УДК 553.983

АНАЛИЗ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ СОРОВСКОГО НЕФТЕГАЗОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ КЕРНА РАЗВЕДОЧНОЙ СКВАЖИНЫ

ANALYSIS OF THE GEOLOGICAL STRUCTURE OF THE SOROVSKOYE OIL AND GAS FIELD BASED ON THE RESULTS OF STUDYING THE CORE OF AN EXPLORATORY WELL

Жарикова Наиля Халимовна
кандидат технических наук,
доцент кафедры разработки и эксплуатации
нефтяных и газовых месторождений,
Санкт-Петербургский горный университет
zharikova_nkh@pers.spmi.ru

Савенок Ольга Вадимовна
доктор технических наук,
профессор кафедры разработки и эксплуатации
нефтяных и газовых месторождений,
Санкт-Петербургский горный университет
savenok_ov@pers.spmi.ru

Ситёв Роман Рустамович
студент направления подготовки
21.05.06 «Нефтегазовые техника и технологии»,
Санкт-Петербургский горный университет
roman-sitev@yandex.ru

Zharikova Nailia Khalimovna
Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor of the Department
of Development and Operation
of Oil and Gas Fields,
Saint Petersburg Mining University
zharikova_nkh@pers.spmi.ru

Savenok Olga Vadimovna
Doctor of Technical Sciences,
Professor of the Department of Development
and Operation of Oil and Gas Fields,
Saint Petersburg Mining University
savenok_ov@pers.spmi.ru

Sitev Roman Rustamovich
Student Training Direction 21.05.06
«Oil and Gas Equipment and Technologies»,
Saint Petersburg Mining University
roman-sitev@yandex.ru

Аннотация. В статье приводится описание геологического строения Соровского нефтегазового месторождения, расположенного на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в Нефтеюганском районе, и комплекс работ с керновым материалом, отобранным со скважины № 56-П. Комплекс работ с керновым материалом включает отбор, первичное описание и обработку керна, укладку и документацию, а также первичные методы лабораторных исследований (отбор образцов кернового материала для лабораторных анализов, люминесцентно-битуминологический, капельно-люминесцентный анализы, определение количественного содержания битумоидов). После проведённых работ с керновым материалом выделено литологическое отношение отобранных интервалов кернового материала к свитам и подсчитана общая проходка с отбором и выносом керна, и с признаками УВ.

Ключевые слова: методы первичной обработки и анализа керна; комплекс работ с керновым материалом; отбор, первичное описание и обработка керна; первичные лабораторные исследования; стратиграфия и тектоника месторождения; результаты изучения керна разведочной скважины; анализ геологического строения месторождения.

Annotation. The article provides a description of the geological structure of the Sorovskoye oil and gas field, located on the territory of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Yugra in the Nefteyugansk region, and a set of works with core material taken from well № 56-P. The complex of works with core material includes sampling, primary description and processing of the core, stacking and documentation, as well as primary methods of laboratory research (sampling of core material for laboratory analysis, luminescent-bituminological, drip-luminescent analyzes, determination of the quantitative content of bitumoids). After the work with the core material, the lithological ratio of the selected intervals of the core material to the suites was identified and the total penetration was calculated with the selection and removal of the core, and with signs of hydrocarbons.

Keywords: methods of primary processing and core analysis; complex of works with core material; sampling, primary description and processing of core; primary laboratory research; stratigraphy and tectonics of the field; results of studying the core of an exploration well; analysis of the geological structure of the field.

Краткие сведения о проведённых геологоразведочных работах

Соровское месторождения находится на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в Нефтеюганском районе на юге Ханты-Мансийского автономного округа. В его пределах выделен Восточно-Вуемский лицензионный участок. Участку недр придан статус горного (в пределах запасов $C_1 + C_2$) и геологического отводов. На территории лицензионного участка находятся три родовых участка. Частично, на севере, участок недр попадает на территорию Памятника истории и культуры коренных народов севера «Соровские озёра».

Лицензионный участок находится во Фроловской нефтегазоносной области Салымском нефтегазоносном районе и занимает зону сочленения Верхнесалымского мегавала и Ямского прогиба. Основные перспективные объекты – нижне-средне-верхнеюрский комплекс, неокомские отложения, мощность этажа нефтегазоносности достигает (по данным соседних участков) 1300 м. Глубина залегания залежей 2000–3300 м, дебиты нефти при фонтанировании достигают 100 $м^3$/сут.

Соровское месторождение введено в эксплуатацию 22.12.2012 г. В 2009–2010 гг. проведены сейсморазведочные работы МОГТ 3D в границах горного отвода (215 $км^2$) и МОГТ 2D в границах геологического отвода. Пробурено 7 скважин – 3 разведочных (№№ 51-Р, 52-Р и 53-Р) и 4 поисковых (№№ 54-П, 55-П, 56-П и 57-П). Общая проходка по поисково-разведочному бурению составила 21,8 тыс. м.

В 2012 году в результате бурения и испытания поисковых и эксплуатационных скважин на ГКЗ РФ дважды рассматривались оперативные подсчёты запасов по Соровскому месторождению. В августе – по пластам $Ю_{2–4}$, $БС_{7–2}$ и $АС_{10ач}$, в ноябре – по пластам $АС_{10}$, $БС_{7–0}$ и Ач. По состоянию на 01.01.2013 г. геологические запасы по участку составили 89,2 млн. тонн, извлекаемые – 28,5 млн тонн.

Стратиграфия

Геологический разрез Соровского месторождения сложен мощной толщей 3235 м терригенных отложений осадочного чехла мезозойско-кайнозойского возраста, залегающих на породах доюрского комплекса, представленных корой выветривания по сланцам палеозойского возраста.

Мезозойская эратема MZ

Юрская система J

Юрская система представлена всеми тремя отделами: нижним, средним и верхним.

В её составе выделяются тюменская ($J_{1–2}$), абалакская и баженовская свиты (J_3).

Нижний-средний отделы нерасчленённые $J_{1–2}$

Горелая свита ($J_{1–2}$gr) континентального генезиса представлена глинисто-песчаной толщей с редкими прослоями углей и углистых глин. Песчаный пласт, залегающий между ними, формирует пласт-коллектор $ЮС_{10}$, для которого флюидоупором служит региональная пачка радомских глин.

Тюменская свита ($J_{1–2}$tm) представлена комплексом континентальных образований и сложена неравномерным переслаиванием аргиллитов, алевролитов и песчаников. Для пород свиты характерна тонкая горизонтальная, реже косая слоистость, обилие углистого растительного детрита, иногда встречаются раковины моллюсков, конкреции пирита, слои угля (3–7 м), также можно наблюдать отпечатки листьев и стеблей растений. Отложения тюменской свиты согласно перекрываются верхнеюрскими отложениями абалакской и баженовской свит. Толщина горелой и тюменской свит составляют 339 м.

Верхний отдел J_3

Абалакская свита (J_3ab) сложена тёмно-серыми до чёрного цвета, участками известковистыми, глауконитовыми аргиллитами с прослоями алевролитов в верхней части разреза. Толщина свиты составляет 32 м.

Баженовская свита (J_3bg) представлена тёмно-серыми, почти чёрными, битуминозными аргиллитами с прослоями слабоалевритистых аргиллитов и органогенно-глинисто-карбонатных пород. Толщина свиты составляет 92 м.

Меловая система K

Отложения меловой системы представлены двумя отделами: нижним и верхним. Нижний отдел включает отложения ахской, черкашинской, алымской, покурской свит, верхний – отложения кузнецовской, березовской, ганькинской свит.

Нижний отдел K_1

Ахская свита (K_1ah) представлена преимущественно глинистыми отложениями с редкими прослоями песчаников и алевролитов, встречается растительный детрит. Толщина свиты составляет 610 м.

