

УДК 551.7.02:551.[762+763]:550.72 (571/1)
DOI: 10.31660/0445-0108-2024-6-53-68

Концепция согласования биостратиграфических данных с клиноформной моделью волжско-готеривских отложений Западной Сибири

В. Ф. Гришкевич^{1,2*}, А. А. Нежданов², Е. В. Олейник³

¹Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия

²Западно-Сибирский научно-исследовательский институт геологии и геофизики, Тюмень, Россия

³Научно-аналитический центр рационального недропользования им. В. И. Шильмана, Тюмень, Россия

*grishkevichvf@tyuiu.ru

Аннотация. Уникальность ситуации вокруг региональных стратиграфических схем титонско-барремских отложений Западной Сибири на протяжении последних десятилетий заключается в наличии общепризнанной в производственных организациях региона клиноформной модели их строения и несогласованности с этой моделью существующих научных интерпретаций наличествующего комплекса биофоссилий.

Главная цель этой работы — инициализация публичной научной дискуссии.

Суперститовая модель палеобиот. Баженовская битуминозная формация — неотъемлемая часть клиноформной модели — тонкозернистые (фондоформные по Ричу) осадки центральной котловины бассейна. Для преодоления существующих рассогласований при анализе биостратиграфических данных предлагается в обязательном порядке учитывать клиноформное строение толщи. Боковое заполнение Западно-Сибирского палеобассейна приводило к постоянному смещению палеогеографических и экологических обстановок. Скользящие по возрасту вместе с литологическими границами экологические ниши могли контролировать суперститовые (эндемичные) биотические комплексы. Для аммоноидей экологической нишей могли быть слабо вентилируемые нормальной солености воды, подстилающие выступающую за кромку шельфа, солоноватые воды галоклина.

Критерий абсолютного возраста. В регионально выдержанном маркере — слое туфитов — в подошве верхнебаженовской подсвиты по микроанализу зерен циркона определен U–Pb возраст 140,2–141,11 млн лет, что хорошо согласуется с клиноформной моделью. Ревизию биофоссилий желательно производить с учетом возможного сосуществования эндемичных суперститовых и панбореальных (космополитных) аммонитов и других стра­ти­фи­ци­ру­ю­щих организмов.

Накопленный комплекс биостратиграфических данных прямо не противоречит клиноформной модели отложений. На утверждение Межведомственным стратиграфическим комитетом России (МСК) возможно вынесение рабочей региональной схемы титонско-барремских отложений Западной Сибири с проработанной, согласованной корреляционной частью и промежуточным вариантом общей биостратиграфической части.

Ключевые слова: региональные схемы, Западная Сибирь, литостратиграфия, биостратиграфия, верхняя юра, нижний мел

Благодарности: авторы выражают искреннюю признательность Сергею Викторовичу Ершову за ценные замечания в процессе подготовки рукописи.

Для цитирования: Гришкевич, В. Ф. Концепция согласования биостратиграфических данных с клиноформной моделью волжско-готеривских отложений Западной Сибири / В. Ф. Гришкевич, А. А. Нежданов, Е. В. Олейник. – DOI 10.31660/0445-0108-2024-6-53-68 // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2024. – № 6. – С. 53–68.

Mutually according concept for biostratigraphic data and clinoform model of western siberian tithonian-barremian deposits

Vladimir F. Grishkevich^{1,2*}, Alexey A. Nezhdanov², Elena V. Oleynik³

¹Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia

²West Siberian Research Institution of Geology and Geophysics, Tyumen, Russia

³V. I. Shpilman Research and Analytical Centre for the Rational Use of the Subsoil, Tyumen, Russia

*grishkevichvf@tyuiu.ru

Abstract. There is a unique situation for past decades with Western Siberia Tithonian-Barremian deposit's regional schemes: the clinoform model of their structure is generally accepted in regional oil exploring organizations, and at the same time, there exists inconsistency between this model and scientific interpretations of current biofacilities' complex.

Main goal of this work is initialization of public scientific discussion.

Superstitious biots. The Bazhenov bituminous formation is an integral clinoform model part — central basin deep fine-grained sediments (fondothem by Rich). It is proposed to take clinoform strata structure as conceptual basement of paleobiotic analysis to overcome existing discrepancies. West Siberian paleobasin lateral filling led to a constant replacement of its paleogeographic and environmental condition zones. Superstite (endemic) biotic complexes could be controlled by ecological niches, sliding in age along with lithological boundaries. The ecological niche for ammonoids could be poorly ventilated normal salinity waters underlying the brackish waters of the halocline protruding beyond the shelf edge. **Absolute age criterion.** There is a regionally consistent marker — a tuffite layer — at the Upper Bazhenov subformation bottom part. Microanalysis of its zircon grains estimated U–Pb age as 140.2–141.11 million years, which is in good agreement with the clinoform model.

The biofacilities revision might be operated looking for possible coexisting endemic superstite and panboreal (cosmopolitan) ammonites and other stratifying organisms.

The currently accumulated complex of biostratigraphic data does not directly contradict the clinoform model. A working regional scheme of West Siberian Tithonian-Barremian deposits with a developed agreed upon correlation part and with a general biostratigraphic part's intermediate version might be submitted for consideration of Russian Interdepartmental Stratigraphic Committee.

Keywords: regional schemes, Western Siberia, lithostratigraphy, biostratigraphy, Upper Jurassic, Lower Cretaceous

Acknowledgments: The authors express their sincere appreciation to Sergej Viktorovich Ershov for the valuable comments during the preparation of the article.

