

УДК 551.762.2+551.763.1(571.5)

DOI 10.47148/0016-7894-2025-6-57-75

## Совершенствование местной стратиграфической схемы средней юры – нижнего мела по материалам скважины Заозерная-1

© 2025 г. | Рогов М.А.<sup>1,2</sup>, Федорова А.А.<sup>3</sup>, Панченко И.В.<sup>4</sup>, Нугуманова А.А.<sup>3</sup><sup>1</sup>Геологический институт РАН, Москва, Россия; rogov@ginras.ru<sup>2</sup>Апрелевский филиал Всероссийского научно-исследовательского геологического нефтяного института (ВНИГНИ), Апрелевка, Россия;<sup>3</sup>Санкт-Петербургский филиал ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт», Санкт-Петербург, Россия; fedorova@vnigni.ru; nugumanova@vnigni.ru<sup>4</sup>ЗАО «МиМГО», Москва, Россия; ivpanchenko89@gmail.com

Поступила 13.10.2025 г.

Доработана 16.10.2025 г.

Принята к печати 20.10.2025 г.

**Ключевые слова:** свита; стратиграфия; Западная Сибирь; юра; мел.

**Аннотация:** Рассмотрены ключевые проблемы, связанные с установлением и прослеживанием местных стратиграфических подразделений средней юры – нижнего мела Западной Сибири. На основании приведенного обзора сделан вывод, что большинство свит юры и мела Западной Сибири не полностью соответствуют требованиям, предъявляемым Стратиграфическим кодексом. Типовые разрезы большинства свит плохо охарактеризованы, керн не сохранился, имеющаяся в публикациях информация о границах и характеристике стратонов часто недостаточна для их уверенного определения на практике. Свиты рассмотренного стратиграфического интервала, вскрытые скважиной Заозерная-1, описаны по единому плану. Для каждой свиты приведены сведения о типовом разрезе, возрасте и его изменчивости, мощностям, истории изучения, литологической, палеонтологической и каротажной характеристиках, подсвитах и пачках, критериях проведения границ, присутствии маркирующих горизонтов внутри свит, географическом распространении стратонов, а также их взаимоотношений и корреляции с одновозрастными местными стратиграфическими подразделениями. Свитное расчленение юрских и меловых отложений нуждается в ревизии, а сами свиты должны быть переизучены и переописаны на современном уровне.

*Для цитирования:* Рогов М.А., Федорова А.А., Панченко И.В., Нугуманова А.А. Совершенствование местной стратиграфической схемы средней юры – нижнего мела по материалам скважины Заозерная-1 // Геология нефти и газа. – 2025. – № 6. – С. 57–75. DOI: 10.47148/0016-7894-2025-6-57-75.

*Благодарности.* Материалы для статьи получены в рамках объекта ФГБУ «ВНИГНИ» «Бурение параметрической скважины на Заозерной площади ХМАО-Югра. Проектная глубина 3000 м» (2020–2022 гг.), финансировавшегося Федеральным агентством по недропользованию (Роснедра). Работа выполнена по теме госзадания ГИН РАН (тема № FMMG-2021-0003). Авторы статьи признательны В.В. Сапьянику (Новосибирский филиал ФГБУ «ВНИГНИ»), В.В. Пустыльниковой (Апрелевское отделение ФГБУ «ВНИГНИ») за плодотворное обсуждение проблем стратиграфии средней юры – нижнего мела Западной Сибири и ценные замечания к статье.

## Improvement of local Lower Jurassic – Lower Cretaceous stratigraphic chart according to Zaozyornaya-1 well data

© 2025 | M.A. Rogov<sup>1,2</sup>, A.A. Feodorova<sup>3</sup>, I.V. Panchenko<sup>4</sup>, A.A. Nugumanova<sup>3</sup><sup>1</sup>Geological Institute of RAS, Moscow, Russia; rogov@ginras.ru<sup>2</sup>Aprelevka branch of All-Russian Research Geological Oil Institute, Aprelevka, Russia;<sup>3</sup>St. Petersburg branch of the Federal State Budgetary Institution "All-Russian Scientific Research Geological Oil Institute", Saint-Petersburg, Russia; fedorova@vnigni.ru; nugumanova@vnigni.ru<sup>4</sup>JSC MiMGO, Moscow, Russia; ivpanchenko89@gmail.com

Received 13.10.2025

Revised 16.10.2025

Accepted for publication 20.10.2025

**Key words:** formation; stratigraphy; Western Siberia; Jurassic; Cretaceous.

**Abstract:** The authors discuss the major issues related to identification and tracing the local Middle Jurassic – Lower Cretaceous stratigraphic units in Western Siberia. The presented review allowed concluding that representation of most of the Jurassic and Cretaceous formations do not fully comply with the requirements of the Stratigraphic Code. The type sections for most formations remain poorly defined. The absence of preserved core, coupled with insufficient published data on boundaries and stratigraphic unit properties, prevents their confident identification in practice. The authors use the unified scheme to describe the stratigraphic interval under consideration that was penetrated by the Zaozyornaya-1 well. Each formation description contains the following information: age and variability of type section; thickness; exploration history; lithological, paleontological, and well logging characteristics; sub-formations and members; criteria for boundary delineation; presence of markers inside the formation; geographic range of stratigraphic unit; as well as their relationships

and matching with time-equivalent local stratigraphic units. Jurassic and Cretaceous deposit breakdown into formations requires revision. These formations demand re-examination and re-description in accordance with contemporary concepts.

*For citation: Rogov M.A., Fedorova A.A., Panchenko I.V., Nugumanova A.A. Improvement of local Lower Jurassic – Lower Cretaceous stratigraphic chart according to Zaozyornaya-1 well data. *Geologiya nefi i gaza*. 2025;(6):57–75. DOI: 10.47148/0016-7894-2025-6-57-75. In Russ.*

*Acknowledgments.* The materials for this study were obtained under the State Assignment to VNIGNI FSBU “Drilling a stratigraphic well in the Zaozyornaya area, Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra. Target depth 3000 m” (2020–2022) funded by the Federal Agency for Mineral Resources (Rosnedra). The work was carried out within the framework of the State Assignment to Geological Institute of the Russian Academy of Sciences (topic No. FMMG-2021-0003). The authors wish to acknowledge the useful discussions on the issues of West Siberian Middle Jurassic – Lower Cretaceous stratigraphy and their support in the early stages of preparing the manuscript of Viktor V. Sapyanik (Novosibirsk branch of VNIGNI) and Valentina V. Pustynnikova (Aprelevka branch of VNIGNI).

## Введение

В России юрские и меловые отложения Западной Сибири относятся к наиболее интенсивно изучаемым интервалам фанерозоя. Несмотря на это, выделение и прослеживание местных стратиграфических подразделений данного возраста сопряжено со значительными сложностями. Причинами такой ситуации являются:

- недостаток скважин с полным отбором кернa, изученных комплексом методов;

- недостаточно точные характеристики границ и признаков стратотипов, сменяющих друг друга как по вертикали, так и по латерали. Это приводит к тому, что выделение той или иной свиты на практике нередко определяется географическим положением скважины, относящейся к тому или структурно-фациальному району. Фактически большая часть свит юры и мела Западной Сибири не соответствует в полной мере требованиям как Стратиграфического кодекса [1–3], так и предъявляемым к свитам в более ранних руководствах [4];

- недостаточно полная и неравномерная характеристика типовых разрезов свит. Для большинства стратотипов свит в рассматриваемом интервале отсутствуют детальные биостратиграфические данные, а если они и приводятся, то в виде списков, не позволяющих проверить определения. В тех случаях, когда изображения окаменелостей имеются, полученные датировки не всегда соответствуют принятым в схемах;

- противоречия между разными признаками, используемыми для проведения границ свит и пачек, и несовпадение границ, устанавливаемых с помощью разных методов (смена состава пород, каротажных характеристик и т. д.).

Стоит отметить, что большая часть этих причин связана с историей освоения Западной Сибири как геологического объекта, изучение которого распространялось от периферии к центру и от юга к северу, вслед за развитием инфраструктуры и ростом разбуриваемости — и в 1950-е и 1960-е гг. При этом многие вышеназванные противоречия сохраняются в рамках истории противоборства двух крупнейших научных центров — Тюмени и Новосибирска, каждый из которых «тянул» стратиграфию со своими стратотипами с разных концов Западной Сибири. В процессе интеграции предлагаемых новосибирцами и тюменцами стратотипов в рамках единых корреляционных схем [5, 6] были достигнуты суще-

ственные компромиссы нередко за счет потери четкости и полноты в характеристиках свит и пачек.

Ситуация усугубляется невозможностью переизучения типовых разрезов свит в связи с полной или частичной утратой кернa большей части скважин, пробуренных в советское время.

На сегодняшний день это привело к тому, что даже в тех случаях, когда скважины хорошо охарактеризованы керновым материалом, насыщены руководящими окаменелостями и имеют полноценную каротажную характеристику, все равно сохраняется высокая неоднозначность понимания местных стратиграфических подразделений и проведения их границ.

Особенно много вопросов возникает при расчленении отложений в пограничном интервале юрской и меловой систем, поскольку схемы районирования для разных систем усреднены по отделам и существенно отличаются друг от друга [5, 6].

Дополнительные сложности возникают в связи с путаницей в использовании ярусной шкалы: одни исследователи, следуя постановлению МСК [7], пытаются применять в качестве верхнего яруса юры и нижнего яруса мела титонский и берриасский, другие — волжский и берриасский, третьи — волжский и рязанский ярусы соответственно. Последнее предложение авторы статьи представляют наиболее обоснованным и однозначным [8] с учетом как существующих проблем с бореально-тетической корреляцией, так и с отсутствием определенности в положении границы титонского и берриасского ярусов в международном масштабе.

И, наконец, еще одной проблемой, связанной с изучением пограничного интервала юры и мела Западной Сибири, является постоянная путаница местных и региональных стратиграфических подразделений, особенно в случае совпадения их названий (баженовская свита/баженовский горизонт). Этому способствует как неоднозначность и противоречивость определения самих понятий «свита» и «горизонт» в Стратиграфическом кодексе [3], а также критериев проведения границ и их потенциальной изохронности/диахронности [9], так и не всегда ясно понимаемые самими исследователями отличия местных и региональных стратиграфических подразделений. Путаница присутствует и в пояснительных записках к региональным стратиграфическим схемам [6, с. 87], где указывается, что горизонты юры Западной Сибири выделяются как

толщи, т. е. как литостратиграфические подразделения, при этом по факту они прослеживаются на схемах как изохронные уровни.

Перечисленные выше сложности с наименованием и проведением границ местных стратиграфических подразделений в полной мере проявляются и при изучении скв. Заозерная-1. Усложняется ситуация также тем, что изученная скважина расположена вблизи границы структурно-фациальных районов и пограничные отложения юры и мела здесь имеют переходный характер, будучи близки по своим характеристикам к разным свитам. Так, если рассматривать фациальное районирование келловей-верхнеюрских отложений, скв. Заозерная-1 расположена на границе Казым-Кондинского и Фроловского районов (рис. 1 А), а по «берриас-нижнеаптским» схемам — в пределах зоны фациальных переходов Фроловского и Приобско-Надымского районов (см. рис. 1 В).

Поскольку для всех используемых свит характеристика и критерии проведения границ, описанные в первоначальных публикациях и/или стратиграфических схемах, весьма неполны, приведем описание свит, выполненные по единому плану. В Западной Сибири юрские и меловые отложения залегают на значительных глубинах и в большинстве случаев неизвестны в естественных обнажениях или горных выработках, поэтому в качестве первичных маркеров границ местных стратиграфических подразделений использована каротажная характеристика, которая позволяет прослеживать границы стратонтов в скважинах, не охарактеризованных керном, тогда как остальные признаки (изменение состава пород, характер комплексов окаменелостей) используются как дополнительные.

### Описание свит (снизу вверх в стратиграфической последовательности)

#### Тюменская свита

**Стратотип.** Первоначально стратотип или стратотипическая местность указаны не были. В дальнейшем в качестве стратотипа было предложено рассматривать разрез опорной скв. Тюменская в интервале 1434–1472 м [10, 11]. Местонахождение этого керна в настоящий момент неизвестно. Гипостратотип свиты был предложен в скв. Талинская-133 (инт. 2610–2790 м) [5]; описание разреза не опубликовано, место хранения керна также неизвестно.

**Возраст и его изменчивость.** Тюменская свита охватывает стратиграфический объем от верхней части верхнего аалена до части верхнего бата, входя в состав трех горизонтов: вымского, леонтьевского и мыльшевского ([5, 6] и др.).

