

УДК 551.763.3(571.121)

Научная статья

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО СТРАТИГРАФИИ ВЕРХНЕГО МЕЛА ГЫДАНСКОГО ПОЛУОСТРОВА (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

В.А. Маринов, С.Е. Агалаков, М.Ю. Новоселова, Г.Л. Розбаева, А.С. Овчинникова

ООО «РН-Геология Исследования Разработка», ул. Максима Горького 42, Тюмень, 625000, Россия

Аннотация. Проведено литологическое и биостратиграфическое изучение верхне-меловых отложений (коньяк–маастрихт) центральной части Гыданского полуострова по шламовым пробам. Выявлены особенности гранулометрического и геохимического состава пород, показано их соответствие большелайдинской свите и нижнеберезовской подсвите. Установлены семь подразделений по фораминиферам в ранге зон и подзон, обоснована возрастная датировка местных стратиграфических подразделений. Выделена последовательность стратиграфических подразделений субрегионального распространения – пачек и маркирующих горизонтов. Установлены значимые различия содержания четырнадцати химических элементов и оксидов в составе пород свит и пачек верхнего мела.

Ключевые слова: верхний мел, Гыданский полуостров, Западная Сибирь, стратиграфия, геохимия

Original article

NEW DATA ON UPPER CRETACEOUS STRATIGRAPHY OF GYDAN PENINSULA (WESTERN SIBERIA)

*Vladimir A. Marinov, Sergey E. Agalakov, Maya Yu. Novoselova,
Galina L. Rozbaeva, Anastasia S. Ovchinnikova*

RN-Geology Research Development, Maksima Gorkogo str. 42, Tyumen, 625000, Russia

Abstract. A lithological and biostratigraphic investigation of Upper Cretaceous deposits (Coniacian–Maastrichtian) in the central Gydan Peninsula was conducted using slurry samples. Features of the grain size and geochemical composition of the rocks were identified, and their correspondence to the Bolshaya Layda Formation and Nizhneberezovo Subformation was demonstrated. Seven foraminiferal subdivisions were identified, classified as zones and subzones, and the age dating of local stratigraphic units was substantiated. A sequence of stratigraphic units of subregional distribution – members and marker horizons were identified. Significant differences in the contents of fourteen chemical elements and oxides in the rocks of the Upper Cretaceous formations and members were found.

Key words: Upper Cretaceous, Gydan Peninsula, Western Siberia, stratigraphy, geochemistry

Достоверность стратиграфических и палеогеографических схем верхнего мела северных районов Западной Сибири определяется степенью изученности единиц разреза – стратиграфических комплексов, разделяющих их маркирующих горизон-

тов глин, а также пачек, имеющих субрегиональное распространение. Основными характеристиками стратонавов являются их литологический и геохимический состав и палеонтологическое содержание. Газоносность верхнемеловых отложений Гыданского полуострова обусловила их достаточно высокую степень изученности (Скоробогатов, Строганов [Skorobogatov, Stroganov], 2006; Нежданов и др. [Nezhdanov et al.], 2025). Выполненные иссле-

дования показали существенные отличия палеонтологии, геологического строения и литологии верхнего мела этого района от более южных частей Западной Сибири. Специфика верхнего мела Гыданского полуострова определена его геологической историей (Торопова, Конторович [Togorova, Kontorovich], 2019) и положением на периферии Западно-Сибирского палеобассейна, отражена в особенностях строения разреза, его литологии, минералогии и геохимии, таксономическом составе комплексов фаунифериформинифер верхнего мела существенно отличается от типичных для Западной Сибири, хотя выделяются те же зоны по фораминиферам, что и во внутренних частях Западной Сибири (Маринов и др. [Marinov et al.],

2022). Новые материалы, полученные при бурении скважины Толавэйская 201 в центральной части Гыданского полуострова (рис. 1), позволили уточнить литологию, фаунистический состав и геохимическую характеристику большей части местных стратиграфических подразделений верхнего мела.

Материал и методы

Материалом для исследования послужили 137 образцов шлама, отобранных в ходе бурения скважины Толавэйская 201 в интервале 151–932 м. Образцы отбирались с интервалом 4–8 м. Отбор шламowych проб выполнен согласно опубликованной ранее методике (Маринов и др. [Marinov et al.], 2024). Вес пробы для микропалеонтологического анализа составлял 100 г. Обработка микрофаунистических проб выполнена методом их размачива-

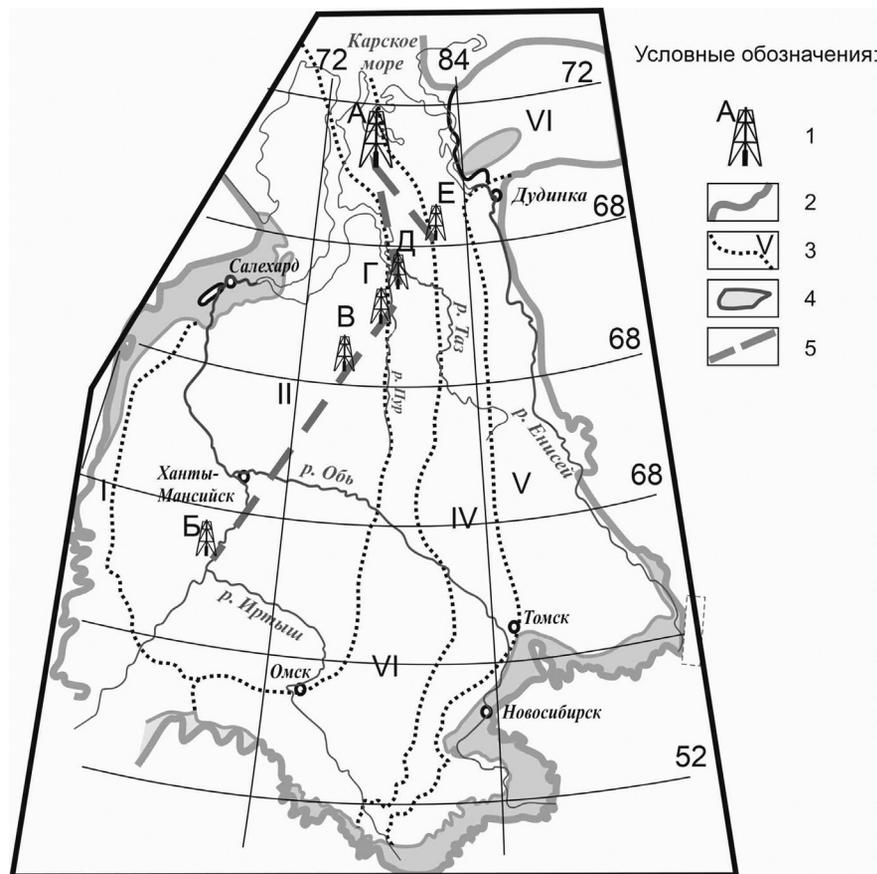


Рис. 1. Местоположение скважины Толавэйская 201 на схеме структурно-фациального районирования верхнемеловых (без сеномана) отложений Западной Сибири: 1 – скважины: А – Толавэйская 201, Б – Черкашинская 2, В – Верхне-Пурпейская 205, Г – Уренгойская 401, Д – Северо-Есетинская 169, Е – Пякахинская 2005; 2 – граница распространения осадочного чехла Западносибирской плиты; 3 – зоны отсутствия верхнемеловых отложений; 4 – границы и номера структурно-фациальных районов (СФР): I – Зауральский, II – Ямало-Тюменский, III – Омско-Гыданский, IV – Колпашево-Енисейский, V – Кулундино-Дудинский, VI – Пясинский; 5 – линия профиля корреляции разрезов верхнемеловых отложений через основные СФР Западной Сибири

Fig. 1. Location of the Tolaveyskaya 201 well in the scheme of structural and facies zoning of Upper Cretaceous (without Cenomanian) deposits of Western Siberia: 1 – wells: A – Tolavey 201, B – Cherkashino 2, V – Verkhnee-Purpe 205, G – Urengoy 401, D – Severo-Yesetino 169, E – Pyakyakhy 2005; 2 – the boundary of the sedimentary cover of the West Siberian Plate; 3 – zones of absence of Upper Cretaceous deposits; 4 – boundaries and numbers of structural and facies regions (SFR): I – Trans Ural, II – Yamal-Tyumen, III – Omsk-Gydan, IV – Kolpashevo-Yenisei, V – Kulunda-Dudinka, VI – Pyasina; 5 – correlation profile line of sections of Upper Cretaceous through the main SFRs of Western Siberia

ния и удаления глинистых частиц с помощью отмучивания. Раковины фораминифер обнаружены в 51 образце. Извлечение раковин фораминифер, содержащихся в высушенном осадке, производилось под бинокулярным микроскопом Микромед МС-2. Отобранные раковины фораминифер помещались в камеру Франке. Используемая систематическая принадлежность видов фораминифер изложена в работе В.С. Вишневецкой с соавторами [Vishnevskaya et al.] (2023).

Содержание элементов в пробах шлама определено портативным РФА-анализатором модели "Olympus Innov X Delta" (производство США, с диапазоном чувствительности от 0,01 мкг/г и погрешностью не более 3%). Особенностью анализа химического состава шламовых проб является необходимость учитывать их загрязнение техногенным материалом. Однако, за исключением ураганных значений ряда техногенных примесей (например, бария), результаты анализа проб шлама и керна того же интервала отличаются в пределах погрешности метода (Маринов и др. [Marinov et al.], 2024). Определено распределение по разрезу SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , SO_3 , P_2O_5 , CaO , K_2O , Zr , Cr , Y , Ni , MnO , As , Rb , Zn , Cu , Sr , Cs , Pb . Учитывались отклонения от среднего, как повышенное, так и пониженное содержание элементов. Наиболее информативными для расчленения разреза явились значения содержания SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , K_2O , CaO , S , Sr , MnO , Cr , As , Zr , Cs , Rb , Y .

Результаты

Изменения в региональные стратиграфические схемы Западной Сибири по верхнему мелу вносились достаточно давно (Решения... [Vochkarev et al.], 1991). Современные представления о местных и региональных подразделениях верхнего мела существенно отличаются от официальных, в работе использована предложенная ранее (Маринов и др. [Marinov et al.], 2021) региональная стратиграфическая схема и структурно-фациальное районирование (рис. 2). По данным геофизических исследований скважины (ГИС), биостратиграфии и геохимии выделены стратиграфические подразделения (свиты и пачки). Изученный интервал относится к ганькинскому, березовскому и кузнецовскому горизонтам и включает большелайдинскую (инт. 151,0–766,4 м), березовскую (инт. 766,4–890,8 м) и охтеурьевскую (инт. 890,8–950,0 м) свиты. Березовская свита представлена только нижней подсвитой.