Черкашинская свита (K_1chr) залегает на породах ахской свиты и представляет собой равномерное чередование пластов и пачек песчаников, алевролитов и глин морского и прибрежно-морского генезиса. Песчаники серого цвета, мелко- и среднезернистые, слюдистые, иногда известковистые, с глинистым цементом, с включением углистых остатков. Алевролиты светло-серые с присыпками тонких чешуек слюды на поверхности наслоения. Аргиллиты тёмно-серые и серые, прослоями зеленоватые. В аргиллитах часто встречаются тонкие пропластки алевролитов и песчаников, образуя вместе единые тела. Толщина свиты составляет 265 м.

Алымская свита (K_1al) слагается уплотнёнными глинами тёмно-серыми, слабо алевритовыми, однородными, с обугленным растительным детритом. Толщина свиты составляет 45 м.

Покурская свита (K_1pk) объединяет осадки аптского, альбского и сеноманского ярусов и представлена переслаиванием песчаников с алевролитами и глинами. Толщина свиты составляет 790 м.

Верхний отдел K_2

Кузнецовская свита (K_2kz) согласно перекрывается отложениями березовской свиты. Сложена глинами серыми и зеленовато-серыми с зёрнами глауконитита. Встречаются остатки пиритизированных водорослей, раковин двустворок и чешуя рыб. Свита является региональным репером. Толщина свиты составляет 50 м.

Березовская свита (K_3br) представлена опоками серыми и голубовато-серыми, глинами тонко отмученными, тёмно-серыми, прослоями опоковидными. Толщина свиты составляет 120 м.

Ганькинская свита (K_3gn) завершает разрез меловых отложений. Свита выдержана по литологическому составу и представлена глинами серыми, светло-серыми с зеленоватым оттенком и глинами известковистыми, серыми и светло-серыми, чередующимися между собой в сложном сочетании с прослоями алевритовых разностей, с пиритизированными водорослями, редкими зёрнами глауконита, с обломками раковин моллюсков. Толщина свиты 50 м.

Кайнозойская эратема KZ

Палеогеновая система P

Отложения системы представлены тремя отделами: палеоценом, эоценом и олигоценом. Накопление основной части осадков происходило в морских условиях и только в верхней части появляются породы прибрежно-морского и континентального отложения. В составе палеогеновых отложений выделяются талицкая, люлинворская, тавдинская, атлымская, новомихайловская и туртасская свиты.

Палеоцен P_1

Талицкая свита (P_3tl) начинает разрез палеогена. Свита литологически расчленяется на нижнюю и верхнюю подсвиты.

Нижняя подсвита представлена глинами тёмно-серыми с коричневатым оттенком, слабо алевритовыми, тонко отмученными.

Верхняя подсвита сложена глинами тёмно-серыми с линзочками алевролитов и кварц-глауконитовых песчаников. Толщина свиты 180 м.

Эоцен P_2

Люлинворская свита (P_2ll) объединяет глинистые морские осадки нижнего, среднего и нижнего эоцена и литологически разделяется на три подсвиты.

Нижняя подсвита представлена опоками, глинами опоковидными, с редкими прослоями глауконитовых песчаников.

Средняя подсвита сложена глинами тонкоотмученными, светло-серыми с бледновато-жёлтым оттенком.

Верхняя подсвита сложена глинами, тонко отмученными светло- и зеленовато-серыми с прослоями желтовато-серых глинистых диатомитов. Толщина свиты 190 м.

Олигоцен P_3

Тавдинская свита (P_3tv) сформировалась в морских условиях. Отложения свиты приурочены к верхнему эоцену и нижнему олигоцену, представлены глинами зеленовато-серыми, прослоями листоватыми, алевритовыми, с прослоями алевритов и остатками обугленных листьев и стеблей растений (в верхней части свиты). По всему разрезу свиты встречаются стяжения коричневато-серого сидерита и остатки раковин двустворок различной степени сохранности. Толщина свиты 160 м.

Атлымская свита (P_3at) согласно перекрывается породами новомихайловской свиты и сложена светло-серыми, почти белыми, преимущественно кварцевыми песками, алевритами, с подчинёнными прослоями коричневато-зелёных глин, с обугленными остатками стеблей и листьев растений. Толщина свиты 40 м.

Новомихайловская свита (P3nv) представлена неравномерным переслаиванием песков и глин. Пески серые и светло-серые, преимущественно тонкозернистые, кварцево-полевошпатовые с включением растительных остатков. Глины коричневато-серые, песчано-алевритистые, неяснослоистые с прослоями бурых углей и обломков древесины. Толщина свиты составляет 180 м.

Туртасская свита (P_3tr) сложена глинами коричневато-серыми, алевролитами и алевритами зеленовато-серыми, тонкослоистыми, с прослоями диатомитов и кварцевых песков. Толщина свиты 30 м.

Четвертичная система Q

Образования четвертичной системы перекрывают отложения палеогеновой системы и сложены аллювиальными, озёрно-аллювиальными осадками. Осадки представлены супесями, серыми и желтовато-серыми, песками с прослоями песчаных глин и суглинков, а также торфяниками и галечником. Для этих отложений, в отличие от нижележащих, характерна пресноводная фауна. Общая толщина четвертичных отложений на Соровском месторождении составляет 90–100 м.

Тектоника

Западно-Сибирская плита (ЗСП) представляет собой молодой комплекс земной коры в виде огромной зоны прогибания, в котором выделено три структурных этажа (снизу вверх): складчатый палеозойско-допалеозойский, параплатформенный (промежуточный) и осадочный мезозойско-кайнозойский. Толщина осадочного чехла возрастает от районов обрамления впадины к центру до 8–9 км, залегающего несогласно на гетерогенном фундаменте. В региональном тектоническом плане Соровское месторождение, согласно тектонической карте центральной части Западно-Сибирской плиты, расположено в пределах Верхнесалымского мегавала между Ханты-Мансийской котловиной и Ямским прогибом. Современный структурный план доюрского основания изучен по отражающему гори-

зонту «А». На структурной карте по отражающему горизонту «А» находят отображение все структурные элементы. В Юго-Западной части района – Селияровское, Западно-Сахалинское, Светлое поднятия. В Северо-Западной части – Восточно-Селияровское, Крестовое, Западно-Горшковское, Южно-Горшковское, осложняющие восточный склон Западно-Лемпинской зоны поднятия. В центральной части – Западно-Сахалинский прогиб, восточнее его Горшковское и Сахалинское поднятия, осложняющие соответственно Средне-Ляминский вал и Сахалинский структурный нос.

По отражающему горизонту «Дб», приуроченному к кровле быстринской пачки, прослеживаются Приобское куполовидное поднятие, Западно-Приобское малоамплитудное поднятие, Западно-Сахалинская, Новообская структуры. На западе площади оконтуривается Ханты-Манийское поднятие. Севернее Приобского поднятия выделяется Светлое локальное поднятие. В южной части месторождения условно выделяется Безымянное поднятие. Селияровская площадь покрыта редкой сетью сейсмических профилей, на основе которой можно условно прогнозировать положительную структуру. Селияровское поднятие подтверждается структурным планом по отражающему горизонту «Б». В связи со слабой изученностью западной части площади сейсморазведкой севернее Селияровской структуры условно выделяется куполовидное безымянное поднятие.

Результаты изучения керна с разведочной скважины № 56-П

Керн отбирался из разведочной скважины № 56-П для определения литолого-петрофизических характеристик и структурно-текстурных свойств продуктивных отложений Соросовского месторождения (табл. 1).

Таблица 1 – Интервалы керноотбора на скважине № 56-П

№№ п/п	Интервал отбора, м	Вынос породы, %	Стратиграфическое положение
1	2135–2171	97,7	Черкашинская свита
2	2475–2500	96,0	Ахская свита
3	2669–2678	100	
4	2700–2709	100	
5	2721–2730	100	
6	2742–2751	100	
7	2835–2844	100	
8	2883–2922	100	Баженовская свита
9	2947–2960	100	Абалакская свита
10	2960–2970	100	Тюменская свита
11	2980–2990	100	
12	3012–3034	96,8	
13	3100–3113	100	Горелая свита

В итоге общая проходка с отбором керна 215 м, вынос керна составил 212 м, с признаком УВ составило 20,35 м от общего выноса.