**Мощность** тюменской свиты увеличивается с северо-запада на юг, достигая более 400 м.

**История изучения свиты.** Тюменская свита была первоначально упомянута в обзоре Н.Н. Ро-

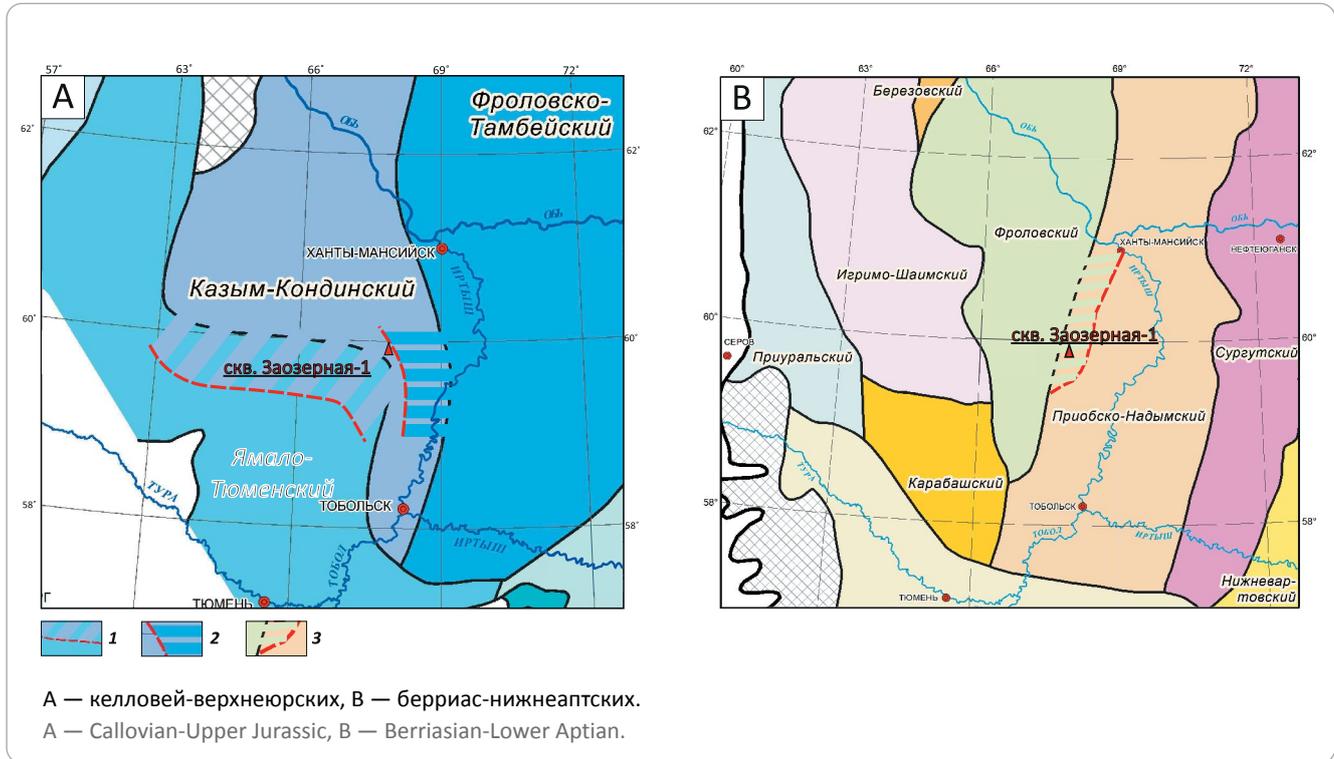
стовцева, который отметил, что юрские угленосные отложения подразделяются на две свиты — «омскую (нижнеюрскую с прослоями эффузивов) и тюменскую (среднеюрскую, более обогащенную прослоями угля)», при этом в северном направлении «резко сокращается количество прослоев угля. Появляются песчаники и алевролиты, пропитанные нефтью (Колпашево, Ларьяк)» [12, с. 7]. Двумя годами позже в трудах совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири 1956 г. Н.Н. Ростовцевым с соавторами [13, с. 117] была приведена более подробная характеристика свиты, а ее возраст расширен до ранней – средней юры. Эти датировки основывались на палеоботанических данных: в свите отмечались находки среднеюрской флоры, а по результатам палинологических исследований в ней выделялось два спорово-пыльцевых комплекса (нижне- и среднеюрский). На совещании 1960 г. [14, с. 13] для Колпашево-Нарымского района в подошве тюменской свиты была обособлена тогурская пачка черных аргиллитов (нижняя юра). На совещании 1967 г. были предприняты дальнейшие шаги по расчленению преимущественно неморских нижне-среднеюрских отложений Западной Сибири, а также впервые указан стратотип тюменской свиты [10]: «выделяются свиты: шеркалинская (нижний лейас), радомская (верхи плинсбах – тоар), тюменская (средняя юра). Стратотипы первых двух находятся в разрезе Шеркалинской скв. 139, а последней — в Тюменской опорной скважине». Позднее эти свиты рассматривались или как отдельные, или как подсвиты тюменской, кроме того, в тюменской свите было выделено большое число пачек [15]. Конкретный стратотипический интервал в опорной скв. Тюменская был указан позднее в Стратиграфическом словаре мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности (1434–1472 м [11]). В дальнейшем разные исследователи принимали объем тюменской свиты в существенно разном интервале [16], что в итоге предопределило дискуссии как о возрасте свиты, так и о возможности вообще ее использования [17]. Тем не менее тюменская свита вошла в последние опубликованные варианты региональных стратиграфических схем [5, 6].

**Литологическая характеристика.** Тюменская свита сложена чередующимися прослоями сероцветных песчаников, алевролитов и аргиллитов с маломощными прослоями углей, углистых аргиллитов и конгломератов.

**Подсвиты и пачки.** Тюменская свита подразделяется на три подсвиты. Нижняя (толькинская) представлена переслаиванием песчаников и алевролитов мощностью до 110 м. Подразделяется на пачки: нижнюю — полимиктовые грубозернистые песчаники светло-серые с существенной примесью грубообломочного материала и растительным детритом, прослоями темно-серых аргиллитов мощностью до 40 м; среднюю — аргиллиты зеленовато-серые и буровато-серые с подчиненными



Рис. 1. Фрагменты схем районирования отложений Западной Сибири [6]  
 Fig. 1. Fragments of the schemes of West Siberian deposit zonation [6]



прослоями песчаников и алевролитов, слюдистые с растительным детритом мощностью до 35 м; верхнюю — преимущественно песчаники, конгломераты и гравелиты с подчиненными прослоями аргиллитов и алевролитов мощностью до 60 м. К нижней подсвите отнесены пласты группы Ю<sub>7-9</sub>. Средняя подсвита (сандибинская) — неравномерное чередование глин, песчаников алевролитов, редкие прослой углей; вмещает пласты группы Ю<sub>5-6</sub>, мощность 30–110 м. Верхняя подсвита (надымская) — переслаивание серых, темно-серых глин, местами биотурбированных с глинистыми песчаниками и алевролитами. Характерен растительный детрит, пирит, остатки корней. К верхней подсвите приурочены пласты группы Ю<sub>2-4</sub>, мощность 30–140 м [6, 11].

**Палеонтологическая характеристика.** В нижней подсвите из макрофауны обнаружены редкие «Pronoella?», *Arctica* sp.ind. и относительно многочисленные *Unionidae* (?); обедненные комплексы фораминифер с примитивными *Hippocrepininae*, *Saccamminidae*, *Hormosinidae* и *Ammodiscus arangastachiensis*, редкими представителями *Harporhagmiidae* и *Trochamminidae*, среди которых встречаются находки *Trochammina ex* gr. *praesquamata* Mjatluk; спорово-пыльцевые комплексы П-8, 9, которые отвечают палинозомам 8 и 9 палиностратиграфической шкалы средней юры Сибири [18–20]. Палинозона 8 (*Cyathidites minor*, *Osmundacidites jurassicus*,

*Piceapollenites variabiliformis*, *Stereisporites* spp., *Ginkgocycadophytus*, *Sciadopityspollenites multiverrucosus*) определяется в Западной Сибири по однообразному и существенно обедненному таксономическому составу миоспор. Основной фон в этих палиноспектрах составляет группа *Cyathidites/Leiotriletes* spp., часты *Osmundacidites jurassicus* и пыльца *Piceapollenites variabiliformis*, регулярно встречаются *Stereisporites* и *Lycopodiumsporites* spp., *Tripartina variabilis* и *Ginkgocycadophytus*. Определяющим признаком палинозоны 9 (*Cyathidites* spp., *Neoraistrickia rotundiformis*, *Lycopodiumsporites intortivallus*, *Dicksonia densa*) является акме *Neoraistrickia rotundiformis*, появление акме *Lycopodiumsporites intortivallus* (Sach. et Ilyina) Ilyina, *Dicksonia densa* Bolch. Палинозона 9 подразделяется на слои со спорами и пылью 9а, 9б и 9в.

Средняя подсвита содержит более разнообразные комплексы двустворчатых моллюсков *Arctotis* gr. *lenaensis*, *Arctica* cf. *humiculminata*, *Retroceramus?* sp.ind., *Ctenodontidae* (?), *Heterodonta*; комплексы фораминифер, близкие к комплексам нижней подсвиты: фоновые примитивные формы *Hippocrepininae*, *Saccamminidae* (*Saccamina* cf. *ampullacea*, *S. compacta*), *Hormosinidae*, *Ammodiscus pseudoinformis* Gerke et Sosipatrova, *Glomospira* gr. *gordialis* (Jones et Parker), редкие *Harporhagmiidae* и *Trochammina ex* gr. *praesquamata* Mjatluk. *Trochammina eoparva* Nagy et Johansen и единичные

Vaginulinopsis koczevnikovi (Gerke et Scharovskaja), Globulina oolithica (Terquem); палинокомплекс П-9. Аналогичные комплексы изучены в разрезах севера Средней Сибири, где они датированы находками аммонитов *Boreiocephalites* spp., *Cranoccephalites* spp. и отвечают зонам по двустворкам *Retroceramus lucifer*, *R. clinatus*, *R. porrectus* и части *R. retrorsus*. Остатки растений относительно редки, значительную роль играют папоротники, редко встречаются мхи и хвощевые.

В верхней подсвите известны находки *Prionoella* sp.; комплексы фораминифер с *Ammodiscus* gr. *arangastachiensis*, *Trochammina* cf. *eoparva*, *Trochammina* aff. *praesquamata* (= *Trochammina jakovlevae* Glinskikh et Nikitenko), *Recurvoides anabarensis*, *Kutsevella* cf. *memorabilis*; палинокомплекс П-9,10 ([6, 18–21] и др.).

**Каротажная характеристика.** Тюменская свита соответствует относительно плавной «крупнозубчатой» записи кривых ГК, НКТ, АК, БК и других, значения которых относительно выдержаны на протяжении всего интервала свиты. Этот своеобразный тип каротажной записи четко выделяет свиту среди ниже- и вышележащих пород; связан с довольно равномерным чередованием песчаных, алевроитовых, глинистых и углистых разностей. Последние наглядно подчеркиваются минимумами по ГК и НКТ, максимумами по сопротивлению (БК) и равномерно следуют по разрезу свиты.

**Границы.** Подошва свиты маркируется появлением относительно равномерного чередования терригенных пород континентального генезиса с углистыми прослоями. Кровля свиты практически повсеместно подчеркивается глауконитсодержащей и сильнобиотурбированной пахомовской пачкой, в которой меняются показания ГК, НКТ и электропроводимости. Нижняя граница тюменской свиты отчетливо выделяется в керне и по данным каротажа, так как она залегает на плотных породах промежуточного структурного этажа, для которых показания кривой кажущегося сопротивления возрастают в 15–20 раз.

**Маркирующие горизонты внутри свиты.** Сейсмогоризонт (Т2) приурочен к верхам нижней подсвиты, горизонт Т1 — к нижней части верхней подсвиты [6].

**Географическое распространение.** Тюменская свита распространена на большей части территории Западно-Сибирской низменности (Обь-Тазовская и Обь-Иртышская фациальные зоны) за исключением северной и самой западной частей Западной Сибири.

**Взаимоотношения и корреляция с одновозрастными стратонами.** На основании общности палинокомплексов, отчасти общности комплексов фораминифер и немногочисленных двустворок на севере Западной Сибири (Ямало-Гданьский, Усть-Енисейский и Хатангский районы), в пределах вымского, леонтьевского и мальшевского горизонтов

тюменская свита сопоставляется с одноименными свитами: нижняя подсвита коррелирует с песчаниками алевролитами и аргиллитами вымской свиты, средняя — с глинами и аргиллитами с глендонитами леонтьевской и верхняя — с песчаниками, алевролитами и аргиллитами мальшевской свиты; на западе (Приуральский район) тюменская свита коррелируется с глинами и алевролитами с пластами углей тольинской свиты; на юго-востоке (Чулымско-Енисейский район) — с верхней подсвитой итатской свиты (алевролиты, серые глины, песчаники, пласты угля большой мощности) ([6] и др.).

**Особенности строения свиты в скв. Заозерная-1.** В скв. Заозерная-1 в интервале глубин 2667–2753 м вскрыты верхи средней подсвиты и верхняя подсвита. Верхняя часть средней подсвиты (2749–2753 м) представлена прибрежно-континентальными отложениями (заболоченные прибрежные равнины, заливаемые морем), верхняя подсвита (2711–2749 м) — чередованием прибрежно-континентальных и прибрежно-морских отложений (надводные части дельты, морской край дельты, пласты Ю<sub>3-4</sub>). В интервале 2688–2711 м доминируют прибрежно-морские отложения (морской край дельты и подводная часть дельты, пласт Ю<sub>2-3</sub>?), в интервале 2667–2688 м — прибрежно-морские отложения (пляжи, приливно-отливные отмели, морской край дельты, пласт Ю<sub>2</sub>). Выделены комплекс фораминифер *Trochammina* ex gr. *praesquamata* *Trochammina eoparva*, характерный для байоса – бата палинокомплекс I (байосский), и палинокомплекс II (батский).