Свиты и подсвиты подразделяются на стратона, обладающие специфическими геофизическими и литологическими характеристиками, что позволяет уверенно их проследживать на большей части территории Западной Сибири (рис. 3), за

исключением зон опесчанивания в периферических районах Западносибирского осадочного бассейна. Эти стратона продолжительное время используются для стратиграфических построений под названием продуктивных пластов (Черданцев и др. [Cherdantsev et al.], 2017), хотя, согласно Стратиграфическому кодексу России [Stratigraphic Code] (2019), к ним не относятся. Их характеристика отвечает пачкам, составным частям свит или подсвит, имеющим специфические признаки или набор признаков, позволяющих отличить их от подстилающих и перекрывающих пачек (Стратиграфический... [Stratigraphic Code], 2019). Номенклатура пачек верхнего мела до сих пор не принята официально, однако используется и понимается геологами достаточно единообразно, особенно для березовского горизонта. В качестве характеристики пачек в публикациях приводятся чаще всего их геофизические параметры, выраженные с помощью каротажных диаграмм. Большинство пачек березовского горизонта имеет достаточно детальную характеристику, литологическую, геохимическую и палеонтологическую (Ананьева и др. [Ananyeva et al.], 2022; Нежданов и др. [Nezhdanov et al.], 2025). Закономерности динамики вертикального распределения содержания химических элементов позволяют использовать их для целей стратиграфии. Геохимическая характеристика пачек кузнецовского, березовского и ганькинских горизонтов была выполнена на основе анализа концентраций SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , K_2O , CaO (рис. 4), S , Sr , MnO , Cr , As (рис. 5), Zr , Cs , Rb , Y (рис. 6).

Большелайдинская свита. Относится к двум стратиграфическим горизонтам: ганькинскому и березовскому (его верхнему подгоризонту). В свите выделяются толщи ГН_{1-1} , ГН_{1-2} и пачки ГН_2 , ВБ_0 , ВБ_1 , ВБ_2 и ВБ_3 .

Ганькинский горизонт. Общепринятого деления ганькинского горизонта на пачки субрегионального распространения нет, однако по данным ГИС и составу пород в северной половине Западной Сибири горизонт может быть подразделен на две пачки: верхнюю, алевроитовую, получившую индекс ГН_1 , и нижнюю, более глинистую, ГН_2 . Кроме того, в пределах Толавэйской площади пачка алевроитов ГН_1 подразделяется на нижнюю, песчано-алевритовую толщу (индекс ГН_{1-2}) и верхнюю, глинисто-алевритовую (ГН_{1-1}).

Толща ГН_{1-1} . Интервал 151–176 м.

Геофизическая характеристика. В кровле толщи находится ОГ С1, который фиксируется как положительный экстремум отраженной волны. В толще вверх по разрезу уменьшаются значения самопроизвольной поляризации (SP). В связи с мерзлым состоянием пород в толще, как и во всей ганькинской свите, наблюдаются каверны и высокая контрастность сопротивлений в слоях с

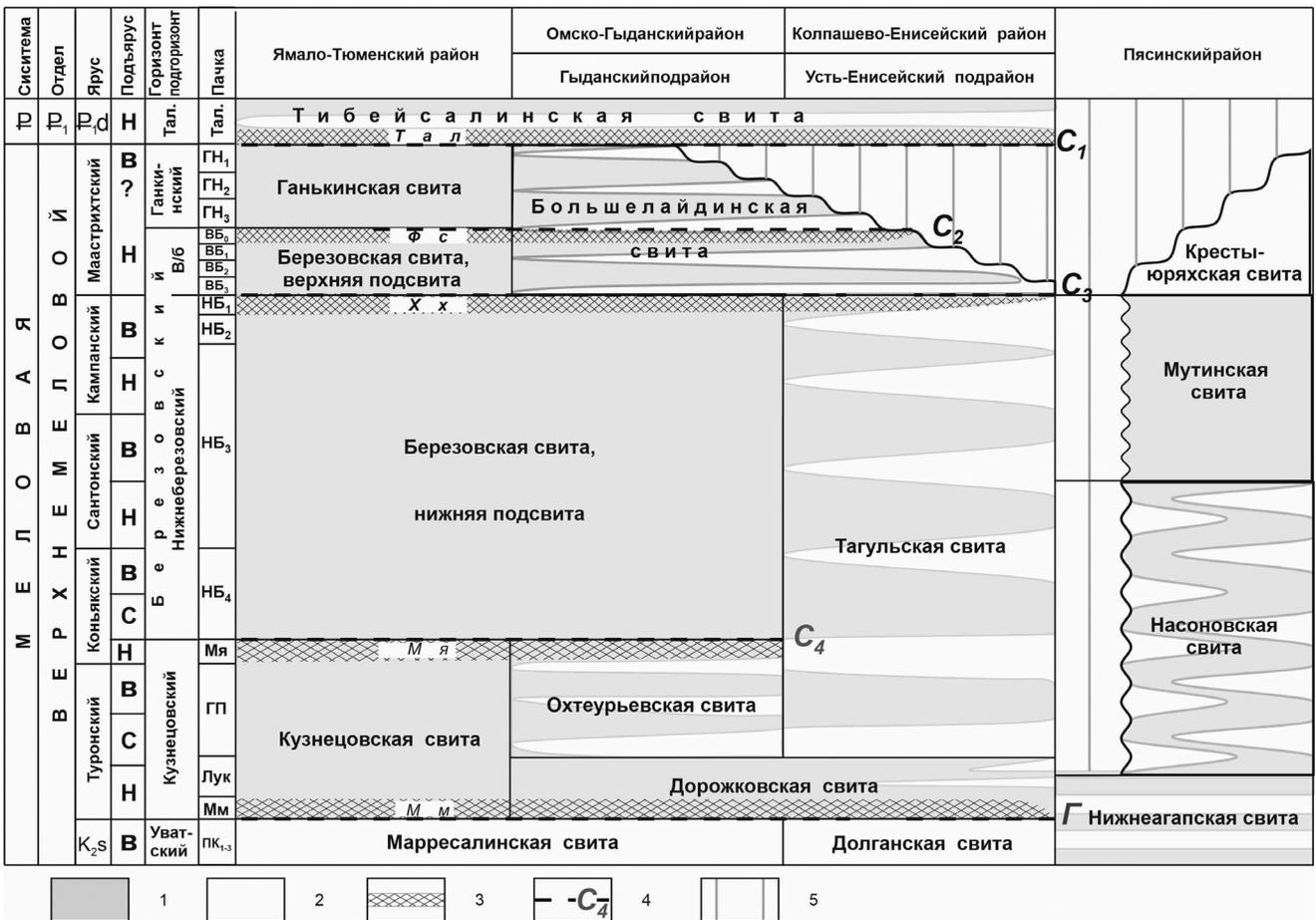


Рис. 2. Схема корреляции свит верхнего мела по широтному профилю через северные районы Западной Сибири (Маринов и др. [Marinov et al.], 2023, с изменениями): 1–2 – литология: 1 – пески, песчаники, алевриты и алевролиты; 2 – аргиллиты, глины и глинистые алевриты; 3 – региональные маркирующие горизонты: Мм – мамийский, Мя – мярояхинский, Хх – хэяхинский, Фс – фестивальный, Тал – талицкий; 4 – сейсмоотражающие горизонты; 5 – отсутствие отложений. Сокращения. Система: P – палеогеновая, отдел P₁ – палеоценовый, ярусы: P₁d – датский, K₂s – сеноманский; подъярусы: В – верхний, С – средний, Н – нижний; горизонты, подгоризонты: В/б – верхнеберезовский, Тал. – Талицкий

Fig. 2. Correlation scheme of Upper Cretaceous formations along the latitudinal profile through the northern regions of Western Siberia (Marinov et al., 2023, with changes): 1–2 – lithology: 1 – sands, sandstones, siltstones and siltstones; 2 – mudstones, clays and clayey siltstones; 3 – regional marking horizons: Мм – Mamiysk, Мя – Myaroyakha, Хх – Kheyakha, Фс – Festivalnoe, Тал – Talitsa; 4 – seismic reflecting horizons; 5 – absence of sediments. Abbreviations. System: P – Paleogene, division P₁ – Paleocene, stages: P₁d – Danian, K₂s – Cenomanian; substages: В – upper, С – middle, Н – lower; regional substages: В/б – Upper Berezovian, Тал. – Talitsian

различной глинистостью. Поскольку палеогеновые отложения, как и самая верхняя часть ганькинской свиты, в разрезе отсутствуют (размыты), то в скважине Толавейская 201 не отмечается типичного перехода от известковистых глин в кровле большелайдинской свиты с высоким сопротивлением (GZ3) к низкоомным отложениям нижнетибейсалинской подсвиты.

Литология. Толща сложена песками, алевритами глинистыми, серыми, с подчиненными прослоями глин серых, темно-серых алевритистых. Вверх по разрезу увеличивается количество песчано-алевритового материала. Встречены сидеритовые и пиритовые конкреции, обломки раковин двустворчатых моллюсков и призматического слоя раковин иноцерамид.

Фораминиферы. Толща содержит комплекс фораминифер подзоны *Angulogavelinella ahuvae transuralica* (Маринов [Marinov], 2020), с характерными видами *Spiroplectamina variabilis* (Neckaja), *Eoeponidella linki* (Wickenden), *Gyroidinoides turgidus* (Hagenow), *Anomalinoides pinguis* (Jennings), *Viveja globigeriniformis* (Neckaja). Индекс подзоны не обнаружен. Подзона *Angulogavelinella ahuvae transuralica* (= *Stensioeina caucasica transuralica*) рассматривается как верхняя часть нижнего маастрихта (Подобина [Podobina], 2023) или как основание верхнемаастрихтского подъяруса (Вишневская и др. [Vishnevskaya et al.], 2023).

Геохимическая характеристика. Повышенное содержание имеют Al₂O₃, K₂O, CaO, MnO, S, Sr, Cs, Cr.