Черкашинская свита

Отбор керна в черкашинской свите проходил в интервале 2135–2171 м. По всему отбору керна наблюдается переслаивание песчаников и аргиллитов (табл. 2).

Таблица 2 – Литологическое и лабораторное описание керна черкашинской свиты

Слой, мощность	Литологическое описание породы		ЛБА
Интервал 2135,0–2171,0 м. Проходка – 36,0. Вынос – 35,2 (97,7 %)			
Слой 1 1,6 м		Песчаник светло-серый, кварцевый, мелкозернистый, средней крепости, на карбонатном цементе порового типа, с включениями тонкого углистого материала, слюды. Слоистость тонкая, разнонаправленная, прослои представлены аргиллитами тёмно-серыми, плотными, средней крепости. Песчаник без запаха УВ на свежем сколе	ЛБ-1БГ
Слой 2 0,9 м		Аргиллит тёмно-серый, с зеленым оттенком, в прослоях с коричневым оттенком, плотный, массивный, пластинчатый, средней крепости, с включением угля. С зеркалом скольжения, расположенным под углом 20–25° к оси керна	

Продолжение таблицы 2

Слой 3 1,5 м		Песчаник серый, кварцевый, мелкозернистый, алевритистый, массивный, средней крепости, на глинистом цементе порово-базального типа, с редкими включениями тонкого углистого материала, слюды. Слоистость тонкая, волнистая, субгоризонтальная, линзовидная, обусловлена прослоями аргиллитов тёмно-серых, алевритистых, до алевритовых, плотных, средней крепости. Песчаник без запаха УВ на свежем сколе	ЛБ-1БГ
Слой 4 4,5 м		Аргиллит тёмно-серый, с зелёным оттенком, в прослоях с коричневым оттенком, алевритистый, плотный, массивный, средней крепости	
Слой 5 0,5 м		Песчаник серый, кварцевый, мелкозернистый, алевритистый, массивный, слабой крепости, на глинистом цементе базального типа, расчлененный редкими тонкими прослойками алевролитов тёмно-серых, среднезернистых, песчанистых, плотных, крепких, глинистых. Песчаник без запаха УВ на свежем сколе	ЛБ-1БГ
Слой 6 1,0 м		Аргиллит тёмно-серый, плотный, слоистый, массивный, средней крепости, с включениями обуглившихся растительных остатков. Слоистость косая, линзовидная обусловлена прослоями песчаника (мощностью от 0,03 до 0,1 м) светло-серого, кварцевого, мелкозернистого, средней крепости, на глинистом цементе порового типа, пористого, с единичными включениями углистого материала. Песчаник без запаха УВ на свежем сколе	ЛБ-1БГ
Слой 7 7,4 м		Аргиллит серый, с зеленоватым оттенком, средней крепости, плотный, алевритистый, прослоями до алевритовых, с включениями углистого материала, обуглившихся растительных остатков	
Слой 8 0,35 м		Песчаник светло-серый, кварцевый, разнозернистый, мелкозернистый, слабой крепости, на глинистом цементе порово-базального типа, тонкопористый, с отдельными включениями и тонкими нитевидными прослоями углисто-слюдистого материала. Песчаник без запаха УВ на свежем сколе	ЛБ-1БГ
Слой 9 0,25 м		Песчаник серый, с коричневым оттенком, кварцевый, среднезернистый, слабой крепости, на карбонатном цементе порового типа, пористый. С выпотами нефти и запахом УВ на свежем сколе. В ультрафиолетовых лучах люминесцируют жёлтым цветом, по всей массе, свечение яркое	СБ-4СК
Слой 10 3,0 м		Аргиллит серый, с зеленым оттенком, средней крепости, плотный, алевритистый, прослоями до алевритовых, с включениями углистого материала, обуглившихся растительных остатков	
Слой 11 1,0 м		Песчаник серый, с коричневым оттенком, кварцевый, среднезернистый, слабой крепости, на карбонатном цементе порового типа, пористый, с единичными включениями и редкими тонкими прослоями углистого материала. С запахом УВ. на свежем сколе.	СБ-4-ОК
Слой 12 2,4 м		Частое, тонкое переслаивание песчаника светло-серого, кварцевого, мелкозернистого, средней крепости, на карбонатном цементе базально-порового типа, с включениями углистого материала, аргиллита тёмно-серого, с зелёным оттенком, плотного, массивного, средней крепости и алевролита тёмно-серого, мелкозернистого, плотного, средней крепости, известковистого, с редкими включениями тонкого углистого материала. Слоистость горизонтальная. Песчаник без признаков УВ	ЛБ-1БГ

Окончание таблицы 2

Слой 13 1,8 м		Песчаник серый, с коричневым оттенком, кварцевый, среднезернистый, слабой крепости, на глинистом цементе порового типа, пористый. С выпотами нефти и запахом УВ на свежем сколе. В ультрафиолетовых лучах люминесцируют жёлтым цветом, по всей массе, свечение яркое	СБ-5К
Слой 14 3,2 м		Частое, тонкое, горизонтальное переслаивание песчаника светло-серого, кварцевого, мелкозернистого, средней крепости, на глинистом цементе базального типа, с включениями углистого материала, аргиллита тёмно-серого, плотного, массивного, алевритистого, средней крепости и алевролита тёмно-серого, мелкозернистого, плотного, средней крепости, глинистого, с редкими включениями тонкого углистого материала. Песчаник без признаков УВ	ЛБ-1БГ
Слой 15 4,0 м		Песчаник светло-серый, кварцевый, среднезернистый, средней крепости, на карбонатном цементе порового типа, тонкопористый, с включениями тонкого углистого материала, слюды	ЛБ-1БГ
Слой 16 1,8 м		Аргиллит тёмно-серый, алевритистый, массивный плотный, средней крепости, с включениями тонкого углистого материала	

Песчаники от светло-серого до серого, кварцевые, мелкозернистые, алевритистые, массивные, средней крепости, на глинистом цементе порово-базального типа, с редкими включениями тонкого углистого материала, слюды. Слоистость тонкая, волнистая, субгоризонтальная, линзовидная, обусловлена прослоями аргиллитов тёмно-серых, алевритистых, до алевритовых, плотных, средней крепости.

Люминесцентно-битуминологический анализ показал, что песчаники в основном насыщены лёгкими битумоидами, на это указывают слабое или отсутствующее свечение люминесцирующего раствора и беловато-голубой цвет капиллярных вытяжек. Количественная оценка содержания битумоидов по люминесцирующему участку даёт очень низкие содержания (1 балл – точки). Песчаники без признаков УВ на свежем сколе.

В слоях 9, 11 и 13 песчаники с выпотами нефти и запахом УВ на свежем сколе.

В нижней части интервала в слое 9 анализ показал, что песчаники насыщены смолистыми битумоидами, на это указывает голубовато-белое до белесовато-жёлтого свечение люминесцирующего раствора и светло-коричневый цвет капиллярной вытяжки. Данные битумоиды содержат до 50 % смол. Количественная оценка содержания битумоидов по люминесцирующему участку даёт высокое содержание (4 балла – толстое кольцо), а в более нижних слоях 11 и 13 изменился цвет капиллярной вытяжки до коричневого, что говорит о том, что битумоиды в основном содержат смолы с примесью асфальтенов. Также идёт повышение количественного содержания битумоидов в слое 13 до очень высокого содержания (5 баллов – сплошное пятно).

Аргиллиты серые с зеленоватым оттенком, средней крепости, плотные, алевритистые, прослоями до алевритовых, с включениями углистого материала и обуглившихся растительных остатков.