В разрезе скв. Заозерная-1 верхняя граница тюменской свиты имеет повышенные значения КС (7–15 Ом · м) относительно вышележащих отложений абалакской свиты (1–6 Ом · м). Это связано с изменением свойств пород: особенностями литологического состава, насыщением флюида и минерализацией. Кривая ПС в интервале свиты отклоняется в сторону отрицательных потенциалов, что является признаком пористого проницаемого пласта или групп пластов, состоящих из песчаников, алевролитов и глинистых прослоев. Кривая ДС преимущественно ровная и приближена к размеру долота, так как песчаные и алевролитовые прослои менее рыхлые относительно глинистых отложений. Нижняя граница тюменской свиты выделяется отчетливо, терригенные отложения залегают на плотных магматических породах промежуточного структурного этажа, для которых показания кривой кажущегося сопротивления варьируют от 170 до 240 Ом · м (рис. 2, 3).

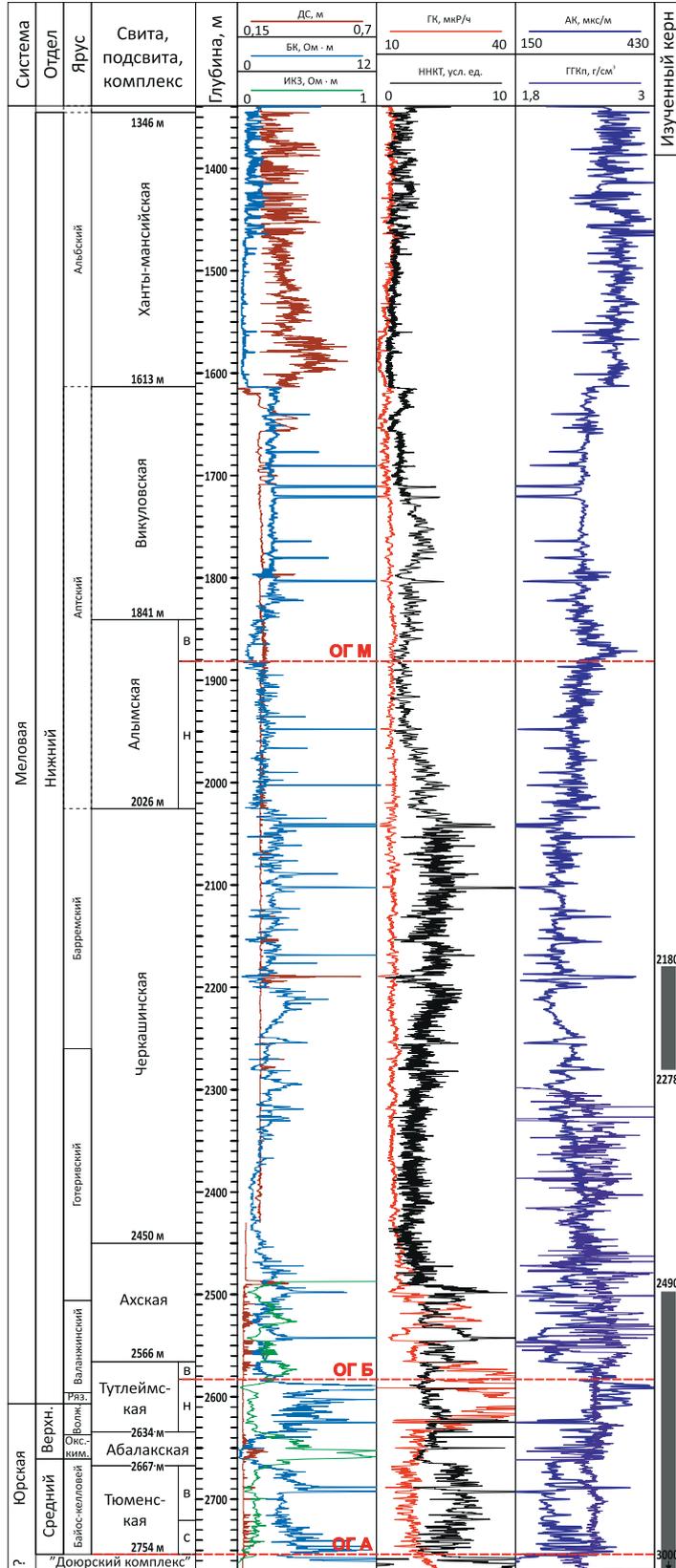
#### Абалакская свита

**Стратотип.** Указанная при первом описании свиты опорная скв. Уватская (глубина 2820–2750 м) в целевом интервале не была охарактеризована керном [22]. При начальном описании сведения о палеонтологической и литологической характеристиках свиты были получены на основании изучения других скважин, при этом палеонтологические



**Рис. 2.** Разрез средней юры – нижнего мела, вскрытый скв. Заозерная-1 (каротажная характеристика выделяемых свит и их границы)

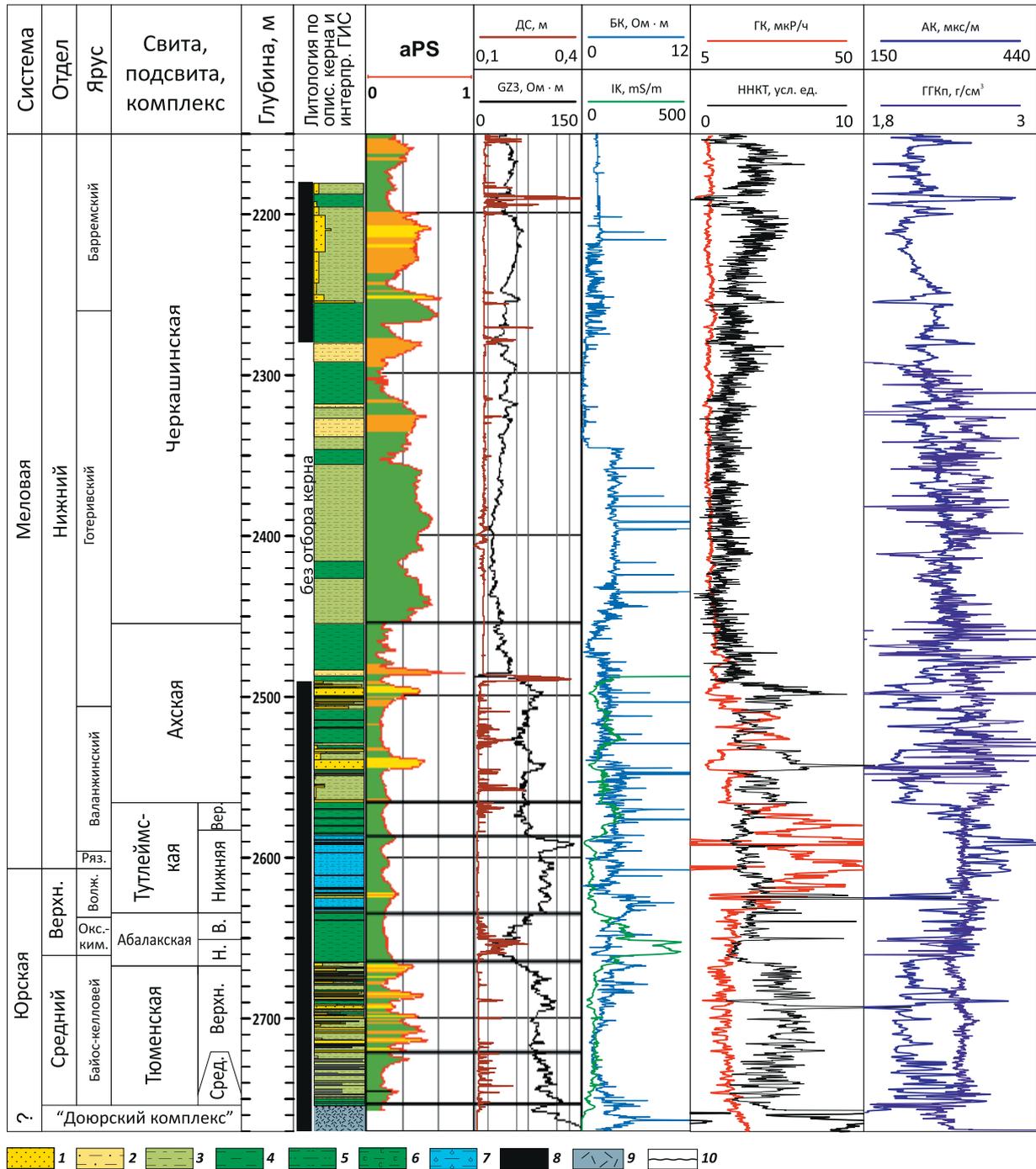
**Fig. 2.** Middle Jurassic – Lower Cretaceous section penetrated by Zaozyornaya-1 well: composite log showing the identified formations and their boundaries)



А, Б, М – региональные сейсмические отражающие горизонты

A, B, M – regional seismic reflectors

**Рис. 3.** Литолого-стратиграфический разрез скв. Заозерная-1 в интервале, охарактеризованном керном (без промежуточного структурного этажа)  
**Fig. 3.** Composite log of Zaozornaya-1 well in the interval represented by core (excluding the intermediate structural level)



1 — песчаники; алевролиты (2, 3): 2 — песчаные, 3 — глинистые; аргиллиты (4–6): 4 — чистые, 5 — алевритистые, 6 — углистые; 7 — силициты углеродистые; 8 — угли; 9 — эффузивы кислого состава; 10 — эрозионная поверхность размыва, несогласия

1 — sandstone; siltstone (2, 3): 2 — sandy, 3 — argillaceous; claystone (4–6): 4 — pure, 5 — silty, 6 — carbonaceous; 7 — carbonaceous silicite; 8 — coal; 9 — felsic effusive rocks; 10 — erosion surface (washout), unconformity

находки в свите были первоначально отмечены из скв. Тобольские 1-Р, 2-Р и 4-Р. Литологическая и палеонтологическая характеристики данного интервала (полярно, без свитного расчленения) были также опубликованы В.С. Кравцом [23]. На стратиграфическом совещании в 1961 г. было указано, что типовой разрез свиты расположен «в скважинах одноименной площади», без какого-либо уточнения [14]. В качестве гипостратотипов абалакской свиты Л.А. Глинских с соавторами [24] предложили выбрать разрезы скважин Южно-Талинская-324 (2547–2583 м), Малымская-90 (2862–2885 м) и Лазаревская-10126 (2104–2158 м). В настоящее время какой-либо типовой разрез для свиты не принят.

**Возраст и его изменчивость.** Максимальный возрастной диапазон свиты — от позднебятского до ранневожского подъяруса. Нижняя границы свиты имеет существенно разный возраст — от позднего бата, судя по данным изучения фораминифер [24], до низов позднего келловея и оксфорда. Верхняя граница свиты, исходя из результатов по результатам изучения фораминифер [19, 24–25], в разных скважинах может располагаться как в верхах кимериджа, так и в нижневожском подъярусе.

**Мощность** обычно составляет 20–40 м, иногда сокращается до 15 м или увеличивается до 110 м. Нарастание мощности происходит обычно с юга на север [18, 26].

**История изучения свиты.** Первоначально при описании свиты для ее обоснования были приведены только данные по каротажу опорной скв. Уватская, а также литологическая и палеонтологическая характеристики по другим скважинам [22]. Вскоре свита была принята на Межведомственном совещании [14], но какая-либо ее характеристика не приводилась. Позднее Л.Ю. Аргентовский с соавторами [27, с. 54] привели литологическую характеристику свиты и отметили, что она может быть подразделена на две подсвиты: «Нижняя подсвита сложена буровато-черными слюдистыми аргиллитами, в нижней части углистыми. В основании отмечаются тонкие прослойки плохо отсортированных песчаников и алевролитов и оолитовые сидериты. Верхняя подсвита сложена темно-серыми, почти черными аргиллитами, местами известковыми, неяснослоистыми, с глауконитом и карбонатными конкрециями».

**Литологическая характеристика.** Свита представлена глинами аргиллитоподобными, в разной степени уплотненными, темно-серыми, реже серыми, преимущественно тонкоотмученными, в низах свиты слюдистыми, повсеместно отмечается пирит разной морфологии. Отдельные интервалы представлены известковистыми глинами и кремнистыми глинами. По всей свите встречается глауконит, в краевых областях развития свиты он приурочен к ее верхним частям. Породы повсеместно, но неравномерно биотурбированы. Характерны известковые и в разной степени доломитизированные конкреции, вертикальное распределение которых неравномер-

ное. Чаше они отмечаются в верхней подсвите. В базальной части свиты (пахомовская пачка) породы часто опесчаненные, интенсивно биотурбированы, содержат большое количество сидеритовых оолитов [24, 26]. В верхних слоях свиты породы приобретают более темный оттенок за счет увеличения содержания ОВ, здесь же происходит рост содержания биогенного кремнезема.

**Подсвиты и пачки.** Свита может подразделяться на две подсвиты (см. выше), граница между ними проводится по каротажу — по изменению характера кривых ДС и ИК. Визуально в керне верхняя подсвита определяется по появлению известковых глин, заметного количества глауконита и находкам онихитов. В основании свиты выделяется пахомовская пачка мощностью 1–5 м, сложенная перебитыми песчаниками и алевролитами нижележащей тюменской свиты, иногда с рассеянной галькой, гравелитами и конгломератами, часто с железистыми оолитами и обломками ростров белемнитов.