For citation: Grishkevich, V. F., Nezhdanov, A. A., & Oleynik, E. V. (2024). Mutually according concept for biostratigraphic data and clinoform model of Western Siberian tithonian-barremian deposits. *Oil and Gas Studies*, (6), pp. 53-68. (In Russian). DOI: 10.31660/0445-0108-2024-6-53-68

Введение

В геологической науке СССР во время открытия и интенсивного первоначального изучения Западно-Сибирской провинции господствовало представление о преимущественно компенсированном накоплении нефтегазоносных толщ. Эта «плоско-параллельная» парадигма отразилась на становлении стратиграфической модели нового региона. Ее самым наглядным символом было прослеживание продуктивных пластов через всю провинцию — знаменитое сопоставление пласта БВ₈ с пластом БС₁₀. Неадекватная литолого-стратиграфическая основа не могла не сказаться и на систематизации биостратиграфических данных.

В 1974 году в научную дискуссию была введена косослоистая (клиноформная) модель А. Л. Наумова [1], и появились первые результаты обработки сейсмической съемки отраженных волн методом общей глубинной

точки (МОВ ОГТ). Уже в 1977 году клиноформная модель получила практическое подтверждение в ходе предсказания и открытия литологически экранированной залежи на Восточно-Тарасовском месторождении [2].

Сейчас, по прошествии пятидесяти лет, клиноформная модель является общепризнанной основой для проведения поисково-разведочных работ и моделирования продуктивных пластов месторождений во всех научных и производственных организациях, работающих в Западной Сибири. В настоящее время подготовка уточненных региональных стратиграфических схем прямо предполагает комплексную ревизию всех имеющих литолого-стратиграфических и биостратиграфических данных.

Чтобы понять сложность предстоящей ревизии, достаточно посмотреть на рисунок 1 с условным профилем через центральную часть провинции.

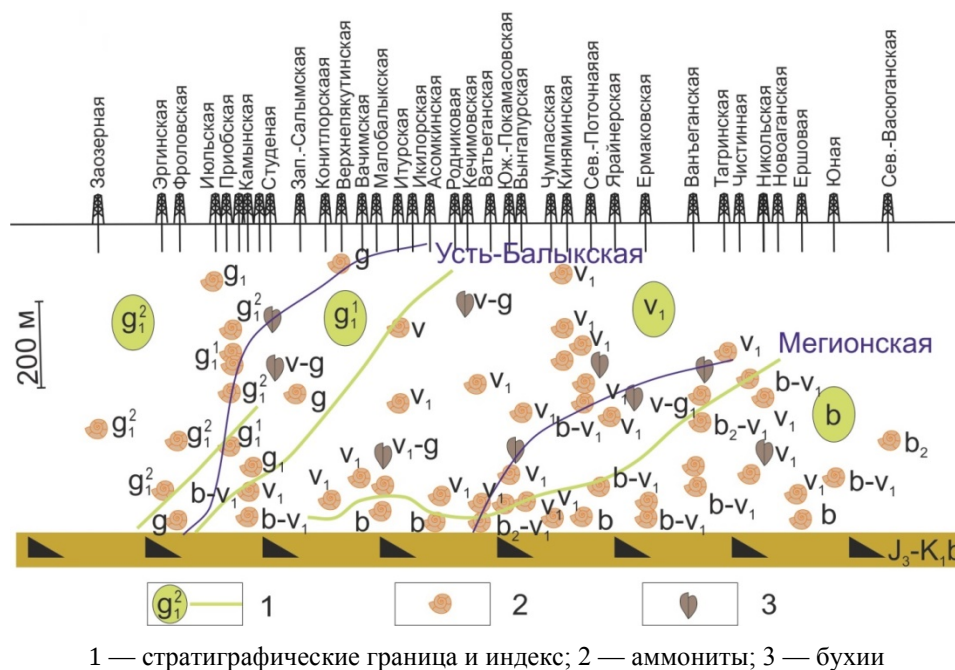


Рис. 1. Датировка возраста клиноформных отложений неокома центральных районов Западной Сибири по аммонитам и бухиям по [3] с дополнениями
(зеленые линии — границы ярусов, синие — границ кровли двух свит)

На него дополнительно нанесены две синих линии положения кровли мегинской и усть-балыкской свит (самотлорской и пимской пачек) по современной клиноформной модели. На рисунок 1 нанесены кровли всего двух пачек (региоциклитов [4]), а всего их в этом возрастном интервале десять. Здесь пробурены десятки тысяч поисково-разведочных и эксплуатационных скважин, в каждой из которых прослежены положения региональных нефтегазоносных объектов: резервуаров (региоциклитов) и пластов. Межскважинное пространство покрыто 2D и 3D-сейсморазведкой, а

это — миллионы точек (интерпретации) наблюдения региоциклитов. Таким образом, литолого-стратиграфические объекты неокомской части разреза вдоль условного профиля рисунка 1 имеет высокую, практически предельную, степень изученности (достоверности).

В верхней части рисунка видно постепенное омоложение осадков шельфовых пластов с востока на запад: от берриаса на востоке (Северо-Васюганская площадь) до готерива на западе во Фроловской впадине (на Фроловской, Эргинской и Заозерной площадях) строго в соответствии с клиноформной моделью. В тоже время наблюдается резкое рассогласование палеонтологических возрастов вдоль изохронных границ пимской и самотлорской пачек: макрофауне присклоновых ачимовских и подачимовских отложений всюду приписан берриасский возраст. Таким образом, пимский цикллит содержит фауну готеривского возраста в своей шельфовой (ундаформной) части и берриасскую фауну в осадках его погруженной (фондаформной) части. Очевидно, это противоречит базовому принципу стратиграфии — закону Смита: достоверно одновозрастные литологические слои должны содержать одновозрастную (одинаковую) фауну.

На современном этапе из-за предельной достоверности клиноформной модели литолого-стратиграфических объектов в центральных районах провинции ревизии будут подвергаться фактически только биостратиграфические данные. Самый простой, очевидный и бесспорный вариант — анализ интервала распространения биостратиграфических таксонов (видов, родов и т. п.) по шкале региональных цикллитов — приведет к объявлению не валидными множества определений видовой принадлежности и возраста биофоссилий у подножья клиноформ. Но ведь в клиноформной толще условия осадконакопления, а следовательно, и палеоэкологические условия вдоль региоциклита отнюдь не однородны. Попытаемся оценить степень неоднородности палеогеографических и палеоэкологических условий титонско-барремского Западно-Сибирского осадочного бассейна.