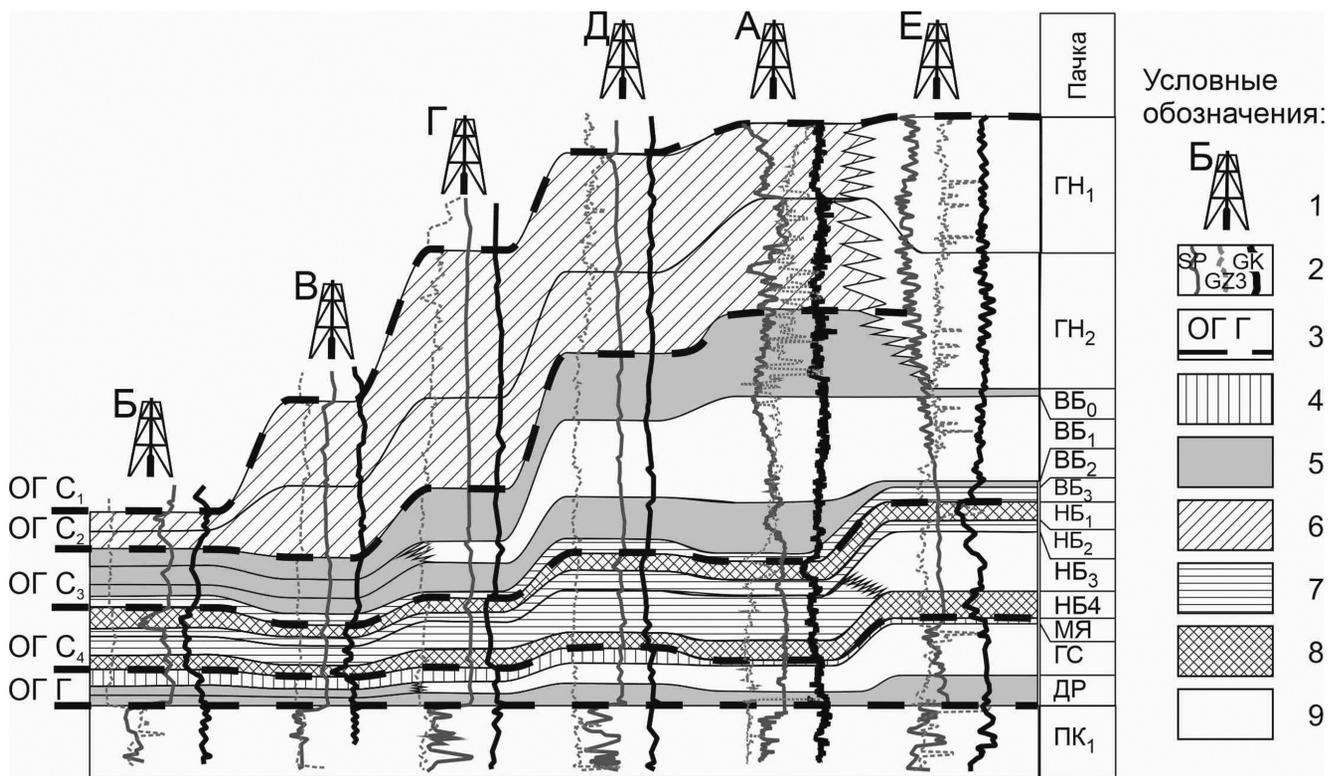


Рис. 3. Строение верхнего мела и литологический состав пачек вдоль профиля корреляции: 1 – разрезы скважин: А – Толавэйская 201, Б – Черкашинская 2, В – Верхне-Пурпейская 205, Г – Уренгойская 401, Д – Северо-Есетинская 169, Е – Пякяхинская 2005; 2 – каротажные кривые: SP – каротаж потенциалов самопроизвольной поляризации, GZ3 – каротаж сопротивления, GK – радиоактивный каротаж; 3 – сейсмоотражающие горизонты и их индексы, 4–9 – литология: 4 – глауконитовые глины, 5 – смектитовые глины, 6 – известковистые глины, 7 – опоковидные глины, 8 – опоки и кремнистые глины, 9 – переслаивание песков, песчаников, алевролитов и глин. Сокращения: ОГ – отражающий горизонт; ПК₁ – верхняя пачка уватского горизонта

Fig. 3. The structure of the Upper Cretaceous and the lithological composition of the bundles along the correlation profile: 1 – well sections: А – Tolavay 201, Б – Cherkashino 2, В – Verkhnee-Purpe 205, Г – Urengoy 401, Д – Severo-Yesetino 169, Е – Pyakyakhy 2005; 2 – logging curves: SP – logging of spontaneous polarization potentials, GZ3 – resistance logging, GK – radioactive logging; 3 – seismic horizons and their indices, 4–9 – lithology: 4 – glauconite clays, 5 – smectite clays, 6 – calcareous clays, 7 – flake clays, 8 – opoka and siliceous clays, 9 – interlacing of sands, sandstones, siltstones and clays. Abbreviations: ОГ – reflecting horizon; ПК₁ – upper member of the Uvatian Regional Substage

Верхний маастрихт, зона по фораминиферам *Spiroplectamina variabilis*, *Gaudryina rugosa spinulosa*, верхняя подзона *Angulogavelinella ahuvae transuralica*.

Толща ГН_{1,2}. Инт. 176–258 м.

Геофизическая характеристика. Для толщи типичны наиболее низкие значения каротажа сопротивления GZ3.

Литология. В разрезе представлены алевриты, пески и песчаники глинистые, глины алевритистые, серые, зеленовато-серые. Толща ГН_{1,2} является самой песчанистой частью большелайдинской свиты. Отмечены пиритовые конкреции, пиритизированные ихнофоссилии, обломки раковин двустворчатых моллюсков и призматического слоя иноцерамид.

Фораминиферы. Толща содержит два комплекса фораминифер. В инт. 176–189 м обнаружен комплекс подзоны верхнего маастрихта *Angulogavelinella ahuvae transuralica* (Маринов [Marinov], 2020) с характерными видами *Spiroplectamina variabilis*,

Parrelloides sibiricus (Neckaja), *P. variabilis* Marinov, *Osangularia navarroanna* (Cushman), *Gyroidinoides turgidus*, *Anomalinoides pinguis*, *Viveja globigeriniformis*. Инт. 189–258 м относится к подзоне по фораминиферам *Bolivina decurens*, *Bolivinooides senonicus*, хотя индексы подзоны в составе комплекса отсутствуют. Характерными признаками комплекса в северных районах Западной Сибири являются постоянное присутствие и доминирование вида *Parrelloides sibiricus* (Neckaja), находки видов *Parrelloides aequalonius* Marinov, *Viveja excavata* (Brotzen), низкое таксономическое разнообразие, богатство комплекса (Маринов [Marinov], 2020).

Геохимическая характеристика. Для толщи характерно повышенное содержание MnO, Sr, Cs, Rb, Y и пониженное содержание SiO₂ и Al₂O₃.

Маастрихт, зона *Spiroplectamina variabilis*, *Gaudryina rugosa spinulosa*, с двумя подзонами *Angulogavelinella ahuvae transuralica* и *Bolivina decurens*, *Bolivinooides senonicus*.

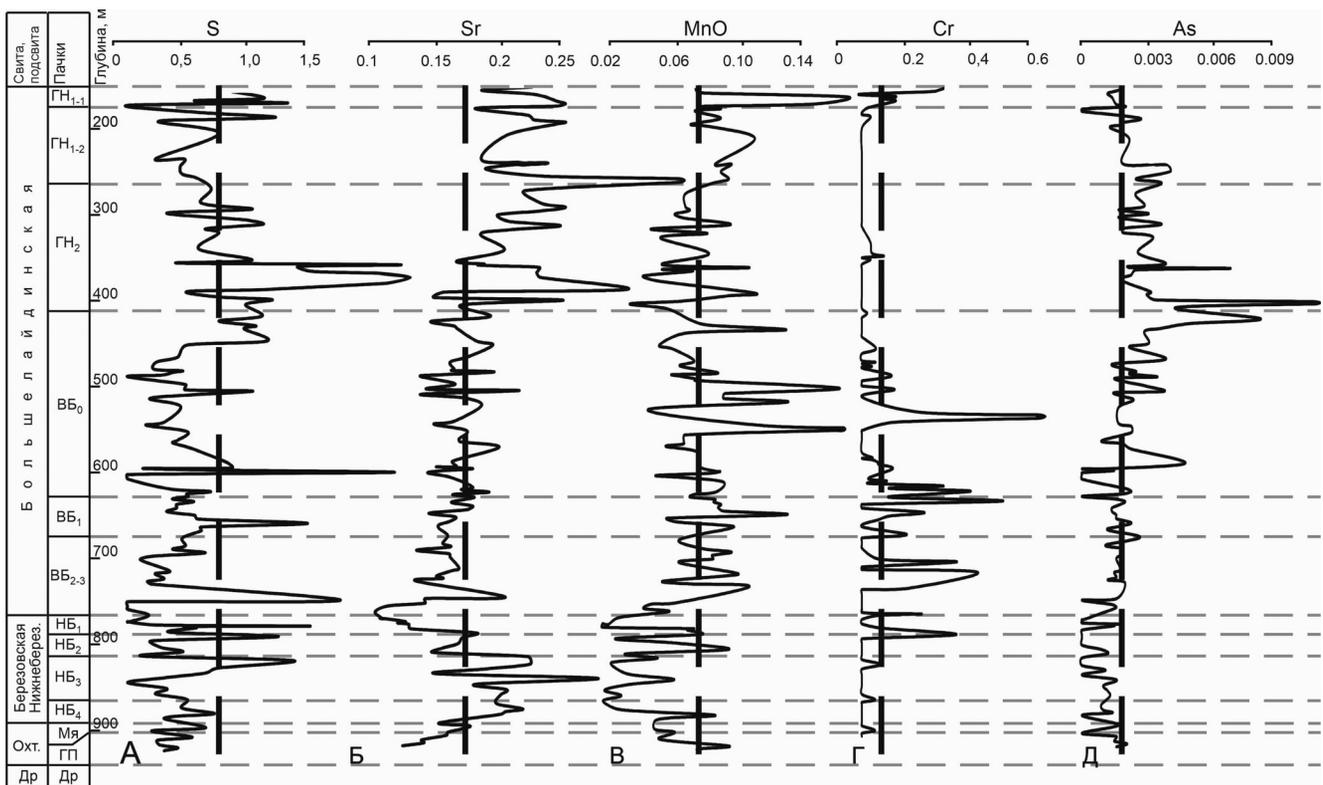


Рис. 4. Содержание (%) элементов и соединений в разрезе верхнего мела в скважине Толавэйская 201: А – сера, Б – стронций, В – оксид марганца, Г – хром, Д – мышьяк

Fig. 4. Content (%) of elements and compounds in the Upper Cretaceous section of Tolavey 201 well: А – sulfur, Б – strontium, В – manganese oxide, Г – chromium, Д – arsenic

