отмечается окварцевание.

Образец 45а/9 (Глуб. 1266,6 м).

Лейкократовое габбро.

Катаклазированное лейкократовое габбро представляет собой крупнозернистую массивную породу. Структура габбро катакластическая, офитовая, с элементами габбровой. Структурный рисунок породы определяется крупными таблитчатыми и призматическими кристаллами плагиоклаза, промежутки между которыми выполняются биотитово-хлоритовыми псевдоморфозами по пироксену. В большинстве случаев плагиоклаз явно идиоморфен по отношению к цветным минералам.

Порода преимущественно сложена крупными (4-6 мм) кристаллами несдвойникового плагиоклаза (70 - 75%), последние интенсивно соскритизированы, серицитизированы, карбонатизированы, за счет чего они мутноватые и буроватые в проходящем свете. Нередко зерна плагиоклаза почти нацело выполнены вторичными продуктами, среди которых наблюдаются небольшие участки сравнительно слабо измененного минерала. Кристаллы плагиоклаза разбиты многочисленными трещинами часто смещенными относительно друг друга или ветвящимися. Трещины, нередко развивающиеся по спайности минерала, выполнены карбонатом, серицитом и хлоритом. Характерным является сравнительно широкая альбитизация плагиоклаза. Метасоматический шахматный альбит развивается по спайности плагиоклаза, а также по крупным трещинам, рассекающим породу. В последнем случае альбит слагает более крупные участки. породы и содержит пойкилитовые включения апатита. Не исключено, что первичный плагиоклаз был деаортизирован и позднее замещен преимущественно серицитом и карбонатом (продукты типичной соскритизации развиты относительно слабее). Цветной минерал размером 2-4 мм нацело замещен вторичными минералами, среди которых преобладает слабо плеохроирующий светло-зеленоватый с желтоватым оттенком и зеленоватый хлорит. Совместно с этим минералом наблюдается биотит, плеохроирующий от красно-коричневого до светло-желтого цвета. Нередко биотит обесцвечен и замещается хлоритом. В отдельных псевдоморфозах реликтовая типично пироксеновая спайность.

Рудный минерал представлен единичными, мелкими кубиками, реже неправильными зернами магнетита. В небольшом количестве в породе встречаются бурные гидроокислы железа.

Порода в целом значительно карбонатизирована.

Образец 45 б/9 (Глубина 1266,7 м)

Лейкократовое габбро.

Порода обладает массивной текстурой, структура катакластическая, габбро-офитовая. Наряду с отчетливо ксеноморфными кристаллами цветных минералов, выполняющих промежутки между крупными

таблитчатыми и призматическими зернами плагиоклаза, имеются большие по размерам (сравнительно с ксеноморфными) кристаллами цветного минерала, а также лейкоксеновые псевдоморфозы, обладающие более высокой степенью идиоморфизма относительно плагиоклаза.

В целом порода имеет более свежий облик сравнительно с образцами 45/9, 45а/9 находящимися выше по разрезу.

В составе породы преобладает плагиоклаз (70 - 75%), образующий крупные (до 5-7 мм) кристаллы призматического и таблитчатого облика. Для этого минерала характерны широко проявленные вторичные изменения (более слабые сравнительно с образцами 45/9 и 45а/9). Среди вторичных изменений преобладают карбонатизация и серицитизация, причем карбонаты полностью замещают как отдельные участки плагиоклаза, преимущественно в центральной части зерен (возможно, это более основные ядра кристаллов). Серицитизация развита преимущественно по плоскостям спайности и многочисленным трещинам, рассекающим породу. Плагиоклазы в значительной степени деанортизированы, судя по показателю преломления до альбита - олигоклаза. Широко развиты процессы более поздней альбитизации по плоскостям спайности и трещинам в породе наблюдается шахматный альбит.

Цветные минералы размером 2-4 мм и реже больше полностью замещены зеленоватым неплеохроирующим хлоритом, совместно с которым в подчиненном количестве наблюдается биотит. Биотит в свою очередь также замещается хлоритом, причем в некоторых участках псевдоморфоз сохранилось сагенитовая решетка. Биотит слабо плеохроирует в буровато-коричневых тонах.

В некоторых псевдоморфозах наблюдается реликтовая спайность почти под прямым углом, свойственная пироксенам. В ассоциации с цветными минералами встречено крупное идиоморфное зерно, представляющее собой лейкоксеновую псевдоморфозу по ильмениту. Совместно с лейкоксеном в подчиненном количестве присутствует сфен

Образец 45в/9 (Глубина 1267,1 м)

Габбро.

Крупнозернистое габбро интенсивно катаклазировано, разбито многочисленными прожилками выполненными карбонатом и хлоритом, халцедоном и хлоритом.

Текстура породы массивная, структура катакластическая, габбро офитовая. Цветные минералы, полностью замещенные биотитом и хлоритом, явно ксеноморфны относительно плагиоклаза и выполняют промежутки между ними. Однако в породе имеются более неправильно образованные кристаллы цветных минералов, идиоморфные по отношению, и это определяет своеобразный структурный рисунок породы.

Порода имеет более свежий облик по сравнению с образцами габбро, расположенные ближе к эродированной поверхности массива габброидного.

Плагиоклазы слагают до 60% породы, образуя крупные (до 5-6 мм) таблитчатые и призматические кристаллы. Как и в образце 45б/9, для плагиоклаза характерны интенсивные вторичные изменения, главным образом карбонатизация и серицитизация.

8

За счет соскритовых продуктов плагиоклазы мутные, буроватые в проходящем свете. Карбонатизация развита преимущественно в центральных частях кристаллов, вероятно, первоначально более основного состава. Серицитизация приурочена, главным образом, к плоскостям спайности, а также к трещинам, рассекающим породу. Плагиоклазы, как правило, диопортитизированы, по показателю преломления - до альбита.

Цветные минералы полностью замещены биотитом и хлоритом. Биотит, развивающийся по цветному минералу (пироксену, судя по реликтам спайности) плеохроирует от черно-коричневого до светло-желтого цвета, реже в окраске биотита появляются зеленоватые тона. Светло-зеленый хлорит, развивающийся по пироксену, замещает также и биотит. Характерным является присутствие в некоторых псевдоморфозах двух разновидностей светло-зеленого хлорита - тонкозернистого и волнистого.

Акцессорные минералы представлены единичными зернами магнетита, апатита, лейкоксеновых псевдоморфоз по сфену и ильмениту. Хлорит, выполняющий совместно с халцедоном прожилки, отличается от хлорита псевдоморфоз более темной зеленой и синезеленой окраски, а также более низким аномальным двупреломлением.

Образец 45 г/9 (Глубина 1268,5 м)

Лейкократовое габбро.

Порода обладает массивной текстурой, структура катакlastическая, габбро-офитовая. Структурные особенности породы определяются одновременным присутствием как идиоморфных цветных минералов, так и резко ксеноморфных кристаллов, выполняющих промежутки между идиоморфными таблитчатыми и призматическими кристаллами плагиоклазов.

Плагиоклаз, составляющий до 70 - 75 % объема в отличие от предыдущих образцов габбро (45/9, 45а/9, 45б/9, 45в/9) отчетливо посинтетически двойникован и менее изменен вторичными процессами. Изменения плагиоклаза выражаются в замещении более основных центральных частей кристаллов карбонатным и соскритовым материалом. Серицитизация развивается по плоскостям спайности. Количество трещин, рассекающих породу и способствующих серицитизации плагиоклазов, в данном образце габбро меньше, чем в образцах, находящихся выше по разрезу. Состав плагиоклаза определен методом симметричного погасания отвечает 40 - 45 % ортортитовой молекулы. Характерна деанортитизация плагиоклаза, в некоторых кристаллах наблюдается интенсивное замещение шахматным альбитом.

Цветной минерал полностью замещен биотитом и хлоритом. Биотит замещает первичный цветной минерал (возможно пироксен), и сам, в свою очередь, замещается светло-зеленым и зеленым, слабо плеохроирующим хлоритом. Листочки слюд иногда слабо изогнуты. Некоторые псевдоморфозы представлены монокристаллами хлорита, тогда как остальные псевдоморфозы сложены биотитово-хлоритовым агрегатом.

Акцессорные минералы представлены апатитом, сфеном и магнетитом. Магнетит встречается в виде различных по размерам округлых и неправильных зерен, обычно ассоциации с хлоритом и биотитом.

9 Порода рассечена хлоритовыми и карбонатно-хлоритовыми прожилками мощностью до 0,5 - 1 мм. Отмечается две генерации хлорита: сине-зеленый хлорит с аномальной интерференционной окраской и светлый травяно-зеленый хлорит, почти не двупреломляющий.

Апатит встречается в виде крупных (до 0,5 мм) зерен без хороших ограничений, часто трещиноватых, а также в виде длиннопризматических и игольчатых кристаллов.

Образец 45д/9 (глубина 1270,0 м)

Габбро-лабрадорит.

Это - крупнозернистая порода, обладающая массивной текстурой. Структура породы понициоморфно зернистая, с элементами габбровой. Порода существенно плагиоклазовая, в шлифе встречено лишь одно зерно моноклинового пироксена. Моноклиновый пироксен явно ксеноморфнее плагиоклаза. Плагиоклаз образует крупные (до 1 см) толстотаблитчатые, иногда изометричные кристаллы полисинтетически сдвойникованные по альбитовому и перикливному закону (в некоторых кристаллах перекрещивающиеся двойниковая штриховка). В крупных кристаллах намечается зональность, мелкие кристаллы не зональные. По составу отвечает лабрадору (№ 50-55). Плагиоклазы имеют свежий облик, они слабо серицитизированы (серицитизация приурочена к плоскостям спайности). В плагиоклазах наблюдаются включения апатита, сфена, а также тонкие пластинчатые и игольчатые кристаллы ильменита, а также небольших по размерам листочков биотита в ассоциации с рудным минералом.

Моноклиновый пироксен в виде неправильного, ксеноморфного кристалла слабо окрашен в желтовато-буроватый цвет, не плеохроирует. По углу пагасания пироксен близок к авгиту. По периферии замещается красно-бурым биотитом. Содержит включения рудного минерала.

Акцессорные минералы представлены апатитом, сфеном и рудным минералом. Последний судя по лейкоксеновым продуктам разложения в отраженном свете, является ильменитом.

РЕЗУЛЬТАТЫ МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

ПО СКВАЖИНЕ № 9 - К У Й Л И.

№ п/п	№ проб	Глубина отбора	Размер фракц. мм.	Кварц.	Полев. шпаты.	Карбо- нат.	Муско- вит	Био- тит	Хлорит	Кле- мень	Ср. квар. с пол. ш.	Глау- конит	Кол-во анал. зерен.	Им- мун- ный	альм	циркон	Гра- нат	Турма- лин.	Эпи- дот	Апа- титы	Ру- тил	Став- ролит	Мона- цит.	Дал- лит	Сиде- рит	Киа- нит	Срен	Ана- таз	Мала- кон	Бру- кит	Ни- рит	Вол-во ан. зер.	Нав. в гр.	Тяж. ми- нералы в %.
1	32/9	1163,55-1163,68	0,1-0,05	28,4	1,0	70,2	0,2	-	-	-	-	0,2	500	9,8	1,0	3,8	-	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	590	408	4,59	
2	34/9	1214,20	"	81,4	16,4	0,4	0,8	-	0,6	0,4	-	-	"	3,4	0,8	25,6	4,4	7,8	1,6	0,8	10,4	0,2	3,0	0,4	-	0,4	2,2	6,4	0,4	0,2	1,2	"	5,0	0,63
3	34в/9	1214,40	"	88,6	10,0	-	0,8	-	0,6	-	-	-	"	4,8	0,6	30,0	30,0	6,4	0,6	0,6	4,6	0,2	1,8	-	-	0,2	1,0	4,2	-	-	10,2	"	"	0,14
4	35/9	1215,0-1217,0	"	85,8	11,0	0,8	0,4	0,2	1,6	0,2	-	0,2	"	4,8	1,4	87,2	0,8	10,8	5,0	0,2	4,6	0,4	0,6	1,2	-	-	0,6	1,2	4,2	-	-	"	"	1,62
5	36/9	1240,8-1240,8	"	90,6	5,4	-	0,6	3,0	0,2	-	-	-	"	6,2	30,4	0,4	0,6	1,4	-	2,8	-	0,2	-	-	-	-	0,8	0,2	-	2,4	"	"	1,02	
6	37/9	1241,3-1251,0	"	89,6	10,0	-	0,4	-	-	-	-	-	"	4,0	8,2	12,8	17,8	5,0	2,0	-	4,2	1,6	1,2	0,2	-	-	0,6	2,8	0,6	-	1,2	"	"	0,43
7	40/9	1255,30	"	91,0	7,8	0,2	0,4	-	0,6	-	-	-	"	5,8	4,4	6,8	0,8	9,2	2,8	0,8	2,6	-	2,2	0,4	-	-	0,6	10,6	-	-	0,2	"	"	0,19
8	42/9	1259,00-1259,6	"	74,6	18,0	2,6	2,4	-	2,2	0,2	-	-	"	4,4	1,8	39,2	-	4,6	3,0	0,8	-	-	-	-	-	0,6	0,4	3,8	-	-	0,2	500	"	0,36
9	42в/0	1257,5	"	95,6	3,0	0,8	0,2	-	0,2	0,2	-	-	"	4,4	0,3	10,4	0,2	9,2	1,0	-	9,4	0,2	0,4	-	-	-	-	18,4	-	-	0,2	"	"	0,06
10	43а/9	1262,30	"	89,8	9,4	0,4	-	-	-	-	-	-	"	5,4	1,2	12,4	0,4	8,8	1,0	0,2	5,6	-	0,6	-	-	0,2	12,8	0,2	-	2,0	"	"	0,06	
11	43/9	1262,60	"	86,0	12,0	-	2,0	-	-	-	-	-	"	5,6	9,1	14,5	1,8	4,6	8,2	-	9,1	-	-	0,9	-	0,9	-	0,9	-	-	0,8	"	"	0,04
12	44/9	1262,50	"	65,2	19,0	-	2,0	0,2	0,2	-	13,4	-	"	5,9	4,6	8,8	7,8	2,8	0,2	2,8	0,2	0,4	-	-	0,2	0,2	0,2	6,2	6,8	0,2	4,6	"	"	0,33
13	50/9	1232,1-1232,8	"	88,4	8,0	-	0,6	-	2,6	0,4	-	-	"	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Железная фракция состоит из ожелезненных глинисто-карбонатных агрегатов

Описание минералов легкой фракции.