**Палеонтологическая характеристика.** Свита насыщена находками макро- и микрофоссилий. По фораминиферам в свите устанавливаются слои и зоны от верхнего бата до средней части нижневожского подъяруса (от слоев с *Kutsevelia memorabilis* – *Guttulina tatarensis* до слоев с *Kutsevelia haplophragmoides* F14–F29 [24] или от JF28 до JF44 по [6, 19]). Головоногие и двустворчатые моллюски наиболее часты в нижней и средней частях свиты, вверх по разрезу их обилие обычно убывает. По аммонитам в свите надежно устанавливается интервал от верхов нижнего келловея (по находкам *Sigaloceras* sp. indet. (26, табл. 43, фиг. 1)) до верхней части верхнего кимериджа. Белемниты в основном встречаются в келловей-оксфордском интервале. В наиболее битуминозных прослоях в верхах свиты появляются онихиты. По всему разрезу свиты встречаются мелкие (обычно 2–5 мм) брахиоподы (в первую очередь лингулиды и дисциниды в верхней части свиты) [26, 28]. По диноцистам в редких разрезах встречается комплекс с *Fromea tornatilis* (JD4) и повсеместно прослеживаются комплексы в той или иной степени сохранности и насыщенности, характеризующие интервал d-зон от *Wanaea thysanota* (JD8) и *Wanaea fimbriata* (JD9) до *Oligosphaeridium patulum* (JD15) ([6] и др.).

**Каротажная характеристика.** Для свиты характерно уменьшение кривой КС относительно вышележащих отложений, оно может быть как резким, так и постепенным. В целом вид этой кривой имеет форму месяца (или буквы С), внизу и вверху значения несколько повышенные, в центральной части низкие. Кривые ДС и ИК имеют двучленный характер: в верхней части они имеют существенно менее дифференцированные значения, чем в нижней. В последней особенно сильно увеличивается диаметр скважины (кривая ДС) и наблюдаются высокие значения ИК. В центральной части разреза на кривых ДС и ИК наблюдается отчетливая граница, разделяющая верхнюю и

нижнюю подсвиты. Значения ГК в абалакской свите сравнительно выдержанные, немногим выше, чем в нижележащих отложениях, но существенно ниже, чем в перекрывающих.

**Границы.** Нижняя граница свиты устанавливается по резкому увеличению КС, но не всегда однозначно определяется по каротажу за счет присутствия пахомовской пачки, состав которой приближен к тюменской свите. В керне песчаники верхней части тюменской свиты и основания абалакской свиты макроскопически хорошо различимы, последние обогащены оолитами, пиритом, иногда глауконитом. Граница абалакской свиты с вышележащими баженовской или тутлеймской свитами может выглядеть как четкое изменение литологического состава и показаний каротажа, а также как постепенный переход. В первом случае границу свит часто подчеркивает маломощный (около 10 см) прослой, обогащенный глауконитом, пиритом и фосфоритом. В случае плавного перехода надежная граница может быть определена только по комплексу литологических, каротажных и геохимических методов (рост содержания органического углерода и молибдена).

**Маркирующие горизонты внутри свиты.** Наиболее широко распространенным и ярко выраженным маркирующим горизонтом является базальная пахомовская пачка. В средней части свиты нередко присутствуют горизонты карбонатных конкреций. Характерны относительно мощные (до 0,5 м) глауконитовые прослои, которые хорошо прослеживаются в пределах соседних месторождений.

**Географическое распространение.** Абалакская свита распространена от Шаимского района на западе до западного склона Сургутского свода на востоке и от северной оконечности п-ова Ямал на севере до устья р. Тобол на юге.

**Взаимоотношения и корреляция с разновозрастными стратонами.** Возраст и состав абалакской свиты близки к васюганской свите, и эти стратонами еще в 1960-е гг. предлагали объединить [29]. По латерали абалакская свита сменяется преимущественно свитами, в которых в келловей-оксфордском, а иногда и в кимериджском интервале часто присутствуют прослои песчаников васюганской, вогулкинской, сиговской свит. Зона фациального перехода между абалакской и васюганской свитами слабо изучена, в абалакской свите здесь отмечаются песчаные прослои. Близкое строение имеет переходная зона абалакской свиты и вогулкинской толщи — в этом случае в абалакской свите также присутствуют песчаные пласты. По составу она близка к нижним интервалам распространенной на северо-западе Западной Сибири гольчихинской свиты. Последняя сложена аргиллитами темно-серыми, иногда буроватыми или зеленоватыми оттенков, тонкоотмученными или алевроитовыми, в прослоях битуминозными мощностью до 950 м [18], и имеет более широкий стратиграфический диапазон.

**Замечания.** Необходимо предложить неостратотип для свиты, выбрав его в скважине, полностью охарактеризованной керном (включая нижнюю и верхнюю границы), имеющей полноценную каротажную и палеонтологическую характеристики. В настоящее время наиболее подходящим разрезом такого рода является разрез скв. Заозерная-1.

**Особенности строения свиты в скв. Заозерная-1.** Свита имеет среднюю (33 м) мощность (интервал 2667-2634 м) и характерное строение. Нижняя граница достаточно отчетливая, проводится в подошве пахомовской пачки; верхняя более постепенная и достаточно хорошо фиксируется в первую очередь исходя из особенностей комплексов окаменелостей. Увеличение содержания глауконита при описании керна фиксируется на глубине 2652 м в породах, содержащих нижнекимериджские фораминиферы и диноцисты; в отмытых порошках микрофаунистических образцов резкое увеличение зерен глауконита отмечено начиная с 2657 м совместно с комплексом f-зоны JF37 и находками аммонитов а-зоны *Densiplicatum* (средний оксфорд), что может являться критерием разделения на нижнюю и верхнюю подсвиты. Установлено 7 последовательно сменяющихся комплексов фораминифер, датирующих отложения в диапазоне от позднего бата до ранней волги; палинологическим методом разрез расчленен на 8 уровней по ассоциациям с диноцистами (от среднего келловея до нижней волги).

Для абалакской свиты в скв. Заозерная-1 характерно уменьшение значений кривой КС, относительно выше- и нижележащих отложений. Низкие значения кривой кажущегося сопротивления относительно других литологических разностей пород в терригенном разрезе связаны в повышенной электропроводностью глинистых отложений. Также породы абалакской свиты отчетливо выделяются повышением диаметра скважины на кавернограмме (ДС), так как в процессе бурения глинистые отложения интенсивнее размываются (рассыпаются), образуя каверны. Породы нижней подсвиты абалакской свиты более хрупкие, на что указывают высокие значения ДС и низкие значения кривых ГКп, НКТ, КС относительно верхней подсвиты. Значения кривых радиоактивного каротажа (ГК, НГК, ГГКп) и КС вверх по разрезу незначительно увеличиваются, что свидетельствует об изменении свойств породы. Кривля абалакской свиты установлена на границе смены значений ГК с фоновых 6–8 до 20 мкР/ч (см. рис. 2, 3).

По каротажу в строении свиты отчетливо выделяется 4 интервала. Нижний в интервале 2667–2665,15 м — с ростом ГК относительно нижележащей тюменской свиты и высокими значениями НКТ, соответствующими уровню песчаников в нижележащих отложениях. Он соответствует пахомовской пачке. Выше, интервал 2665,15–2660,6 м — при неизменных значениях ГК наблюдается падение (снизу вверх) показаний НКТ, рост значений ИК и

ДС. Этот интервал соответствует преобладанию алевритовых глин — сравнительно крепким и несypучим породам. Кроме того, здесь наблюдается повышенная плотность — за счет частого присутствия здесь небольших (первые сантиметры) пиритовых конкреций.

Еще выше, в интервале 2660,6–2650,65 м наблюдается пачка пород, характеризующаяся снижением значений кривых ДС и ИК относительно нижележащего интервала, пониженными показателями плотности и сопротивления, что коррелируется с преобладанием здесь глинистых пород, по-сloйно обогащенных глауконитом.

Верхний интервал 2650,65–2634 м отвечает переходным по отношению к вышележащим тутлеймским отложениям показателям каротажа, прежде всего за счет роста сопротивления пород, что обусловлено увеличением снизу вверх кремнистости и содержания ОВ.

Интересной особенностью для абалакской свиты в скв. Заозерная-1 является наличие в самых верхних ее разрезах тонких (10 – 40 см) песчаных нептунических даек, подобных тем, что встречаются выше в нижнетутлеймской подсвите (см. ниже). В литературе участки с такими песчаными дайками характеризуются как «аномальные разрезы» [36].

### **Тутлеймская свита**

**Стратотип.** На первоначальном этапе изучения свиты стратотип не был предложен, указывалась лишь типовая местность (Деминская и Березовская площади). Ю.В. Брадучан и А.И. Лебедев [30] предложили в качестве лектостратотипа свиты разрез скв. 81(3)-Р Чуэльской площади (интервал 1628–1668 м). Описание и колонка разреза этой скважины не опубликованы, керн не сохранился, изображенные аммониты происходят только из верхней, валанжинской, части свиты, возраст более глубокого интервала палеонтологически не обоснован. Полностью охарактеризованный керном и имеющий комплексную палеонтологическую, литологическую и каротажную характеристики разрез тутлеймской свиты представлен в скв. Заозерная-1. Детальная палеонтологическая характеристика разреза приведена в статье, опубликованной в данном выпуске журнала [31].

**Возраст и его изменчивость.** Максимальный возрастной диапазон свиты — от ранневожского до ранневаланжинского подъярусов. Возраст нижней границы обоснован лишь по небольшому числу скважин. До настоящего времени из низов тутлеймской свиты не были достоверно известны находки моллюсков древнее средневожской зоны *Maximus* [26, 32], и только в скв. Заозерная-1 были найдены более древние таксоны, характерные как для более глубоких интервалов средневожского подъяруса, так и для по крайней мере двух интервалов нижневожского подъяруса [31]. Верхняя граница свиты по разным авторам расположена в интервале от нижнего валанжина до верхнего готерива.

Сведений о положении границы подсвит немного. Ю.В. Брадучан и А.И. Лебедев [30] совмещали эту границу с кровлей вожского яруса, в изученной скважине она проходит внутри зоны *Klimovskiensis* нижнего валанжина.

**Мощность.** Как правило, мощность свиты составляет первые десятки метров (от 10 до 60 м [33]), в изученной скважине разрез свиты составляет 68 м.

**История изучения свиты.** Тутлеймская свита первоначально выделена П.Ф. Ли [34] как деминская свита с типовой местностью на Деминской и Березовской площадях Тюменской области. В 1960 г. была переименована в тутлеймскую свиту [14], при этом верхняя (постваланжинская) часть деминской свиты в ее первоначальном понимании стала рассматриваться как деминская пачка алясовской свиты. Там же указывалось [14, с.14]: «В Березово-Чуэльском и Тобольско-Уватском районах<...> выделены абалакская <...> и тутлеймская свита<...>. Стратотипы свит — в разрезах скважин одноименных разведочных площадей». Вскоре свита была подразделена на две подсвиты (без информации о критериях проведения границ, но с указанием на возраст подсвит: юрский для нижнетутлеймской и меловой для верхнетутлеймской) [15]. Неясность с пониманием границ свиты привела к тому, что разными исследователями в 1960-е гг. тутлеймская свита рассматривалась в существенно различающемся объеме [25]. Лектостратотип свиты в разрезе скв. Чуэльская 81(3)-Р, также рассматривался как типовой для чуэльского типа разреза тутлеймской свиты. Этими исследователями декларировалось, что подошва свиты имеет один возраст с основанием баженовской свиты и располагается в низах нижневожского подъяруса, а граница нижней и верхней подсвит примерно совпадает с кровлей вожского яруса. Разрез этой скважины не был изображен (в колонке для «чуэльского типа разреза» [35, рис. 4] глубины не соответствуют стратотипу; судя по тексту на ней изображен некий сводный разрез, составленный по разным скважинам). Изображенные находки окаменелостей из типового разреза [26] позволяют датировать только верхнюю, валанжинскую часть свиты в скв. Чуэльская 81(3)-Р, при этом валанжинские аммониты встречаются всего в 5 м выше предполагаемой границы юры и мела (т. е. верхней границы вожского яруса).

**Литологическая характеристика.** Свита представлена преимущественно темно-серыми с выраженным бурым оттенком высокоуглеродистыми силицитами, в разной степени обогащенными глинистым и карбонатным веществом, а также пиритом. В нижней подсвите встречаются фосфоритовые конкреции, по всей толщине свиты — карбонатные линзы, конкреции и прослои [25]. В верхней подсвите роль кремневого вещества отходит на второй план, а карбонатный практически не встречается.

**Подсвиты и пачки.** Свита расчленяется на две подсвиты — нижне- и верхнетутлеймскую. Граница

между ними нечеткая, проводится по смене «землистых аргиллитов» на «листоватые» [35] или по исчезновению кремнистых фаций и появлению пачек глин или алевролитов, или по кровле кокколитофоридовой пачки [36], либо по комплексу моллюсков [28]. В нижнетутлеймской подсвете устанавливается последовательность из 10 пачек, повсеместно выделяемых в баженовской свите и ее аналогах в центральной высокоуглеродистой палеообласти Западной Сибири [37]. Для каждой из пачек характерен свой минерально-компонентный состав, текстурные особенности и палеонтологические ассоциации макро- и микрофауны. В пачках 3–5а нижнетутлеймской подсветы встречаются маркирующие тонкие (первые миллиметры) прослои туфов и туффитов [37, 38].