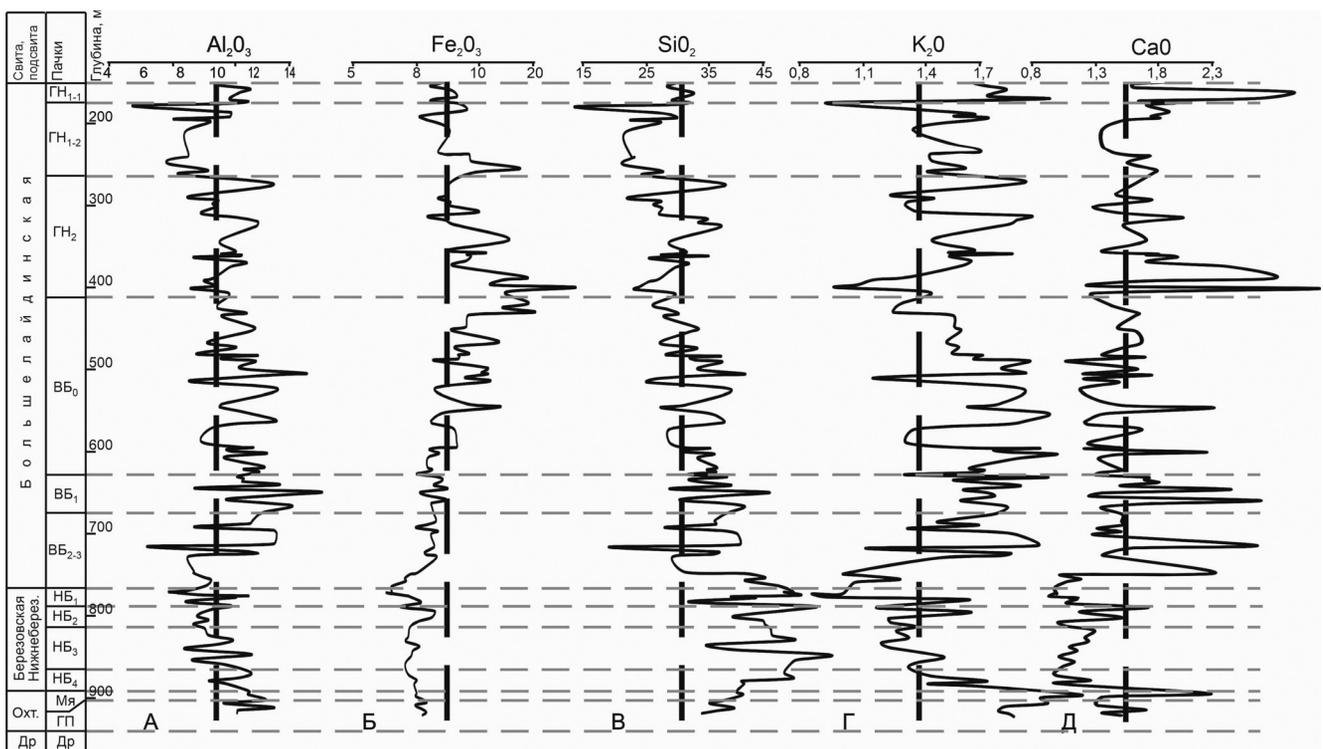


Рис. 5. Содержание (%) элементов и соединений в разрезе верхнего мела в скважине Толавэйская 201. Штриховая линия на рис. 4–6 соответствует средним значениям: А – оксид алюминия, Б – оксид железа, В – оксид кремния, Г – оксид калия, Д – оксид кальция

Fig. 5. Content (%) of elements and compounds in the Upper Cretaceous section of Tolavey 201 well. The dashed line in Figs. 4–6 corresponds to the average values: А – aluminum oxide, Б – iron oxide, В – silicon oxide, Г – potassium oxide, Д – calcium oxide

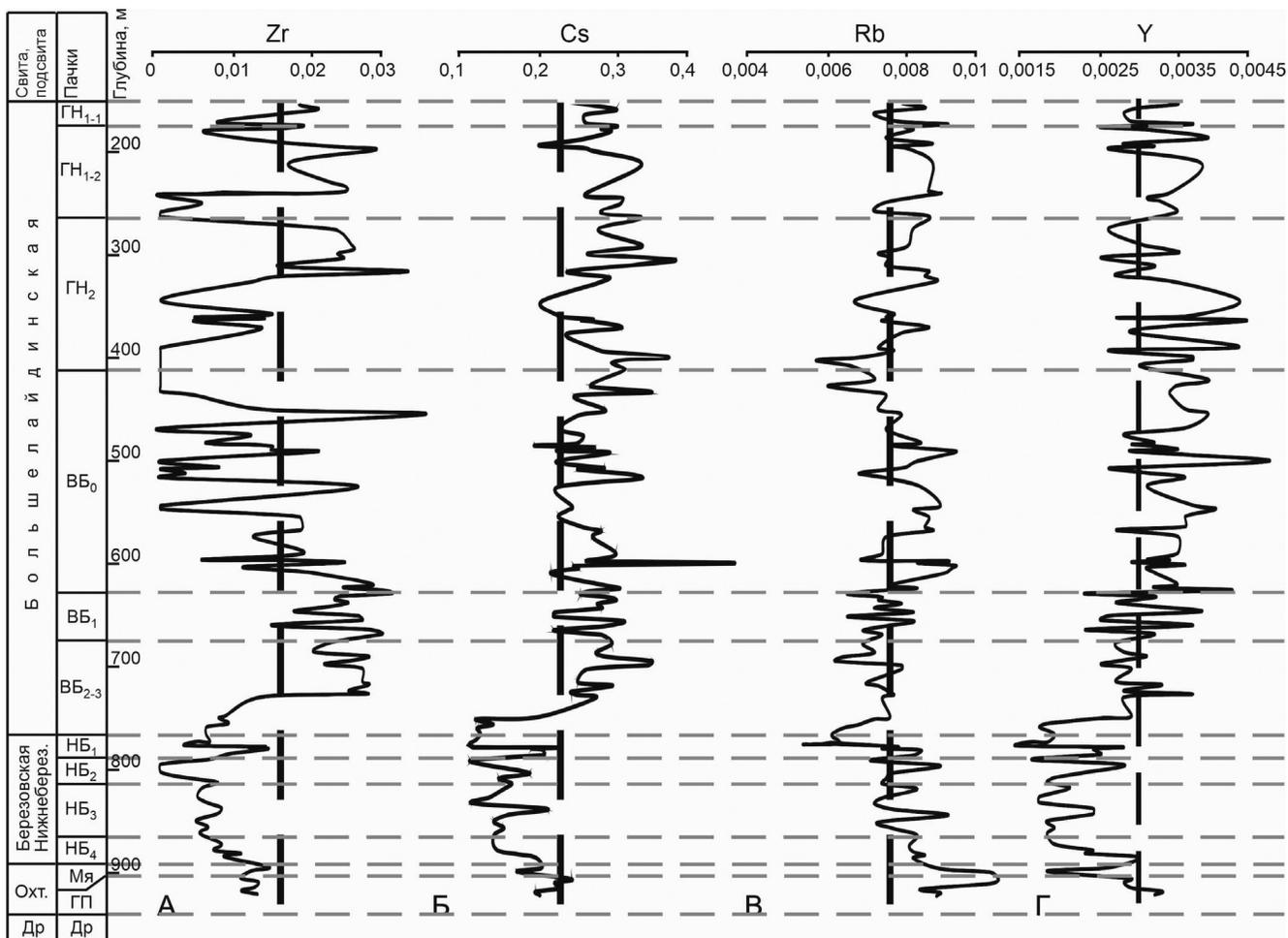


Рис. 6. Содержание (%) элементов и соединений в разрезе верхнего мела в скважине Толавэйская 201: А – цирконий, Б – цезий, В – рубидий, Г – иттрий
 Fig. 6. Content (%) of elements and compounds in the Upper Cretaceous section of Tolavay 201 well: A – zirconium, Б – caesium, В – rubidium, Г – yttrium

Пачка ГН₂. Инт. 258–412 м.

Геофизическая характеристика. Так же как и в толще ГН₁₋₁, отмечается контрастное чередование низкоомных и высокоомных интервалов в зависимости от глинистости, характерное для мерзлых пород.

Литология. Эту пачку слагают алевроиты глинистые, зеленовато-серые, реже серые алевроиты и песчаники. Присутствуют глауконит, сидеритовые и пиритовые конкреции, хлоритизированный биотит, углефицированный растительный детрит.

Фораминиферы: *Psammosphaera laevigata* White, *Trochammina* sp. ind., *Dentalina* sp., *Dariellina crassa* (Putrja), *Parrelloides sibiricus*, *Anomalinoidea pinguis*. Характерные виды фораминифер в составе комплекса отсутствуют.

Геохимическая характеристика. Отмечено повышенное содержание Fe₂O₃, K₂O, CaO, S, As, Sr, Y.

Березовский горизонт, верхний подгоризонт. Подгоризонту соответствуют четыре пачки (сверху вниз): ВБ₀, ВБ₁, ВБ₂ и ВБ₃.

Пачка ВБ₀. Инт. 412–628 м.

В кровле пачки находится ОГ С₂, который фиксируется как положительный экстремум отраженной волны. В средней части пачки, на глубинах 506,9–530 м, выделяется фестивальский маркирующий горизонт или наиболее глинистая часть пачки с аномально высоким содержанием MnO и низкими значениями содержания Zr.

Геохимическая характеристика. В пределах пачки фиксируется на глубине 500 м подошва многолетнемерзлых пород. Кровля пачки определяется в разрезе по увеличению электрического сопротивления в перекрывающих известковистых глинах пачки ГН₂.

Литология. Глины алевроитистые, реже алевроиты и песчаники зеленовато-серые, глауконитовые. Отмечены сидеритовые и пиритовые конкреции, глауконит, хлоритизированный биотит, углефицированный растительный детрит, обломки раковин двустворчатых и брюхоногих моллюсков, иглы морских ежей.

Фораминиферы. Комплекс содержит сле-

дующие виды: *Cyclammina flexuosa* Podobina, *Globulina* cf. *lacrima* (Reuss), *Polymorphina incavata* Stache, *Pseudonodosaria cylindracea* (Marie), *Nonion pavlodaricus* (Putrja), *Viveja* ex gr. *beaumontianus* (d'Orbigny), *Parrelloides aquelonius*, *Cibicidoides primus* Podobina, *Brotzenella pseudopapillosa* (Carsey). Но характерные виды отсутствуют. Совместное нахождение *Parrelloides aquelonius*, *Cibicidoides primus*, *Brotzenella pseudopapillosa*, *Praebulimina carseyae* (Plummer), *Nonion pavlodaricus* является на севере Западной Сибири характерным для зоны *Cibicidoides primus*, ее верхней подзоны *Ceratolamarckina cretacea*, *Nonionellina taylorensis* (Маринов и др. [Marinov et al.], 2023).

Геохимическая характеристика. Повышенное содержание имеют K_2O , As, Y, пониженное – S.

Нижний маастрихт, зона *Cibicidoides primus*, подзона *Ceratolamarckina cretacea*, *Nonionellina taylorensis* (Маринов и др. [Marinov et al.], 2023).

Пачка ВВ₁. Инт. 628–676 м.

Геофизическая характеристика. Выделяется по низким значениям спонтанной поляризации SP и повышенному сопротивлению пород.

Литология. Алевриты серые, глинистые с прослоями песчаников белесых, зеленовато-серых. Пачка обогащена по сравнению с перекрывающими и подстилающими отложениями песчано-алевритовым материалом. Из включений присутствуют хлоритизированный биотит, сидеритовые конкреции, углефицированный растительный детрит, пирит, обломки раковин двустворчатых и брюхоногих моллюсков, фрагменты призматического слоя иноцерамид.

Фораминиферы. Комплекс содержит следующие формы: *Psammospaera laevigata*, *Haplophragmoides tumidus* Podobina, *Spiroplectammina variabilis*, *Cribristomoides* sp. ind., *Quinqueloculina rotundata tricostata* Putrja, *Nonioniella* sp., *Nonion pavlodaricus* Putrja, *Parrelloides sibiricus*, *Cibicidoides gankinoensis* Neckaja, *C. primus*, *Falsoplanulina multipunctata* (Bandy), *Brotzenella pseudopapillosa*, *Praebulimina* sp. В составе комплекса количественно преобладает *Brotzenella pseudopapillosa* (более половины от общего количества раковин). Комплекс фораминифер относится к зоне *Cibicidoides primus*, ее нижней подзоне *Cibicidoides aktulagayensis*. Характерными видами подзоны являются *Falsoplanulina multipunctata*, *Cibicidoides primus*, *Praebulimina carseyae*, *Parrelloides sibiricus* (Маринов и др. [Marinov et al.], 2023).