Общие сведения

Западно-Сибирское палеоморе имело максимальный размер во время титонской (волжской) трансгрессии, после чего его площадь постоянно сокращалась вплоть до баремского времени за счет бокового заполнения морского бассейна терригенными осадками [5–8]. Полузамкнутый эпиконтинентальный палеобассейн имел значительные размеры (более 3 млн кв. км) и, как следствие, интенсивные высокоамплитудные волны водной поверхности. Поэтому осадконакопление в нем контролировалось классической моделью Рича [9]: выше базиса проникновения волн формировалась седиментационная платформа (шельф), ниже — седиментационный склон, за пределами которого в центральной котловине накапливались тонкозернистые и тонкослоистые (конденсированные) осадки. Особенностью Западно-Сибирского палеобассейна являлось наличие серии входных поро-

гов, в результате чего при общем эстуарном режиме циркуляции в центральных впадинах возникли застойные анаэробные толщи вод, обусловившие высокую сохранность органического вещества в конденсированных разрезах центральных впадин — в настоящее время они представлены в разрезе битуминозными разностями пород [5, 6, 8, 10]. Заметим, что застойные области полузамкнутых бассейнов так же весьма благоприятны для формирования и сохранения эндемичных биотических комплексов.

Общая структура осадков и биологических сообществ центральной впадины была концентрична и контролировалась удаленностью от кромки седиментационного шельфа из-за истощения к центру бассейна органо-трофных элементов и падению первичной биопродуктивности (рис. 2).

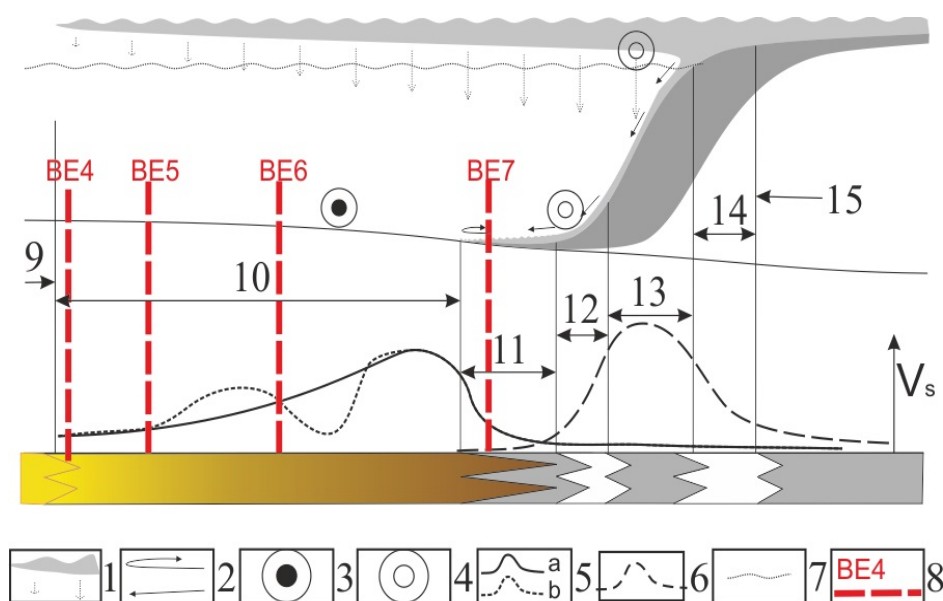


Рис. 2. Модель клиноформ внутриконтинентальных морей с учетом желоба проседания изостатической компенсации по [8] с дополнениями

- 1 — поверхностная взвесь и выпадающий из нее флокулярно-пеллетный поток осадков,
- 2 — направления перемещения придонных взвесей, 3 — контурное течение (на юг),
- 4 — контурное течение (на север), 5 — доля РОВ: а — в нисходящем потоке, b — в осадке,
- 6 — кривая скоростей осадконакопления, 7 — глубина проникновения штормовых волн,
- 8 — экологически обусловленные границы биотических комплексов (биотические события и их индекс по [13]); зоны осадков: 9 — свежконденсированных (верхней пачки нижнебаженовской подсвиты); 10 — органо-силицитно-карбонатно-глинистых (верхнебаженовской подсвиты), 11 — переслаивания баженоидов и турбидитов (подачимовские), 12 — дебитов (ачимовских), 13 — алевроитистых глин склона, 14 — контуритов и кромкошельфовых песков, 15 — покровных шельфовых

Параллельно в этом же направлении уменьшалась и концентрация терригенных минеральных взвесей (алеврито-глинистых частиц) в виду их осаждения в пеллетах (пищевых комочках) организмов-фильтраторов зоо-

планктона [11]. Поэтому в самых удаленных центральных частях преобладают сверхконденсированные силицитные (кремнистые) осадки с относительно малым содержанием глин и органического вещества. Из общей тенденции направленного изменения к центру бассейна биологических сообществ и осадков выбивается зона развития придонных циркуляционных течений [8, 12, 13], которые, по мнению всех авторов, так же идут параллельно его (бассейна) текущим подводным склонам. Меандрирование подводного контурного течения на пологом склоне желоба проседания предопределяло изменчивость доступного для бентосных форм объема питания и аэрируемость водной среды и, таким образом, контролировало изменчивость распределения палеобиот.

Общая оценка скоростей накопления осадков в палеобассейне согласуется с их литологическим составом [8]: алевритоглинистые осадки седиментационного склона накапливались со скоростями порядка 1000 мм/тыс. лет (1000 Б) [11], переслаивания алеврито-глинистых и битуминозных осадков подачимовских глин накапливались со скоростью около 100 мм/тыс. лет (100 Б), битуминозно-глинистые осадки верхнебаженновской подсветы — порядка 10 мм/тыс. лет (10 Б) и сверхконденсированные органические силицитные осадки центральной впадины — со скоростью порядка 1 мм/тыс. лет (1 Б). Таким образом, в палеобассейне фиксируется экспоненциальное затухание скоростей седиментации при удалении от источника сноса, что характерно для естественных процессов поглощения-рассеяния.