**Палеонтологическая характеристика.** В нижней подсвете наиболее часто встречаются остатки моллюсков — аммонитов и двустворок; колеоидеи преимущественно представлены крючьями рук — онихитами, в том числе характерны мегаонихиты (крючья длиной 3–5 см); ростры белемнитов редки, они отмечаются только в нижних двух пачках. Очень часто присутствуют остатки рыб, наблюдаемые практически в каждом слое и представленные, как правило, отдельными мелкими костями и чешуйками, существенно реже — целыми скелетами. Из микрофосилий наиболее характерны радиолярии, которые в нижней подсвете играют главную породообразующую роль. По радиоляриям устанавливается последовательность зон [39, 40], а в верхах нижнетутлеймской подсветы (пачки 5а и 5b) часто встречается известковый нанопланктон. Фораминиферы представлены характерными видами комплексов *Spiroplectamina vicinalis*, *Ammodiscus veteranus*, *Evolutinella emeljanzevi*, *E. volossatovi* (JF 45-52) плохой сохранности, указывающими на волжско-рязанский интервал [6, 26]. Микрофитопланктон немногочисленен, составляет «празиофитовую фацию». Для верхней подсветы характерно присутствие фораминифер f-зон *Gaudryina gerkei*, *Trochammina rosaceaformis* (KF1) и *Orientalia baccula*, *Ammodiscus micrus* (KF3) и палинокомплекса СПК I/1 [6, 26]. По аммонитам нижневолжский подъярус и низы средневолжского подъяруса достоверно установлены только в скв. Заозерная-1, где можно наметить присутствие нижневолжских слоев с *Virgatosphinctoides*, зоны *Lideri* и условно нижнюю зону средневолжского подъяруса *Iatriensis* [31]. В других скважинах наиболее древние находки аммонитов относятся к средневолжской зоне *Maximus*. Выше присутствуют аммониты, характерные для более высоких зон волжского, рязанского ярусов и нижнего валанжина. В скв. Заозерная-1 верхняя граница свиты проходит внутри зоны *Klimovskiensis* нижнего валанжина, но в других скважинах известны находки аммонитов более высоких зон валанжина [26], а также готерива [25]. Среди двустворчатых моллюсков наиболее распространены *Buchia* (по

всей свите) и иноцерамиды (*Parainoceramya*, *Inoceramus*), которые приурочены главным образом к пачкам 2а и 4а (бухий совместно с иноцерамами), 4b (преобладание иноцерамов) и 5а (преобладание бухий) [28]. В низах свиты (пачки 1–2а) часто встречаются устрицы, которые прикреплялись к раковинам аммонитов.

**Каротажная характеристика.** Для нижнетутлеймской подсветы характерны резкое увеличение значений кривой КС относительно выше- и нижележащих пород, при этом форма записи у кривой КС может быть разнообразная — нисходящая, воздымающаяся, сундучная, двойная, тройная и т. д.; высокие значения кривой ГК относительно нижележащих пород и незначительно повышенные относительно вышележащих пород; минимальные значения кривой ИК. Верхнетутлеймская подсвета также характеризуется высокими значениями ГК, соответствует трем выраженным аномалиям радиоактивности, амплитуда которых затухает снизу вверх. Кривая ИК демонстрирует крупный пологий «горб» с контрастно высокими показаниями.

**Границы.** Нижняя граница свиты устанавливается по резкому увеличению значений сопротивления и ГК, понижению значений индукционного каротажа, что связано с ростом (снизу вверх) содержания ОВ и сокращением глинистой составляющей. В керне она может быть выражена нерезко, и совпадает с ростом кремнистости отложений (что выражается в острых сколах породы), появлением буроватого оттенка и сланцеватой отдельности. Иногда подошва свиты подчеркнута небольшим (в среднем 5–25 см) прослоем, обогащенным глауконитом, пиритом, иногда с фосфоритом. Граница подсвет прослеживается под двугорбым пиком на диаграмме гамма-каротажа, расположенному на уровне сокращения (снизу вверх) значений сопротивления (ГЗЗ, БК) и роста проводимости (ИК). Выше этого уровня сохраняются аномально высокие значения радиоактивности (значения ГК — как в нижнетутлеймской подсвете или даже выше), но при относительно высокой проводимости пород (ИК соответствует уровню глины). Здесь углеродистые силициты сменяются углеродистыми глинами с очень низким содержанием биогенного кремнезема. Подошва верхнетутлеймской подсветы всегда подчеркнута в керне появлением отчетливо горизонтально-слоистых пород, текстура которых подчеркнута тончайшими ровными пиритовыми слоями. Кровля свиты соответствует резкому падению значений радиоактивного (ГК) и индукционного (ИК) каротажа, а также увеличению показаний нейтронного каротажа.

**Маркирующие горизонты внутри свиты.** Кроме последовательности пачек, важными маркирующими горизонтами являются туфовые прослои, распространенные в верхней части нижнетутлеймской подсветы и изредка встречающиеся также в низах верхнетутлеймской подсветы [38].

**Географическое распространение.** Свита распространена в Казым-Кондинском районе Обь-Ленской фациальной области [6].

**Взаимоотношения и корреляция с разновозрастными стратонами.** Нижнетутлеймская подсвита по строению и объему очень близка к баженовской свите, и фактически отнесение отложений к баженовской или нижнетутлеймской подсвите на практике определяется особенностями строения перекрывающих отложений. От других свит «баженовского горизонта» (кроме баженовской) нижнетутлеймская подсвита отличается повышенной битуминозностью пород. В то же время аналоги пачек нижнетутлеймской подсвиты и баженовской свиты могут быть прослежены также в яновстанской свите скв. Новоякимовская-1 [41], где, несмотря на существенные отличия в мощности отложений и меньшее содержание  $C_{орг}$ , в строении разреза прослеживаются аналогичные изменения состава пород и комплексов органических остатков.

**Замечания.** Как и в случае с абалакской свитой, необходимо выбрать неостратотип для тутлеймской свиты. Одним из разрезов, подходящих на роль неостратотипа, является скв. Заозерная-1; к недостатку такого выбора неостратотипа относится только расположение скважины вблизи границы районов и переходный характер строения тутлеймской свиты, которая здесь практически неотличима от баженовской.

**Особенности строения свиты в скв. Заозерная-1.** Нижняя подсвита выделяется в интервале 2634–2583 м, имеет строение, близкое к нижней подсвите тутлеймской свиты Кызым-Кондинского района. Подсвита насыщена находками окаменелостей, которые в том числе в большом количестве присутствуют в пограничном интервале абалакской и тутлеймской свит. Низы свиты здесь имеют ранневожжский возраст. Микрофауна представлена пиритизированными радиоляриями и фораминиферами характерной плохой сохранности комплекса *Trochammina*, *Evolutinella*, *Spiroplectammina*, *Recurvoides* ex gr. *Obskiensis*, указывающими на средневожжский – нижнерязанский интервал. Присутствуют единичные споры и пыльца голосеменных, микрофитопланктон в основном составляют празинофиты и единичные морские диноцисты. В нижней подсвите присутствуют редкие и разновеликие (мощностью от первых сантиметров до 1,4 м) нептунические дайки песчаников, интервалы развития которых известны как «аномальные разрезы» [36]. Слабогающие песчаники – однородные массивные, иногда с текстурами оползания, с резкими границами, которые, как правило, подчеркнуты зеркалами скольжения. По составу и своему облику эти песчаники идентичны вышележащим песчаникам из ахской свиты.

В интервале глубин 2583–2566 м выделяется верхняя подсвита тутлеймской свиты. В данном стратоне макрофоссилии представлены остатками рыб (включая, в том числе, почти целые скелеты), тогда как моллюски здесь не обнаружены.

Микрофауна представлена обедненными комплексами фораминифер с *Trochammina* cf. *polymera* и *Trochammina rosacea*, *Recurvoides* ex gr. *obskiensis*, *Cribrostomoides* ex gr. *Volubilis*, указывающими на самые верхи рязани – низы валанжина. По диноцитам выделена ассоциация, сопоставимая с d-зоной *Oligosphaeridium* complex – *Dingodinium cerviculum* (KD5) нижнего валанжина, и палинокомплекс, сопоставимый с СПК II а /3,4/ [6].

В скв. Заозерная-1 для нижнетутлеймской подсвиты характерно повышение значений кривой КС относительно выше- и нижележащих пород, в среднем составляющих от 20 до 40 Ом · м, максимальные показания в кровле подсвиты составляет 126 Ом · м; значения кривой ГК также высокие, среднезвешенное составляет 25 мкР/ч, в кровле подсвиты достигают максимума 114 мкР/ч, что связано с повышенным содержанием ОВ в отложениях; кривая ДС достаточно выдержанная и практически соответствует размеру долота. Показания кажущегося сопротивления подошвенной границы верхней подсвиты резко падают до 9 Ом · м относительно высоких показателей нижнетутлеймской подсвиты и в рассматриваемом интервале колеблются от 6 до 10 Ом · м. Значения кривой ГК в подошве верхней подсвиты составляют 49 мкР/ч и постепенно снижаются вверх по разрезу до 18 мкР/ч, это связано с постепенным уменьшением содержания ОВ. Следует отметить, что подобные показатели характерны не только для верхней подсвиты тутлеймской свиты, но и для подачимовских толщ в целом (см. рис. 2, 3).

### **Ахская свита**

**Стратотип.** Опорная скв. Уватская, интервал 2100–2652 м [22, 42].

**Мощность** ахской свиты в объеме, который отражен на стратиграфической схеме 2005 г., в центральных и юго-восточных районах п-ова Гыданский превышает 1000 м [43], в других районах – до 500–600 м. Там, где ахская свита перекрывается черкашинской, отмечается следующая особенность: чем больше мощность ахской свиты, тем меньше черкашинской, и наоборот [26].

**История изучения свиты.** Свита была выделена В.П. Ли с соавторами [22] в работе, посвященной характеристике Усть-Иртышской впадины по материалам бурения опорных скважин Уватская и Ханты-Мансийская. Ахская свита была установлена только в опорной скв. Уватская, где к ней был отнесен интервал 2100–2652 м. Годом позже описание разреза скважины было приведено в отдельной публикации [42].

**Литологическая характеристика.** Свита представлена глинами аргиллитоподобными, темно-серыми до серых, с прослоями алевролитов, известняков и песчаников [5].

**Подсвиты и пачки.** В типовом разрезе свиты подразделялась на 3 толщи (снизу вверх): песча-

ную, нижнюю аргиллитовую и верхнюю аргиллитовую. На полуостровах Гыданский и Ямал в свите выделяется большое число пластов с индексами БГ (БГ<sub>10</sub>–БГ<sub>19</sub>), а в низах свиты — ачимовская толща [43].

**Палеонтологическая характеристика.** Из свиты с самого начала ее изучения приводился представительный список определений окаменелостей рязанско-готеривского возраста [22, 42], включая аммониты, двустворчатые моллюски и фораминиферы, но из стратотипического разреза до настоящего времени были изображены лишь один экземпляр двустворки (ничего не говорящий о возрасте отложений) и несколько фораминифер [44]. Первые изображения окаменелостей, происходящие из ахской свиты других скважин, появились еще в начале 1960-х гг., когда из этого интервала были приведены многочисленные валанжинские аммониты [45]. Позднее [26] был изображен представительный комплекс моллюсков из ахской свиты, который включал в себя как рязанские (*Buchia volgensis*), так и валанжинские (разнообразные *Polyptychitidae*) и готеривские таксоны (*Speetonicerias ex gr. inversum* и другие симбирскитиды).

**Каротажная характеристика.** В подошвенной части ахской свиты значения КС выдержаны и плавно снижаются к кровле до единичных значений. Показания кривой ГК резко падают снизу вверх по разрезу, однако непосредственно в интервале свиты изменяются неравномерно, значения могут повыситься в два раза и затем падают к кровле до фоновых, что связано с дальнейшим сокращением содержания ОВ в породе.

**Границы.** По данным комплекса каротажных кривых в Приобском районе нижняя часть ахской свиты имеет значения КС и ГК, близкие к верхней подсвите тутлеймской свиты Фроловского района. Слабобитуминозные глинистые отложения ахской свиты достаточно плавно сменяются вверх по разрезу небитуминозными глинистыми породами черкашинской свиты, поэтому на геофизическом разрезе скважины не представляется возможным точно выделить границу свит. Кровля ахской свиты устанавливается условно, по исчезновению битуминозных отложений, а также увеличению мощности и частоты встречаемости пластов песчаников.

**Географическое распространение.** Развита она на огромной территории от северной оконечности п-ова Ямал до южного обрамления в виде узкой меридиональной полосы [26].

**Взаимоотношения и корреляция с разновозрастными стратонами.** Ахская свита согласно залегает на баженовской, тутлеймской, гольчихинской и даниловской свитах, а в пределах Туринского выступа — непосредственно на породах фундамента. Верхний контакт плавный, постепенный. Обе границы скользящие [26].

**Особенности строения свиты в скв. Заозерная-1.** Ахская свита выделена в интервале 2455–2566 м. Нижняя граница охарактеризована керном и представляет собой смену толщи аргиллитов глубоководного бассейна на толщу песчаников и глинистых алевролитов турбидитовых потоков, кровля определяется по каротажу. По разрезу встречены двустворчатые моллюски и аммониты нижнего валанжина (зона *Klimovskiensis*). Нижняя граница проходит внутри комплекса фораминифер с *Trochammina rosacea*, *Recurvoides ex gr. obskiensis*, *Cribrostomoides ex gr. volubilis* и ассоциации диноцист, сопоставимой с d-зоной *Oligosphaeridium complex – Dingodinium cerviculum* (KD5). На границе верхнетутлеймской подсвиты и ахской свиты происходит смена палинокомплексов, отождествляемых с СПК II а /3,4/ и СПК II б /3,4/, принятых для фроловского и приобского типов разрезов [6]. Далее по разрезу, представленному керном, выделены комплексы фораминифер, сопоставимые с f-зоной *Cribrostomoides infracretaceous*, «*Cribrostomoides*» *sinuosus* (KF4) и слоями с *Cribrostomoides concavoides* (KF5), ассоциации диноцист, сопоставимые с d-зоной *Aptea anaphrissa – Batioladinium longicornutum* (KD10), палинокомплексы, сопоставимые с СПК III /3,4/ и СПК IV а /3,4/ [6]. Появление *Cribrostomoides cf. concavoides* и *Aptea anaphrissa* (Sarj.) Sarj. & Stover указывают на присутствие готеривского яруса в верхней части разреза ахской свиты, охарактеризованной керном.