Геохимическая характеристика. Выявлено повышенное содержание Al_2O_3 , SiO_2 , K_2O , Zr, Sc.

Нижний маастрихт, зона *Cibicidoides primus*, подзона *Cibicidoides aktulagayensis* (Маринов и др. [Marinov et al.], 2023).

Пачка ВВ₂. Инт. 676–755 м.

Геофизическая характеристика. Ти-

пичны относительно низкие показатели каротажа сопротивления (GZ3), характерные для глинистых алевритов и песков верхнеберезовского подгоризонта.

Литология. Серые алевриты, алевриты глинистые, реже пески глинистые. Состав включений: сидерит, хлоритизированный биотит, глауконит, углефицированный растительный детрит, кости рыб, янтарь, обломки раковин двустворчатых и головоногих моллюсков.

Фораминиферы. Эта пачка содержит характерные виды зоны *Cibicidoides primus*, ее нижней подзоны *Cibicidoides aktulagayensis*: *Falsoplanulina multipunctata*, *Brotzenella monterelensis* (Marie), *Praebulimina carseyae* (Маринов и др. [Marinov et al.], 2023), а также *Cyclammina flexuosa* Podobina, *Orbignyna sacheri* (Reuss), *Parrelloides sibiricus*, *Brotzenella pseudopapillosa* *Cibicides gankinoensis*. Для комплекса характерно высокое таксономическое разнообразие ассоциаций бентосных фораминифер.

Геохимическая характеристика. Отмечено повышенное содержание SiO_2 и Cr, пониженное – Fe_2O_3 .

Нижний маастрихт, зона *Cibicidoides primus*, подзона *Cibicidoides aktulagayensis*.

Пачка ВВ₃. Инт. 755–766 м. Не опробована.

Геофизическая характеристика. Выделяется по данным радиоактивного каротажа как переходная зона от низкорadioактивных опок пачки НБ₁ к бескремнистым глинам большелайдинской свиты.

Нижнеберезовский подгоризонт. Нижнеберезовская подсвета подразделяется на четыре пачки, отличающиеся по литологии и геохимической характеристике (сверху вниз): НБ₁, НБ₂, НБ₃, НБ₄. Для всех пачек подсветы характерно максимально высокое содержание SiO_2 и минимальные значения CaO, Zr, Y, Cs. В разных пачках подсветы содержание некоторых элементов и соединений (Al_2O_3 , S, K_2O , MnO, Sr, Cr) существенно отличается.

Пачка НБ₁. Инт. 766,4–787,0 м. Хэяхинская пачка.

В кровле пачки находится ОГ C₃, который фиксируется как положительный экстремум отраженной волны.

Геофизическая характеристика. Для пачки характерны аномально низкие значения естественной радиоактивности, плотности, высокие показатели каротажа GZ3.

Литология. Глины и алевролиты зеленовато-серые, кремнистые с глауконитом, фосфоритовыми конкрециями и пиритом.

Фораминиферы. Найдены лишь единичные раковины фораминифер *Bathysiphon* sp. ind., *Cribristomoides* sp. ind., *Haplophragmoides kirki* Wickenden, *Recurvoides* cf. *optivus* Podobina, *Ammobaculites uvaticus* (Bulatova). Обнаруженные виды распространен-

ны в Западной Сибири в кампане и маастрихте и не позволяют уточнить возраст этой пачки.

Геохимическая характеристика. Повышенное содержание имеют SiO_2 , Sr, пониженное — Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO, MnO, As, Zr, Sr.

Пачка НБ₂. Инт. 787–812 м.

Геофизическая характеристика. Пачка по геофизическим характеристикам отличается от вышележающей повышенной радиоактивностью, плотностью и более низким сопротивлением. По этим характеристикам она занимает переходное положение между пачками НБ₁ и НБ₃.

Литология. Опоковидные глины, алевролиты серые, зеленовато-серые, содержащие сидеритовые и пиритовые конкреции, спикулы губок, радиолярии.

Геохимическая характеристика. Типичны повышенное содержание SiO_2 , пониженное содержание Fe_2O_3 , S, As, Sr, Zr, Cs.

Пачка НБ₃. Инт. 812–865 м.

Геофизическая характеристика. Пачка имеет наиболее высокие показания радиоактивности для нижнеберезовского подгоризонта в связи с обогащенным глинистым материалом. В восточном направлении радиоактивность пачки падает, а сопротивление растет в связи с увеличением песчано-алевритовой фракции.

Литология. Алевролиты, глины зеленовато-серые, опоковидные, глауконитовые, содержат сидеритовые, пиритовые и фосфоритовые конкреции, пиритизированные ихнофоссилии, спикулы губок, радиолярии.

Фораминиферы. В шламе найдены единичные раковины агглютинирующих фораминифер *Saccamina complanata* (Franke), *Reophax inordinatus* Young, *Cribrostomoides* sp., *Haplophragmoides tumidus* Podobina, *Trochammina* sp., не уточняющие возраст этой пачки.

Геохимическая характеристика. Типично максимальное содержание Sr, повышенное SiO_2 и пониженное для Fe_2O_3 , CaO, MnO, Zr, Cs, Y.

Пачка НБ₄. Инт. 865–891 м.

Геофизическая характеристика. Пачка чаще всего выделяется по отрицательной аномалии потенциалов самопроизвольной поляризации (SP), имеет пониженные по сравнению с НБ₃ радиоактивность и сопротивление. В подошве пачки находится ОГ С₄, который фиксируется по слабо выраженной фазово-частотной характеристике отрицательной фазы.

Литология. Пачка сложена кремнистыми глинами, алевролитами и мелкозернистыми песчаниками с глауконитом. Осадки содержат сидерит, пирит, пиритизированные ихнофоссилии, фосфоритовые конкреции по костям рыб, спикулы губок, радиолярии, обломки призматического слоя иноцерамид.

Фораминиферы. Определены *Psammospira laevigata*, *Bathysiphon nodosariaformis* Subbotina, *Haplophragmoides tumidus*, *Cribrostomoides sibiricus*, *Recurvoides memorandus* Podobina, *Haplophragmium chapmani* (Tappan), *Pseudoclavulina admota* Podobina, *Gaudryinopsis vulgaris* Podobina, *Trochammina* cf. *boehmi* Franke, *Robulus pseudosecans* Cushman, *Parrelloides* sp. ind. В составе комплекса встречены характерные виды зоны *Ammobaculites dingus*, *Pseudoclavulina admota*: *Recurvoides memorandus*, *Pseudoclavulina admota*, *Gaudryinopsis vulgaris*, *Robulus pseudosecans*.

Геохимическая характеристика. Отмечено повышенное содержание SiO_2 , Al_2O_3 , Sr, Rb, пониженное содержание Fe_2O_3 , CaO, S, As, Y.

Коньякский ярус, зона *Ammobaculites dingus*, *Pseudoclavulina admota*.

Кузнецовский горизонт. Охтеурьевская свита подразделяется на две пачки различного генезиса, сверху вниз: мярояхинскую (Мя) и газсалинскую (ГП). Пачки отличаются по геохимическим характеристикам. Наиболее значительными являются различия в содержании CaO, Al_2O_3 , MnO, K_2O , Sr, Y, Zr, Sr.

Пачка Мя. Инт. 891–901 м. Мярояхинская пачка.

Геофизическая характеристика. Тонкоотмученные глины мярояхинской пачки имеют более низкое сопротивление по сравнению с вышележащими кремнистыми глинами нижнеберезовской подсвиты.

Литология. Пачку слагают глины, аргиллиты, алевролиты зеленовато-серые, кремнистые, содержащие глауконит, пирит, пиритизированные ихнофоссилии, спикулы губок, радиолярии, обломки раковин двустворчатых моллюсков и фрагменты призматического слоя иноцерамид.

Фораминиферы. Обнаружены единичные раковины фораминифер *Bathysiphon nodosariaformis* Subbotina, *Haplophragmoides* sp. ind., не уточняющие возраст пачки.

Геохимическая характеристика. Повышенное содержание Al_2O_3 , SiO_2 , K_2O , CaO, Rb, пониженное содержание Fe_2O_3 , MnO, As.

Пачка ГП. Инт. 901–950 м. Газсалинская пачка.

Геофизическая характеристика. Пачка отличается повышенными значениями сопротивления по сравнению с подстилающими и перекрывающими породами вследствие более высокого содержания алевритового материала.

Литология. Опробована только верхняя часть пачки (инт. 901–932 м), где вскрыты серые алевролиты и песчаники. Они содержат хлоритизированный биотит, глауконит, пирит, пиритизированные ихнофоссилии, фрагменты призматического слоя иноцерамид.

Фораминиферы. Найдены *Psammospira fusca* Schulze, *Hyperammia* sp. ind., *Haplophrag-*

moides crickmayi Stelck et Wall, *Ammobaculites* sp., *Amotomarginulina* sp., *Trochammina* cf. *priva* Podobina. Единственный вид, определенный в бинарной номенклатуре как *Haplophragmoides crickmayi*, распространен в пределах кузнецовского горизонта и нижней части березовского, поэтому его находка не уточняет возраст этой пачки.

Геохимическая характеристика. Установлено повышенное содержание Al_2O_3 , SiO_2 , K_2O , Rb, пониженное содержание Fe_2O_3 , S, Zr, Sr.

Обсуждение результатов

Анализ геофизических данных и литологии разреза верхнего мела в центральной части Гыданского района показал, что верхняя его часть, представленная алевритами с подчиненными слоями песков и глин, отвечает характеристике большешайдинской свиты в ее стратотипическом разрезе в скв. Тагульская 52 (Агалаков и др. [Agalakov et al.], 2023). Нижняя часть разреза, сложенная зеленовато-серыми опоковидными глинами, кремнистыми аргиллитами и алевролитами, отнесена к нижеберезовской подсвите.

Палеонтологическое изучение образцов шлама показало, что фораминиферы в разрезе верхнего мела распределены неравномерно. Наибольшее количество раковин фораминифер обнаружено в кровле большешайдинской свиты, ее нижней части и в нижней половине нижеберезовской подсвиты (рис. 7). Остальные части разреза содержат обедненные комплексы фораминифер и единичные их раковины. Разрез подразделен на зоны и подзоны по фораминиферам. В большешайдинской свите установлены зоны *Spiroplectammina variabilis*, *Gaudryina rugosa spinulosa* с двумя подзонами (*Angulogavelinella ahuvae transuralica* и *Bolivina decurrens*, *Bolivinoidea senonicus*), *Cibicoides primus* с двумя подзонами (*Ceratolamarckina cretacea*, *Nonionellina taylorensis* и *Cibicoides aktulagayensis*) и *Ammobaculites dingus*, *Pseudoclavulina admota*. Состав зональных комплексов первых двух зон существенно отличается по составу и структуре от типичных для них в Западной Сибири. В них отсутствуют индексные виды зональных комплексов, отличается от типичного состав доминантной группы видов. Тем не менее зоны и подзоны уверенно опознаются по наличию других характерных видов.