Суперститовая модель палеобиот

Постепенное боковое заполнение палеобассейна осадками приводило к постоянному смещению всех седиментационных, экологических и биотических зон, как это показано на рисунке 3.

В рамках традиционной плоскопараллельной модели существует иной подход к обоснованию временной зональности биологических сообществ во взаимосвязи со структурой осадков палеобассейна. Полагается [13], что основные биотические события на территории бассейна происходили практически синхронно (рис. 4). С некоторыми из этих рассуждений нельзя не согласиться. Например, событие BE2 (biotical event 2) (см. рис. 3, 4) «Уровень исчезновения биотурбаций, инситного бентоса и начало преобладания нектонных фоссилий (BE2); скачок содержания $C_{орг}$, M_o , переход на биогенный режим седиментации в пелагической части эпиконтинентального бассейна (LGE2), J3v1-v2» [13]. Эти биотическое и литолого-геохимическое события (Litho-Geochemical – LGE2) были вызваны синхронным гидрологическим событием (Hydrological Event) HE2 — появлением входных порогов и, соответственно, переходом от свободного к затрудненному водообмену. Событие это было действительно одномоментным и синхронным для всего палеобассейна.

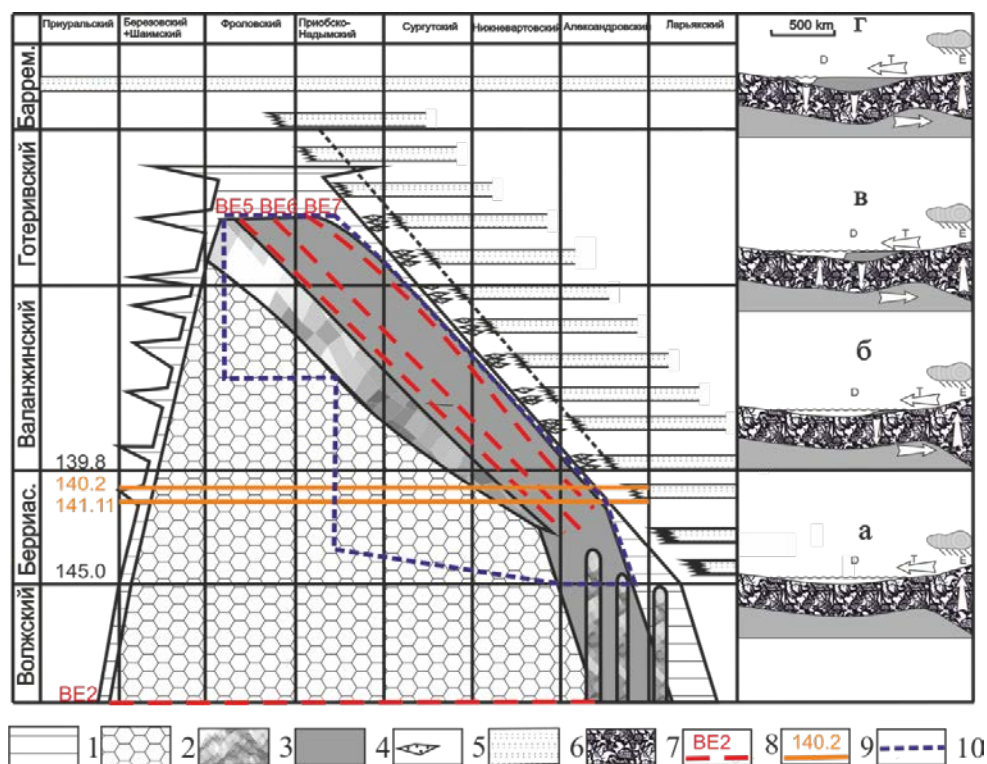
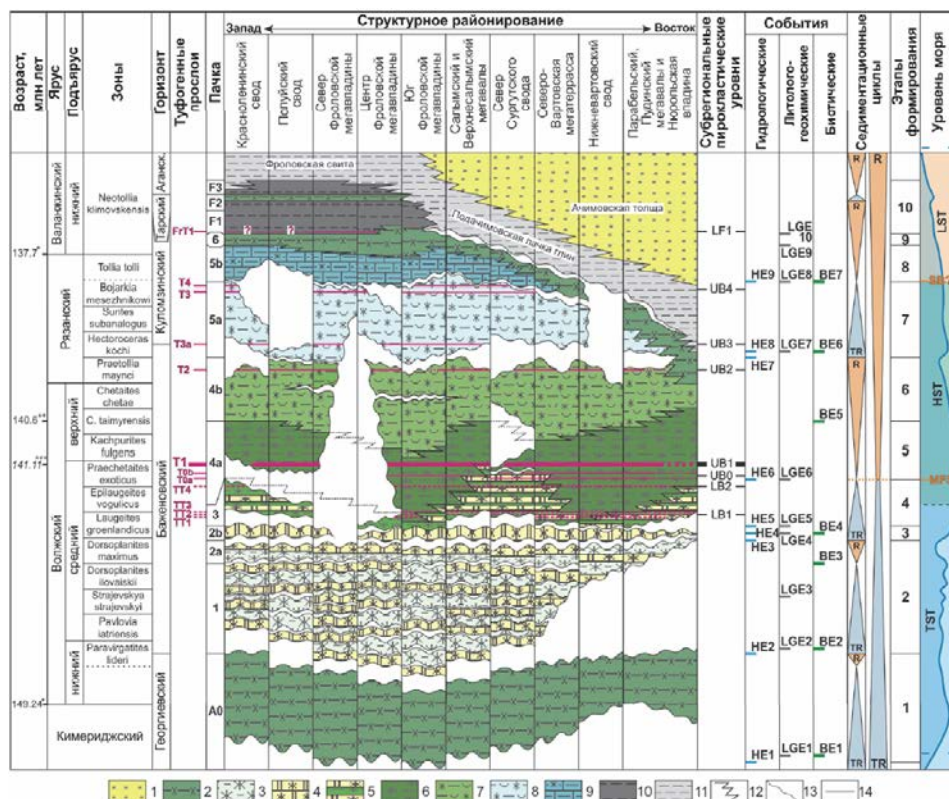