В подошвенной части ахской свиты значения КС выдержаны относительно нижней подсвиты тутлеймской свиты и плавно снижаются к кровле с 6 до 2 Ом · м. Показания кривой ГК резко снижаются в подошве свиты с 18 до 9 мкР/ч, однако непосредственно в интервале свиты изменяются неравномерно, повышаясь до 20 мкР/ч и затем падая к кровле до фоновых 5 мкР/ч, это связано с дальнейшим уменьшением содержания ОВ в породе. Слабобитуминозные глинистые отложения ахской свиты достаточно плавно сменяются вверх по разрезу небитуминозными глинистыми осадками черкашинской свиты, поэтому на геофизическом разрезе скважины не представляется возможным точно выделить границу стратиграфического подразделения. Кровля ахской свиты установлена условно — в интервале между однозначно битуминозными и небитуминозными отложениями (см. рис. 2).

#### **Черкашинская свита**

**Стратотип.** Опорная скв. Уватская, интервал глубин 1948–2100 м [42].

**Возраст и его изменчивость.** Свита в полном объеме соответствует черкашинскому горизонту (готерив – баррем). Выделяется в Приобском районе, по составу близка к леушинской свите. Нижняя граница с ахской свитой скользящая, верхняя изохронная.

**Мощность** 160–280 м, сокращается в западном направлении.

**История изучения свиты.** В схемах 1960 г. в Тобольско-Уватском районе песчано-алевритистая толща «готерив – баррема» рассматривалась как часть леушинской свиты [14, 42], позднее на Межведомственном стратиграфическом совещании в Тюмени (1967 г.) в Уват-Тобольском районе было принято решение о выделении самостоятельного стратона между существенно глинистыми ахской и алымской свитами [46].

**Литологическая характеристика.** Свита сложена серыми, светло-серыми с зеленоватым оттенком песчаниками и алевролитами, с подчиненными прослоями серых и темно-серых аргиллитов, с тонкими прослоями глинистых известняков, с текстурой «конкурс в конкурс», сидеритами и обугленными растительными остатками.

**Подсвиты и пачки.** Свита подразделяется на две подсвиты. Нижняя — чередование серых, зеленовато-серых глин с алевролитами и песчаниками, мощность 70–290 м. Здесь выделяются приобская и быстринская глинистые пачки и пласты АС<sub>7-8</sub>. Верхняя подсвита — чередование серых песчаников, алевролитов и глин линзовидно-волнистых, встречаются зеленоватые прослои и намывы обугленного растительного детрита и аттрита мощностью 50–80 м. В объеме верхней подсвиты выделяются пласты АС<sub>9-12</sub>.

**Палеонтологическая характеристика.** Быстринская пачка: аммониты *Speetonicerias inversum* (M. Pavl), *S. inversumiforme*, двустворки «*Corbiculidae*» gen. et sp., *Oxytoma* sp., *Nuculana* (*Jupiteria*) *subrecurva*, *Tancedia* sp.; фораминиферы представлены обедненными комплексами f-слоев с *Cribrostomoides concavoides* (KF5) и *Trochammina gyrodiniformis*, «*Acruliammina*» *pseudolonga* (KF6). Повсеместно по разрезу присутствуют палинокомплексы СПК III/3, СПК IV/3 ([6, 42] и др.).

**Границы.** Верхняя граница черкашинской свиты проводится по смене песчано-алевритовых отложений глинистыми, она уверенно диагностируется на диаграмме кривой потенциала собственной поляризации. В кровле свиты значения ПС отклоняются в сторону отрицательных потенциалов, что свидетельствует о наличии песчано-алевритовых отложений, тогда как вверх по разрезу показания ПС резко повышаются из-за смены литологического состава на глинистые породы нижней подсвиты алымской свиты. Кривая кажущегося сопротивления также имеет повышенные значения по сравнению с вышележащими породами. Свита согласно залегает на ахской, перекрывается алымской.

**Маркирующие горизонты внутри свиты.** В кровле нижней подсвиты хорошим маркером являются аргиллитоподобные глины быстринской пачки (кроме приобского горизонта), обнаруженной во Фроловском и Сургутском районах.

**Географическое распространение.** Распространена в центральной части Западно-Сибирской низменности в Приобско-Надымском районе.

**Взаимоотношения и корреляция с одновозрастными стратонами.** Готерив-барремская толща чередования сероцветных песчаников алевролитов и глин черкашинской свиты на западе коррелирует с частью леушинской свиты, в центральной части Западно-Сибири во Фроловском районе — с верхней частью фроловской, в Сургутском — сангопайской свитами, в Нижневартовском и на западе Александровского района — с верхней частью верхневанденской подсвиты, в восточных частях Александровского и Ларьякинском районах — с верхней частью средневартовской подсвиты; на юге в Тюменском районе — с карбанской, в Рязкино-Васюганском — с киянской свитой; на севере — с нижней частью таноупчинской, верхней частью суходудинской — нижней частью малохетской свит, нижней частью верхнетангаловской подсвиты.

#### **Особенности строения свиты в скв. Заозерная-1**

В скв. Заозерная-1 нижняя граница с ахской свитой, как уже было упомянуто, проводится условно на глубине 2455 м. Породы черкашинской свиты вскрыты керном в интервале 2180–2278,8 м. По результатам палинологических исследований выделены комплексы, сопоставляемые с СПК IV а /3,4/ и СПК IV б /3,4/ [6]. В самой нижней части интервала, вскрытого керном (2275,8–2278,7 м), обнаружена ассоциация диноцист, сопоставимая с d-слоями с *Aptea anaphrissa* — *Batioladinium longicornutum* (KD10) [6], а в целом для нижней части интервала характерно присутствие единичных морских диноцист и многочисленных *Botryococcus* spp. В нижней части разреза, охарактеризованного керном, выделяется обедненный комплекс фораминифер, сопоставимой с f-слоями *Cribrostomoides concavoides* (KF5) бореального стандарта ([6, 26] и др.). Верхняя часть разреза насыщена в основном примитивными фораминиферами, указывающими на прибрежно-континентальные/прибрежно-морские условия осадконакопления (озерно-болотные фации прибрежных равнин, заливаемых морем, пляжно-баровые, дельтовые и лагунные).

Верхняя граница черкашинской свиты уверенно диагностируется на диаграмме кривой потенциала собственной поляризации (глубина 2026 м) (см. рис. 2). В кровле свиты значения ПС отклоняются в сторону отрицательных потенциалов, что свидетельствует о наличии песчано-алевритовых отложений, тогда как вверх по разрезу показания ПС резко повышаются из-за смены литологического состава на глинистые породы нижней подсвиты алымской свиты. Кривая кажущегося сопротивления также имеет повышенные значения по сравнению с вышележащими породами. Это связано с тем, что аргиллиты нижнеалымской подсвиты содержат больше связанного флюида в глинистых минералах, а также пластовую воду в поровом пространстве. Кривая ДС соответствует размеру долота в песчаных и алевролитовых прослоях, так как они менее

подвержены образованию каверн, чем глинистые осадки.

### Заключение

Скважина Заозерная-1 вскрыла полную последовательность среднеюрско-нижнемеловых отложений, представленную тюменской, абалакской, тутлеймской, ахской и черкашинской свитами. Все эти свиты (кроме черкашинской) в полном объеме охарактеризованы керном, и для всех проведен комплекс палеонтологических, литологических и геофизических исследований. Все это делает рас-

сматриваемую скважину исключительно важной для уточнения расчленения средней юры – нижне-го мела Западной Сибири на свиты, уточнения возраста и особенностей строения местных стратиграфических подразделений. Приведено составленное по единому плану описание всех изученных свит. В дальнейшем возможно установление в керне скв. Заозерная-1 неостратотипов свит, для которых керн первоначально предложенных типовых разрезов не сохранился или не отвечает требованиям, предъявляемым к разрезам такого типа.

### Литература

1. *Стратиграфический кодекс СССР*. – Л.: 1977. – 80 с.
2. *Стратиграфический кодекс*. Издание второе, дополненное. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1992. – 120 с.
3. *Стратиграфический кодекс России*. Издание третье, исправленное и дополненное. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2019. – 96 с.
4. *Стратиграфическая классификация, терминология и номенклатура*. – Л.: Недра, 1965. – 68 с.
5. *Решение 5-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозойским отложениям Западно-Сибирской равнины: Объяснительная записка*. – Тюмень, 1991. – 54 с.
6. *Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири*, Новосибирск, 2003 г. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2004. – 114 с.
7. *Жамойда А.И., Прозоровская Е.Л.* Постановление по уточнению положения границы юры и мела в Бореальной области и статусу волжского яруса // *Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий*. – 1997. – Вып. 29. – С. 5–7.
8. *Рогов М.А., Захаров В.А., Пещевицкая Е.Б., Вишневская В.С., Зверьков Н.Г., Барабошкин Е.Ю.* Волжский ярус верхней юры и рязанский ярус нижнего мела Панбореальной биогеографической области // *Стратиграфия. Геологическая корреляция*. – 2024. – Т.32. – № 6. – С. 30–73.
9. *Рогов М.А., Гуляев Д.Б.* Инфразональные подразделения (биогоризонты) — инструмент для уточнения возраста и строения свит (на примере юрских отложений Европейской России и Шпицбергена) // *Геология нефти и газа*. – 2025. – № 1. – С. 103–116. DOI: 10.47148/0016-7894-2025-1-103-116.
10. *Климушина Л.П., Ясович Г.С., Ровнина Л.В., Иштирякова Х.А.* По вопросу расчленения тюменской свиты // *Решения и труды Межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности. Часть 1*. – Тюмень, 1969. – С. 117–118.
11. *Ясович Г.С.* Тюменская свита // *Стратиграфический словарь мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности*. – Л.: Недра, 1978. – С. 103–104.
12. *Ростовцев Н.Н.* Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Западно-Сибирской низменности // *Информационный сборник ВСЕГЕИ*. – 1955. – № 2. – С. 3–11.
13. *Ростовцев Н.Н., Алескерова З.Т., Еганов Э.А., Ли П.Ф., Осыко Т.И., Толстихина М.А.* Стратиграфия мезозойских и третичных отложений Западно-Сибирской низменности // *Труды Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири 1956 г. Доклады по стратиграфии мезозойских и кайнозойских отложений*. – Л.: Гостоптехиздат, 1957. – С. 113–129.
14. *Унифицированная и корреляционная стратиграфические схемы мезозойских и морских палеогеновых отложений Западно-Сибирской низменности* // *Решения и труды Межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности (г. Новосибирск, 15-20 февраля 1960 г.)*. – Л.: Гостоптехиздат, 1961. – С. 10–16.
15. *Елисеев В.Г., Нестеров И.И.* Стратиграфия мезозойско-кайнозойских платформенных отложений Шаимского и Красноленинского нефтеносных районов // *Шаимский нефтеносный район. Труды ЗапСибНИГНИ*. – 1971. – Вып. 43. – С. 41–131.
16. *Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Ильина В.И., Москвин В.И.* Проблемы стратиграфии нижней и средней юры юго-востока Западной Сибири // *Геология и геофизика*. – 1995. – Т. 36. – № 11. – С. 34–51.