Обр. 32/9, 34/9, 34в/9, 35/9 - Большинство кварцевых зерен угловато-окатанных, но встречаются и угловатые. Наблюдаются некоторые зерна кварца со слабыми признаками коррозии и регенерации. Во включениях они содержат пузырьки газа и жидкости биотита, хлорит, лейкоксен. Обломки карбоната неправильной формы. Часть зерен покрыты пятнами гидроокислов железа.

В обр. 34/9 изредка встречаются хлоритизированные кварцевые зерна. Некоторые пластинки мусковита (в обр. 34/9) гидратизированы. Встречаются хлоритовые пластинки (обр. 34/9) с темными включениями. Видны полуокатанные обломки кремния.

Полевые шпаты в образце 34в/9 в основном представлены ортоклазом, а редко решетчатым микроклином, изредка встречаются со слабыми признаками выветривания и регенерированные полевые шпаты.

Хлоритовые пластинки с неровными краями.

Образец 36/9, 37/9, 40/9, 42/9. - Большинство кварцевых зерен полуокатаны. Встречено несколько зерен кварца со слабыми признаками регенерации и коррозии. В виде включений присутствуют хлорит, циркон, турмалин, мелкие зернышки рудных минералов. Часть зерен кварца покрыты пятнами гидроокислов железа.

Полевые шпаты в основном представлены ортоклазом, реже микроклином. Изредка встречаются слабые признаки регенерации и выветривания с включением хлорита и гидроокислов железа.

Пластинки мусковита неправильной формы.

Биотитовые пластинки с неровными краями и некоторые гидратизированы.

В образце 42/9 наблюдаются пластинки хлорита с обильными включениями эпидота.

Образец 42б/9, 43а/9, 43/9.

Большинство кварцевых зерен полуокатанные, но встречаются и угловатые, реже окатанные. В виде включений присутствуют хлорит, турмалин, циркон, мелкие зернышки рудных минералов.

Полевые шпаты в основном представлены ортоклазом, реже решетчатым микроклином. Часть зерен ортоклаза сильно пелитизированы. Зерна кислого плагиоклаза типа альбит - олигоклаз исключительно редкие. Они обычно имеют пертитовую структуру.

Образец 44/9

Образец отличается от предыдущих образцов присутствием обломков породы, которые состоят из кварца и ортоклаза (обломки граната?).

Образец 50/9

Часто наблюдаются зерна кварца и также ортоклаза затронутые процессами хлоритизации. Наблюдаются даже псевдоморфы хлори-

2
та по кварцу.

Полевые шпаты представлены ортоклазом, реже решетчатым микроклином. Они мало затронуты процессами пелитизации.

Описание минералов тяжелой фракции.

Образец 32/9. Рудные минералы состоят из галенита, который присутствует в виде зерен с характерной ступенчатой поверхностью. Реже встречаются бесформенные зерна. В отдельных случаях наблюдаются обрастание галенита карбонатом.

Циркон присутствует в виде хорошо окатанных овальных или округлых зерен. Бесцветный.

Гранат в виде угловатых зерен неправильной формы. Иногда хлоритизирован, бесцветный. Желтый и красновато-желтый.

Рутил неправильной формы зерен. Желтый и красновато-желтый.

Образец 34/9

Образец содержит много ожелезненных карбонатно-глинистых агрегатов.

Рудные минералы представлены ильменитом и лейкоксенном, который наиболее часто присутствует в виде окатанных зерен. Реже встречаются угловато-окатанные зерна.

Циркон главным образом в виде окатанных зерен. Реже наблюдаются призматические зерна тоже со сглаженными верхушками. Зерна бледнозеленые или бесцветные. Реже розоватые. Иногда голубоватые.

Ортоклаз в виде угловатых, неправильной формы зерен. Цвет желтовато-серый.

Монацит в виде округлых зерен с бурыми пятнами.

Образец 34в/9

Рудные минералы, главным образом представлены ильменитом и лейкоксенном. Ильменит присутствует в виде угловато-окатанных реже окатанных зерен. Лейкоксен имеет более округлые формы чем ильменит. Довольно часто наблюдаются сростки ильменита и лейкоксена с кварцем.

Гранат в виде зерен неправильной формы с угловатыми неровными краями. Цвет желтоватый, зеленоватый; реже бесцветный.

Описание остальных минералов идентично обр. 34/9

Образец 35/9, 36/9, 37/9, 426/9.

Рудные минералы представлены главным образом ильменитом, который присутствует в виде хорошо окатанных округлых и овальных зерен. Реже наблюдаются лейкоксен в виде окатанных зерен,

Циркон присутствует в виде овальных или округлых зерен. Иногда встречаются призматические зерна циркона с сохранившимися одной или обоими верхушками.

3 Наблюдаются точнообразные темные минералы и пузырьки газа. На некоторых зернах имеются трещины и зональность. Бесцветный, реже желтоватый, иногда розоватый.

Образец 37/9 отличается присутствием неустойчивых минералов. Обычно высоким содержанием амфиболов, среди которых кроме обыкновенной роговой обманки, которая преобладает, наблюдаются единичные зерна тремолита и антиколита. Амфиболы часто изменены в сторону эпидотизации и хлоритизации. Также обнаружены единичные зерна из группы пироксенов: гиперстен и авгит. Зерна эпидота удлиненно призматической или округлой формы, Агрегативидного строения, но-видимому псевдоморфозы по роговой обманки.

Нередко наблюдаются сростки амфибола с кварцем, амфибола с пироксеном, граната с кварцем, лейкоксена с кварцем.

Гранат в виде угловатых неправильной формы зерен. Поверхность гладкая, иногда ступенчатая. Бесцветный, очень редко желтоватого цвета.

Рутил в виде удлиненных или угловатых зерен правильной формы. Цвет желтый.

Образец 40/9, 43а/9, 43/9.

Среди рудных минералов преобладает лейкоксен, который представлен угловато-окатанными или окатанными зернами. Реже наблюдаются угловато-окатанные зерна ильменита.

Амфибол представлен зеленоватыми зернами обыкновенной роговой обманки. Наиболее часто встречается в виде окатанных овальных зерен или угловато-окатанных обломков.

Циркон в виде окатанных овальных или округлых зерен. Довольно редко наблюдаются призматические зерна с пирамидальными верхушками.

Турмалин в виде призматических зерен с закругленными окатанными окончаниями, а также округлых зерен неправильной формы. Бесцветный, бледно-зеленый, розоватый, редко голубоватый. Некоторые зерна содержат большое количество включений мелких точнообразных минералов.

Рутил в виде неправильной формы зерен. Цвет желтый.

Анализ в виде неправильной формы угловатых зерен, цвет серый, голубой или желтовато бурый. Встречено несколько бипирамидальных зерен в одном случае с обломанными верхушками. Это зерно голубовато-серое со штриховкой на гранях.

Наблюдаются сростки анатаза с кварцем.

Ильменит представлен окатанными, реже угловато-окатанными зернами. Наблюдаются сростки ильменита с кварцем.

Циркон в виде окатанных округлых или овальных зерен.

Рутил в виде зерен неправильной формы, желтый.

Образец 50 (

Ильменит представлен окатанными или угловатоокатанными зернами. Часть зерен лейкоксенизированы. Наблюдаются сростки ильменита с кварцем.

4.

Циркон: чаще чем в предыдущих образцах встречаются призматические зерна циркона, однако довольно часто наблюдаются овальные и округлые.

Турмалин присутствует в виде окатанных овальных или округлых зерен, а также в виде призматических зерен с более или менее сглаженными верхушками. Бесцветный, зеленоватый, розоватый, реже голубоватый.

Фосфатные минералы представлены колофаном, который встречается в виде угловатых обломков серого цвета.

Пирит присутствует в виде неправильных зерен со ступенчатой поверхностью или в виде зернистых агрегатов. Встречаются зерна пирита сцементированные вместе с кварцем.

РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА CaO MgO и H₂O.
ПО СКВ. № 9- КИЛИ.

№ № п/п	№ № Образца	Глубина отбора	CaO	MgO	H ₂ O.
1	1/9	906,95	4,71	4,40	70,84
2	2/9	913,00	5,18	4,72	70,28
3	3а/9	912,0	42,12	3,78	12,06
4.	5/9	928,85	2,21	3,45	76,54
5,	6/9	927,75-924,90	38,06	2,55	23,54
6.	7/9	928,00	35,69	5,53	21,68
7.	8/9	932,2	48,15	1,27	9,20
8.	16/9	942,85	31,34	1,13	26,96
9.	17/9	945,5	23,45	6,29	37,30
10	18/9	952,5	20,38	2,86	37,58
11	19/9	974,45	18,62	4,09	50,34
12	20/9	971,45	18,33	3,91	46,30
13	21/9	977,65	16,73	6,78	48,32
14	22/9	979,0	14,37	3,07	53,70
15	23/9	985,6	15,08	3,40	47,48
16	23а/9	988,0	3,37	1,94	63,86
17	23б/9	992,0	16,14	6,03	52,24
18	23г/9	997,0	23,89	3,03	27,94
19	24/9	1000,6	36,74	2,21	25,84
20	25а/9	1004,75	14,81	4,56	45,36
21	26а/9	1007,30	6,96	2,93	70,12
22	27/9	1009,1	6,67	2,72	70,32
23	29/9	1144,55-1152,75	1,63	1,52	63,82
24	29а/9	1149,75	1,93	1,77	74,50
25	30/9	1154,0 -1155,6	1,04	1,19	82,64

РЕЗУЛЬТАТЫ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА СКВ. № 9-КУЙЛИ.