Рис. 3. Принципиальная стратиграфическая схема титонско-неокомских отложений в широтном течении Оби с учетом изостатической компенсации по [7] с дополнениями области: Е — эрозии, Т — транзита и

D — накопления осадков; а — исходное состояние системы, б — заполнение окраин, в — обмеление центра, г — заполнение центра и «схлопывание» бассейна;

- 1 — переслаивания битуминозных и небитуминозных глин, 2 — конденсированные органоглинистые осадки, 3 — перемытые органогенные илы, 4 — битуминозные глины, 5 — ачимовские пески, 6 — шельфовые песчаные пласты, 7 — деформируемый фундамент, 8 — стратиграфическое положение биотического события и его индекс по [13], 9 — абсолютный возраст начала интенсивных пирокластических событий по [13], 10 — конденсированный разрез без стратиграфической привязки

Менее достоверным представляется, например, одновременный расцвет и одновременное увядание иноцерамов по всей акватории палеобассейна от Пудинского свода на востоке до Фроловской впадины на западе: «Массовое развитие монородовых иноцерамовых сообществ (BE5) на всей территории, пограничный интервал пачек 4a-4b. J3v3 — K1rz (до зоны H. kochi)» и «Региональная литолого-геохимическая (LGE7) и биотическая (BE6) перестройка: подошва тонкоритмичных пород с кокколитофоридами и кальцисферами, резкое сокращение иноцерам, массовое появление бухий; активизация донных течений (HE8). Подошвенные слои пачки 5a, K1rz, H. Kochi». Логичней предположить, что зоны накопления всех пачек специфического литологического состава смещаются во времени синхронно со смещением бровки седиментационного шельфа.



Условные обозначения: TR — трансгрессивный, R — регрессивный циклиты; MFS — поверхность максимального морского затопления, SB — положение секвенной границы; TST — трансгрессивный тракт уровня моря, HST — тракт высокого стояния, LST — тракт низкого стояния уровня моря.

1 — терригенная толща чередования алевролитов, песчаников и глин, 2 — глины аргиллитоподобные кремнистые и кремневые, малоуглеродистые; 3 — силициты углеродистые малоглинистые; 4 — радиоляриты и силициты малоглинистые, их переслаивания; 5 — силициты глинистые высокоуглеродистые с тонкими прослойками радиоляритов и силицитов малоглинистых; 6–7: силициты глинистые высокоуглеродистые однородные (6) и с многочисленными иноцератами (7); 8 — силициты малоглинистые и глинистые, углеродистые и высокоуглеродистые с раковинами бухий и нанопланктоном; 9 — тонкоритмичные кремнистые тонкодисперсные породы глинисто-карбонатные и карбонатно-глинистые, пиритистые, высокоуглеродистые с нанопланктоном; 10 — глины аргиллитоподобные темноцветные неоднородно кремнистые; 11 — глины сероцветные малоалеувитистые; 12–14 — границы: 12 — фациальное замещение, 13 — эрозионная поверхность, 14 — согласная граница. Возраст приведен по: * - Geologic Time Scale, 2020, *** - [13].

Рис. 4. Хроностратиграфический профиль, события и этапы формирования верхнеюрско-нижнемеловых черносланцевых отложений Западно-Сибирского бассейна [13]

Условия накопления 4-й глинистой пачки, обогащенной органическими остатками, возникали при проникновении на этот участок акватории истонченного края галоклина, увеличения биопродуктивности фотического слоя и увеличения потока питательных веществ в нисходящем флокулярно-пелетном потоке [8]. Этого было достаточно для расцвета иноцерам, приспособленных

к условиям слабой аэрации. С появлением на том же участке донных циркуляционных течений (подошва более карбонатной «кокколидофоридовой» 5-й пачки) иноцерамы могли быть вытеснены конкурирующим родом двустворок — бухиями, чуть более требовательными в условиях аэрации.

Седьмое биотическое событие BE7 «Подошва пачки 5b — начало регрессивного этапа (HE9), точка роста объемов глинистой седиментации (LGE8) и угнетения радиоляриевых сообществ и нанопланктона (BE7)». В рамках клиноформной модели это событие отмечает начало накопления подачимовской пачки и трактуется как плавное изменение потока осадения из взвесей верхнего продуктивного (фотического) слоя по мере приближения седиментационного склона (постепенное увеличение доли глинистого материала и при сохранении высокой доли органогенных компонент) плюс дополнительное разбавление осадочного материала поверхностных взвесей дистальными осадками склоновых пленочных турбидитов [8]. Тогда и приуроченный к подачимовским глинам таинственный комплекс палеобиот, состоящий преимущественно из обломков костей рыб и крючков белемнитов, объясняется гравитационным сползанием крупно-размерных минеральных обломков по глинистому седиментационному склону к его основанию. Постоянное продвижение седиментационного склона вглубь бассейна обеспечивает площадную непрерывность слоя, обогащенного костными обломками, что отнюдь не свидетельствует о его стратиграфической одновозрастности.