Ахская свита

Отбор керна в ахской свите проходил в шести интервалах 2475–2500 м, 2669–2678 м, 2700–2709 м, 2721–2730 м, 2742–2751 м и 2835–2844 м (табл. 3).

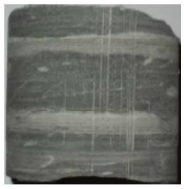
В интервале 2475–2500 м отобраны песчаники, переслаивающиеся с аргиллитами, в средней части интервала отмечаются прослои алевролитов.

Песчаники светло-серые, кварцевые, мелкозернистые, средней крепости, на карбонатном цементе порово-базального типа, с включениями тонкого углистого материала, слюды. В верхней части слой 2 песчаники с выпотами нефти и запахом УВ на свежем сколе.

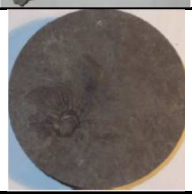
Аргиллиты в верхней части серые до тёмно-серых, плотные, средней крепости, с включениями тонкого углистого материала. В нижней части частое тонкое переслаивание аргиллита тёмно-серого алевритистого, плотного, средней крепости и песчаника светло-серого, кварцевого, мелкозернистого, средней крепости, на глинистом цементе базального типа, с включениями углистого материала. Слоистость тонкая, волнистая, субгоризонтальная, линзовидная. Песчаник без признаков УВ.

Алевролиты серые, мелкозернистые, плотные, крепкие, известковистые, с включениями углистого материала.

Таблица 3 – Литологическое и лабораторное описание керна ахской свиты

Слой, мощность	Литологическое описание породы		ЛБА
Интервал 2475,0–2500,0 м. Проходка – 25,0. Вынос – 24,0 (96 %)			
Слой 1 5,2 м		Аргиллит серый, тёмно-серый, плотный, средней крепости, с включениями тонкого углистого материала	
Слой 2 3,0 м		Песчаник светло-серый, кварцевый, среднезернистый, крепкий, на карбонатном цементе базального типа, с редкими тонкими прослоями углистого материала, с включениями слюды. Участки песчаников серых, с коричневым оттенком, кварцевых, среднезернистых, средней крепости, на карбонатном цементе порового типа, пористых, с единичными включениями углистого материала, слюды. С запахом УВ на свежем сколе. В ультрафиолетовых лучах люминесцируют жёлтым цветом по участкам песчаников серых, с коричневым оттенком	МСБ-3Ж
Слой 3 0,8 м		Алевролит серый, мелкозернистый, плотный, крепкий, известковистый, с включениями углистого материала	ЛБ-1БГ
Слой 4 7,2 м		Частое переслаивание аргиллита тёмно-серого, плотного, массивного, алевритистого, в прослоях алевритового, средней крепости, песчаника светло-серого, кварцевого, мелкозернистого, средней крепости, на глинистом цементе базального типа, с единичными включениями углистого материала, слюды и алевролита тёмно-серого, среднезернистого, песчанистого, плотного, крепкого глинистого, с включениями углистого материала. Слоистость тонкая, волнистая, субгоризонтальная, линзовидная. Песчаник без признаков УВ	ЛБ-2БГ
Слой 5 0,8 м		Песчаник, светло-серый, кварцевый, мелкозернистый, средней крепости, на карбонатном цементе порово-базального типа, с включениями тонкого углистого материала, слюды	МБ-3ГЖ
Слой 6 5,0 м		Песчаник серый, кварцевый, мелкозернистый, алевритистый, на карбонатном цементе порово-базального, порового типа, средней крепости, с редкими включениями тонкого углистого материала, слюды. Песчаник без признаков УВ	ЛБ-2БГ
Слой 7 2,0 м		Частое, тонкое переслаивание аргиллита тёмно-серого, алевритистого, плотного, средней крепости и песчаника светло-серого, кварцевого, мелкозернистого, средней крепости, на глинистом цементе базального типа, с включениями углистого материала. Слоистость тонкая, волнистая, субгоризонтальная, линзовидная. Песчаник без признаков УВ	ЛБ-2БГ
Интервал 2669,0–2678,0 м. Проходка – 9,0. Вынос – 9,0 (100 %)			
Слой 1 3,0 м		Песчаник серый, с коричневым оттенком, кварцевый, среднезернистый, слабой крепости, на карбонатном цементе порового типа, пористый, с единичными включениями углистого материала, слюды. С выпотами нефти и запахом УВ на свежем сколе. В ультрафиолетовых лучах люминесцируют жёлтым цветом, по всей массе, свечение яркое	МСБ-4СК
Слой 2 4,2 м		Аргиллит тёмно-серый, алевритистый, плотный, слоистый, массивный, средней крепости, с единичными включениями углистого материала. Слоистость тонкая, горизонтальная обусловлена прослоями песчаника светло-серого, кварцевого, мелкозернистого, средней крепости, на глинистом цементе базального типа с включениями углистого материала, слюды. Песчаник без запаха УВ	ЛБ-2БГ

Окончание таблицы 3

Слой 3 1,8 м		Песчаник, светло-серый, кварцевый, мелкозернистый, крепкий, на карбонатном цементе порового типа, пористый, с включениями углистого материала, слюды. В основании слоя нитевидные разнонаправленные прослои углистого материала. Без запаха УВ на свежем сколе	ЛБ-2БГ
Интервал 2700,0–2709,0 м. Проходка – 9,0. Вынос – 9,0 (100 %)			
Слой 1 4,5 м		Песчаник светло-серый, кварцевый, средне-зернистый, пористый, средней крепости, на карбонатном цементе порового типа, с единичными включениями тонкого углистого материала, слюды. В середине слоя единичные прослои аргиллитов тёмно-серых, алевритистых, плотных, средней крепости. Слоистость горизонтальная	ЛБ-2БГ
Слой 2 3,0 м		Песчаник серый, кварцевый, средне-зернистый, разнозернистый, плотный, крепкий, на карбонатном цементе порово-базального типа, с включениями углистого материала, слюды	ЛБ-2БГ
Слой 3 1,5 м		Песчаник серый, кварцевый, мелко-зернистый, весьма слабопористый, массивный, средней крепости, на карбонатном цементе порового, участками контактового типа, с включениями тонкого углистого материала, слюды, с прослоями аргиллитов, в основании (0,3 м,) тёмно-серых, плотных, средней крепости, алевритистых. Переслаивание линзовидное, со следами смятия	ЛБ-2БГ
Интервал 2721,0–2730,0 м. Проходка – 9,0. Вынос – 9,0 (100 %)			
Слой 1 1,5 м		Песчаник светло-серый, кварцевый, среднезернистый, пористый, крепкий, на карбонатном цементе порового типа, с единичными включениями слюды	ЛБ-2БГ
Слой 2 1,0 м		Песчаник светло-серый, кварцевый, среднезернистый, слабой крепости, на карбонатном цементе порово-базального типа, с нитевидными разнонаправленными прослоев углистого материала, включениями слюды	ЛБ-2БГ
Слой 3 6,5 м		Алевролит тёмно-серый, среднезернистый, песчанистый, плотный, крепкий, глинистый, с включениями углистого материала, расчлененный редкими тонкими прослойками аргиллита тёмно-серого, плотного, массивного, алевритистого, в прослоях алевритового, средней крепости и песчаника светло-серого, кварцевого, мелкозернистого, средней крепости, на карбонатном цементе базального типа, с включениями углистого материала, слюды. Слоистость волнистая, горизонтальная, линзовидная	ЛБ-2БГ
Интервал 2742,0–2751,0 м. Проходка – 9,0. Вынос – 9,0 (100 %)			
Слой 1 0,2 м		Песчаник светло-серый, кварце-вый, мелкозернистый, весьма слабо-пористый, массивный, крепкий, на глинистом цементе порового, с включениями тонкого углистого материала, слюды	ЛБ-2БГ
Слой 2 8,8 м		Аргиллит тёмно-серый, в прослоях до чёрного, алевритистый, плотный, массивный, средней крепости. На сколе встречен отпечаток раковины моллюска	
Интервал 2835,0–2844,0 м. Проходка – 9,0. Вынос – 9,0 (100 %)			
Слой 1 9,0 м		Частое переслаивание аргиллита тёмно-серого, плотного, алевритистого, в прослоях алевритового, средней крепости, алевролита серого, среднезернистого, песчанистого, плотного, крепкого, известковистого, с включениями углистого материала и песчаника светло-серого, кварцевого, мелкозернистого, крепкого, на карбонатном цементе базального типа, с единичными включениями углистого материала, слюды. Слоистость волнистая, горизонтальная, линзовидная. Песчаник без признаков УВ	ЛБ-2БГ