№ № п/п	№ № Образца	Глубина отбора пробы.	2,0-1,0	1,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1- 0,05	<0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	<0,005	Раств. в HCl %
1	32/9	1163,55-1163,68	0,6	1,4	23,2	44,2	13,4	17,2	10,0	2,4	4,8	
2	34/9	1214,20			3,2	7,8	63,2	25,8	17,8	4,8	3,2	
3	346/9	1214,40			1,4	6,6	74,2	17,8	12,2	1,6	4,0	1,9
4.	35/9	1215,10-1220,20			2,6	62,8	27,6	7,0	3,8	2,4	0,8	
5.	36/9	1240,80-1240,80	<i>1241,3</i>	0,2	13,4	34,0	21,0	31,4	17,8	7,2	6,4	43,3
6.	37/9	1244,30-1251,0			1,6	7,0	76,8	14,6	9,8	1,6	3,2	
7.	40/9	1255,30		0,1	3,7	4,2	75,0	17,0	11,0	0,8	4,8	
8.	42/9	1259,00-1259,60			3,6	7,2	42,0	47,2	36,0	6,4	4,8	
9.	426/9	1261,00-1261,60			1,8	69,7	3,6	25,9	22,6	0,8	1,6	
10	43a/9	1262,30			2,8	5,6	75,4	16,2	12,2	2,4	1,6	
11	43/9	1262,50			3,6	4,4	61,4	30,6	25,8	3,2	1,6	
12	44/9	1262,50-1266			0,4	4,6	45,4	49,6	48,2	3,2	3,2	4,1
13	50/9	1232,10-1232,30			0,4	0,8	25,6	73,2	30,0	10,4	32,8	

РЕЗУЛЬТАТЫ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ПО СКВ. № 9 КУЙЛИ

№ № № № п/п образца	Глубина пробы	C ₁	P ₆	C ₂	Zn	Ni	Co	Mn	Ba	Ti	У	Ув	V	Ca	Zr	Al	Mg	Sa	Fe
1 3/9	914 -915	0,03	0.01	0.01	0,01	3	1	0,01	0,1	0,6	2	1	0,02	3	0,02	3,0	3,0	1,0	3,0
2.3a/9	914	1	3	-	-	1	2	0,3	0.03	0,2	-	-	0,01	2	0.01	3,0	3,0	3,0	1,0
3.17a/9	948,25	1	-	-	-	3	2	0,3	0.03	0.2	-	1	-	2	0.01	3,0	3,0	3,0	3,0

ПОСЛОЙНОЕ ОПИСАНИЕ КЕРНА
ПО СВЯЖИНЕ 10 ЦИЩЕРЕ.

0,0 - 103,6 м
Пробурено 104,6 м
Керна нет.

103,6 - 104,6 м
Пробурено 1,0 м
Керна 0,7 м

Песчаник доломитовый розовато-серый с прослоями доломита.
Доломит содержит детрит фауны брахиопод.

104,6 - 160,0 м
Пробурено 55,4 м
Керна нет.

160,6 - 163,2 м
Пробурено 3,2 м
Керна 0,2 м

Глина пестроцветная: фиолетовая, серая, темно-сиренево-серая с пятнами от желтого до ярко-оранжевого цвета, образованными гидроокислами железа. Глины жирные на ощупь (за исключением серых, алевролитистых). В толще глин имеются ленточные прослойки коричневого (шоколадно-коричневого) цвета.

163,2 - 166,1 м
Пробурено 2,9 м
Керна 0,35 м

В верхней части керна песчаник светло-серый глобулярный, с пойкилитовым кальцитовым цементом. В нижней части керна - глины фиолетовые с прослоями и пятнами светло-голубовато-серого алевролита.

166,1 - 169,0 м
Пройдено 2,9 м
Керна 1,0 м

Глина фиолетовая с прослоями и включениями зеленовато-серого цвета, алевролитистая, слоистая. Иногда зеленовато-серые включения окаймлены пленкой фиолетово-бурых гидроокислов железа. В глинах отмечаются прослойки доломита фиолетово-серого кавернозного, пористого. Поры и каверны полые, размером от 1 мм до 1,5 см. Мощность прослоев доломита 5 - 15 см.

169,0 - 170,2 м
Пройдено 1,2 м
Керна 0,8 м

Глина зеленовато-серая, слоистая, жирная на ощупь, с разводами и прослойками фиолетового цвета. С присыпками мусковита на плоскостях наложения.

2

170,2 - 176,7 м
Пройдено 6,5 м
Керна 2,7 м

Глины фиолетовые, серые и коричневые, с прослойками алевролитов и доломитов. Алевролиты зеленовато-серые, глинистые, слюдястые. Доломиты серые, пористые и кавернозные, с кристаллами кальцита в кавернах.

176,7 - 178,5 м
Пройдено 1,8 м
Керна 0,6 м

Алевролит зеленовато-серый, песчанистый, с прослоями песчаника алевролитистого. Породы сцементированы крепко глинистым, участками доломитовым цементом. Алевролит содержит тонкие (до 5 мм) прослой коричневых глин.

178,5 - 299,0 м
Пройдено 120,5 м
Керна нет.

299,0 - 299,7 м
Пройдено 0,7 м
Керна 0,2 м

Песчаник глобуляровый светло-серый, крепкий, сцементирован кальцитовым пойкилитовым цементом.

299,7 - 304,25 м
Пройдено 4,55 м
Керна 3,15 м

Переслаивание глин и алевролитов. Мощность прослоев 0,1 - 0,3 м. Глина кирпично-красная массивная и неяснослоистая, алевролитистая, с зернами скольжения. В глинах участками наблюдаются фиолетовые разводы или округлые пятна зеленовато-серого цвета, диаметром до 0,5 - 1;0 см. Алевролиты зеленовато-серые, глинистые, слюдястые, среднесцементированные. Границы между глинами и алевролитами четкие.

304,25 - 315,7 м
Пройдено 11,45 м
Керна нет.

315,7 - 320,0 м
Пройдено 4,3 м
Керна 2,6 м

Породы аналогичные описанным в интервале 299,7 - 304,25 м

320,0 - 774,7 м
Пройдено 454,7 м
Керна нет.

774,7 - 776,0 м
Пройдено 1,3 м
Керна нет.

Судя по буримости и шламу на глубине 774,7 м пройден пиритовый слой, залегающий в основании девонских отложений.

3 Судя по остаткам на шарошке пройдены мергели светло-серые и известняки светло-серые.

776,0 - 803,7 м
Пройдено 27,7 м
Керна нет.

803,7 - 806,9 м
Пройдено 3,2 м
Керна 2,7 м

W Мергель зеленовато-серый, сильно глинистый (Н.О. в НС1 - 62,28 %) горизонтально-слоистый, очень плотный, с обилием фауны граптолитов и пирита.

806,9 - 812,35 м
Пройдено 5,45 м
Керна 3,8 м

Мергели аналогичные описанным в интервале 803,7 - 806,9 м с прослоями более темного цвета и прослоями метабентонитов, мощностью до 3 см. Спектральным анализом установлено в мергелях присутствие следующих элементов: С - 0,001 %, Рв - 0,001 %, Ии - 0,001 %, Мп - 0,06 %, Ва - 0,03 %, Тi - 0,2 %, Са - 0,01 %, Са - 0,002 %, Zn - 0,01 %. На глубине 810,9 м залегает прослой известняка синевато-серого цвета, массивного, мощностью 5 см.

Спз 812,35 - 839,55 м
Пройдено 27,20 м
Керна нет.

839,55 - 845,0 м
Пройдено 5,45 м
Керна 4,0 м

Глины известково-доломитовые, серовато-зеленые с частыми прослоями красновато-коричневого цвета, тонкогоризонтально-слоистые. Мощность прослоев 2-10 см. В глинах содержание СаО - 3,11 %, МО - 3,8 %, нерастворимого остатка - 75,12 %. Спектральным анализом в мергеле обнаружены следующие элементы: Св - 0,001 %, Рв - 0,001 %, Ср - 0,01 %, Ni - 0,003 %, Со - 0,002 %, Мп - 0,03 %, Ва - 0,1 %, Т - 0,6 %, V - 0,02 %, Са - 0,003, Zr - 0,01 %. В серовато-зеленых глинах отмечаются частые прослои, обогащенные органикой. Они окрашены в темно-серый почти черный цвет. Переходы от серовато-зеленых глин в черные очень постепенные. Мощности черных прослоев, примерно, 5-8 см. В глинах отмечаются прослой метабентонита, мощностью до 5 см. В керне наблюдаются отчетливые вертикальные трещины.

845,0 - 848,0 м
Пройдено 3 м
Керна 3 м

Глины зеленовато-серые, очень плотные, слоистые, фауна граптолитов. В низах слоя отмечается прослой метабентонита видимой мощностью 1 см. с крупными присталлами пирита.

848.0 - 851.5 м
Пройдено 3,5 м
Керна 3,35 м

Глины аналогичные описанным в интервале 845,0 - 848,0 м. В верхней части интервала отмечаются прослой красновато-коричневого цвета, мощностью 3-10 см. В средней части интервала на длине ~1,5 м отмечаются прослой темно-серых, почти черных аргиллитоподобных глин, богатых органикой. Мощность их 20 - 30 см. Контакты с вмещающими их зеленовато-серыми глинами четкие.

851,5 - 855,0 м
Пройдено 3,5 м
Керна 3,22 м

Переслаивание глин зеленовато-серых и черных. Глины плотные, аргиллитоподобные, слоистые. Мощность прослоев зеленовато-серых глин 2-5 см, черных 1-2, реже 3-4 см. Контакты между ними нерезкие, нечеткие. В низах интервала прослой известняка светло-серого и тонкозернистого, плотного, мощностью 10 см.

855,0 - 855,5 м
Пройдено 0,5 м
Керна 0,4 м

Глина зеленовато-серая, участками слабо красновато-коричневая, тонкослоистая, плотная.

855,5 - 860,9 м
Пройдено 5,4 м
Керна 3,8 м

Глина красновато-коричневая тонкослоистая, плотная, с редкими маломощными прослоями зеленовато-серого цвета. Контакты между ними четкие, резкие. Ниже глубины 858,1 м прослой зеленовато-серого цвета единичные.

860,9 - 861,0 м
Пройдено 0,1 м
Керна 0,1 м

Известняк светло-серый тонкозернистый, плотный, с ходами илоедов близь подошвы, выполненными мергелем.

861,0 - 861,15 м
Пройдено 0,15 м
Керна 0,15 м

Известняк темно-коричневый (почти черный), тонкозернистый, плотный, битуминозный, массивный с фауной граптолитов и пиритом (антраконит?). Контакты между темно-коричневыми и вышележащим, светло-серым известняком в потере керна. Нижний контакт известняка резкий, нечеткие.

lms
lms

861,15 - 867,5 м
Пройдено 6,35 м
Керна 5,6 м

5.

Аргиллиты черные, тонкослоистые, битуминозные, плотные с горизонтальной слабонаклонной (в верхах) тонкоплитчатой отдельностью. Редко встречаются тонкие, до 1-5 см нечетко ограниченные прослои зеленовато-серых глин. На глубинах 862,45, 863,1 метра и вблизи кровли отмечаются прослои метабентонитов, мощностью до 5 мм. Аргиллиты содержат обильную фауну граптолитов, пирит в виде отдельных кристаллов на плоскостях наложения, а также в виде округлых стяжений размером до 2-3 мм. Переход в нижележащий слой резкий, четкий, ровный. В кровле слоя наблюдается "червячный слой" - аргиллит с обилием ходов илоедов, выполненных зеленовато-серым мергелем.

Мощность его ~5 см.

867.5 - 868,6 м
Пройдено 1,1 м
Керна 1,1 м

Глина зеленовато-серая доломитовая, в низах, на длине 0,6 м переслаивается с темно-зеленовато-серой. В верхах слоя глина содержит 2 прослоя известняка, мощностью 2 и 5 см. Поверхности кровли и подошвы прослоев очень неровные, бугристые, с пиритовым стяжением.

868.6 - 869,7 м
Пройдено 1,1 м
Керна 1,1 м

Мергель глинистый зеленовато-серый, неслоистый, плотный, с прослоями известняка тонкозернистого, мощностью 5-10 редко 15 см (~30 % разреза). Мергель содержит хорошо образованные мелкие (1-2 мм) и крупные (~1 см) кубы пирита. Контакты известняка и мергеля резкие, четкие, местами неровные. Иногда поверхности известняков брекчиевидны (древний карст).

869,7 - 870,1 м
Пройдено 0,4 м
Керна 0,4 м

Известняк буровато-серый афанитовый "брекчиевидный" с разветвляющимися извилистыми, линзовидными прослоями (до 1 см) мергеля глинистого зеленовато-серого. Известняк и мергель содержат много кристаллического пирита как в виде отдельных кристаллов, так и в виде стяжений, очевидно, по фауне. Кроме того пирит присутствует в виде микрозернистых стяжений, образующих темно-синий узор.

870.1 - 873.85 м
Пройдено 3,75 м
Керна 1,2 м

Мергель известковый зеленовато-серый, плотный, неяснослоистый, с линзовидными, быстро выклинивающимися прослоями известняка. Мощность прослоев известняка до 3-4 см, количество их не превышает 20 % разреза, увеличивается сверху вниз. Прослои

6. известняка близь подошвы слоя преобретают вид комков.

873,85 - 874,4 м
Пройдено 0,55 м
Керна 0,55 м

Глина красновато-коричневая, плотная, неслоистая, доломитовая. Контакты её с вышележащим мергелем неровные и неодинаково резкие. Нижний контакт резкий, неровный.

874,4 - 875,15 м
Пройдено 0,75 м
Керна 0,75 м

Переслаивание глины зеленовато-серой, плотной с известняком в соотношении 1:1. Мощности прослоев 2-8 см. Контакты их резкие, четкие, ровные, горизонтальные и наклоненные. Отмечается обилие пирита в виде стяжений, отдельных кристаллов, а также мелких стяжений микрозернистых кристаллов, образующих темно-синий узор.