Зона *Spiroplectammina variabilis*, *Gaudryina rugosa spinulosa*, подзона *Angulogavelinella ahuvae transuralica*. Характерными видами комплекса этой подзоны являются *Spiroplectammina variabilis*, *Parrelloides sibiricus*, *P. variabilis*, *Osangularia navarroana*, *Gyroidinoides turgidus*, *Viveja globigeriniformis*. Общий состав комплекса, присутствие как бореально-атлантических, так и североамериканских видов фораминифер указывают на эпизод интенсивного

обмена представителями арктических и бореально-атлантических комплексов фауны во время накопления осадков подзоны (Маринов [Marinov], 2020).

Подзона *Bolivina decurens*, *Bolivinoidea senonicus*. Подзона выделяется по постоянному присутствию западносибирских эндемичных видов *Parrelloides sibiricus* и *Nonion pavlodaricus* (рис. 8, фиг. 6), а также видов иммигрантов из Западного внутреннего бассейна Северной Америки: *Praebulimina carseyae*, *Anomalinoidea pinguis* (рис. 7, фиг. 2). Состав комплекса указывает на наличие сообщения Западно-Сибирского бассейна с морями Северной Америки.

Зона *Cibicoides primus*, подзона *Ceratolamarckina cretacea*, *Nonionellina taylorensis*. Характерно присутствие видов *Parrelloides aquilonius*, *Cibicoides primus*, *Brotzenella pseudopapillosa* (рис. 8, фиг. 3), *Nonion pavlodaricus*, которые распространены преимущественно в северных районах Сибири (Маринов [Marinov], 2020).

Подзона *Cibicoides aktulagayensis*. Характерным для этой подзоны является присутствие видов иммигрантов из бореально-атлантических палеобассейнов Русской платформы (Маринов [Marinov], 2020): *Spiroplectammina variabilis*, *Orbignyina sacheri*, *Cibicides gankinoensis*, *Falsoplanulina multipunctata* (рис. 8, фиг. 4), *Brotzenella monterelensis*.

Зона *Ammobaculites dingus*, *Pseudoclavulina admota* содержит индексные виды зонального комплекса и другие характерные формы, такие как *Recurvoidea memorandum* и *Gaudryinopsis vulgaris*. Состав комплекса эндемичен и указывает на частичную или полную изоляцию бассейна и, возможно, на его значительное опреснение (Маринов и др. [Marinov et al.], 2024).

Содержание некоторых элементов и их оксидов кратно отличается в различных пачках, что позволяет расчленять разрез по геохимическим показателям на уровне свит, подсвит и пачек. Ганькинский горизонт, к которому относится верхняя часть большешайлинской свиты, имеет повышенное содержание кальция (CaO), калия (K_2O), глинозема (Al_2O_3), железа (Fe_2O_3), мышьяка, стронция, цезия, иттрия. Содержание кремнезема (SiO_2) существенно ниже среднего. Для нижней части большешайлинской свиты, пачек ВБ₀–ВБ₂ характерно повышенное содержания K_2O , MnO , хрома и пониженное содержание S.

Для нижеберезовской подсвиты типично пониженное содержание большинства оксидов и элементов, особенно Fe_2O_3 , MnO , CaO , Cs, циркония, цезия, иттрия и повышенное содержание SiO_2 .

Кузнецовский горизонт представлен охтеурьевской свитой. Для этой свиты характерно повышенное содержание SiO_2 , Al_2O_3 , K_2O , Rb и пониженное содержание Fe_2O_3 , S, Sr.

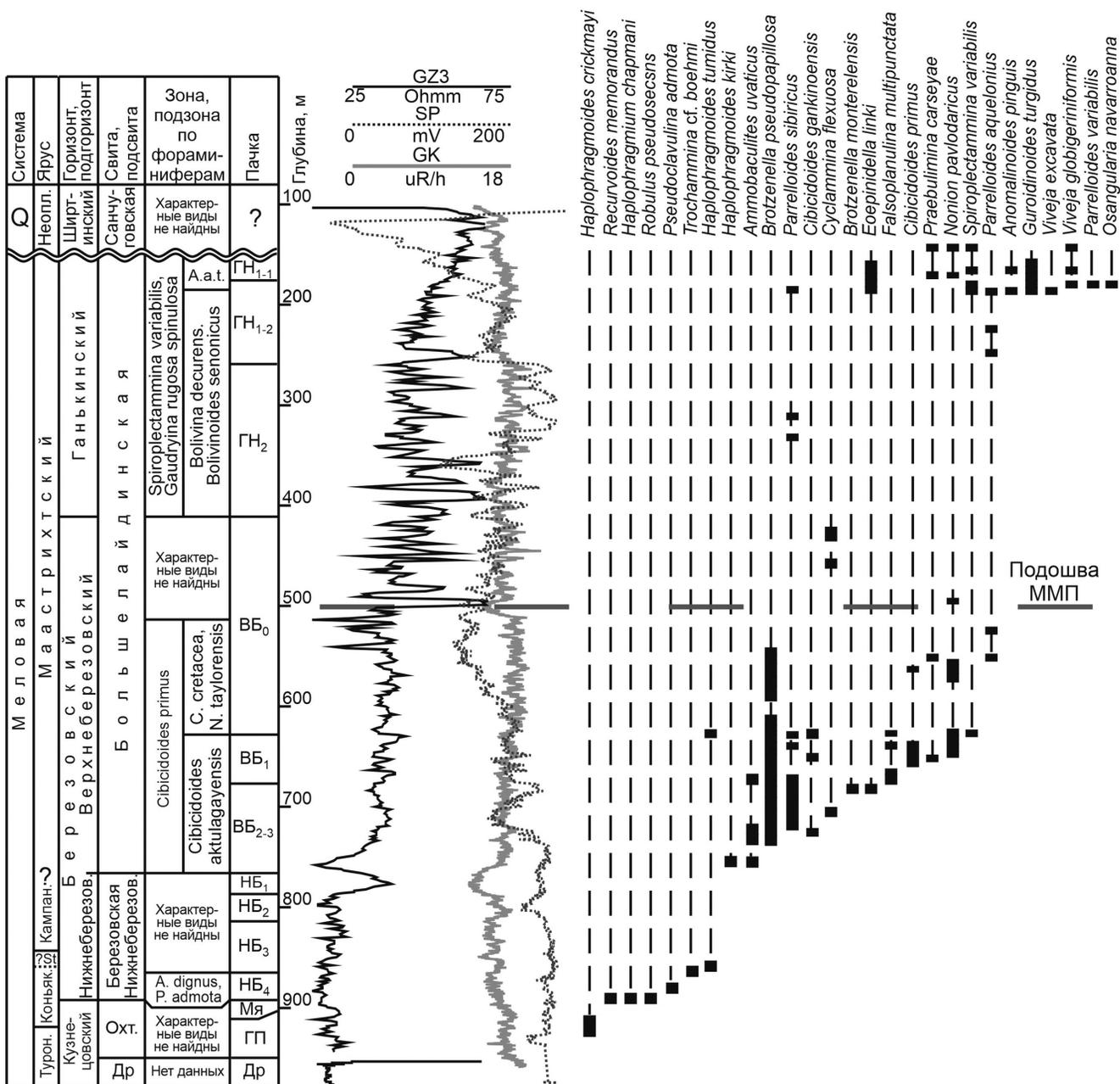


Рис. 7. Распределение характерных видов фораминифер, зоны и подзоны по фораминиферам в разрезе верхнего мела в скв. Толавэйская 201

Сокращения. Ярус: Турон. – Туронский, Коньяк. – Коньякский, ?St – Сантонский, Кампан. – Кампанский, Неопл. – Неоплейстоценовый. Зоны и подзоны по фораминиферам: A.a.t. – *Angulogavelinella ahuvae transuralica*; C. cretacea, N. taylorensis – *Ceratolamarckina cretacea*, *Nonionellina taylorensis*; ОКНФ – обедненный комплекс нехарактерных фораминифер. Каротажные диаграммы: GZ3 – каротаж сопротивлений, SP – каротаж потенциалов самопроизвольной поляризации, GK – радиоактивный каротаж. Подошва ММП – подошва многолетнемерзлых пород

Fig. 7. Distribution of characteristic foraminifer species, zones, and subzones according to foraminifera in the Upper Cretaceous section of Tolavey 201 well.

Abbreviations. Stages: Турон. – Turonian, Коньяк. – Coniacian, ?St – Santonian, Кампан. – Campanian, Неопл. – Neopleistocene. Zones and subzones according to foraminifera: A.a.t. – *Angulogavelinella ahuvae transuralica*. C. cretacea, N. taylorensis – *Ceratolamarckina cretacea*, *Nonionellina taylorensis*; ОКНФ – depleted complex of non-characteristic foraminifera. Logging diagrams: GZ3 – resistance logging, SP – spontaneous polarization logging, GK – radioactive logging. Подошва ММП – permafrost rock base

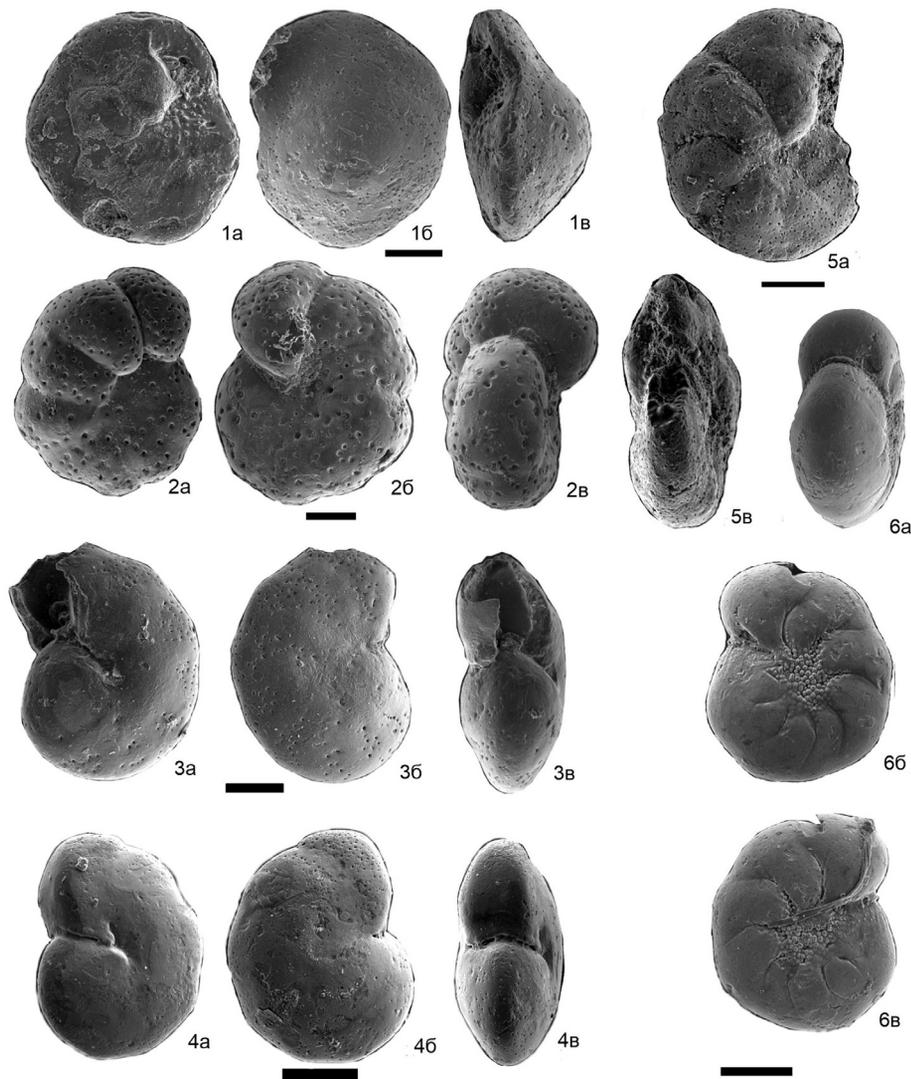


Рис. 8. Характерные виды фораминифер, обнаруженные в шлеме скв. Толавэйская 201. Изображения сделаны на растровом электронно-сканирующем микроскопе. Длина масштабной линейки 0,1 мм.