Люминесцентно-битуминологический анализ показал, что песчаники насыщены лёгкими битумоидами, на это указывает слабое или отсутствующее свечение люминесцирующего раствора и беловато-голубой цвет капиллярной вытяжки, что характерно для битумоида, богатого лёгкими УВ. Количественная оценка содержания битумоидов по люминесцирующему участку даёт низкие содержания (2 балла – тонкое рваное кольцо).

В верхней части интервала анализ показал, что песчаники насыщены маслянисто-смолистыми битумоидами, на это указывает голубоватое, голубовато-серое и беловато-голубоватое свечение люминесцирующего раствора и жёлтый цвет капиллярной вытяжки. Данные битумоиды содержат до 50 % смол. Количественная оценка содержания битумоидов по люминесцирующему участку даёт среднее содержания (3 балла – тонкое кольцо).

В интервале 2669–2678 м отобран керн с переслаиванием песчаников и аргиллитов.

Песчаники в верхней части серые, с коричневым оттенком, кварцевые, среднезернистые, слабой крепости, на карбонатном цементе порового типа, пористые, с единичными включениями углистого материала, слюды. С выпотами нефти и запахом УВ на свежем сколе. В нижней части светло-серые, кварцевые, мелкозернистые, крепкие, на карбонатном цементе порового типа, пористые, с включениями углистого материала, слюды. В основании слоя нитевидные разнонаправленные прослои углистого материала. Без запаха УВ на свежем сколе.

Аргиллиты тёмно-серые, алевритистые, плотные, слоистые, массивные, средней крепости, с единичными включениями углистого материала. Слоистость тонкая, горизонтальная обусловлена прослоями песчаника светло-серого, кварцевого, мелкозернистого, средней крепости, на глинистом цементе базального типа с включениями углистого материала, слюды. Песчаник без запаха УВ.

Люминесцентно-битуминологический анализ показал, что песчаники насыщенны лёгкими битумоидами, на это указывает слабое или отсутствующее свечение люминесцирующего раствора и беловато-голубой цвет капиллярной вытяжки, что характерно для битумоида, богатого лёгкими УВ. Количественная оценка содержания битумоидов по люминесцирующему участку даёт низкие содержания (2 балла – тонкое рваное кольцо).

В верхней части интервала в слое 1 анализ показал, что песчаники насыщены маслянисто-смолистыми битумоидами, на это указывает голубовато-серое и беловато-голубоватое свечение люминесцирующего раствора и светло-коричневый цвет капиллярной вытяжки. Данные битумоиды содержат до 50 % смол. Количественная оценка содержания битумоидов по люминесцирующему участку даёт высокое содержания (4 балла – толстое кольцо).

В интервале 2700–2709 м отобран керн, сложенный песчаниками с небольшими простоями аргиллита.

Песчаники светло-серые, кварцевые, среднезернистые, пористые, средней крепости, на карбонатном цементе порового типа, с единичными включениями тонкого углистого материала, слюды. С прослоями аргиллитов, в основании тёмно-серых, плотных, средней крепости, алевритистых.

В интервале 2721–2730 м отобран керн, где верхняя часть сложена песчаниками с прослоями углистого материала. В средней и нижней части алевролиты с редкими прослоями аргиллита и углистого материала.

Песчаники светло-серые, кварцевые, среднезернистые, пористые, крепкие, на карбонатном цементе порового типа, с единичными включениями слюды.

Алевролиты тёмно-серые, среднезернистые, песчанистые, плотные, крепкие, глинистые, с включениями углистого материала, расчленённый редкими тонкими прослойками аргиллита тёмно-серого, плотного, массивного, алевритистого, в прослоях алевритового, средней крепости и песчаника светло-серого, кварцевого, мелкозернистого, средней крепости, на карбонатном цементе базального типа, с включениями углистого материала, слюды.

В интервале 2742–2751 м отобран керн, в верхней части которого маленький слой песчаников, в основном весь интервал сложен аргиллитами.

Песчаники светло-серые, кварцевые, мелкозернистые, весьма слабо-пористые, массивные, крепкие, на глинистом цементе порового типа, с включениями тонкого углистого материала, слюды.

Аргиллиты тёмно-серые, в прослоях до чёрного, алевритистые, плотные, массивные, средней крепости. На сколе встречен отпечаток раковины моллюска.

В интервале 2835–2844 м отобран керн с частым переслаиванием аргиллита тёмно-серого, плотного, алевритистого, в прослоях алевритового, средней крепости, алевролита серого, среднезернистого, песчанистого, плотного, крепкого, известковистого, с включениями углистого материала и песчаника светло-серого, кварцевого, мелкозернистого, крепкого, на карбонатном цементе базального типа, с единичными включениями углистого материала, слюды. Слоистость волнистая, горизонтальная, линзовидная.

Люминесцентно-битуминологический анализ показал, что в интервалах 2700–2709 м, 2721–2730 м, 2742–2751 м и 2835–2844 м песчаники насыщены лёгкими битумоидами, на это указывает слабое или отсутствующее свечение люминесцирующего раствора. Цвет капиллярной вытяжки беловато-голубой, что характерно для битумоида, богатого лёгкими УВ. Количественная оценка содержания битумоидов по люминесцирующему участку даёт низкие содержания (2 балла – тонкое рваное кольцо).

Баженовская свита

Отбор керна в баженовской свите проходил в интервале 2883–2922 м, свита состоит из аргиллитов тёмно-серых, с коричневым оттенком битуминозные известковистые слабой крепости. В нижней части частые включения и простоя пирита до 1 см (табл. 4).

Таблица 4 – Литологическое и лабораторное описание керна Баженовской свиты

Слой мощность	Литологическое описание породы		ЛБА
Интервал 2883,0–2922,0 м. Проходка – 39,0. Вынос – 39,0 (100 %)			
Слой 1 13,0 м		Аргиллит тёмно-серый с коричневым оттенком битуминозный известковистый слабой крепости	МСБ-4-Ж
Слой 2 13,0 м		Аргиллит тёмно-серый с коричневым оттенком битуминозный известковистый слабой крепости. В середине слоя незначительные выпоты нефти	МСБ-4-Ж
Слой 3 8,0 м		Аргиллит тёмно-серый с коричневым оттенком битуминозный известковистый слабой крепости	МСБ-4-Ж
Слой 4 5,0 м		Аргиллит тёмно-коричневый до чёрного битуминозный средней крепости слюдистый с частыми включениями и прослоями (до 1 см) пирита	СБ-4-СК

Люминесцентно-битуминологический анализ показал весь интервал насыщен маслянисто-смолистыми битумоидами, на это указывает голубовато-серое и беловато-голубоватое свечение люминесцирующего раствора и жёлтый цвет капиллярной вытяжки. Данные битумоиды содержат до 50 % смол. Количественная оценка содержания битумоидов по люминесцирующему участку даёт высокое содержания (4 балла – толстое кольцо).