Вн

Вн

875,15 - 887,0 м
Пройдено 11,85 м
Керна 11,85 м

Известняк буровато-серый с неоднородной структурой - афанитовый, участками мелкозернистый, доломитизированный, "брекчиевидный". Микрозернистые участки известняка являются, очевидно, перекристаллизованными и располагаются в большинстве внутри (в сердцевине) пластов. Поверхности кровли и подошвы пластов резко бугристые, с примазками темно-серых глин. Известняки содержат редкие линзовидные извилистые и прерывистые прослои мергеля очень плотного, мощностью до нескольких мм (2-10 мм). Но как правило, между прослоями известняка прослоев мергелей нет, контакт между ними стиллолитовидный, с примазками глин. Известняк содержит микрозернистый пирит в виде мелких нитевидных стяжений, образующих тонкий темно-синий "узор". Кроме того, встречаются крупные кристаллы пирита и их стяжения, развитые по фауне. Ниже глубины 882,5 м встречаются участки с округло-комковатой текстурой - здесь увеличиваются мощности линзовидных прослоев до 2 см. Они состоят не из мергеля, как выше, а из известняка глинистого плотного. В некоторых из них развиты ходы илоедов, выполненные более карбонатным материалом (известняком неглинистым). Пиритовый "узор" в этой части разреза развит как в известняках афанитовых, так и в известняках глинистых. В глинистых известняках он ориентирован по наслоению или параллельно бугристой поверхности кровли и подошвы, как бы обтекающая её неровности.

В нижних ~1,5 м слоя бугристости кровли и подошвы известняков уменьшаются, контакты между пластами постепенно становятся волнистыми и слабоволнистыми, горизонтальными. Переход в нижележащий слой постепенный.

887,0 - 887,4 м
Пройдено 0,4 м
Керна 0,4 м

Известняки глинистые темно-серые, массивные с горизонтальными

7. прослоями, иногда линзовидными, известняка серого афанитового, массивного, мощностью 3-5 см. В подошве слоя прослой темно-серого, горизонтальнослоистого, мелкокристаллического известняка.

887,4 - 889,2 м
Пройдено 1,8 м
Керна 0,35 м

Известняки глинистые серые, массивные микрозернистые, Верхние 15 см керна содержат обильные ходы илоедов, выполненные светло-серым известняком. Нижние 20 см с раковистым изломом, в средней части содержат прослой тонкополосчатого известняка, мощностью ~5 см. Полосчатость образована послойным размещением чистого кальцита и мергеля. Мощность слойков не превышает 1 мм.

889,2 - 890,0 м
Пройдено 0,8 м
Керна 0,65 м

Тонкое переслаивание известняка глинистого темно-серого, микрозернистого с известняком светло-серым, афанитовым и известняком темно-серым мелкозернистым, тонкополосчатым. Мощности чередующихся компонентов самые различные. В пределах от первых долей мм до 2-3 см. В верхях слоя преобладают известняки глинистые, в низах (~20 см) - полосчатые. Переходы между чередующимися прослоями в большинстве резкие, четкие, но редко встречаются и постепенные (на длине ~1 см) слоистость во всем слое горизонтальная ровная. Нижний контакт слоя в потере керна.

890,0 - 892,9 м
Пройдено 2,9 м
Керна 2,9 м

Известняки светло-серые, тонкослоистые, в отдельных прослоях тонкополосчатые, плотные. Полосчатость обусловлена ленточными (мощностью в доли мм) прослоями зеленовато-серых глин. Эти прослои в изломе почти не заметны, на плоскостях наложения они образуют гладкую "лакированную" поверхность. Участками в известняках развита касая и многоярусная слоистость, редко - волнистая. В кровле слоя известняк скрытокристаллический (афанитовый). К низам зернистость увеличивается постепенно и ниже глубины 891,1 м становится крупной и даже грубой (>1 мм). Здесь (в нижних 90 см керна) известняк разномзернистый - от средне до грубозернистого, с отдельными, более крупными зернами и оолитами, содержит уплощенную, ориентированную по наложению гальку глин зеленовато-серых. Галька размером по горизонтали 3-5 см, по высоте до 0,5 см. Слоистость здесь как горизонтальная, так и касая, однонаправленная, под углом до 25°. На некоторых горизонтальных плоскостях со скоплениями галек наблюдается бурый налет. Нижний контакт слоя - резкий, четкий, волнистый, горизонтальный. Трещина в нижележащем афанитовом глинистом известняке выполнена крупнозернистым оолитовым известняком.

892,9 - 896,6 м
Пройдено 3,7 м
Керна 3,7 м

Переслаивание известняков серых глинистых и светло-серых неглинистых. И те и другие афанитовой структуры, переходы между

ними постепенные, плавные, контакты горизонтальные. Мощности чередующихся компонентов 1-2 см. Серые известняки - массивные, светло-серые - тонкогоризонтально-слоистые (полосчатые). Участками и в тех и в других известняках развита тонкая темно-синяя пятнистость, образованная скоплениями микрозернистого пирита. Переход в нижележащий слой постепенный, на длине ~10 см.

896,6 - 898,4 м
Пройдено 1,8 м
Керна 1,8 м

Мергель известковый, серый, массивный, с раковистым изломом, с детритом трилобитов. Причем, количество детрита уменьшается сверху вниз.

8 см

*В керне
мелкие*

898,4 - 902,0 м
Пройдено 3,6 м
Керна 3,2 м

Мергель глинистый красновато-коричневый с пятнами зеленовато-серого цвета. Форма пятен неопределенная, реже округлая. В верхнем 1 м керна пятна составляют ~40 % массы мергеля, ниже - превышают 20 %; нижние 0,4 м керна окрашены в зеленовато-серый цвет.

Мергель плотный, массивный, микрозернистый. Нижний контакт слоя нерезкий, нечеткий.

902,0 - 917,0 м
Пройдено 15,0 м
Керна 13,5 м.

Известняк серый и светло-буровато-серый, афанитовый, с извилистыми, линзовидными и прерывистыми прослойками мергеля зеленовато-серого, мощностью до 1 см. В кровле слоя отмечается постепенный переход в вышележащий мергель выраженный как-бы разряжением комков на длине ~5 см. Ниже этих 5 см известняк сплошной, монолитный и отдельные комки его не отмечаются. Ниже глубины 908.7 м в известняке появляется неоднородная структура - на фоне афанитовой появляются участки мелкозернистые. Ниже 908.8 м развита темно-синяя пятнистость, образованная скоплениями микрозернистого пирита. В интервале 913,9 - 916 м прослой мергеля менее извилистые, почти горизонтальные, прослой известняков почти равно мощные.

917,0 - 919,5 м
Пройдено 2,5 м
Керна 2.2 м

Чередование мергелей красновато-коричневых и зеленовато-серых. Мергели массивные, очень плотные. Ниже приводятся мощности чередующихся прослоев: в керне зеленовато-сером - 30 см, красновато-коричневом - 60 см, зеленовато-сером - 30 см (с прослоями темно-серых глин и ходами илоедов; красновато-коричневых - 55 см и зеленовато-серых - 45 см. Переходы между этими прослоями постепенные. Переход в нижележащий слой постепенный.

919,5 - 923,5 м

Пройдено 4,0 м

Керна 3,5 м

Известняки серые афанитовые, в верхнем 1 м керна с округло-комковатой текстурой, чередуются с мергелем зеленовато-серым в соотношении 1:1. Ниже текстура известняков "брекчиевидная" с бугристыми поверхностями кровли и подошвы, с участками мелкозернистой структуры, с темно-синим узором образованным микрозернистым пиритом. Нижний контакт слоя в потере керна.

923,5 - 929,2 м

Пройдено 5,7 м

Керна 5,0 м

Мергель известковый крупно-пятнисто-окрашенный в красновато-коричневый и зеленовато-серый цвета, очень плотный, массивный, афанитовый.

929,2 - 936,6 м

Пройдено 7,4 м

Керна 7,1 м

Мергель известковый, красновато-коричневый, неяснослосный, реже - массивный.

936,6 - 945,75 м

Пройдено 9,15 м

Керна 8,15 м

Мергель известковистый красновато-коричневый аналогичный описанному в интервале 929,2 - 936,6 м, чередуются с нечетко выраженными прослоями известняка глинистого в соотношении 1:1. Известняки одноцветные с мергелем, немного светлее их. Известняки в верхней части слоя массивные, афанитовые, мощностью 1-5 см. В низах интервала их текстура постепенно изменяется на линзовидно-комковатую т.е. прослой известняка состоят из мелких, быстро выклинивающихся линз длиной от 1 до 3 см, мощностью 0,5 - 1,0 см.

В 1,9 м выше подошвы слоя залегает прослой мягкой глины темно-красновато-коричневого цвета, жирных наощупь, горизонтально-слоистой, мощностью 4 см. Кровля и подошва этого прослоя ровные гладкие, горизонтальные.

Переход в нижележащий слой постепенный на длине ~5 см.

945,75 - 947,45 м

Пройдено 1,7 м

Керна 1,7 м

Чередование мергелей зеленовато-серых глинистых, очень плотных с известняками в соотношении 2:1. В верхних 1,25 м керна текстура известняков изменяется сверху вниз, от густо-линзовидно-комковатой до густо-округло-комковатой. Первая обозначает пласт известняка, состоящий из мелких быстро выклинивающихся линз (длина 1-3 см, высота до 0,5 - 1,0 см), расположенных в несколько рядов, вторая обозначает пласт известняка, состоящий из округлых и неправильной формы комков с плавными очертаниями, размером 0,5 - 2 см. В нижних 0,5 м керна прослой известняка равно мощные и линзовидные, массивные, с постепенными переходами в мергель. Мощность прослоев известняков в верхах 1-2

10

см и мельче, ниже - 2-7 см. Переход в нижележащий слой постепенный - близб подошвы в мергеле появляется примесь органики, окрашивающий породу в более темные цвета зеленовато-серые.

03 кит-турк

03 киселит

947,45 - 951,5 м

Пройдено 4,05 м

Керна 4.05 м

Аргиллиты черные битуминозные, тонкогоризонтальнослоистые и неяснослоистые. В верхних 0,3 м керна аргиллит содержит обильные ходы илоедов, выполненные зеленовато-серым мергелем. Количество ходов настолько велико, что породу по литологии следует относить к вышеописанному слою. Лишь мелкие реликты черных аргиллитов между ходами илоедов позволяют отнести этот т.н. "червячный слой" к слою черных аргиллитов. Редкие ходы илоедов наблюдаются и ниже "червячного слоя" на длине ~1 м, а также в нижних 0,2 м керна в подошве слоя.

Аргиллиты содержат единичные линзовидные прослои светло-желтого афанитового доломита мощностью до 5 мм. На глубине 948,5 м в аргиллите расположена линза крупнозернистого известняка темно-коричневого цвета, пропитанного битумом. Размер линзы: по горизонтали ~ 3 см, по вертикали 1,5 см.

Переход в нижележащий слой четкий, резкий, ровный, горизонтальный

951,5 - 952,5 м

Пройдено 1,0 м

Керна 0,95 м.

Глины доломитовые, зеленовато-серые, массивные, аргиллитоподобные, очень плотные, с множеством пиритизированных водорослей и стяжений крупнокристаллического пирита. Переход в нижележащий слой резкий. Над подошвой слоя наблюдаются ходы илоедов и мелкая галька известняка.

952,5 - 953,5 м

Пройдено 1,0 м

Керна 0,7 м

Известняк буровато-серый, доломитизированный, "брекчиевидный", с темно-синими узорами, образованными скоплениями микрозернистого пирита, участками содержит брекчи выщелачивания-карст. В средней части керна возможна потеря керна - керн состоит из отдельных кусков. Структура известняка неравномерная-афанитовая и мелкозернистая.

Верхний контакт резкий, неровный, с карманоподобными углублениями до 1 см. Нижний контакт слоя - в потере керна.

953,5 - 954,2 м

Пройдено 0,7 м

Керна 0,7 м

Глина доломитовая зеленовато-серая, неясногоризонтальнослоистая, очень плотная, аргиллитоподобная. Глина содержит единичные стяжения крупнокристаллического пирита и два прослоя известняка глинистого, зеленовато-серого мощностью 8 и 4 см. Переход известняка в мергели постепенный.

11

954,2 - 963,5 м
Пройдено 9,3 м
Керна 5,5 м

Известняк глинистый зеленовато-серый, реже известняки мелкозернистые неглинистые или афанитовые, брекчиевидные чередуются в соотношении с мергелем зеленовато-серым, глинистым плотным, неясно-слоистым. Афанитовые ("брекчиевидные") известняки содержат темно-синий пиритовый узор. В 2,2 м выше подошвы слоя в известняках наблюдаются две поверхности перерыва с темно-синей импрегнацией сверху вниз. Они расположены на расстоянии ~8 см одна от другой.