Фиг. 1. *Eoeponidella linki* (Wickenden). Экз. 201Тал20/3: а – пупочная сторона, б – спиральная сторона, в – устьевая сторона; обр. 201_Тал_20. Глубина 189,1 м. Большелайдинская свита, верхний маастрихт, зона *Spiroplectammina variabilis*, *Gaudryina rugosa spinulosa*, подзона *Angulogavelinella ahuvae transuralica*. Фиг. 2. *Anomalinooides pinguis* (Jennings). Экз. 201Тал20/4: а – пупочная сторона, б – спиральная сторона, в – устьевая сторона; обр. 201_Тал_20. Глубина 189,1 м. Большелайдинская свита, верхний маастрихт, зона *Spiroplectammina variabilis*, *Gaudryina rugosa spinulosa*, подзона *Angulogavelinella ahuvae transuralica*. Фиг. 3. *Brotzenella pseudopapillosa* (Carsey). Экз. 201Тал108/2: а – боковая сторона, б – спиральная сторона, в – устьевая сторона; обр. 201_Тал_108. Глубина 708,8 м. Большелайдинская свита, нижний маастрихт, зона по фораминиферам *Cibicidoides primus*, подзона *Cibicidoides aktulagayensis*. Фиг. 4. *Falsoplanulina multipunctata* (Bandy). Экз. 201Тал91/2: а – пупочная сторона, б – спиральная сторона, в – устьевая сторона; обр. 201_Тал_91. Глубина 637,3 м. Большелайдинская свита, нижний маастрихт, зона по фораминиферам *Cibicidoides primus*, подзона *Cibicidoides aktulagayensis*. Фиг. 5. *Cyclammina flexuosa* Podobina. Экз. 201Тал60/1: а – боковая сторона, в – устьевая сторона; обр. 201_Тал_60. Глубина 480,2 м. Большелайдинская свита, нижний маастрихт. Фиг. 6. *Nonion pavlodaricus* (Putrja). Экз. 201Тал75/1: а – устьевая сторона, б, в – боковая сторона; обр. 201_Тал_75. Глубина 555,0 м. Большелайдинская свита, нижний маастрихт

Fig. 8. Characteristic species of foraminifera found in the slurry of well. Tolaveyskaya 201. The images were taken using a scanning electron microscope. The scale bar is 0,1 mm long

1. *Eoeponidella linki* (Wickenden). Specimen 201Tal20/3: а – umbilical side, б – spiral side, в – aperture side; sample 201_Tal_20. Depth 189,1 m. Bolshaya Layda Formation, Upper Maastrichtian, *Spiroplectammina variabilis*, *Gaudryina rugosa spinulosa* Zone, *Angulogavelinella ahuvae transuralica* Subzone. 2. *Anomalinooides pinguis* (Jennings). Specimen 201Tal20/4: а – umbilical side, б – spiral side, в – aperture side; sample 201_Tal_20. Depth 189,1 m. Bolshaya Layda Formation, Upper Maastrichtian, *Spiroplectammina variabilis*, *Gaudryina rugosa spinulosa* Zone, *Angulogavelinella ahuvae transuralica* Subzone. 3. *Brotzenella pseudopapillosa* (Carsey). Specimen 201Tal108/2: а – umbilical side, б – spiral side, в – aperture side; sample 201_Tal_108. Depth 708,8 m. Bolshaya Layda Formation, Lower Maastrichtian, *Cibicidoides primus* Zone, *Cibicidoides aktulagayensis* Subzone. 4. *Falsoplanulina multipunctata* (Bandy). Specimen 201Tal91/2: а – umbilical side, б – spiral side, в – aperture side; sample 201_Tal_91. Depth 637,3 m. Bolshaya Layda Formation, Lower Maastrichtian, *Cibicidoides primus* Zone, *Cibicidoides aktulagayensis* Subzone. 5. *Cyclammina flexuosa* Podobina. Specimen 201Tal60/1: а – side view, в – aperture side; sample 201_Tal_60. Depth 480,2 m. Bolshaya Layda Formation, Lower Maastrichtian. 6. *Nonion pavlodaricus* (Putrja). Specimen 201Tal75/1: а – aperture side, б, в – side view; sample 201_Tal_75. Depth 555,0 m. Bolshaya Layda Formation, Lower Maastrichtian

Большая часть пачек верхнего мела имеет характерное для них аномально высокое или аномально низкое содержание отдельных элементов. Подтверждается установленная ранее в различных районах Западной Сибири (Ананьева и др. [Ananieva et al.], 2022; Устинова и др. [Ustinova et al.], 2025) в породах пачки НБ₃ высокая концентрация стронция. Кроме того, высокая концентрация стронция, железа и мышьяка отмечена в пачке ГН₂. В пачке ВБ₂ установлено аномально высокое содержание хрома. Пачки ВБ₀ и НБ₄ имеют высокое содержание рубидия. Повышенное содержание иттрия отмечается в пачках ГН₂, ГН₃ и ВБ₀, циркония – в пачках ВБ₂ и ВБ₃.

Заключение

Выполнено комплексное исследование геофизических свойств, литологического состава, палеонтологии и геохимии верхнего мела центральной части Гыданского полуострова. Анализ геофизических данных и литологического состава верхнемеловых отложений показал их соответствие по определяющим характеристикам большелайдинской, березовской и охтеурьевской свитам. Уточнены диагностические, литологические и геофизические параметры пачек субрегионального распространения верхнего мела (турон-маастрихт), позволяющие опознавать их в различных фациальных зонах на территории Западной Сибири. Детализирована биостратиграфическая характеристика разреза. Обнаруженные комплексы фораминифер существенно отличаются от типовых, имеют своеобразный состав и структуру, однако по составу характерных видов соответствуют западносибирским зональным комплексам фораминифер верхнего мела. Установлены семь подразделений по фораминиферам в ранге зон и подзон, благодаря которым обоснована возрастная датировка местных стратиграфических подразделений – свит, пачек и маркирующих горизонтов. Уточнены критерии обоснования положения границ свит, подсвит и пачек по геофизическим, литологическим и геохимическим данным. Ярусная принадлежность местных стратиграфических подразделений установлена через зональную последовательность эндемичной группы фауны – бентосных фораминифер.

Распространение зональных комплексов фораминифер ограничено Западносибирским регионом, однако в пределах палеобассейна их последовательность устойчиво прослеживается. Соответствие некоторых зон по фораминиферам подразделениям общей стратиграфической шкалы установлено через последовательность бореально-зонального стандарта благодаря находкам представителей ортостратиграфических групп фауны – аммонитов и иноцерамид. Такие находки очень редки, поэтому ярусная принадлежность части зональной последовательности по фораминиферам остается неоднозначной.

Изучено распределение содержания в разрезе двадцати химических элементов и оксидов. Значения концентраций четырнадцати из них кратно отличаются в различных пачках, и, следовательно, пачки имеют индивидуальную геохимическую характеристику. Это позволило расчленить верхнемеловые отложения Гыданского полуострова по геохимическим данным на уровне пачек. Подтвердились региональные закономерности стратиграфического распределения аномальных концентраций кремнезема, стронция и железа (Ананьева и др. [Ananieva et al.], 2022; Устинова и др. [Ustinova et al.], 2025). Предполагается, что дальнейшие хемотратиграфические исследования, включая анализ стабильных изотопов, выявят аналогичные региональные реперные уровни по геохимическим данным, что позволит решить некоторые проблемы внутрирегиональной корреляции.

Конфликт интересов

Авторы данной работы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

Благодарности

Авторы благодарят за помощь в сборе материалов заместителя генерального директора – главного геолога ООО «Кынско-Часельское нефтегаз» А.А. Снохина, за съемку фораминифер на сканирующем электронном микроскопе И.Г. Павлуткина, за ценные замечания в процессе подготовки рукописи М.В. Лебедева и А.С. Алексева.

ЛИТЕРАТУРА

Агалаков С.Е., Новоселова М.Ю., Маринов В.А. Стратиграфия и фациальное районирование верхнего мела Западной Сибири // Атлас образцов эталонной палеонтологической коллекции ООО «Тюменский нефтяной научный центр». Верхний мел, Западная Сибирь. Тюмень: Тюменский нефтяной научный центр; ИПЦ «Экспресс», 2023. С. 6–35.

Ананьева Л.Г., Дорошенко А.А., Дорошенко А.А., Изосимов Д.И., Карьмова Я.О., Качинская И.В., Коровкин М.В., Нерсесов С.В., Постникова О.В. Литолого-минералогическое обоснование стратификации нижнеберезовской подсвиты Медвежьего и Вынгапуровского месторождений // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов.

2022. Т. 333, № 5. С. 89–99.

Аюнова Д.В., Конторович В.А. История тектонического развития и динамика формирования антиклинальных структур-ловушек Гыданской НГО (на примере Геофизического месторождения) // Геофизические технологии. 2024. № 4. С. 4–18.

Бакай Е.К., Шарданова Т.А., Карпова Е.В., Хомяк А.Н. Влияние седиментационных процессов на формирование терригенного резервуара (на примере нижневерхнемеловых комплексов западной части Гыданского полуострова) // Вестник Московского университета. Серия 4. Геология. 2025. № 4. С. 133–142.