В нижней части идёт повышение до смолистых битумоидов, на это указывает голубовато-белое до белесовато-жёлтого свечение люминесцирующего раствора и светло-коричневый цвет капиллярной вытяжки. Битумоиды в основном содержат смолы с примесью асфальтенов. Количественная оценка содержания битумоидов по люминесцирующему участку даёт высокое содержания (4 балла – толстое кольцо).

Абалакская свита

Отбор керна в абалакской свите проходил в интервале 2947–2960 м, сложен в основном из аргиллитов с тонкими простоями песчаника, в нижней части небольшой слой песчаника с запахом УВ на свежем сколе (табл. 5).

Аргиллиты в основном тёмно-серые плитчатые средней крепости. В нижней части аргиллиты тёмно-серые плитчатые средней крепости с частыми тонкими прослоями песчаника серого кварцевого мелкозернистого средней крепости на глинистом цементе порового типа.

Песчаник серый кварцевый мелкозернистый массивный средней крепости на глинистом цементе порового типа с редкими включениями пирита с запахом УВ на свежем сколе.

Люминесцентно-битуминологический анализ показал, что песчаники в нижней части интервала насыщены маслянисто-смолистыми битумоидами, на это указывает голубоватое, голубовато-серое и беловато-голубоватое свечение люминесцирующего раствора и жёлтый цвет капиллярной вытяжки. Данные битумоиды содержат до 50 % смол. Количественная оценка содержания битумоидов по люминесцирующему участку даёт среднее содержания (3 балла – тонкое кольцо).

В тонких прослоях песчаника в аргиллите, анализ показал насыщение маслянистыми битумоидами, на это указывает синее или фиолетовое свечение люминесцирующего и голубовато-жёлтый цвет капиллярной вытяжки. Битумоиды богаты маслами. Количественная оценка содержания битумоидов по люминесцирующему участку даёт среднее содержания (3 балла – тонкое кольцо).

Таблица 5 – Литологическое и лабораторное описание керна абалакской свиты

Слой мощность	Литологическое описание породы		ЛБА
Интервал 2947,0–2960,0 м. Проходка – 13,0. Вынос – 13,0 (100 %)			
Слой 1 9,0 м		Аргиллит тёмно-серый плитчатый средней крепости	
Слой 2 1,0 м		Аргиллит тёмно-серый плитчатый средней крепости с частыми тонкими прослоями песчаника серого кварцевого мелкозернистого средней крепости на глинистом цементе порового типа. Слоистость горизонтальная	МБ-3-ГЖ
Слой 3 2,5 м		Песчаник серый кварцевый мелкозернистый массивный средней крепости на глинистом цементе порового типа с редкими включениями пирита с запахом УВ на свежем сколе	МСБ-4-Ж
Слой 4 0,5 м		Аргиллит тёмно-коричневый до чёрного средней крепости слюдистый	МБ-3-ГЖ

Тюменская свита

Отбор керна в тюменской свите проходил в интервалах 2960–2970 м, 2980–2990 м, 3012–3034 м (табл. 6).

Таблица 6 – Литологическое и лабораторное описание керна тюменской свиты

Слой, мощность	Литологическое описание породы		ЛБА
Интервал 2960,0–2970,0 м. Проходка – 10,0. Вынос – 10,0 (100 %)			
Слой 1 0,4 м		Алевролит серый тонкозернистый средней крепости слюдистый с включениями углистого материала	МБ-3-ГЖ
Слой 2 0,6 м		Песчаник серый кварцевый мелкозернистый массивный плотный средней крепости на глинистом цементе базального типа. В нижней части прослой угля чёрного хрупкого мощностью 2 см. Без признаков УВ	МБ-3-ГЖ
Слой 3 1,1 м		Аргиллит тёмно-серый алевритистый средней крепости слюдистый с прослоями песчаника серого кварцево-слюдистого мелкозернистого массивного средней крепости на глинистом цементе базального типа. Слоистость субгоризонтальная. Без признаков УВ	МБ-3-ГЖ
Слой 4 1,4 м		Песчаник серый алевритистый кварцево-слюдистый мелкозернистый массивный средней крепости на глинистом цементе базального типа. Без признаков УВ	МБ-3-ГЖ
Слой 5 1,8 м		Аргиллит тёмно-серый средней крепости слюдистый с прослоями песчаника серого кварцево-слюдистого мелкозернистого массивного средней крепости на глинистом цементе базального типа. Слоистость субгоризонтальная. В нижней части прослой угля чёрного хрупкого мощностью 10 см. Без признаков УВ	МБ-3-ГЖ
Слой 6 1,1 м		Песчаник светло-серый кварцево-слюдистый мелкозернистый массивный плотный средней крепости на карбонатно-глинистом цементе контактово-порового типа с прослоями и частыми включениями углистого материала. В нижней части прослой угля чёрного хрупкого мощностью 15 см. Без признаков УВ	СБ-4-ОК

Продолжение таблицы 6

Слой 7 1,8 м		Аргиллит тёмно-серый массивный средней крепости слюдистый с включениями углистого материала	
Слой 8 1,3 м		Песчаник серый кварцевый среднезернистый массивный средней крепости на глинистом цементе контактово-порового типа с включениями углистого материала и прослоями алевролита серого тонкозернистого средней крепости глинистого. Слоистость горизонтальная. Без признаков УВ	МБ-3-ГЖ
Слой 9 0,5 м		Аргиллит тёмно-серый массивный средней крепости слюдистый	
Интервал 2980,0–2990,0 м. Проходка – 10,0. Вынос – 10,0 (100 %)			
Слой 1 2,3 м		Аргиллит тёмно-серый частично алевритистый массивный средней крепости слюдистый. В 0,7 м от верха прослой песчаника серого кварцево-слюдистого мелкозернистого массивного плотного средней крепости на глинистом цементе контактово-порового типа с частыми включениями и прослоями углистого материала мощностью 0,4 м. Без признаков УВ	МБ-2-Б
Слой 2 3,0 м		Алевролит серый глинистый кварцево-слюдистый тонкозернистый массивный средней крепости, местами переходящий в аргиллит алевритистый тёмно-серый средней крепости слюдистый с прослоями и включениями углистого материала	МБ-3-ГЖ
Слой 3 1,0 м		Песчаник светло-серый полимиктовый мелко-среднезернистый массивный плотный средней крепости на глинистом цементе порового типа с включениями и прослоями углистого материала. Без признаков УВ	МБ-3Б
Слой 4 3,7 м		Аргиллит тёмно-серый частично алевритистый массивный плотный средней крепости слюдистый с редкими тонкими прослоями алевролита серого глинистого тонкозернистого средней крепости. В 1,3 м от низа прослой угля чёрного хрупкого мощностью 0,1 м. Слоистость субгоризонтальная	МСБ-3-Ж
Интервал 3012,0–3034,0 м. Проходка – 22,0. Вынос – 21,3 (96,8 %)			
Слой 1 2,6 м		Песчаник светло-серый кварцево-слюдистый мелко-среднезернистый массивный средней крепости на карбонатном цементе контактово-порового типа. Без признаков УВ	МБ-3-Б
Слой 2 8,8 м		Песчаник серый с коричневым оттенком кварцево-слюдистый среднезернистый массивный средней крепости до слабого на глинистом цементе порового типа с прослоями углистого материала в нижней части слоя. С запахом УВ на свежем сколе и выпотами нефти	СБ-4-СК
Слой 3 1,4 м		Алевролит серый кварцево-слюдистый тонкозернистый средней крепости глинистый с прослоями углистого материала	МСБ-3-Ж
Слой 4 0,2 м		Песчаник светло-серый кварцево-слюдистый мелко-среднезернистый массивный средней крепости на глинистом цементе контактово-порового типа с включениями углистого материала. Без признаков УВ	МБ-3-ГЖ
Слой 5 3,0 м		Песчаники серый кварцево-слюдистый мелкозернистый массивный плотный средней крепости на глинистом цементе контактово-порового типа местами переходящий в алевролит серый тонкозернистый глинистый с прослоями и включениями углистого материала. Без признаков УВ	МБ-3-ГЖ

Окончание таблицы 6

Слой 6 5,3 м		Аргиллит тёмно-серый частично алевритистый плитчатый средней крепости слюдистый с зеркалами скольжения под 45° с редкими прослоями песчаника серого кварцевослюдистого мелко-среднезернистого массивного плотного средней крепости на глинистом цементе контактово-порового типа с прослоями углистого материала мощностью до 0,2 м. В 0,3 м от низа слоя прослой угля чёрного хрупкого мощностью 0,4 м. Слоистость горизонтальная. Песчаник без признаков УВ	МБ-3-ГЖ

Отбор керна в интервале 2960–2970 м, в верхней части небольшой слой алевролита, после идёт переслаивание аргиллитов и песчаников, с включениями углистого материала.