02 чурки
02 чурки
963,5 - 966,5 м
Пройдено 3,0 м
Керна нет.

Судя по кривой ГК в этом интервале пройдены агриллиты черные, битуминозные.

966,5 - 968,3 м
Пройдено 1,8 м
Керна 1,8 м

Мергели глинистые афанитовые, аргиллитоподобные, плотные. В верхних 10 см мергели содержат обильный трилобитовый детрит. Ниже (0,2 м) мергель сложен густыми ходами илоедов, между которыми наблюдаются реликты черных аргиллитов. Ниже, до подошвы слоя мергели содержат пиритизированные водоросли и редкий трилобитовый детрит.

02 чурки
02 чурки
968,3 - 979,0 м
Пройдено 10,7 м
Керна 10,7 м

Мергели зеленовато-серые глинистые, массивные, очень плотные (аргиллитоподобные) с прослоями известняков глинистых. И мергели и известняки содержат ходы илоедов, и обильную фауну трилобитов. Переходы от мергеля в известняки очень постепенные. В мергелях остатки водорослей выполнены бурым, мягким, глинистым веществом. В интервале 971 - 973 м мергели обогащены органикой и окрашены в более темный цвет. На глубине 970 м отмечается пиритизированная поверхность перерыва. Прослой известняка ровные и линзовидные, постепенно переходят в мергели. Известняки мелкозернистые, массивные, органогенные. В низах слоя наблюдается увеличение количества ходов илоедов, некоторые прослой известняка состоят полностью из ходов илоедов. Ходы илоедов своеобразные - тонкие, диаметром 1-3 мм, выполнены более карбонатным (более светлым) известняком

Встречены прослой метабентонита на глубинах: 968,1 м (1 см), 969,2 (1 см), 969,9 м (2 см), 971,9 м (больше 5 см), 974,0 м (4 см), 974,05 м (1 см), 974,15 см (2 см), 974,40 м (2 см), 979,0 м (примазки). Метабентониты светло-серые, реже - зеленовато-серые или темно-серые, содержа чешуйки биотита.

979,0 - 989,0 м
Пройдено 10 м
Керна 6,0 м

Известняки серые, мелкозернистые, плотные, с обилием ходов илоедов, чередуются с мергелем детритовым зеленовато-серым.

Ходы червей диаметром 1-3 мм, выполнены светло-серым мелкозернистым известняком. Детрит трилобитовый. Мощность прослоев известняка 3-12 см, мергеля 2-5 см. Нижний контакт резкий, обусловлен бугристой поверхностью перерыва с пиритовой импрегнацией сверху вниз.

02 *Фабричный* 989,0 - 1006,1 м
Пройдено 17,1 м
Керна 11,9 м

Известняки серые тонко- и мелкозернистые, густокомковатые, с маломощными прослойками мергеля, содержащих трилобитовый детрит. Комки, слагающие прослойки известняка есть как линзовидные (линзовидно-комковатая текстура) так и округлые (округло-комковатая текстура). Переход известняков в мергель чаще всего постепенный, в единичных случаях - резкий. В интервале 996,5 - 1004,6 м встречается мелкая пиритизированная галька, окрашенная в темно-синий цвет с убывающей интенсивностью окраски снаружи во внутрь. На глубине 1002,85 м в кровле прослоя густокомковатого известняка отмечается поверхность перерыва с пиритовой импрегнацией сверху вниз. Вблизи подошвы слоя (0,5 м керна) в известняках сердцевин отдельных комков окрашены в красновато-коричневый цвет. Мощность прослоя известняка колеблется в широких пределах - от 1 см до 12 см. Мергель зеленовато-серый, с ходами червей и трилобитовым детритом. Встречаются прослойки мергелей двух типов: внутри прослоев известняка и, реже, между прослоями известняка прослойки мергеля линзовидные, разветвляющиеся, как бы обтекающие комки или неровности кровли кровли или подошвы известняка. Мощность таких прослоев от первых мм до 1 см. Наряду с такими встречаются прослойки мергеля, разделяющие пласты известняка. Они, как правило, равномерные, горизонтальные, мощностью 1-12 см (как кварцита и известняки). В целом в слое преобладают известняки, Переход в нижележащий слой резкий по цвету.

1006,1 - 1007,3 м
Пройдено 1,2 м
Керна 1,2 м

Известняки красновато-коричневые, густокомковатые с прослоями мергелей красновато-коричневых и зеленовато-серых. Породы по структуре и текстуре не отличаются от описанных в интервале 989,0 - 1006,1 м.

В нижней половине интервала преобладает зеленовато-серый цвет. Переход в нижележащий слой нечеткий.

02 *Галичский* *а-4* 1007,3 - 1014,6 м
Пройдено 7,3 м
Керна 6,55 м

Известняки серые, густокомковатые, тонко- и мелкозернистые, с мощностью прослоев 10-20 см чередуются с мергелем серым, еще очень плотным, мощностью 3-10 см. И известняки и мергель содержат ходы илоедов. В нижней половине интервала встречаются мелкие, полукатаные гальки известняка серого, пиритизированные снаружи внутрь. В верхних 1,3 м керна отмечаются редкие мелкие пятна красновато-коричневого цвета в известняках и мергелях.

13. Переход в нижележащий слой резкий по цвету.

В 10 см выше подошвы слоя наблюдается слабобугристая поверхность внутриформационного перерыва с пиритовой импрегнацией.

О. А. М.

О. Кукушкин
1014,60 - 1025,30 м
Пройдено 10,70 м
Керна 10,70 м

Известняки красновато-коричневые, густокомковатые, мелкозернистые, детритовые, монолитные. В верхней части слоя (1,5 м керна) и вблизи подошвы известняки содержат пятна и прослои зеленовато-серого цвета. В нижней половине слоя отмечаются крупные ходы илоедов, часто вертикально-направленные, выполненные темно-красновато-коричневым глинистым мергелем. Количество их увеличивается сверху вниз. На глубинах 1022,3, 1021,5 и 1021,6 м встречаются лимонитизированные бугристые поверхности перерывов.

1025,30 - 1033,10 м
Пройдено 7,80 м
Керна 7,75 м.

Известняки красновато-коричневые, густокомковатые, участками с вертикально-столбчатой текстурой, обусловленной частыми вертикальными ходами-норками илоедов.

Известняки содержат линзовидные прослои одноцветного с ними, но более темного мергеля, а также чередуются с прослоями окрашенными в зеленовато-серый и серый цвета. В верхней половине интервала зеленовато-серые прослои не отличаются по структуре и текстуре от вмещающих их красных пород. Серые участки развиты, в основном, в низах слоя массивные (а не комковатые) и не содержат ходов илоедов. Мощность их 15-20 см. В нижнем 1 м керна наблюдаются частые бугристые поверхности и прослои, окрашенные в окристо-желтый цвет (лимонитизированные). Переход в нижележащий слой резкий и четкий.

1033,1 - 1037,5 м
Пройдено 4,4 м
Керна 4,4 м

Чередование мергелей и известняков. Мергель глинистый серый с зеленоватым оттенком, очень плотный массивный и горизонтально-слоистый, карбонатный, с обильным трилобитовым детритом. В некоторых участках мергель обогащен органическим веществом растительного происхождения (окрашен в темный цвет) и содержит ходы илоедов. Мощность прослоев мергеля 3-15 см.

Известняки серые мелкозернистые, неравномерноглинистые, массивные, с постепенным переходом в мергель. Мощность прослоев известняка 3-8 см. В целом, в интервале преобладают мергели. Вблизи подошвы слоя наблюдаются отдельные комки известняков и пятна красновато-коричневого цвета.

О. Кукушкин

О. Кошкин
1037,5 - 1056,0 м
Пройдено 8,5 м
Керна 7,8 м

Мергель сильно глинистый (Н.О. - 72,12%) серый с зеленоватым оттенком, массивный, очень плотный, карбонатный (аргиллитопо-

14

добные), с трилобитовым детритом, с редкими маломощными (до 5 см) прослоями и отдельными комками известняка серого мелкозернистого. Комки известняка часто окружены красноватым ореолом. Отмечаются редкие пиритизированные водоросли и угнетенная фауна брахиопод. В нижних 2 м керна известняки составляют до 50 % разреза, появляются прослой и пятна глин красновато-коричневого цвета. Переход в нижележащий слой нечеткий.

1056,0 - 1088,65 м
Пройдено 32,65 м
Керна 26,5 м

1056-1088
1083-1101

Глины доломитовые красновато-коричневые, массивные, с мелкими комками и прослоями комковато зеленовато-серого известняка. В двух метрах ниже кровли слоя наблюдаются лимонитизированная поверхность перерыва, приуроченная к кровле единственного в этой пачке прослою массивного известняка, мощностью ~6-7 см. В 2,5 м ниже кровли слоя и до глубины 1083 м комки известняка собраны в отдельные прослой. В прослоях комки известняка не соприкасаются друг с другом. Мощность таких прослоев 5-10 см. Количество комков и прослоев известняка составляет 1/4, реже 1/3 часть массы глины. Ниже глубины 1083 м текстура известняков массивная, кровля и подошва - бугристые. Прослой известняков содержат вертикальные норки илоедов, пересекающие иногда пласт известняка насквозь. Мощность таких прослоев 5, реже 8 см. К этим прослоям, обычно приурочена зеленовато-серая окраска глин. Нижний контакт слоя в потере керна.

1088,65 - 1101,55 м
Пройдено 12,90 м
Керна 12,5 м

Глины зеленовато-серые и красновато-коричневые, тонкослоистые и неяснослоистые, очень плотные, аргиллитоподобные. Глины окрашены в фиолетовый и охристо-желтый цвета. Причем, окраска располагается по слоистости, иногда образуя полосчатость. Нижние 0,5 м керна содержат 3 маломощные прослоя известняка зеленовато-серого, с норками илоедов (с вертикально-столбчатой текстурой). Мощность их 1-2,5 см.

1101,55 - 1109,65 м
Пройдено 8,10 м
Керна 6,6 м

Глины красновато-коричневые, неяснослоистые и тонкогоризонтальнослоистые, плотные, аргиллитоподобные, участками по слоистости окрашены в фиолетовый и зеленовато-серый цвета. Нижняя граница слоя в потере керна.

1109,65 - 1111,50 м
Пройдено 1,85 м
Керна 0,95 м

Глины зеленовато-серые, очень плотные, аргиллитоподобные, горизонтальнослоистые, с прослоями черных аргиллитов, мощностью 2-4 см (в керне их четыре). Контакты между глинами зеленовато-серыми и черными аргиллитами четкие, ровные. Переход в нижележащий слой резкий, нечеткий.

*Очгогорский
Грунтовы*

5

1111,5 - 1113,15 м

Пройдено 1,65 м

Керна 1.65 м

Глины красновато-коричневые, тонкогоризонтальнослоистые, очень плотные, аргилитоподобные, содержат редкие прослойки зеленовато-серого и фиолетового цветов. В нижних 20 см керна глины окрашены в охристо-желтый цвет, расположенный на плоскостях наложения, отчего в изломе глины тонкополосчатые.

1113.15 - 1120,75 м

Пройдено 7,60 м

Керна 7,6 м

Глины зеленовато-серые, неяснослоистые и тонкогоризонтально-слоистые, очень плотные, аргилитоподобные. В верхних 2,2 м содержат прослойки, окрашенные в красновато-коричневый цвет. Кроме того, во всем пройденном интервале глины содержат прослойки, обогащенные органикой и окрашенные в темно-серый, почти черный цвет. Мощности таких прослоев от долей мм до 8 мм. В интервалах 1117,4 - 1117,75 м и 1120,25 - 1120,75 м глины обогащены зернами глауконита. Глауконит располагается по наложению и образует иногда прослойки, мощностью до 4 мм.

*Отмечено
См 2*

1120,75 - 1121,0 м

Пройдено 0,25 м

Керна 0,25 м

Песчаник глауконитовый темно-зеленый, крупнозернистый, с обильным карбонатным цементом.

1121,0 - 1121.5 м

Пройдено 0,5 м

Керна 0,1 м

Песчаник белый среднезернистый, пятнистоцементированный кальцитовым цементом. В более крепких участках цемент пойкилитовый.

1121,5 - 1226, 0 м

Пройдено 94,5 м

Керна нет.