17. *Гурари Ф.Г.* Проблемы литостратиграфии мезозоя Западно-Сибирской равнины // Проблемы стратиграфии мезозоя Западно-Сибирской плиты (материалы к Межведомственному стратиграфическому совещанию по мезозою Западно-Сибирской плиты). – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2003. – С. 11–14.
18. *Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Девятов В.П. и др.* Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал Гео, 2000. – 480 с.
19. *Никитенко Б.Л.* Стратиграфия, палеобиогеография и биофацции юры Сибири по микрофауне (фораминиферы и остракоды). – Новосибирск: Параллель, 2009. – 680 с.
20. *Раевская Е.Г.* Отчет по теме: «Стратиграфическое расчленение и построение литолого-фациальных моделей тюменских и доюрских отложений в районе Умыттинского лицензионного участка» субподрядный договор № ГР-1 от 14.12.2019 г. в рамках договора № 19С2901 от 06.12.2019 г. Книга 1. – СПб.: АО «Геологоразведка», 2020. – 245 с.
21. *Шиманский В.В., Танинская Н.В., Низяева И.С., Колпенская Н.Н., Раевская Е.Г., Васильев Н.Я., Мясникова М.А., Зельцер В.Н., Грислина М.Н., Мирзоева И.И., Нугуманова А.А.* Палеогеография юры и нижнего мела Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. – СПб.: Реноме, 2023. – Кн. 1 – 232 с. Кн. 2 – 256 с.
22. *Ли П.Ф., Равдоникас О.В., Левзнер В.С.* Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Усть-Иртышской впадины Западно-Сибирской низменности. По материалам нефтеразведочного и опорного бурения гидрогеологического опробования и геофизических работ // Труды ВСЕГЕИ. Новая серия. – 1960. – Т. 33. – 206 с.
23. *Кравец В.С.* Юрские отложения Уват-Тобольского района // Геология и нефтегазоносность запада Западно-Сибирской низменности. – Л., Гостоптехиздат, 1959. – С. 110–120.
24. *Глинских Л.А., Никитенко Б.Л., Шурыгин Б.Н.* Юра Западной Сибири - абалакская свита (палеонтологическая характеристика, лито- и биостратиграфия) // Геология и геофизика. – 1999. – Т. 40. – № 7. – С. 1059–1078.
25. *Булынникова А.А., Ясович Г.* Юрская система. Верхний отдел // Труды ЗапСибНИГНИ. – 1972. – Вып. 48. – С. 115–162.
26. *Атлас моллюсков и фораминифер морских отложений верхней юры и неокома Западно-Сибирской нефтегазоносной области. Том I. Стратиграфический очерк. Моллюски.* – М.: Недра, 1990. – 286 с.
27. *Аргентовский Л.Ю., Бочкарев В.С., Брадучан Ю.В., Зининберг П.Я., Елисеев В.Г., Кулахметов Н.Х., Нестеров И.И., Ростовцев Н.Н., Соколовский А.П., Ясович Г.С.* Стратиграфия мезозойских отложений платформенного чехла Западно-Сибирской плиты // Труды ЗапСибНИГНИ. – 1968. – Вып. 11. – С. 27–95.
28. *Панченко И.В., Балушкина Н.С., Барабошкин Е.Ю., Вишневская В.С., Калмыков Г.А., Шурекова О.В.* Комплексы палеобиоты в абалакско-баженовских отложениях центральной части Западной Сибири // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2015. – Т. 10. – № 2. – 29 с. DOI: 10.17353/2070-5379/24\_2015.
29. *Боярских Г.К., Иштирякова Х.А.* О целесообразности выделения абалакской, шаимской, георгиевской, васюганской и марьяновской свит // Решения и труды Межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности. Часть 1. – Тюмень, 1969. – С. 118–119.
30. *Брадучан Ю.В., Лебедев А.И.* Дополнения к стратиграфии битуминозных отложений Западной Сибири // Труды ЗапСибНИГНИ. – 1979. – Вып. 148. – С. 3–5.
31. *Рогов М.А., Захаров В.А., Ипполитов А.П., Лутиков О.А., Киселев Д.Н., Зверьков Н.Г., Панченко И.В.* Детальная биостратиграфия среднеюрских–нижнемеловых отложений параметрической скважины Заозерная 1 (Западная Сибирь) по моллюскам // Геология нефти и газа. – 2025. – № 5.
32. *Маринов В.А., Алифиров А.С., Бумагина В.А., Игольников А.Е., Кудаманов А.И., Авраменко Э.Б., Грищенко М.А., Смышляева М.Д.* Стратиграфия и условия формирования келловейских и верхнеюрских отложений центральной части Казым-Кондинского района (Западная Сибирь) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2021. – Т. 46. – № 2. – С. 3–16.
33. *Фомина М.М., Балушкина Н.С., Хотылев О.В., Калмыков А.Г., Калмыков Г.А., Реуцкая И.О., Романенко С.А., Топчий М.С., Богатырева И.Я., Алехин А.А.* Выделение потенциально-продуктивных интервалов тутлеймской свиты центральной части Краснотенинского свода // Георесурсы. – 2021. – Т. 23. – № 2. – С. 132–141. – DOI: 10.18599/grs.2021.2.13.
34. *Ли П.Ф., Равдоникас О.В., Пятницкий В.К.* Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Березовского газоносного района Западно-Сибирской низменности: по материалам нефтеразведочного и опорного бурения, гидрогеологических и геофизических работ // Труды ВСЕГЕИ. Новая серия. – 1960. – Т. 36. – 174 с.
35. *Баженовский горизонт Западной Сибири (стратиграфия, палеогеография, экосистема, нефтегазоносность)* // Труды ИГиГ СО АН СССР. – 1986. – Вып. 649. – 216 с.
36. *Эдер В.Г., Замирайлова А.Г.* Литология баженовской свиты Западной Сибири. – Новосибирск: СО РАН, 2023. – 243 с.
37. *Панченко И.В., Соболев И.Д., Рогов М.А., Латышев А.В.* Вулканические туфы и туффиты в пограничных отложениях юры и мела (волжский-рязанский ярусы) Западной Сибири // Литология и полезные ископаемые. – 2021. – № 2. – С. 144–183. – DOI: 10.31857/S0024497X21020051.
38. *Панченко И.В., Рогов М.А., Соболев И.Д., Латышев А.В., Захаров В.А.* Тефростратиграфия пограничных отложений юры и мела Западной Сибири // Russian Journal of Earth Sciences. – 2022. – Т. 23. – № 6. – DOI: 10.2205/2022ES000817.
39. *Вишневская В.С., Амон Э.О., Гатовский Ю.А.* Радиолариевая биостратиграфия баженовского горизонта (верхняя юра–нижний мел) Западной Сибири // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2020. – Т. 28. – № 6. – С. 105–124.
40. *Брагин Н.Ю., Брагина Л.Г.* Бореальные комплексы радиоларий верхней юры и низов нижнего мела России, их палеобиогеографическое и стратиграфическое значение (обзор данных) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2025. – Т. 33. – № 2. – С. 107–122.

41. Rogov M.A., Vasileva K.Y., Olenova K.Y., Zakharov V.A., Ippolitov A.P., Lutikov O.A., Panchenko I.V., Kiselev D.N. Jurassic and Cretaceous Glendonites of the Novoyakimovskaya-1 Borehole (Western Taimyr): Age, Morphology, Depositional Settings And Alterations Of Mineral Composition // Russian Journal of Earth Sciences. – 2025. – Vol. 25.
42. Алферов Б.А., Пуртова С.И., Серебрякова З.Д., Ястребова Т.А. Уватская опорная скважина (Тюменская область). – Л.: Гостоптехиздат, 1961. – 91 с.
43. Ершов С.В., Бардачевский В.Н., Шестакова Н.И. Особенности строения и корреляция продуктивных пластов берриас-нижнеаптских отложений Гыданского полуострова // Геология и геофизика. – 2018. – Т. 59. – № 11. – С. 1870–1882.
44. Атлас моллюсков и фораминифер морских отложений верхней юры и неокома Западно-Сибирской нефтегазоносной области. Том II. Фораминиферы. – М.: Недра, 1990. – 359 с.
45. Климова И.Г. Аммониты валанжина Западно-Сибирской низменности // Тр. СНИИГГиМС. – 1960. – Вып. 8. – С. 163–174.
46. Брадучан Ю.В. Черкашинская свита (готерив-баррем) // Решения и труды Межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности. Ч. 1. – Тюмень, 1969. – С. 105–106.

## References

1. Stratigraficheskij kodeks SSSR [Stratigraphic code of USSR]. – Leningrad: 1977. – 80 p. In Russ.
2. Stratigraficheskij kodeks. Izdanie vtoroje, dopolnennoe [Stratigraphic code. 2<sup>nd</sup> ed., expanded]. – Saint-Petersburg: VSEGEI Publ., 1992. – 120 p. In Russ.
3. Stratigraficheskij kodeks Rossii. Izdanie tret'e, ispravlennoe i dopolnennoe [Stratigraphic code of Russia. Third edition]. – Saint-Petersburg: VSEGEI Publ., 2019. – 96 p. In Russ.
4. Stratigraficheskaja klassifikacija, terminologija i nomenklatura [Stratigraphic classification, terminology and nomenclature]. – Leningrad: Nedra, 1965. – 68 p. In Russ.
5. Reshenie 5-go Mezhvedomstvennogo regional'nogo stratigraficheskogo soveshhanija po mezozojskim otlozhenijam Zapadno-Sibirskoj ravniny: Ob'jasnitel'naja zapiska [Decision of the 5th Interdepartmental Regional Stratigraphic Meeting on Mesozoic Deposits of the West Siberian Plain: Explanatory Note]. – Tyumen, 1991. – 54 p. In Russ.
6. Reshenie 6-go Mezhvedomstvennogo stratigraficheskogo soveshhanija po rassmotreniju i prinjatiju utochnennyh stratigraficheskikh shem mezozojskih otlozhenij Zapadnoj Sibiri, Novosibirsk, 2003 g. [Decision of the 6th Interdepartmental Stratigraphic Meeting on the review and adoption of updated stratigraphic schemes of Mesozoic deposits of Western Siberia, Novosibirsk, 2003] – Novosibirsk: SNIIGGiMS, 2004. – 114 p. In Russ.
7. Zhamoida A.I., Prozorovskaya E.L. Resolution on clarifying the position of the Jurassic-Cretaceous boundary in the Boreal Realm and the status of the Volgian stage. Postanovlenija Mezhvedomstvennogo stratigraficheskogo komiteta i ego postojannyh komissij [Resolutions of the Interdepartmental Stratigraphic Committee and its standing Committees]. – 1997. – Issue 29. – P. 5–7. In Russ.
8. Rogov M.A., Zakharov V.A., Pestchevitskaya E.B., Vishenskaya V.S., Zverkov N.G., Baraboshkin E.Yu. Upper Jurassic Volgian Stage and Lower Cretaceous Ryazanian Stage of the Panboreal Biogeographic Superrealm. *Stratigraphy and Geological Correlation*. – 2024. – Vol. 32. – P. 672–706. DOI: 10.1134/S0869593824700187.
9. Rogov M.A., Gulyaev D.B. Infrazonal subdivisions (biohorizons) — a tool for refining formation age and structure (case study of Jurassic deposits in European Russia and Svalbard). *Russian oil and gas geology* [Geologiya nefiti i gaza]. – 2025. – no. 1. – P. 103–116. DOI: 10.47148/0016-7894-2025-1-103-116 In Russ.
10. Klimushina L.P., Yasovich G.S., Rovnina L.V., Ishtiryakova H.A. On the issue of subdivision of the Tyumen formation // Reshenija i trudy Mezhvedomstvennogo soveshhanija po dorabotke i utochneniju unificirovannoj i korreljacionnoj stratigraficheskikh shem Zapadno-Sibirskoj nizmennosti. Chast' 1 [Decisions and proceedings of the Interdepartmental Meeting on the refinement and improvement of the unified and correlative stratigraphic schemes of the West Siberian Lowland. Part 1]. – Tyumen, 1969. – P. 117–118. In Russ.
11. Yasovich G.S. The Tyumen formation. Stratigraficheskij slovar' mezozojskih i kajnozojskih otlozhenij Zapadno-Sibirskoj nizmennosti [Stratigraphic dictionary of Mesozoic and Cenozoic deposits of the West Siberian Lowland]. – Leningrad: Nedra, 1978. – P. 103–104. In Russ.
12. Rostovtsev N.N. Geological structure and prospects of oil and gas potential of the West Siberian lowland. Informacionnyj sbornik VSEGEI [Information collection of VSEGEI]. – 1955. – № 2. – P.3 – 11. In Russ.
13. Rostovtsev N.N., Aleskerova Z.T., Yeganov E.A., Li P.F., Osyko T.I., Tolstikhina M.A. Stratigraphy of Mesozoic and Tertiary deposits of the West Siberian Lowland // Trudy Mezhvedomstvennogo soveshhanija po razrabotke unificirovannyh stratigraficheskikh shem Sibiri 1956 g. Doklady po stratigrafii mezozojskih i kajnozojskih otlozhenij [Proceedings of the Interdepartmental Meeting on the development of unified stratigraphic schemes of Siberia in 1956. Reports on the stratigraphy of Mesozoic and Cenozoic deposits]. Leningrad: Gostoptechizdat, 1957. P. 113–129. In Russ.
14. Unified and correlational stratigraphic schemes of Mesozoic and marine Paleogene deposits of the West Siberian Lowland // Reshenija i trudy Mezhvedomstvennogo soveshhanija po dorabotke i utochneniju unificirovannoj i korreljacionnoj stratigraficheskikh shem Zapadno-Sibirskoj nizmennosti (g. Novosibirsk, 15-20 fevralja 1960 g.) [Decisions and proceedings of the Interdepartmental Meeting on refinement and clarifying the unified and correlative stratigraphic schemes of the West Siberian Lowland (Novosibirsk, February 15-20, 1960)]. Leningrad: Gostoptechizdat, 1961. P. 10–16. In Russ.