Общий подход классического палеонтолога заключается в предположении о наличии неких практически синхронных палеобиотических событий — моментов палеобиотических перестроек, — между которыми существуют относительно стабильные палеобиотические комплексы (рис. 4). Принципиально иная позиция у сторонников Головкинского — они утверждают, что палеобиотические комплексы привязаны к определенным экологическим условиям, которые систематически смещаются с изменением палеогеографии, поэтому палеобиотические комплексы так же скользят по возрасту вслед за литологическими границами (см. рис. 3). Но анализ взаимоотношения фаций и палеобиот для «баженовского» палеобассейна Западной Сибири существенно усложняется возможностью эндемизации палеобиот.

По существу эндемизация возникает на ограниченной изолированной или полуизолированной территории как суперадаптация организмов к локальным экологическим условиям (к экологической нише). В Западно-Сибирском палеобассейне первоначальная эндемизация биологического сообщества происходила в раннетитонское время сразу же после возникновения условий затрудненного водообмена и кислородного голодания. Часть видов приспособилась посредством дополнительной адаптации, другая и большая часть исчезла на данной территории. Суперспециализация и суперадаптация эндемичных видов к условиям экологической ниши часто необратима: они теряют способность к успешной конкуренции с другими

видами вне этой ниши. Но в условиях стабильного сохранения экологических условий ниши они могут существовать в течение очень длительных геологических периодов, практически не подвергаясь эволюционным изменениям. Энциклопедическим примером тому служит знаменитая кистеперая рыба (суперститовая форма с реликтовым ареалом). Эндемичные биоты очень устойчивы в пределах своей ниши: эндемики сверхадаптированы к условиям среды, поэтому виды пришельцев попадают не только в экстремальные экологические условия, но и под жесткий прессинг сверхадаптированных эндемиков. Это предопределяет сохранность и медленные эволюционные изменения эндемичных реликтовых биот.

В классической модели, где главенствуют палеонтологические данные, эволюционными изменениями биот часто пренебрегают. Рассмотрим это подробнее на примере сообщества иноцерам. В классической модели (рис. 4) 4-я «иноцерамовая» пачка заключена между двумя изохронными биотическими событиями BE5 и BE6. Поэтому вся изменчивость признаков этого сообщества иноцерам рассматривается как вариативность признаков его таксонов. По клиноформной модели это сообщество иноцерамовых привязано к экологической нише длительного существования, смещающейся по мере бокового заполнения палеобассейна. Общая вариативность признаков таксонов этого сообщества, принятая в классической модели, в клиноформной модели разделяется на собственно текущую вариативность и эволюционное изменение признаков таксонов. Такое разделение, в принципе, позволяет отслеживать эволюционную составляющую и проводить по ней выделение стратифицирующих видов или форм. (Но это только «в принципе». В реальности при повсеместном прослеживании «иноцерамового» слоя атлас моллюсков [14] содержит всего около сорока определений иноцерамид двух видов *Inoceramus subplanus Sakharov et Turbina* и *Inoceramus vereshagini Porchialeinen*, включая неясные обломки. На такой информационной основе строить детальный анализ очень затруднительно).

Среди nektonных организмов наиболее интересны аммоноидеи. В принципе, эндемизации аммонитов достаточно обычное явление [15]. В Западно-Сибирском палеоморе экологической нишей для бореальных аммонитов были воды нормальной солености, подстилавшие галоклин, выступавший в центральную впадину за пределы седиментационного шельфа. Солоноватые воды галоклина несут в себе глинистые взвеси и растворенные органотрофные элементы. Внешняя граница галоклина контролировала как осаждение органо-терригенных осадков верхнебаженовской глинисто-битуминозной подсвиты, так и обильность nektonных и бентосных форм животных, в том числе и аммонитов. Сифонный механизм регулирования плавучести аммонитов предполагал нормальную соленость морской воды, поэтому относительно солоноватые воды галоклина не могли быть их местом постоянного обитания. Кроме того, из наиболее обильного верхнего фотического слоя аммониты были вытеснены костистыми рыбами и обитали в узком интервале глубин с пониженной, но достаточной для жизни аэрацией вод в неширокой (до 100–200 км) полосе вдоль

седиментационного склона [8]. Приспособленность к недостаточной аэрации вод могла быть основным признаком эндемичных аммоноидей. Периодические эвстатические повышения уровня вод приводили к сокращению численности эндемичных аммонитов из-за отступления галоклина на седиментационный шельф и сокращения поступления питания в присклоновую полосу — место обитания аммонитов-эндемиков. Дополнительные массы вод эвстатического повышения приносили с собой живые организмы бореальных аммонитов. При падении уровня моря численность эндемиков восстанавливалась, а неприспособленные к «удушью» панбореальные аммониты исчезали: привнесенные аммониты проживали и умирали, главным образом, в обильно аэрируемых водах над седиментационным шельфом, но иногда появлялись и над зоной экологической ниши реликтовых эндемиков. Их редкие находки в битуминозных отложениях еще более усложняют стратиграфическую интерпретацию комплекса биофоссилий, впрочем, как и редкие проникновения аммонитов-эндемиков на шельф. Рассуждения о соотношении вариативности и эволюционной изменчивости иноцерамид, приведенные ранее, в полной мере относятся и к эндемичным аммоноидеям, тем более что каталогизированные находки аммонитов так же весьма немногочисленны.

В начале барремского века неокомское палеоморе оказалось разделенным на серию не сообщающихся внутриконтинентальных солоноватоводных бассейнов [7]. Смена гидрологического режима и солености привела, в частности, к вымиранию всех, в том числе и эндемичных, аммонитов [14]. Это рубеж разрушения «баженовской» биотической системы.

Критерий абсолютного возраста

До недавнего времени основным доводом в пользу классической стратификации отложений баженовской битуминозной формации было широкое нахождение в ее отложениях титонских (волжских) биофоссилий. При классической стратификации возраст эндемиков искусственно принимается равным возрасту панбореального родоначальника эндемичного таксона. Таким образом, возрасты реликтовых эндемичных таксонов искусственно завышаются.