*1167
84
P 22*

1216,0 - 1219,3 м

Пройдено 3,3 м

Керна 2,3 м

Лабрадорит серый, крупнокристаллический. Порода состоит в основном из плагиоклаза с отдельными небольшими (до 4 мм) включениями темно-бурого биотита, составляющего не более 1% породы. Кристаллы плагиоклаза размером до 2 мм (иногда больше) имеют четко выраженную штриховку полисинтетического двойникования. Каких либо заметных признаков, кристаллического изменения в породе не наблюдается.

1219,3 - 1219,5 м

Пройдено 0,2 м

Керна 0,2 м

Лабрадорит темно-серый, по структуре не отличающийся от описанного выше, но с четко заметными изменениями породы, выраженными

16 ными в частичной сокситизации плагиоклазов. Порода рассечена тонкими (до 2 мм) прожилками кальцита. Трещины залегают под углом $\sim 80^\circ$ к оси зерна. Около прожилков изменение в породе наиболее заметны. Здесь порода окрашена в черный цвет, отдельные кристаллические индивидуумы почти не заметны. В породе наблюдаются кристаллы размером до 1,5 см темноцветного минерала (пироксена) составляющего $\sim 25\%$ породы. Как и в предыдущем интервале, встречаются редкие включения биотита.

1219,5 - 1221,9 м
Пройдено 2,4 м
Керна 2,4 м

Лабрадорит серый, крупнокристаллический - аналогичный описанному в интервале 1216,0 - 1219,3 м. Он состоит из крупных кристаллов лабрадора с единичными, мелкими (до 2-4 мм) кристаллами биотита. Другие темноцветные минералы не отмечаются. Контакт с породой предыдущего интервала нечеткий проводится по исчезновению темноцветных минералов (пироксена).

1221,9 - 1222,9 м
Пройдено 1,0 м
Керна 1,0 м

Лабрадорит серый, крупнокристаллический, но поверхности зерна значительно светлее, чем в предыдущем интервале, состоит из крупных индивидов плагиоклаза и темноцветного минерала, имеющего неправильную форму. Содержание его в породе не более 25-30%. К низу интервала темновидные минералы имеют признаки вторичных изменений (более темные). На отдельных участках порода рассечена прожилками кальцита мощностью от долей мм до 3 мм. Трещины наклонены под углом $\sim 80^\circ$ к оси зерна. Около трещин наблюдаются те же изменения, что были отмечены в интервале 1211,8 - 1212,0 м. Наиболее сильные изменения отмечаются по темноцветным минералам.

1222,9 - 1225,1 м
Пройдено 2,2 м
Керна 2,2 м

Лабрадорит серый, крупнокристаллический - аналогичный описанному в интервале 1216,0 - 1219,3 м. В интервале 1223,8 - 1224,1 м порода катаклазирована, пронизана густой сетью трещин, образующих углы до 30° к оси зерна. Трещины выполнены хлоритом, частично кальцитом. В этом интервале (1223,8 - 1224,0 м) в породе наблюдаются признаки постмагматических изменений - порода менее крепкая, окрашена в темно-зеленовато-серый цвет, отмечается присутствие темноцветных минералов пироксена в количестве до 20% породы.

1225,1 - 1227,3 м
Пройдено 2,2 м
Керна 2,2 м

Зона дробления лабрадоритов. В этом интервале лабрадориты имеют размытый облик. В верхней части интервала (до глубины 1226,1 м) порода темно-зеленовато-серая крупнокристаллическая с примазками постмагматических изменений.

17

В свежих изломах на стенках отдельных кристаллов наблюдаются коричневые примазки гидроокислов железа. Порода пронизана ~~мелкими~~ прожилками кальцита, иногда флюоритом. Мощность прожилков до 2 мм. Прожилки ориентированы в разных направлениях, в том числе и по оси зерна.

Ниже в интервале 1226,1 - 1227,3 м породы совершенно изменяют свой облик. Она представлена плотной черной массой, в которой едва различаются кристаллические индивидуумы. Порода пронизана густой сетью тонких (в доли мм) прожилками кальцита, секущих зерн под углом ~ 60° к оси зерна. Крупные прожилки кальцита, мощностью 1-3 мм сравнительно немногочисленны. В нижней части интервала в черной, измененной, пронизанной прожилками кальцита породе наблюдается участок слабо измененного лабрадорита темно-зеленовато-серого цвета - аналогичного описанному в интервале 1225,1 - 1226,1 м. Контакт этого участка породы с черной породой резкий и хорошо прослеживается по образующей поверхности зерна. К этому контакту приурочено сравнительно повышенное количество индивидов темноцветных минералов

1227,3 - 1234,0 м
Пройдено 6,7 м
Зерна 6,7 м

Лабрадорит серый, местами зеленовато-серый, крупнокристаллический, с размерами кристаллов до 3 см и более. Темноцветный минерал (пироксен) составляет не более 10 % породы. По образующей поверхности зернового цилиндра наблюдаются крупные кристаллы плагиоклазов (?) размером 2-3 до 4 см, имеющих облик порфировых выделений. Форма их неправильная, иногда остроугольная. В свежих изломах эти "порфировидные выделения" не фиксируются. В интервале 1230,4 - 1230,9 м порода имеет пятнистую окраску - на фоне серой основной массы отмечаются пятна темноокрашенные ("леопардовая окраска"). Структура породы отлична от структуры лабрадорита. По-видимому, в этом интервале породы сложены разностью, состоящей на ~ 80 % из темноцветного минерала - пироксена. К верхам участка количество пироксеновых "пятен" уменьшается до 50 % породы. Большое количество темноцветного минерала на описываемом участке надо, по-видимому, рассматривать как скопление шпирового типа.

1234,0 - 1235,0 м
Пройдено 1,0 м
Зерна 1,0 м

Лабрадорит темно-серый, крупнокристаллический, состоит из плагиоклаза с размером кристаллов до 2-3 см и небольшого количества темноцветного минерала (пироксена). Встречаются темно-бурые кристаллы биотита (не более 1 %).

Порода имеет свежий облик.

Послойное описание зерна составила - геолог ПСБ

Л. Карпицкая /

СПИСОК ПРОБ ПО СКВ. ЦИФЕРЕ № 10

№ № п/п образца	№ № образца	Глубина отбора пробы.	Наименование породы.	В и д ы а н а л и з а
1	1/10	809,4	Мергель	Спектральный. СаО-МгОНО
2.	1а/10	806,9-810,9	Мергель	Шлиф, спектр.
3.	2/10	845,6	Глины	Спектр. СаО, МгО -Н.О.
4.	3/10	857,7	"	Спектр. СаО-МгО -Н.О.
5.	3а/10	855,7	"	Спектр. СаО-МгО Н.О
6.	4/10	858,5	"	Спектр. СаО, МгО, Н.О
7.	5/10	864,5	Известняк	Спектр.
8	5а/10	865,45	"	Спектр.
9.	5б/10	864,6	"	Шлиф
10	6/10	871,5	Глина	Спектр. СаО-МгО, НО,
11	7/10	874,4	Мергель	СаО, МгО НО
12	9/10	891,0	Известняк	Шлиф.
13	11/10	899,3-903,0	"	СаО, МгО - Н О
14	12/10	905,0	Мергель	СаО, МгО НО
15	15/10	928,3	"	СаО-МгО - Н.О
16	15а/10	932,55	"	СаО-МгО - Н.О
17	16/10	937,9	"	СаО МгО - Н.О
18	17/10	944,6	"	СаО-МгО - Н.О.
19	17а/10	944,2	"	СаО-МгО -Н.О
20	19/10	954	"	СаО -МгО.-Н.О, шлиф.
21	20/10	999,5	Известняк	СаО-МгО - Н.О.
22	21/10	1046,0	мергель	Шлиф, СаО-МгО, Н.О.
23	22/10	1082,5	Глины	СаО, МгО . Н.О
24	23/10	1203,5-1211,8	Габбро-лабрад.	Шлиф.
25	25/10		"	Шлиф.
26	26а/10	1217,6	"	Шлиф.
27	27/10	1221,8	"	Шлиф.
28	28/10	1226,5	"	Шлиф.

ОПИСАНИЕ ШЛИФОВ ПО СКВАЖИНЕ № 10 - ЦИЩЕРЕ.

Обр. 1^а/10 (Глубина 806,9 -810,9 м)

Аргилит углистый.

Структура микрошешуйчатая.

Текстура параллельная.

Порода образована аргиллитизированной глиной, которая состоит преимущественно из минералов группы хлорита микрошешуйчатого строения, пиритизированной углистой органикой (~ 30%) и обломочным материалом (~ 2%), с примесью кальцита (установлено с помощью термограммы).

Темные неправильной формы образования углефицированной органики, по-видимому представляют собой растительный детрит и имеют параллельную ориентировку. К упомянутой органике приурочены мелкие зерна пирита.

Обломочный материал представлен зернами кварца, полевыми шпатами (0,01 - 0,15 мм ϕ), слюдами (мусковит и биотит) и хлоритом. Форма зерен кварца и полевых шпатов угловатая за счет коррозии. Кварцевые зерна деформированы и погасают волнисто. Полевые шпаты (калиевые шпаты и плагиоклазы) также деформированы и имеют волнистое погасание.

Встречаются полевые шпаты с полисинтетическими двойниками, по которым наблюдаются мелкие зернышки карбоната.

Пластинки мусковита гидратизированы и имеют бледножелтый интерференционный цвет.

Биотитовые пластинки тронуты процессом гидратации с периферической части.

Кое-где в породе встречаются пластинки светло-зеленоватого хлорита (0,02 - 0,03 мм ϕ).

В породе в рассеянном виде находятся зерна кальцита (0,01 - 0,1 мм ϕ) неправильной формы кальцитовые зерна составляют ~0,5% всей породы.

Обр. 5^б/10 (Глубина 864,6 м)

Доломитовый мергель.

Структура - микро-, криптозернистая, пелитовая.

Текстура пятнистая.

Порода состоит почти из одинаковых количеств глины и кристаллов кальцита (0,07 - 0,005 и <0,005 мм ϕ) с примесью кластического материала (~2 - 3%), углефицированной органики (~1%) и единичные зерна фосфата.

Термограмма показывает, что в состав глины входят минералы группы гидрослюд и каолинита.

Форма зерен доломита округлая и расплывчатая, реже ромбоэдрическая. Некоторые зерна имеют зональное строение.

Порода вмещает кластический материал, состоящий из зерен кварца, полевых шпатов, мусковита, биотита, единичных зерен ильменита, лейкоксена, хлорита, граната.

2
Зерна кварца и полевых шпатов (0,01 - 0,06 мм ϕ) изъедены вмещающей породой и преобрели угловатую даже извилистую форму. Упомянутые зерна деформированы и волнисто погасают. Ильменитовые и лейкоксеновые зерна имеют размеры от 0,01 до 0,065 мм ϕ .

У пластинок мусковита и биотита наблюдаются низкие интерференционные цвета (результат гидратации).

Встречаются шпалтинки мусковита с зазубренными краями. Кое где видны угловатые пластинки хлорита (0,03 - 0,07 мм ϕ). Чистая органика расположена в породе неравномерно. Участками, где присутствуют темные зерна упомянутой органики, окрашены в бледно-желтый цвет и порода преобрела пятнистую текстуру.

Агрегативидные зерна пирита образовались в результате пиритизации органического вещества. Наблюдаются единичные зерна фосфата (0,03 - 0,1 мм ϕ).

Образец 9/10 (Глубина 891,0 м)

И з в е с т н я к .

Структура и текстура сложная: органогенно-обломочная и микрозернистая.

Порода сложена микро-криптозернистым кальцитом (0,01 - 0,005 и < 0,005 мм ϕ), обломочным материалом, остатками фауны и примесью пирита, глауконита и фосфата, хлорита.

Пелитоморфный кальцит вмещает обломки разнообразного происхождения (магматического и осадочного).

Обломки составляют ~10 % всей породы. Представлены они доломитовыми ромбоэдрами, зернами кварца, полевых шпатов, ильменита, лейкоксена, пластинок мусковита, биотита и хлорита и единичных кристаллов граната и амфибола.

Некоторые ромбоэдры доломита в хорошей сохранности. Часть из них обломаны или полуокатаны.

Размеры ромбоэдров от 0,06 до 0,16 мм ϕ .

Зерна кварца и полевых шпатов (0,01 - 0,22 мм ϕ) корродированы известняком и в результате имеют извилистые контуры.

Кварцевые зерна включают турмалин, циркон, хлорит.

Полевые шпаты, по сравнению с кварцем, значительно меньше. Представлены они в основном калиевыми полевыми шпатами, реже-плагиоклазами.

Что касается пластинок мусковита, то в большинстве они гидратизированы, только редкие из них имеют высокие интерференционные цвета. Биотитовые и хлоритовые пластинки реже встречаются.