15. Eliseev V.G., Nesterov I.I. Stratigraphy of Mesozoic-Cenozoic platform deposits of the Shaim and Krasnoleninsk oil-bearing areas. Shaim oil-bearing area. Transactions of ZapSibNIGNI. – 1971. – Issue. 43. – P. 41–131. In Russ.
16. Shurygin B.N., Nikitenko B.L., Il'ina V.I., Moskvina V.I. Problems of stratigraphy of the Lower and Middle Jurassic in the southeastern part of Western Siberia. *Russian Geology and Geophysics*. – 1995. – Vol.36. – no.11. – P. 35–53. DOI: 10.2113/RGG.1995.36.11.35.
17. Gurari F.G. Problems of Mesozoic lithostratigraphy of the West Siberian plain // Problemy stratigrafii mezozoya Zapadno-Sibirskoy plity (materialy k Mezhdovedomstvennomu stratigraficheskomu soveshhaniju po mezozoyu Zapadno-Sibirskoy plity) [Problems of Mesozoic Stratigraphy of the West Siberian Plate (materials for the Interdepartmental Stratigraphic Meeting on the Mesozoic of the West Siberian Plate)]. – Novosibirsk: SNIIGGiMS, 2003. – P. 11–14. In Russ.
18. Shurygin B.N., Nikitenko B.L., Devyatov V.P., Ilyina V.I., Meledina S.V., Gaydeburova E.A., Dzyuba O.S., Kazakov A.M., Mogucheva N.K. Stratigraphy of oil and gas basins of Siberia. Jurassic System. – Novosibirsk: Geo, 2000. – 480 p. In Russ.
19. Nikitenko B.L. Jurassic Stratigraphy, Palaeogeography and Biofacies of Siberia on Microfauna (Foraminifers and Ostracodes). – Novosibirsk: Publishing House «Nonparel», 2009. – 680 p. In Russ.
20. Raevskaya E.G. Report on the topic: “Stratigraphic subdivision and construction of lithological and facial models of the Tyumen and pre-Jurassic deposits in the area of the Umytynsky license area” Subcontract No. GR-1 dated 12/14/2019 under contract No. 19C2901 dated 12/06/2019. Book 1. – St. Petersburg: JSC “Geological Exploration”, 2020. – 245 p. In Russ.
21. Shimansky V.V., Taninskaya N.V., Nizyaeva I.S., Kolpenskaya N.N., Raevskaya E.G., Vasiliev N.Ya., Myasnikova M.A., Zeltser V.N., Grislina M.N., Mirzoeva I.I., Nugumanova A.A. Paleogeography of the Jurassic and Lower Cretaceous of the West Siberian oil and gas bearing provinces. St. Petersburg: Renome, 2023. Book 1 – 232 p. Book 2 – 256 p. In Russ.
22. Li P.F., Ravdonikas O.V., Pevzner V.S. Geological structure and prospects of oil and gas potential of the Ust-Irtys depression of the West Siberian Lowland. Based on the materials of oil exploration and support drilling, hydrogeological testing and geophysical work. Transactions of VSEGEI. New series. – 1960. – Vol. 33. – 206 p. In Russ.
23. Kravets V.S. Jurassic deposits of the Uvat-Tobolsk region. Geologiya i neftegazonosnost' zapada Zapadno-Sibirskoy nizmennosti [Geology and oil and gas potential of the West of the West Siberian Lowland]. – Leningrad: Gostoptechizdat, 1959. – P. 110–120. In Russ.
24. Glinskikh L.A., Nikitenko B.L., Shurygin B.N. The Jurassic Abalak Formation in West Siberia (paleontology, lithostratigraphy, and biostratigraphy). *Russian Geology and Geophysics*. – 1999. – Vol.40. – P. 1043–1061.
25. Bulynnikova A.A., Yasovich G. The Jurassic system. Upper series. Trudy ZapSibNIGNI. – 1972. – Issue 48. – P. 115–162. In Russ.
26. Atlas molljuskov i foraminifer morskikh otlozhenij verhnjej jury i neokoma Zapadno-Sibirskoy neftegazonosnoj oblasti. Tom I. Stratigraficheskij ocherk. Molljuski [Atlas of molluscs and foraminifera of marine deposits of the Upper Jurassic and Neocomian of the West Siberian oil and gas region. Volume I. A stratigraphic sketch. Molluscs]. – M. : Nedra, 1990. – 286 p. In Russ.
27. Argentovskiy L.Yu., Bochkarev V.S., Braduchan Yu.V., Zininberg P.Ya., Eliseev V.G., Kulakhmetov N.Kh., Nesterov I.I., Rostovtsev N.N., Sokolovskiy A.P., Yasovich G.S. Stratigraphy of Mesozoic deposits of the platform cover of the West Siberian Plate. Trudy ZapSibNIGNI. – 1968. – Issue 11. – P. 27–95. In Russ.
28. Panchenko I.V., Balushkina N.S., Baraboshkin E.Yu. et al. Kompleksy paleobioty v abalaksko-bazhenovskikh otlozheniyakh tsentral'noy chasti Zapadnoy Sibiri [Complexes of paleobiota in Abalak-Bazhenov deposits in the central part of Western Siberia]. *Neftegazovaya geologiya. Teoriya i praktika*. – 2015. – V. 10. – № 2. – 29 p. DOI: 10.17353/2070-5379/24\_2015 In Russ.
29. Boyarskikh G.K., Ishtiryakova H.A. On the expediency of using the Abalak, Shaim, Georgiev, Vasyugan and Maryanov formations // Resheniya i trudy Mezhdovedomstvennogo soveshhanija po dorabotke i utocnieniu unificirovannoj i korrelyacionnoj stratigraficheskikh shem Zapadno-Sibirskoy nizmennosti. Chast' 1 [Decisions and proceedings of the Interdepartmental Meeting on the refinement and improvement of the unified and correlative stratigraphic schemes of the West Siberian Lowland. Part 1]. – Tyumen, 1969. – P. 118–119. In Russ.
30. Braduchan Yu.V., Lebedev A.I. Additions to the stratigraphy of bituminous deposits of Western Siberia. Trudy ZapSibNIGNI. – 1979. – Issue 148. – P. 3–5. In Russ.
31. Rogov M.A., Zakharov V.A., Ippolitov A.P., Lutikov O.A., Kiselev D.N., Zverkov N.G., Panchenko I.V. Detailed biostratigraphy of the Middle Jurassic–Lower Cretaceous deposits of the Zaozernaya 1 stratigraphic (Western Siberia) by molluscs. Russian oil and gas geology [Geologiya nefiti i gaza]. – 2025. – no. 5. In Russ.
32. Marinov V.A., Alifirov A.S., Bumagina V.A., Igonnikov A.E., Kudamanov A.I., Avramenko E.B., Grishchenko M.A., Smyshlyayeva M.D. Stratigraphy and conditions of formation of Callovian and Upper Jurassic deposits of the central part of the Kazym-Konda region (West Siberia). *Geology and mineral resources of Siberia*. – 2021. – № 2(46). – P. 3–16. In Russ.
33. Fomina M.M., Balushkina N.S., Khotylev O.V., Kalmykov A.G., Kalmykov G.A., Reutskaya I.O., Romanenko S.A., Topchy M.S., Bogatyreva I.Ya., Alekhin A.A. Potential-productive intervals determination of the Tutleim formation in the central part of the Krasnoleninsky arch. *Georesursy = Georesources*. – 2021. – Vol. 23. – № 2. – 132–141. DOI: 10.18599/grs.2021.2.13 In Russ.
34. Li P.F., Ravdonikas O.V., Pyatnitskiy V.K. Geological structure and prospects of oil and gas potential in the Berezovo gas-bearing region of the West Siberian Lowland: based on the materials of oil exploration and reference drilling, hydrogeological and geophysical work. Transactions of VSEGEI. New series. – 1960. – Vol. 36. – 174 p. In Russ.
35. Bazhenovskiy gorizont Zapadnoy Sibiri (stratigrafija, paleogeografija, jekosistema, neftenosnost') [Bazhenovo horizon of Western Siberia (stratigraphy, paleogeography, ecosystem, oil content)]. Trudy IGiG SO AN SSSR. – 1986. – Issue 649. – 216 p. In Russ.
36. Eder V.G., Zamirailova A.G. Lithology of the Bazhenovo formation of Western Siberia. – Novosibirsk: SB RAS, 2023. – 243 p. In Russ.
37. Panchenko I.V., Sobolev I.D., Rogov M.A., Latyshev A.V. Volcanic Tuffs and Tuffites in Jurassic–Cretaceous (Volgian–Ryazanian) Boundary Rocks of Western Siberia. *Lithology and Mineral Resources*. – 2021. – V. 56. – № 2. – P. 152–188. DOI: 10.1134/S002449022102005.

38. *Panchenko I.V., Rogov M.A., Sobolev I.D., Latyshev A.V., Zakharov V.A.* Tephrostratigraphy of Jurassic-Cretaceous boundary beds of Western Siberia. *Russian Journal of Earth Sciences*. – 2022. – V. 23. – № 6. DOI: 10.2205/2022ES000817. In Russ.
39. *Vishnevskaya V.S., Amon E.O., Gatovsky Y.A.* Radiolarian Biostratigraphy of the Bazhenovo Regional Substage (Upper Jurassic–Lower Cretaceous) of Western Siberia. *Stratigraphy and Geological Correlation*. – 2020. – Vol. 28. – P. 665–683. DOI: 10.1134/S0869593820060106.
40. *Bragin N.Y., Bragina L.G.* Upper Jurassic and Lowermost Cretaceous Boreal Radiolarian Assemblages of Russia and Their Paleobiogeographic and Stratigraphic Significance: a Review. *Stratigraphy and Geological Correlation*. – 2025. – Vol. 33. – P. 242–256. DOI: 10.1134/S0869593824700308.
41. *Rogov M.A., Vasileva K.Y., Olenova K.Y., Zakharov V.A., Ippolitov A.P., Lutikov O.A., Panchenko I.V., Kiselev D.N.* Jurassic and Cretaceous Glendonites of the Novoyakimovskaya-1 Borehole (Western Taimyr): Age, Morphology, Depositional Settings And Alterations Of Mineral Composition. *Russian Journal of Earth Sciences*. – 2025. – Vol. 25. – ES4011. DOI: 10.2205/2025ES001040
42. *Alferov B.A., Purtova S.I., Serebrjakova Z.D., Jastrebova T.A.* Uvatskaja opornaja skvazhina (Tjumenskaja oblast') [Uvat reference well (Tyumen region)]. – Leningrad: Gostoptechizdat, 1961. – 91 p.
43. *Ershov S.V., Bardachevskii V.N., Shestakova N.I.* Geologic structure and correlation of the Berriasian-Lower Aptian productive beds of the Gydan Peninsula (Russian Arctic). *Russian Geology and Geophysics*. – 2018. – Vol. 59. – P. 1497–1507. DOI: 10.1016/j.rgg.2018.10.009.
44. Atlas molljuskov i foraminifer morskikh otlozhenij verhnjej jury i neokoma Zapadno-Sibirskoj neftegazonosnoj oblasti. Tom I. Foraminifery [Atlas of molluscs and foraminifera of marine deposits of the Upper Jurassic and Neocomian of the West Siberian oil and gas region. Volume II. Foraminifers]. – M.: Nedra, 1990. – 359 p. In Russ.
45. *Klimova I.G.* Valanginian ammonites of the West Siberian Lowland. *Transactions of SNIIGiMS*. – 1960. – Issue 8. – P. 163–174. In Russ.
46. *Braduchan Y.V.* Cherkashino Formation (Hauterivian-Barremian). Reshenija i trudy Mezhdvedomstvennogo soveshhanija po dorabotke i utocnieniu unificirovannoj i korrelyacionnoj stratigraficheskikh shem Zapadno-Sibirskoj nizmennosti. Chast' 1 [Decisions and proceedings of the Interdepartmental Meeting on the refinement and improvement of the unified and correlative stratigraphic schemes of the West Siberian Lowland. Part 1]. – Tyumen, 1969. – P. 105–106. In Russ.

#### Информация об авторах

##### Рогов Михаил Алексеевич

Доктор геолого-минералогических наук,  
профессор

Геологический институт РАН,  
119017 Москва, Пыжевский пер., д. 7

e-mail: rogov@ginras.ru

ORCID ID: 0000-0002-3302-4709

SCOPUS ID: 9535891600

##### Федорова Анна Алексеевна

Кандидат геолого-минералогических наук,  
ведущий научный сотрудник

Санкт-Петербургский филиал  
ФГБУ «ВНИГНИ»,

192019 Санкт-Петербург, ул. Смольная, д. 11, корп. 2

e-mail: fedorova@vnigni.ru

SPIN: 4267-8906

##### Панченко Иван Владимирович

Кандидат геолого-минералогических наук,

ЗАО «МимГО» (Россия, Москва),  
111123 Москва, ш. Энтузиастов, д. 21

e-mail: ivpanchenko89@gmail.com

ORCID ID: 0000-0003-2661-875X;

SPIN: 8925-2324

##### Нугуманова Айгуль Альбертовна

Научный сотрудник

Санкт-Петербургский филиал  
ФГБУ «ВНИГНИ»,

192019 Санкт-Петербург, ул. Смольная, д. 11, корп. 2

e-mail: nugumanova@vnigni.ru

SPIN-код: 7301-4691

Author ID: 1245626

#### Information about authors

##### Mikhail A. Rogov

Doctor of Geological and Mineralogical Sciences,  
Professor

Geological Institute of Russian Academy of Sciences,  
7, Pyzhevskiy per., Moscow, 119017, Russia

e-mail: rogov@ginras.ru

ORCID ID: 0000-0002-3302-4709

SCOPUS ID: 9535891600

##### Anna A. Fedorova

Candidate of Geological and Mineralogical Sciences,  
Leading researcher

St. Petersburg branch of  
the All-Russian research geological oil institute,  
bld. 2, 11, ul. Smolyanaya, St. Petersburg, 192019, Russia

e-mail: fedorova@vnigni.ru

SPIN: 4267-8906

##### Ivan V. Panchenko

Candidate of Geological and Mineralogical Sciences,  
CJSC MiMGO,

21, Shosse Entuziastov, Moscow, 111123, Russia

e-mail: ivpanchenko89@gmail.com

ORCID ID: 0000-0003-2661-875X;

SPIN: 8925-2324

##### Aigul' A. Nugumanova

Researcher

St. Petersburg branch  
of the All-Russian research geological oil institute,  
bld. 2, 11, ul. Smolyanaya, St. Petersburg, 192019, Russia

e-mail: nugumanova@vnigni.ru

SPIN-код: 7301-4691

Author ID: 1245626