Алевролиты серые тонкозернистые средней крепости слюдистые с включениями углистого материала. Без признаков УВ.

Песчаники светло-серые до серых, кварцевые мелкозернистые массивные плотные средней крепости на глинистом цементе базального типа. С простоями угля до 2 см.

Аргиллиты тёмно-серые средней крепости слюдистые с прослоями песчаника серого кварцево-слюдистого мелкозернистого массивного средней крепости на глинистом цементе базального типа. Песчаник без признаков УВ.

В остальных интервалах 2980–2990 и 3012–3034 м также идёт переслаивание аргиллитов и песчаников с включениями углистого материала.

Люминесцентно-битуминологический анализ показал, что песчаники в основном насыщены лёгкими битумоидами, на это указывают слабое или отсутствующее свечение люминесцирующего раствора и беловато-голубой цвет капиллярных вытяжек. Количественная оценка содержания битумоидов по люминесцирующему участку даёт низкие содержания (1 балл – точки).

В интервале 3012–3034 м в средней части слой 2 песчаник с запахом УВ на свежем сколе и выпотами нефти. Насыщен смолистыми битумоидами, на это указывает голубовато-белое до белесовато-жёлтого свечение люминесцирующего раствора и светло-коричневый цвет капиллярной вытяжки. Данные битумоиды содержат до 50 % смол. Количественная оценка содержания битумоидов по люминесцирующему участку даёт высокое содержание (4 балла – толстое кольцо).

Горелая свита

Отбор керна в горелой свите проходил в интервале 3100–3113 м, идёт переслаивание аргиллитов с включениями углистых материалов и песчаников с включениями зёрен глауконита и прослоями углистого материала (табл. 7).

Аргиллиты тёмно-серые массивные средней крепости слюдистые с прослоями алевролита серого тонкозернистого средней крепости глинистого с включениями углистого материала.

Песчаники серые кварцево-слюдистые среднезернистые массивные средней крепости на карбонатно-глинистом цементе порового типа с включениями зёрен глауконита и прослоями углистого материала. Без признаков УВ.

Люминесцентно-битуминологический анализ показал, что песчаники в верхней части интервала насыщенны лёгкими битумоидами, на это указывает слабое свечение люминесцирующего раствора и беловато-голубой цвет капиллярной вытяжки, что характерно для битумоида, богатого лёгкими УВ. Количественная оценка содержания битумоидов по люминесцирующему участку даёт низкие содержания (2 балла – тонкое рваное кольцо).

В нижней части анализ показал, что песчаники насыщенны маслянистыми битумоидами, на что указывает синее или фиолетовое свечение люминесцирующего раствора и голубовато-жёлтый цвет капиллярной вытяжки. Битумоиды богаты маслами. Количественная оценка содержания битумоидов по люминесцирующему участку даёт низкие содержания (2 балла – тонкое рваное кольцо).

Таблица 7 – Литологическое и лабораторное описание керна горелой свиты

Слой, мощность	Литологическое описание породы		ЛБА
Интервал 3100,0–3113,0 м. Проходка – 13,0. Вынос – 13,0 (100 %)			
Слой 1 6,5 м		Аргиллит тёмно-серый массивный плотный средней крепости слюдистый частично переходящий в аргиллит алевритистый и алевролит серый тонкозернистый средней крепости глинистый с включениями и прослоями углистого материала. В верхней части прослой угля чёрного хрупкого мощностью 0,2 м	

Окончание таблицы 7

Слой 2 1,6 м		Песчаник серый кварцево-слюдистый среднезернистый массивный средней крепости на карбонатно-глинистом цементе порового типа с включениями зёрен глауконита и прослоями углистого материала. Без признаков УВ	ЛБ-2-БГ
Слой 3 1,5 м		Аргиллит тёмно-серый алевритистый массивный средней крепости слюдистый с включениями углистого материала	
Слой 4 1,1 м		Песчаник серый кварцево-слюдистый средне-крупно-зернистый массивный средней крепости на карбонатно-глинистом цементе порового типа с включениями зёрен глауконита и прослоями углистого материала. Без признаков УВ	МБ-2-ГЖ
Слой 5 2,3 м		Аргиллит тёмно-серый массивный средней крепости слюдистый с прослоями алевролита серого тонкозернистого средней крепости глинистого с включениями углистого материала. Слоистость горизонтальная	

Литература:

1. Савенок О.В., Арутюнов Т.В. Сланцевые углеводороды: анализ текущего состояния и перспективы разработки: монография. – Краснодар : ООО «Издательский Дом – Юг», 2019. – 272 с.
2. Абросимов А.А., Шеляго Е.В., Язынина И.В. Обоснование репрезентативного объёма данных фильтрационно-емкостных свойств для получения статистически достоверных петрофизических связей // Записки Горного института. – 2018. – Т. 233. – С. 487–491.
3. Алексеев А.Д., Жуков В.В., Стрижнев К.В. Изучение трудноизвлекаемых и нетрадиционных объектов согласно принципу «фабрика коллектора в пласте» // Записки Горного института. – 2017. – Т. 228. – С. 695–704.
4. Березовский Д.А., Кусов Г.В., Савенок О.В. Технологии и принципы разработки многопластовых месторождений // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2017. – № 1. – С. 33–50.
5. Боженок А.Д., Сорокина А.В., Бумагина В.А. Методические приёмы выделения перспективных зон в бажено-абалакском комплексе Северо-Демьянского месторождения на основе данных керна, ГИС и сейсмических исследований // Нефтяная провинция. – 2018. – № 4 (16). – С. 55–72.
6. Галкин С.В., Кривощеков С.Н., Козырев Н.Д. Учёт геомеханических свойств пласта при разработке многопластовых нефтяных месторождений // Записки Горного института. – 2020. – Т. 244. – № 4. – С. 408–417.
7. Григорьев Б.В., Трофимова Т.Н. Экспериментальное исследование влияния поверхностно-активных веществ на относительные фазовые проницаемости горных пород // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2015. – № 6. – С. 109–123.
8. Григулецкий В.Г. Разработка низкопроницаемых коллекторов. Новые технико-экономические закономерности освоения Eagle Ford // Oil & Gas Journal Russia. – 2016. – № 7 (106). – С. 60–64.
9. Костромин П.М., Севастьянов А.А., Зубарев Д.И. Оценка эффективности технологии РВТ на примере Соровского месторождения // Геология и нефтегазоносность Западно-Сибирского мегабассейна: материалы Всероссийской научно-технической конференции, посвящённой 100-летию Байбакова Николая Константиновича (15 апреля 2011 года, г. Тюмень). – Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2011. – С. 18–21.
10. Куляпин П.С., Соколова Т.Ф. Прогноз коллекторов в разрезе баженовской свиты по материалам керна и геофизических исследований скважин // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2015. – Т. 326. – № 1. – С. 118–133.
11. Неведрова Н.Н., Санчаа А.М. Применение электромагнитных зондирований становлением поля для нефтегазопоисковых исследований в Западной Сибири // Записки Горного института. – 2013. – Т. 200. – С. 71–75.
12. Павлова М.А., Сухорукова К.В., Эдер В.Г. Литолого-электрофизическая модель баженовской свиты участка Салымского месторождения по данным керна и электрометрии // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2015. – Т. 2. – № 2. – С. 178–182.
13. Панченко И.В., Немова В.Д., Смирнова М.Е. Стратификация и детальная корреляция баженовского горизонта в центральной части Западной Сибири по данным литолого-палеонтологического изучения керна и ГИС // Геология нефти и газа. – 2016. – № 6. – С. 22–34.
14. Панченко И.В., Гатина Н.Н., Вишневская В.С. О постседиментационной природе аномальных разрезов баженовской и георгиевской свит (Западная Сибирь) по результатам литологии, биостратиграфии и корреляции новых керновых данных // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: материалы X Всероссийского совещания (20–25 сентября 2020 года, г. Магадан). – Магадан : ОАО «МАОБТИ», 2020. – С. 201–205.
15. Саитов Р.М., Фомин М.А., Костырева Е.А. Методологические приёмы к прогнозу минерально-компонентного состава баженовской свиты на основе связей «керн – ГИС» // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2021. – Т. 2. – № 1. – С. 236–245.
16. Тайгина М.Е., Привалова О.Р., Баранов Т.С. Выделение литопетрофизических типов коллекторов по данным геофизических исследований скважин Соровского нефтяного месторождения // Нефтяное хозяйство. – 2015. – № 11. – С. 100–103.