Наблюдаются небольшие зернышки ильменита (0,02 - 0,06 мм ϕ) и лейкоксена (0,03 - 0,08 мм ϕ)

Имфиболовое зерно имеет овальную форму. ~1 % породы составляют зерна пирита и мелкий растительный детрит (0,02 - 0,08 мм ϕ). Встречаются агрегаты пирита более крупных размеров (0,08 - 0,5 мм ϕ). Кое-где в породе встречаются окатанные обломки алевроитового доломита (0,2 - 0,05 мм ϕ). Размеры доломитовых зерен от 0,03 - 0,1 мм ϕ .

В породе наблюдаются детрит фауны, среди которого различаются обломки остатков трилобитов, остракод, фораменифер и др. Наблюдаются фосфатизированные остатки фауны.

Обр. 19/10 (Глубина 954,0 м)

Глина уплотненная, переходящая в аргиллит.

Структура пелитовая.

Текстура массивная.

Глина монтморилонитовая гидрослюдистого типа (№ ниже бальзама, желтая интерференционная окраска), подвергалась процессу аргиллитизации, в результате которой начался процесс флоритизации и глинистые частицы приобрели одинаковую оптическую ориентировку.

Терригенная примесь составляет ~ 5 % всей породы и представлена преимущественно детритом мелкоалевритового размера 0,03 - 0,05 мм ϕ , который частично пиритизирован.

Менее значительной является зерно кварца и пластинки гидратизированного мусковита и кальцита (1-2 %). Местами наблюдаются тонкие линзовидные прослойки пирита.

Обр. 21/10 (Глубина 1046, 0 м)

Глина известковистая.

Структура пелитовая, микро- криптозернистая.

Текстура массивная.

Порода сложена равномерной смесью глины (~ 75 %) и микро- криптозернистого кальцита (~ 20 %. Неравномерно в породе размещены бурые обрывки растительности и также органические остатки, сложенные фосфатным веществом. Равномерное размещение имеет мелкий обугленный растительный детрит (размером 0,03 - 0,05 мм ϕ), который изредка пиритизирован. Редко наблюдается мелкий раковинный детрит. Кластические зерна кварца и пластинки мусковита исключительно редки.

АМФИБОЛИЗИРОВАННЫЙ ГАБРО-ЛАБРАДОРИТ

(обр. 23/10)

Это крупнозернистые породы с массивной текстурой, слабозатронутые вторичными изменениями. Структура породы панидиоморфнозернистая с элементами габбро-афанитовой. Структурные особенности породы характеризуются преобладанием изометричных зерен плагиоклаза, среди которых встречаются крупные (до 10-20 см) таблитчатые и короткопризматические того же штата.

Цветные минералы иногда совместно с рудными выполняют промежутки между плагиоклазами и лишены собственных кристаллографических очертаний. Цветные минералы обнаруживают некоторый идиоморфизм относительно плагиоклаза.

Количественный минералогический состав породы следующий: плагиоклаз - 89 %, пироксен - 0,75 %, биотит - 0,75 %, роговая обманка - 1,5 %, рудный минерал - 8 %.

Плагиоклазы образуют изометричные и короткопризматические кристаллы, двойникованные по альбитовому закону. Состав плагиоклазов - лабрадор № 54-55.

№ № шлифов	Координаты		Двойников. ось	Спайность	№ № плагиокл.	2
23/10	30	64	77,5	+(010)	54	+ 81(2)
	55	43	68	-	55	+ 79(2).

Изредка наблюдаются плагиоклазы со слабовыраженной зональностью. В плагиоклазе видны обильные включения призмочки апатита и циркона, пластинки, иголки и округлые зерна ильменита, а также ильменитовая слюдка шоколадно-сиреневого цвета, а также мелкие листочки осветленного биотита. Цветные минералы представлены амфиболом, ромбическим и моноклинным пироксеном, а также биотитом.

Ромбический пироксен-гиперстен образует единичные призматические или округлые зерна, размером в десятые доли мм, почти бесцветен, с еле уловимым розоватым оттенком. Вокруг крупного кристалла рудного минерала пироксен (судя по реликтам - ромбический) почти нацело замещен роговой обманкой.

Моноклинный пироксен, нацело замещен биотитом и сохранился в виде реликты внутри биотитовой псевдоморфозы, находящейся в ассоциации с рудным минералом (в виде реликтов, высокое дву-преломление, бесцветен, типично пироксеновая призматичность, спайность, погасание под углом (большим)).

Биотит помимо псевдоморфозы по пироксену образует реакционные каемки вокруг рудного минерала. Биотит псевдоморфозы красновато-бурый, биотит реакционных каемок - светло-коричневый, буровато-коричневый, нередко осветленный. В последнем случае биотит замещается бесцветным хлоритом.

Роговая обманка в виде каемки шириной 0,1 - 0,2 мм окружает крупное зерно слабелейкоксенизированной ильменита. Судя по реликтам, роговая обманка заместила ромбический пироксен. В ассоциации с этими минералами наблюдаются листочки осветленного, светло-коричневого биотита. Роговая обманка образует сростки удлиненных зерен призматического габитуса. Местами сохраняется призматическая спайность, характерная для пироксенов, местами наблюдаются кристаллографические очертания sdвойнико-ванные амфиболом.

Возможно, что роговая обманка частью реакционно заместила пироксен, частью выкристаллизовывалась самостоятельно. ?
Алеохроирует в желтовато-зеленовато-бурых тонах.

Рудный минерал представлен лейкоксенизированным ильменитом (Т - М), образующим неправильные, округлые зерна и скелетные формы, ильменит образует различные по морфологии включения в плагиоклазе. Характерно присутствие в некоторых зернах реакционной В каймы, в в нескольких кристаллах - каймы, ромбоэдрической РУЧ и роговой обманкой.

Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом.

Образец 25/10

ЛЕЙКОКРАТОВОЕ ГАББРО.

Это среднезернистая порода с массивной текстурой. Структура породы габбро-афитовая, за счет крупных таблитчатых кристаллов плагиоклаза (до 10 и более мм), расположенных среди более мелких (2-3 мм) зерен плагиоклаза и цветных минералов, лейкократовое габбро приобретает несколько порфиридовидный облик. Цветные минералы, находящиеся в тесной ассоциации с рудными, в одних случаях идиоморфные, в других - ксеноморфные плагиоклазов. Рудный минерал почти всегда является наиболее ксеноморфным образованием. Катаклиз в породе проявлен сравнительно слабо, выразился в изгибании листочков биотита и образовании трещинок, рассекающих породу.

Определение количественного минерального состава дало следующие результаты: плагиоклаз - 78 %, биотит - 2 %, псевдоморфозы по цветному минералу - 6 %, рудный минерал - 14 %.

Плагиоклаз в породе в виде изометричных кристаллов, реже образует широко таблитчатые кристаллы. Sдвойникован по альбитовому, реже по альбитовому и переклиновому законам. Измерение на столике Федорова свидетельствуют о его лабрадорвом составе.

№ № Шлифов	Координаты			Двойн. ось.	Спайность	№ № плагиоклаз.	2
25/10	30	64	77	1 (010)	-	54	-
	57	41	69	---	(001)	53	-

В плагиоклазах встречаются довольно довольно многочисленные мелкие включения циркона, рутила, апатита, тонких иголочек ильменита, листочков ильменитовой слюдки шоколадно-бурого цвета. По плагиоклазу наблюдается развитие скополита, иногда в ассоциации с включениями ильменита. Скаполит образует короткие, шириной в сотые доли мм прожилки, реже неправильной формы участки. Прожилки располагаются под углом к спайности, обычно извилистые. Помимо скаполитов наблюдается развитие серицитовой слюдки, изредка плагиоклаз замещается хлоритом. Цветные минералы представлены хлоритово-эпидотовыми псевдоморфозами по биотиту. Зерна биотита почти нацело замещены хлоритом, лишь местами сохранилось высокое двупреломление. В этом случае биотитоподобный минерал окрашен в зеленовато-серый цвет со слабым желтовато-коричневым оттенком.

В строении псевдоморфоз в значительном количестве принимает участие эпидот, образующий грязные, землистые, линзовидные скопления, подчиненные спайности.

Эпидот кое где обладает высокой интерференционной окраской. Преломление этого минерала значительно выше, чем у хлорита и биотита. Совместно с эпидотом кое где встречается халцедон, а также иголки рутила. Обычно халцедон хлоритово-эпидотовые псевдоморфозы находятся в ассоциации с ильменитом.

Возможно, что первоначальный биотит этих псевдоморфоз сам являлся вторичным минералом (в одной из псевдоморфоз встречены реликты первичного минерала, напоминающего пироксен. Помимо псевдоморфоз по биотиту в породе присутствуют единичные кристаллы биотита размером до 2 мм. Биотит плеохроирует от красно-бурого до коричневого-желтого цвета. Листочки биотита изогнуты.

Биотит замещен хлоритом, который образует линзочки, подчиненные спайности. Возможно, это первично-магматический биотит.

Наконец, биотит образует реакционные каемки вокруг рудного минерала, иногда биотит каемок осветлен и превращается в хлорит. Около крупных кристаллов ильменита наблюдаются каемки, представленные хлоритово-эпидотовыми псевдоморфозами по биотиту.

Рудный минерал представлен слабейкоксенизированным ильменитом. Ильменит образует крупные ксеноморфные, нередко скелетные зерна размером до 5 мм. Помимо этого, встречаются мелкие (десятые доли мм) округлые зерна ильменита, либо в ассоциации с псевдоморфозами по биотиту, либо включенные в кристаллы плагиоклаза. Часть вокруг ильменита отмечают реакционные каемки биотита.

Аццессорные минералы представлены мелкими включениями циркона, апатита и рутила.

Порода рассечена извилистым прожилком выполненным слюдами. Прожилок имеет симметричное строение. Края сложены грязно-зеленым, буровато-зеленым не двупреломляющим хлоритом, центральная часть сложена синие-зеленой высокодвупреломляющей слюдой - фуксит? Эта слюда отчетливо плеохроирует от синие-зеленого цвета по N_2 до бледно-желтовато-зеленого и бесцветного по N_3 . Образует чешуйки, розетки и сферокристаллы. Совместно с фукситом? в строении центральной части прожилка принимает участие двупреломляющий слабоокрашенный хлорит. В подчиненном количестве присутствует карбонат.

ПИРОКСЕНОВЫЕ ЛАБРАДОРИТЫ

(обр. 26а/10, 27/10, 28/10)

Пироксеновые лабрадориты характеризуются свежим обликом как макроскопически, так и микроскопически, очень слабо затронуты вторичными изменениями. Это - крупнозернистые породы, обладающие массивной текстурой. Структура пород панициоморфнозернистая с элементами габбровой в тех участках лабрадорита, где присутствуют цветные минералы. Структурный рисунок породы определяется преобладанием изометричных зерен плагиоклаза размером 3-5 мм, среди которого расположены более крупные (до 10-15 мм) таблитчатые кристаллы того же минерала, что придает иногда породе порфирированный облик. Цветные минералы присутствуют в незначительном количестве; в одних - идиоморфные плагиоклаза. Катаклиз проявлен слабо и выразился в образовании тонких извилистых трещин, заполненных кальцитом, серицитом и хлоритом, а также желтовато-бурыми потеками гидроокислов железа.

Определение минералогического состава породы дали следующие результаты:

Обр. 26а/10 - плагиоклаз - 95 %, пироксены - 4%, рудный минерал - 1 %.

Обр. 28/10 - плагиоклаз - 91,%, пироксены - 8 %, рудный минерал - 1 %.

Плагиоклазы образуют изометричные и широко таблитчатые кристаллы двойникованные по альбитовому, реже по альбитовому в комбинации с переклиновым законом. По составу отвечают лабрадорам с содержанием анортитовой молекулы 53-56 %.

№ № замер.	№ № шлифов	Координаты			Двойн. ось	Спайность	№ № плагиокл.	2√
		N _g	N _m	N _p				
1	28/10	31	62	78	+(010) -	55 (001)	55 54	+ 80(2) + 81(2)
		55	43	68				
2		30	64	77	+(010) 1 0101 -	-	55 55 55	+ 79(2) + 76(1)
		35	60	74				
		56	43	67				
1	27/10	30	65	75	+(010)	-	56	+ 68(1)
1	26а/10 6	30	46	77	+(010) -	-	54 53	+ 79(2)
		60	40	67				

В плагиоклазах наблюдаются обильные включения призмочек и иголок апатита, циркона, рутила, а также лейкоксенизированного ильменита, реже хромита, биотита. Помимо тонких иголок ильменита наблюдаются небольшие по размерам тонкие листочки ильменитовой слюдки шоколадно-бурого и сиренево-бурого цвета. Характерно незначительное замещение плагиоклаза несдвойникованным калий-натриевым полевым шпатом. Вторичные изменения плагиоклазов выразились также в образовании небольших по размерам темных землистых скоплений эпидота и тонких чешуек серицита. Эпидот обычно развивается в ассоциации с рудным минералом. Сравнительно слабо проявлена скополитизация;

5. Скополит в породе развивается по трещинам, а также по спайности плагиоклазов. Нередко скополит образует неправильной формы участки в зернах плагиоклаза, придавая им пятнистый характер. В этом случае скополит образует скопления мелких кристаллов, реже замещает плагиоклаз в виде более крупных неправильных зерен.