Вишневская В.С., Маринов В.А., Агалаков С.Е., Аржиловский А.В., Вахрушева И.А., Новоселова М.Ю., Павлуткин И.Г. Атлас образцов эталонной палеонтологической коллекции ООО «Тюменский нефтяной научный центр». Верхний мел, Западная Сибирь. Тюмень: Тюменский нефтяной научный центр; ИПЦ «Экспресс», 2023. 348 с.

Маринов В.А. Биостратиграфия и палеобиогеография ганькинского горизонта (маастрихт) Западной Сибири по фораминиферам // Литосфера. 2020. № 6. С. 808–828.

Маринов В.А., Агалаков С.Е., Глухов Т.В., Гнибиденко З.Н., Кудаманов А.И., Новоселова М.Ю. Региональные и местные стратиграфические подразделения верхнего мела центральных и северных районов Западной Сибири // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел геологический. 2021. Т. 96, № 3. С. 12–39.

Маринов В.А., Агалаков С.Е., Овчинникова А.С., Колмаков А.Ю. Опыт стратиграфических и фациальных построений по результатам шламowego опробования скважины месторождения Русское // Экспозиция Нефть Газ. 2024. № 9. С. 30–38.

Маринов В.А., Барабошкин Е.Ю., Гнибиденко З.Н., Валащик И., Агалаков С.Е., Кудаманов А.И., Новоселова М.Ю. Верхнемеловой березовский горизонт Западной Сибири // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел геологический. 2022. Т. 97, № 4.

С. 12–39.

Маринов В.А., Курчатова А.Н., Гнибиденко З.Н., Кузьмина О.Б., Потапова Е.А., Рогов В.В., Хамзин Р.Б. Строе-ние разреза верхнемеловых и кайнозойских отложений южной части Гыданского полуострова // Геология и геофизика. 2022. Т. 63, № 12. С. 1692–1713.

Нежданов А.А., Важенина О.А., Тригуб Е.В., Тригуб А.В., Привалова И.В. Перспективы газоносности надсеноманского мегакомплекса Западной Сибири // Геология нефти и газа. 2025. № 3. С. 51–68.

Подобина В.М. Биостратиграфия и фораминиферы верхнего мела (коньяк – маастрихт) Западной Сибири. Томск: Изд-во Томского университета, 2023. 244 с.

Решения 5-го Межведомственного регионально-го совещания по мезозойским отложениям Западно-Сибирской равнины (14–18 мая 1990 г., г. Тюмень) / Ред. В.С. Бочкарев, Ю.В. Брадучан, И.И. Нестеров. Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1991. 53 с.

Скоробогатов В.А., Строганов Л.В. Гыдан: геологическое строение, ресурсы углеводородов и будущее. М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2006. 261 с.

Стратиграфический кодекс России. Издание третье, исправленное и дополненное. СПб.: Издательство ВСЕГЕИ, 2019. 96 с.

Торопова Т.Н., Конторович В.А. История тектонического развития и нефтегазоносность центральной части полуострова Гыданский (северо-восток Западной Сибири) // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2019. Т. 14, № 3. С. 1–7.

Устинова М.А., Вишневская В.С., Маринов В.А., Овчинникова А.С., Жегалло Е.А. О первой находке известкового наннопланктона в нижнеберезовской подсвите (верхний мел, коньяк–кампан) Западной Сибири // Вестник Московского университета. Серия 4. Геология. 2025. № 4. С. 39–51.

Черданцев С.Г., Нестеров И.И. (мл.), Огнев Д.А., Назаренко И.Ю., Кириченко Н.В. Стратиграфия и индексация продуктивных пластов надсеноманского комплекса Западной Сибири // Горные ведомости. 2017. № 2. С. 14–27.

REFERENCES

Agalakov S.E., Novoselova M.Yu., Marinov V.A. Stratigraphy and facial distribution of Upper Cretaceous in Western Siberia. In: Vishnevskaya V.S., Marinov V.A., Agalakov S.E., Arzhilovsky A.V., Vakhrusheva I.A., Novoselova M.Yu., Pavlutkin I.G. Atlas of specimens from the reference paleontological collection of Tyumen Oil Research Center. Upper Cretaceous, Western Siberia. Tyumen: IPC Express. 2023:6–35. (In Russian).

Ananyeva L.G., Doroshenko A.A., Doroshenko A.A., Izosimov D.I., Karymova Ya.O., Kachinskas I.V., Korovkin M.V., Nersesov S.V., Postnikova O.V. Lithological and mineralogical substantiation of subdivision of the Lower Berезovsk Subformation of the Medvezhye and Vyngapurovskoye deposits. *Bulleten Tomskogo politekhnicheskogo universiteta*.

Inzhiniring georesursov. 2022. 333(5):89–99. (In Russian).

Ayunova D.V., Kontorovich V.A. History of tectonic development and dynamics of formation of anticlinal trap structures of the Gydan oil and gas region (using the Geophysical Field as an example). *Geofizicheskie tekhnologii*. 2024. 4:4–18. (In Russian).

Bakai E.K., Shardanova T.A., Karpova E.V., Khomyak A.N. The influence of sedimentation processes on the formation of a terrigenous reservoir (using the example of the Lower-Upper Cretaceous complexes of the western part of the Gydan Peninsula). *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya Geologia*. 2025. 4:133–142. (In Russian).

Bochkarev V.S., Braduchan M.V., Nesterov I.I. (eds) Decisions of the 5-th Interdepartmental Regional Meeting on the

Mezozoic of the West Siberian Plain (Tyumen, 14–18 May, 1990). Tyumen: ZapSibNIGNI, 1991:1–53. (In Russian).

Cherdantsev S.G., Nesterov I.I. (Jr.), Ognev D.A., Nazarenko I.Yu., Kirichenko N.V. Stratigraphy and indexation of productive layers of the supra-Cenomanian complex of Western Siberia. *Gornye vedomosti*. 2017. 2:14–27. (In Russian).

Marinov V.A. Biostratigraphy and paleobiogeography of the Gankinian Regional Substage (Maastrichtian) of Western Siberia based on foraminifera. *Litosfera*. 2020. 6:808–828. (In Russian).

Marinov V.A., Agalakov S.E., Glukhov T.V., Gnibidenko Z.N., Kudamanov A.I., Novoselova M.Yu. Regional and local stratigraphic subdivisions of the West Siberia Upper Cretaceous in the central and northern regions. *Byulleten Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody* (MOIP). Otdel geologicheskiiy. 2021. 96(3):12–39. (In Russian).

Marinov V.A., Agalakov S.E., Ovchinnikova A.S., Kolmakov A.Yu. Experience of stratigraphic and facies constructions based on the results of slurry testing of a well at the Russkoye Field. *Ekspositsiya Neft Gas*. 2024. 9:30–38. (In Russian).

Marinov V.A., Baraboshkin E.Yu., Gnibidenko Z.N., Walaszczyk I., Agalakov S.E., Kudamanov A.I., Novoselova M.Yu. Upper Cretaceous Berezovian Regional Substage of West Siberia. *Byulleten Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody* (MOIP). Otdel geologicheskiiy. 2022. 97(4):12–39. (In Russian).

Marinov V.A., Kurchatova A.N., Gnibidenko Z.N., Kuzmina O.B., Potapova E.A., Rogov V.V., Khamzin R.B. Structure of the section of Upper Cretaceous and Cenozoic deposits of the southern part of the Gydan Peninsula. *Geologia i Geofysika*. 2022. 63(12):1692–17131. (In Russian).

Nezhdanov A.A., Vazhenina O.A., Trigub E.V., Trigub A.V., Privalova I.V. Gas potential prospects of the supra-Cenomanian megacomplex of Western Siberia. *Geologia nefii i gaza*. 2025. 3:51–68. (In Russian).

Podobina V.M. Biostratigraphy and foraminifera of the Upper Cretaceous (Coniacian – Maastrichtian) of Western Siberia. Tomsk: Tomsk University Press. 2023:1–244. (In Russian).

Skorobogatov V.A., Stroganov L.V. Gydan: geological structure, hydrocarbon resources and the future. Moscow: OOO Nedra-Business Center, 2006:1–261. (In Russian).

Stratigraphic Code of Russia. Third edition revised and supplemented. St. Petersburg: VSEGEI Publishing House, 2019:1–96. (In Russian).

Toropova T.N., Kontorovich V.A. History of tectonic development and oil and gas potential of the central part of the Gydan Peninsula (northeast of Western Siberia). *Neftgazovaya geologia. Teoria i praktika*. 2019. 14(3):1–7. (In Russian).

Ustinova M.A., Vishnevskaya V.S., Marinov V.A., Ovchinnikova A.S., Zhegallo E.A. On the first find of calcareous nannoplankton in the Lower Berezovskaya subsuite (Upper Cretaceous, Coniacian–Campanian) of Western Siberia. *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya Geologia*. 2025. 4:39–51. (In Russian).

Vishnevskaya V.S., Marinov V.A., Agalakov S.E., Arzhilovskiy A.V., Vakhrusheva I.A., Novoselova M.Yu., Pavlutkin I.G. Atlas of specimens from the reference paleontological collection of Tyumen Oil Research Center. Upper Cretaceous, Western Siberia. Tyumen: IPC Express. 2023:1–348. (In Russian).

Сведения об авторах: *Маринов Владимир Аркадьевич* – канд. геол.-минерал. наук, эксперт ООО «РН-ГИР», *e-mail*: vamarinov@rn-gir.rosneft.ru; *Агалаков Сергей Евгеньевич* – докт. геол.-минерал. наук, ст. эксперт ООО «РН-ГИР», *e-mail*: seagalakov@rn-gir.rosneft.ru; *Новоселова Майя Юрьевна* – гл. специалист ООО «РН-ГИР», *e-mail*: mynovoselova@rn-gir.rosneft.ru; *Розбаева Галина Леонидовна* – канд. геол.-минерал. наук, эксперт ООО «РН-ГИР», *e-mail*: glrosbaeva@rn-gir.rosneft.ru; *Овчинникова Анастасия Сергеевна* – ст. специалист ООО «РН-ГИР», *e-mail*: osovchinnikova@rn-gir.rosneft.ru

Information about the authors: *Vladimir A. Marinov* – Cand. Sci. (Geol.-Mineral.), expert, RN-GRD LLC, *e-mail*: vamarinov@rn-gir.rosneft.ru; *Sergey E. Agalakov* – Doct. Sci. (Geol.-Mineral.), senior expert, RN-GRD LLC, *e-mail*: seagalakov@tnnc.rosneft.ru; *Maya Yu. Novoselova* – chief specialist, TRN-GRD LLC, *e-mail*: mynovoselova@tnnc.rosneft.ru; *Galina L. Rozbaeva* – Cand. Sci. (Geol.-Mineral.), expert, RN-GRD LLC, *e-mail*: glrosbaeva@rn-gir.rosneft.ru; *Anastasia S. Ovchinnikova* – senior specialist, RN-GRD LLC, *e-mail*: osovchinnikova@rn-gir.rosneft.ru

Поступила в редакцию 25.11.2025
Получена после доработки 19.12.2025
Принята к печати 22.12.2025
Received 25.11.2025
Received after revision 19.12.2025
Accepted 22.12.2025