17. Федосеев А.А., Глинских В.Н., Казаненков В.А. Относительное содержание породообразующих компонентов и основные литологические типы пород баженовской свиты и её стратиграфических аналогов по данным геофизических исследований скважин и керна // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2018. – Т. 13. – № 2. – URL : http://www.ngtp.ru/rub/2/15_2018.pdf

18. Фоломеев А.Е., Вахрушев С.А., Хатмуллин А.Р. Снижение негативного воздействия технологических жидкостей на продуктивные объекты Соровского месторождения путём их модификации // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2022. – Т. 333. – № 2. – С. 26–37.

19. Хатмуллин А.Р., Фоломеев А.Е., Апкаримова Г.И. Оптимизация буферных жидкостей для условий высокотемпературных терригенных объектов (на примере Соровского месторождения) // Практические аспекты нефтепромысловой химии: тезисы докладов IX Международной научно-практической конференции (22–23 мая 2019 года, г. Уфа). – Уфа : Академия наук Республики Башкортостан, 2019. – С. 56–58.

References:

1. Savenok O.V., Arutyunov T.V. Shale hydrocarbons: analysis of the current state and development prospects: monograph. – Krasnodar: LLC «Publishing House – South», 2019. – 272 p.

2. Abrosimov A.A., Shelyago E.V., Yazynina I.V. Substantiation of a representative volume of reservoir properties data to obtain statistically reliable petrophysical relationships // Journal of Mining Institute. – 2018. – Vol. 233. – P. 487–491.

3. Alekseev A.D., Zhukov V.V., Strizhnev K.V. The study of hard-to-recover and non-traditional objects according to the principle of «reservoir factory in the reservoir» // Journal of Mining Institute. – 2017. – Vol. 228. – P. 695–704.

4. Berezovsky D.A., Kusov G.V., Savenok O.V. Technologies and principles of development of multilayer deposits // Science. Engineering. Technology (polytechnical bulletin). – 2017. – № 1. – P. 33–50.

5. Bozhenok A.D., Sorokina A.V., Bumagina V.A. Methodical methods for identifying promising zones in the Bazheno-Abalaksky complex of the Severo-Demyanskoye field based on core data, well logging and seismic studies // Oil Province. – 2018. – № 4 (16). – P. 55–72

6. Galkin S.V., Krivoshchekov S.N., Kozyrev N.D. Accounting for the geomechanical properties of the reservoir in the development of multilayer oil fields // Journal of Mining Institute. – 2020. – Vol. 244. – № 4. – P. 408–417.

7. Grigoriev B.V., Trofimova T.N. Experimental study of the influence of surfactants on the relative phase permeability of rocks // Electronic scientific journal Oil and Gas Business. – 2015. – № 6. – P. 109–123

8. Griguletsky V.G. Development of low-permeability reservoirs. New technical and economic patterns of Eagle Ford development // Oil & Gas Journal Russia. – 2016. – № 7 (106). – P. 60–64.

9. Kostromin P.M., Sevastyanov A.A., Zubarev D.I. Evaluation of the efficiency of RVT technology on the example of the Sorovskoye field // Geology and oil and gas potential of the West Siberian megabasin: materials of the All-Russian scientific and technical conference dedicated to the 100th anniversary of Nikolai Konstantinovich Baibakov (April 15, 2011, Tyumen). – Tyumen : Tyumen Industrial University, 2011. – P. 18–21.

10. Kulyapin P.S., Sokolova T.F. Forecast of reservoirs in the section of the Bazhenov formation based on core materials and geophysical studies of wells // Bulletin of the Tomsk Polytechnic University. Engineering of georesources. – 2015. – Vol. 326. – № 1. – P. 118–133.

11. Nevedrova N.N., Sanchaa A.M. The use of electromagnetic sounding by the formation of the field for oil and gas exploration in Western Siberia // Journal of Mining Institute. – 2013. – Vol. 200. – P. 71–75.

12. Pavlova M.A., Sukhorukova K.V., Eder V.G. Lithological and electrophysical model of the Bazhenov formation of the Salymskoye field site according to core and electrometry data // Interexpo Geo-Siberia. – 2015. – Vol. 2. – № 2. – P. 178–182.

13. Panchenko I.V., Nemova V.D., Smirnova M.E. Stratification and detailed correlation of the Bazhenov horizon in the central part of Western Siberia according to the data of lithological-paleontological study of core samples and logging // Geology of Oil and Gas. – 2016. – № 6. – P. 22–34.

14. Panchenko I.V., Gatina N.N., Vishnevskaya V.S. On the post-sedimentary nature of anomalous sections of the Bazhenov and Georgiev formations (Western Siberia) based on the results of lithology, biostratigraphy and correlation of new core data // Cretaceous system of Russia and neighboring countries: problems of stratigraphy and paleogeography: materials of the X All-Russian meeting (September 20–25, 2020, Magadan). – Magadan : JSC «MAOBTI», 2020. – P. 201–205.

15. Saitov R.M., Fomin M.A., Kostyreva E.A. Methodological approaches to the forecast of the mineral-component composition of the Bazhenov formation based on the «core – well logging» relationships // Interexpo Geo-Siberia. – 2021. – Vol. 2. – № 1. – P. 236–245.

16. Taigina M.E., Privalova O.R., Baranov T.S. Identification of litho-petrophysical types of reservoirs according to the data of geophysical surveys of wells of the Sorovskoye oil field // Oil industry. – 2015. – № 11. – P. 100–103.

17. Fedoseev A.A., Glinskikh V.N., Kazanenkov V.A. Relative content of rock-forming components and main lithological types of rocks of the Bazhenov formation and its stratigraphic analogues according to the data of geophysical studies of wells and core // Petroleum geology. Theory and practice. – 2018. – Vol. 13. – No. 2. – http://www.ngtp.ru/rub/2/15_2018.pdf

18. Folomeev A.E., Vakhrushev S.A., Khatmullin A.R. Reduction of the negative impact of process fluids on the productive objects of the Sorovskoye field by modifying them // Bulletin of the Tomsk Polytechnic University. Engineering of georesources. – 2022. – Vol. 333. – № 2. – P. 26–37.

19. Khatmullin A.R., Folomeev A.E., Apkarimova G.I. Optimization of buffer fluids for the conditions of high-temperature terrigenous objects (on the example of the Sorovskoye field) // Practical aspects of oilfield chemistry: abstracts of the IX International scientific and practical conference (May 22–23, 2019, Ufa). – Ufa : Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan, 2019. – P. 56–58.