Цветные минералы в породе представлены ромбическим и моноклинным пироксеном, а также биотитом.

Гиперстен образует изометричные округлые и неправильные зерна, короткопризматические кристаллы размером 0,2-9,4 мм, реже крупные (2-3 мм) сростки неправильной формы зерен. Для минерала характерна очень слабая окраска в розоватых и буровато-розоватых тонах, плеохроизма не наблюдается. В сколах минерал имеет розовато-буроватую и буровато-зеленоватую окраску. Помимо спайности имеют трещины отдельности по нескольким направлениям. Иногда гиперстен образует включения в плагиоклазе, напоминающие пойкилитовые. Крупные сростки зерен пироксена изредка содержат включения рудного минерала. По периферии отдельных зерен ромбического пироксена наблюдается нарастание светлокорицевого и осветленного биотита. Некоторые зерна гиперстена в значительной степени замещены осветленным биотитом и бесцветным хлоритом с нормальной интерференционной окраской в серых тонах. Иногда по гиперстену развивается только один хлорит.

Моноклинный пироксен присутствует в виде единичных мелких изометричных и короткопризматических зерен размером 0,2-0,5 мм. Бесцветен, с еле заметным зеленовато-бурым оттенком, угол погасания около 40°.

Моноклинный пироксен видимо близок к диопсиду - авгиту.

Биотит встречается в незначительном количестве в виде кристаллов размером в десятые доли мм, мелкие зерна биотита обретают в виде реакционных каемок ромбический пироксен и рудный минерал. Тонкие листочки биотита включены в плагиоклазе.

Плеохроирует от красно-бурого и буровато-коричневого до светло-желтого цвета. Нередко обесцвечен и замещается хлоритом.

Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, рутилом, ильменитом, хлоритом.

Апатит встречается в виде мелких гексагональных призмочек, а также более крупных округлых и неправильных зерен, иногда в ассоциации со скелетными и пылевидными выделениями рудного минерала. Иногда авгит апатит содержит обильные точечные включения. Циркон и рутил наблюдаются в виде обильных включений в плагиоклазе.

Ильменит образует сравнительно крупные ксеноморфозные, нередко скелетные зерна, а также в виде иголочек и тончайших пластинок (ильменитовая слодка) включен в плагиоклазе. Отдельные зерна ильменита лейкоксенизированы.

Помимо ильменита встречается полупрозрачный чернокрасный, просвечивающий в краях хромит, образующий неправильной формы зерна.

РЕЗУЛЬТАТЫ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ПО СКВ 10 ЦИМЦЕРЕ

№ п/п	№ образца	№ ра	№ пробы	Глубина	отбо-	C _v	P _b	C _z	Ni	Co	M _n	Ba	Ti	У	Ув	V	S _z	Be	Sc	Ca	Zr	Al	Mg	Ca	Fe
1.	1/10			809,4		1	1	-	1	1	0,06	0,03	0,6	1	-	0,01	-	-	-	2	0,03	>3,0	3,0	3,0	>3,0
2	1a/10			806,9-810,9		0.01	0.01	-	2	1	0,06	0,03	0,2	1	-	0,01	-	-	-	2	0,01	>3,0	3,0	1,0	>3,0
3.	2/10			845,6		1	1	0,01	3	2	0,03	0,1	0,6	-	-	0,02	-	-	-	3	0,01	>3,0	3,0	2,0	>3,0
4.	3/10			857,7		3	1	0,01	2	1	0,02	0,06	0,3	1	-	0,01	-	1	-	3	0,01	>3,0	3,0	2,0	3,0
5.	3a/10			855,7		0.02	0.02	3	3	2	0,03	0,1	0,3	1	-	0,02	-	1	-	2	0,01	>3,0	3,0	2,0	>3,0
6.	4/10			858,5		2	1	3	3	2	0,03	0,06	0,6	-	-	0,02	-	-	-	3	0,01	>3,0	3,0	3,0	>3,0
7.	5a/10			865,45		0,02	1	0,01	3	2	0,03	0,06	0,6	1	-	0,02	-	1	-	2,3	3	3,0	3,0	3,0	>3,0
8.	5/10			864,5		-	1	-	1	-	0,03	0,02	0,1	1	1	-	-	-	-	2	-	3,0	>3,0	>3,0	1,0
9.	6/10			871,5		3	1	0,03	2	2	0,01	0,1	0,3	2	-	0,02	0,03	1	1	3	0,02	>3,0	3,0	2,0	3,0

187-

РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА CaO MgO и H₂O.
по скважине 10 - Цицере.

№ № п/п	№ № образца	Глубина отбора	G	H	F
			CaO	MgO	Нерасп. углек. H ₂ O.
1	1/10	809,4	7,40	5,87	62,28
2	2/10	845,6	3,11	3,80	75,12
3	3а/10	855,7	2,67	4,45	76,60
4.	3/10	857,7	2,52	3,11	73,40
5.	4/10	858,5	4,00	3,48	67,88
6.	6/10	871,5	1,93	2,39	80,20
7.	7/10	874,4	16,15	1,52	58,52
8.	11/10	899,3-903,0	26,07	6,52	35,32
9.	12/10	905,0	10,96	4,38	61,50
10.	15а/10	932,55	19,41	6,37	44,60
11.	15/10	928,3	18,07	7,10	45,32
12	16/10	937,9	18,37	6,55	43,10
13	17/10	944,6	34,96	1,70	27,84
14	17а/10	944,2	25,18	5,00	39,24
15	19/10	954	1,78	2,39	78,66
16	20/10	999,5	3,11	2,03	76,16
17	21/10	1046,0	5,78	4,54	72,12
18	22/10	1082,5	2,22	1,38	80,70

О Т З Ы В

на отчет Карпицкого В.^{1.} и Карпицкой Л.П. по структурно-поисковым скважинам № 9 - Куйли и 10 Цицере, пробуренным в Салдусском районе Латвийской ССР.

Рецензируемый отчет состоит из 2х частей: основного текста объемом в 112 стр. и фактического материала в виде текстовых приложений на 70 стр. К отчету приложены графические приложения на 15 стр. Основная текстовая часть отчета состоит из введения, десяти глав, данных радиоактивности разрезов, кратких выводов и списка литературы из 35 наименований.

Во введении авторы кратко обосновывают необходимость бурения скв. Куйли и Цицере, излагают основные цели, преследуемые их бурением.

В следующих 2 х главах очень кратко характеризуется географо-экономические и орогидрографические условия в районе бурения указанных скважин. В главах 4ой и 5ой приводятся данные проводки скважин № 9- Куйли и 10 Цицере и основные технико-экономические показатели бурения.

В главе " История геологической изученности" довольно обстоятельно охарактеризована степень изученности дочервертичной геологии Прибалтики. Особых замечаний эта глава не вызывает.

В самой большой по объему главе " Стратиграфия", написанной на 42 стр. машинописи, подробно рассмотрен разрез верхней части кристаллического фундамента и осадочной толщи пород, вскрытых бурением на Салдусской площади с выделением дробных стратиграфических единиц: подъярусов, горизонтов, подгоризонтов и свит. К сожалению, авторы отчета не сочли возможным в этой главе привести обоснования выделения в разрезе дробных стратиграфических подразделений, даже таких как пиритаская свита нижнего кембрия, выделяемая впервые на этой площади. Без такого обоснования можно было бы обойтись,, приводя в тексте сопоставление разрезов с хорошо фаунистически обоснованными разрезами скважин Блицене, Ремте, Стбури этой же структуры. Сопоставления литологического состава, мощности пород позволило бы выявить фациальное изменение в пределах этой площади и подчеркнуть особенности строения разрезов в каждой из пробуренных скважин Салдусской структуры. Более существенной ошибкой авторов отчета является неправильное проведение нижней границы среднелландоверийского подъяруса,

в результате чего объем среднего лландовери увеличен на 5-7 м за счет включения в средний подъярус лландовера пачки зеленова-го-серых и красновато-коричневых мергелей нижнего лландовери. Эти мергели, залегающие между черными аргиллитами и фауной средне-го лландовери и нижеелландовериийскими комковатыми известняками вме- вместе с последними соответствуют зоне Пристиограптус цифус ниж- него лландовери.

В целом, глава "Стратиграфия" содержит достоверный, очень цен- ный материал, характеризующий строение осадочного покрова Салд- дусской группы поднятий и способствующей выяснению общих закономер- мерностей осадконакопления в западной Латвии.

В главе "Тектоника" авторы излагают свои представления, совпадающие с точкой зрения Файтельсона на тектоническое строе- ние западной Латвии и кратко описывают основные структурные осо- бенности Салдусской группы поднятий. Некоторые небольшие ⁰³ выра- жения к этой части работы могут быть высказаны по поводу прове- дения авторами северного ограничения Балтийской синеклизы. В.Я. Карпицкий и Л.П. Карпицкая правильно принимая за границу синек- клизы - 1000 изогипсу неверно предполагают её положение в сред- ней части острова Саарема, так как скв. Кингисеп из южной части этого острова вскрыла кристаллический фундамент на глубине -540. Северная граница Балтийской синеклизы проходит южнее, чем ука- зано в отчете. При описании девонского этажа (по Файтельсону) в рассматриваемой главе неясно изложена мысль об ограничении этажности" строения палеозойского чехла в Латвийской седловине.

Глава "Гидрогеологическая характеристика" содержит резуль- таты опробования проницаемых водоносных горизонтов среднего кембрия, верхнего ордовика - нижнего лландовери, нижнею и сред- него девона. Глава написана обстоятельно и особых замечаний не вызывает.

В последней главе "Характеристика нефтеносности" авторы отчета после краткого перечисления прямых признаков нефтенос- ности в додевонском разрезе Прибалтики детально характеризуют битуминозность отложений разрезов скважин Куйли и Цицере, изу- ченную люминесцентным методом, и выделяют интервалы с повышен- ным содержанием битумов. Авторы совершенно справедливо указывают на синтетичность битумов заключающим их породам в додевонском разрезе исследованных скважин. В этой же главе сделана попытка охарактеризовать коллекторские свойства додевонского разреза,

однако, немногочисленные аналитические данные, имевшиеся в распоряжении авторов отчета не позволили дать подробный анализ пористости и особенно проницаемости пород нижнего и низов среднего палеозоя. Следует заметить, что такой анализ совершенно необходим при проведении разведочных работ на нефть и газ.

Нельзя полностью согласиться с выводом авторов о бесперспективности Салдусской приподнятой зоны, который может быть отнесен лишь к одной Блиденской структуре, в которой действительно можно предполагать разрушение нефтяной залежи. Что касается остальных структур Салдусской группы поднятий, то их рассмотрение с точки зрения перспективности на нефть и газ в отчете не было сделано. В то же время опущенный блок Салдусской структуры, особенно в месте флексурообразного перегиба слоев / см. геологический профиль / вполне может быть перспективным в нефтеносном отношении. Для окончательного решения вопроса о перспективности Салдусского поднятия на нефть и газ следовало бы дать более глубокий, комплексный анализ, включающий в себя характеристику истории геологического развития этого поднятия, с указанием времени формирования его и возраста разлома, рассмотрение структурно-морфологических признаков Салдусского поднятия с целью уточнения характера предполагаемой ловушки нефтяной залежи, и факторов, контролирующих образование возможной залежи / гидродинамические предпосылки, изменение коллекторских свойств и т.д. /.

К основному тексту отчета приложены данные о радиоактивности разрезов скважин 9-Куйли и 10 Цицере. В кратких выводах авторы суммируют наиболее важные новые данные по стратиграфии, тектонике и нефтеносности, полученные по материалам бурения на Салдусской площади.

В целом отчет содержит интересные и очень нужные геологические материалы по западной Латвии, которые систематизированы и частично обобщены авторами и иллюстрированы наглядной графикой. Отчет вполне соответствует требованиям, предъявляемым к отчетам по геолого-поисковым скважинам и может быть принят Техническим Советом Государственного производственного геологического Комитета с хорошей оценкой и после некоторого редактирования и корректирования передан в фонды.

Кандидат геолого-минералогических наук

Р. Ж. УЛЬСТ.

С подлинным *Верно*