Проверка соотношения возрастов внутри палеобиоты как критерий не работает, так как все местные биоты предварительно синхронизируются с руководящими формами (аммонитами). Нужны какие-то внешние проверки, например, по абсолютному возрасту. На рисунках 3 и 4 приводятся результаты такой проверки — определение абсолютного возраста прослоев туфита (вулканического пепла) из отложений баженовской свиты. По микроанализу зерен циркона определены следующие U–Pb возраста наиболее выдержанного и яркого прослоя туфа: 140,2 млн лет [16] и 141,11 млн лет [17]. Если учесть, что согласно Международной геохронологической шкале [17] возраст кровли титонского яруса (юры) 145,0 млн лет, а возраст кровли бериясского яруса 139,8 млн лет, то необходимо признать, что либо весь объем верхнебаженовской подсвиты имеет возраст моложе позднего

бериасса, либо границу кровли юры надо омолаживать на 4–5 млн лет даже с учетом не соответствия стратиграфических объемов тетических и борейальных ярусов: титонского по сравнению с волжским и берриасского — с рязанским [16].

Обсуждение

У клиноформной модели волжско-неокомского разреза центральных районов Западно-Сибирской провинции существуют два принципиальных расхождения с биостратиграфическими данными, генерализованными в плоскопараллельной парадигме.

Первое — противоречивое выделение стратиграфического объема подачимовских глин. На региональных схемах они выделяются между подошвой ачимовских песков и кровлей битуминозных пород баженовской и тутлеймской свит, которым приписаны фиксированные возраста кровли: титонско-раннеберриасский и ранневаланжинский, соответственно (см. синюю пунктирную линию на рис. 3). Очевидно, кровли подачимовских глин имеют возраст региоциклита, частью которого они являются, и, соответственно, их возраст скользит от берриаса на востоке до раннего готерива на западе. Но подстилающая граница имеет не скользящий, а ступенчатый возраст, унаследованный ею от плоскопараллельных региональных стратиграфических схем 1971–1991 годов [19]. Таким образом, схема скрытно предполагает накопление 10–15 метров подачимовских глин за время от 1 до 10 млн лет, из чего прямо следуют оценки средних скоростей осадконакопления подачимовских глин от 1 до 15 мм/тыс. лет (1–15 Б). Эта рисовка региональной схемы предполагает непосредственное соседство в одном и том же морском палеобассейне зоны лавинного осадконакопления седиментационного склона (1 000 Б) с застойными зонами «голодного» осадконакопления (1–10 Б). То есть, в стратиграфической схеме «спрятан» скачок, а не плавное изменение скоростей седиментации. Новая региональная стратиграфическая схема должна отображать комплексную взаимоувязанную модель литологии, палеогеографии, палеоэкологии и палеобиот для всего возрастного интервала схемы на всей территории. Принципиальная схема (см. рис. 3) является попыткой такого построения на основе клиноформной модели Рича — Наумова. Возможны иные авторские интерпретации, но клиноформная модель продуктивной неокомской толщи должна быть их обязательной, доказанной практикой основой.

Второе расхождение — показанное на рисунке 1 нарушение принципа одновозрастности биофоссилий в заведомо изохронных литолого-стратиграфических телах — региоциклитах. Простой анализ интервала распространения биостратиграфических таксонов (видов, родов и т. п.) по шкале региональных циклитов выявит множества спорных определений видовой принадлежности и возраста биофоссилий у подножья и на склонах клиноформ. Признание этих определений не валидными требует твердого доказательства панбореального космополитизма соответствующих таксо-

нов без образования ими суперститовых региональных форм. Исследование соотношения космополитных и реликтовых форм, несомненно, прерогатива высококлассных специалистов-палеобиологов, трудная и долгая работа. Практическим региональным геологам остается только надеяться на сотрудничество с ними и взаимопонимание с их стороны.

Выводы

1. Общее распределение комплекса биофоссилий может быть удовлетворительно описано в рамках клиноформной модели Рича — Наумова. Накопленные биостратиграфические данные прямо не противоречат клиноформной модели титонско-барремских отложений Западной Сибири, противоречит ей интерпретация этих данных в плоскопараллельной парадигме.

2. Задача исследования соотношений эндемичных суперститовых и панбореальных (космополитных) аммонитов и других стратифицирующих организмов при текущем объеме биостратиграфических определений в принципе нерешаема. Требуется большая организационная работа и длительное время для целенаправленного накопления дополнительных объемов биостратиграфических данных. С другой стороны, практика работ в нефтеносной провинции требует скорейшего появления новой региональной стратиграфической схемы на основе клиноформной модели титонско-барремских отложений.

3. В качестве компромиссного решения возможно вынесение на утверждение Межведомственным стратиграфическим комитетом России (МСК) рабочей региональной схемы титонско-барремских отложений Западной Сибири с проработанной, согласованной корреляционной частью и промежуточным вариантом общей биостратиграфической части.

Список источников

1. Наумов, А. Л. Об особенностях формирования разреза неоконских отложений Среднего Приобья / А. Л. Наумов, Т. М. Онищук, М. М. Биншток. — Текст : непосредственный // Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений. — 1977. — Вып. 64. — С. 39–49.

2. Биншток, М. М. (1977) К вопросу о размещении литологических залежей нефти в Среднем Приобье / М. М. Биншток, Т. М. Онищук, А. Л. Наумов, Ф. Н. Лю-До-Фун — Текст : непосредственный // Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений. — 1977. — Вып. 64. — С. 70–75.

3. Сейсмогеологический прогноз и картирование неантиклинальных ловушек, залежей нефти и газа в Западной Сибири. Ч. 2 / А. А. Нежданов, В. В. Огибенин, А. Н. Бабурин, В. И. Соколов. — Москва : Геоинформмарк, 1992. — 102 с. — Текст : непосредственный.

4. Приобская нефтеносная зона Западной Сибири : системно-литологический аспект / Ю. Н. Карогодин, С. В. Ершов, В. С. Сафонов [и др.] ; под редакцией А. А. Трофимук ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Объед. ин-т геологии, геофизики и минералогии [и др.]. — Новосибирск : Изд-во СО РАН : Науч.-изд. центр ОИГГМ, 1996. — 252 с. — Текст : непосредственный.

5. Баженовский горизонт Западной Сибири. Стратиграфия, палеогеография, экосистема, нефтеносность / Ю. В. Брэдучан, С. П. Булыникова, Н. П. Вячкилева [и др.]. – Новосибирск : Наука, 1986. – 216 с. – Текст : непосредственный.
6. Палеогеография Западно-Сибирского осадочного бассейна в юрском периоде / А. Э. Конторович, В. А. Конторович, С. В. Рыжкова [и др.]. – Текст : непосредственный // Геология и геофизика. – 2013. – Том 8, № 54. – С. 972–1012.
7. Палеогеография Западно-Сибирского осадочного бассейна в меловом периоде / А. Э. Конторович, С. В. Ершов, В. А. Казаненко [и др.]. – Текст : непосредственный // Геология и геофизика. – 2014. – Том 55, № 5–6. – С. 745–776.
8. Гришкевич, В. Ф. Баженовский горизонт Западной Сибири: поиски новой гармонии : монография / В. Ф. Гришкевич. – Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2022. – 279 с. – Текст : непосредственный.
9. Rich, J. L. Three critical environments of deposition, and criteria for recognition of rocks deposited in each of them / J. L. Rich. – DOI 10.1130/00167606(1951)62[1:TCEODA]2.0.CO;2. – Direct text // Geological Society of America Bulletin. – 1951. – Vol. 62, Issue 1. – P. 1–20.
10. Захаров, В. А. Баженовское (волжско-берриасское) море Западной Сибири / В. А. Захаров, В. Н. Сакс. – Текст : непосредственный // Палеобиогеография и биостратиграфия юры и мела Сибири. – Москва : Наука, 1983. – С. 5–32. – Текст : непосредственный.
11. Лисицын, А. П. Маргинальный фильтр океанов / А. П. Лисицын. – Текст : непосредственный // Океанология. – 1994. – Том 34, № 5. – С. 735–747.
12. Модели седиментации баженовской высокоуглеродистой формации в зоне развития тутлеимской и баженовской свит / О. В. Хотылев, Ю. А. Гатовский, Н. С. Балущкина [и др.]. – DOI 10.18599/grs.2021.2.11. – Текст : непосредственный // Георесурсы. – 2021. – Том 23, № 2. – С. 120–131.
13. Панченко, И. В. Событийно-стратиграфические уровни верхнеюрско-нижнемеловой черносланцевой толщи Западной Сибири : специальность: 1.6.2 – Палеонтология и стратиграфия, 1.6.1 – Общая и региональная геология. Геотектоника и геодинамика: диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук / Панченко Иван Владимирович. – МГУ, 2023. – 287 с. – Текст : непосредственный.
14. Атлас моллюсков и фораминифер морских отложений верхней юры и неокома Западно-Сибирской нефтегазоносной области / Н. П. Вячкилева, И. Г. Климова, А. С. Турбина [и др.]. – Текст : непосредственный. – Москва : Недра, 1990. – 286 с. – Текст : непосредственный
15. Сазонова, И. Г. Аммониты пограничных слоев юрской и меловой систем Русской платформы / И. Г. Сазонова. – Текст : непосредственный // Москва : Недра, 1977. – 128 с.
16. Вулканические туфы и туффыты в пограничных отложениях юры и мела (волжский–рязанский ярусы) Западной Сибири / И. В. Панченко, И. Д. Соболев, М. А. Рогов, А. В. Латышев. – DOI 10.31857/S0024497X21020051. – Текст : непосредственный // Литология и полезные ископаемые. – 2021. – № 2. – С. 144–183.
17. The first CA-ID-TIMS U-Pb dating of the Tithonian-Berriasian boundary beds in a Boreal succession / Rogov, M. A. Panchenko I. V., Augland L. E. [et al.]. – DOI 10.1016/j.gr.2023.02.010. – Direct text // Gondwana Research. – 2023. – Vol. 118. – P. 165–173.
18. The Geologic Time Scale (PDF) 2024. – Text : electronic // Geology In : website. – URL: <https://www.geologyin.com/2023/01/gsa-geologic-time-scale-latest-version.html>

19. Региональные стратиграфические схемы мезозойских отложений Западно-Сибирской равнины. – Тюмень : ЗапСибНИГНИ, 1991. – 273 с. – Текст : непосредственный.

References

1. Naumov, A. L., Onishchuk, T. M. & Binshtok, M. M. (1977). Ob osobennostyakh formirovaniya razreza neokomskikh otlozheniy Srednego Priob'ya. *Geologiya i razvedka neftyanykh i gazovykh mestorozhdeniy Zapadnoy Sibiri*, (64), pp. 39-49. (In Russian).
2. Binshtok, M. M., Onishchuk, T. M., Naumov, A. L., & Lyu-Do-Fun, F. N. (1977). K voprosu o razmeshchenii litologicheskikh zalezhey nefi v Srednem Priob'e. *Geologiya i razvedka neftyanykh i gazovykh mestorozhdeniy*, (64), pp. 70-75. (In Russian).
3. Nezhdanov, A. A., Ogibenin, V. V., Baburin, A. N., & Sokolov, V. I. (1992). Seysmo-geologicheskiy prognoz i kartirovanie neantiklinal'nykh lozovushek, zalezhey nefi i gaza v Zapadnoy Sibiri. Moscow, Geoinformmark Publ., 102 p. (In Russian).
4. Karogodin, Yu. N., Ershov, S. V., Safonov, V. S., Efremov, I. F., Manugyan, P., Overdal, F., ... & Razyapov, R. K. (1996). The Priob' oil zone in West Siberia: system-lithmological aspect. Novosibirsk, SO RAN Publ., OIGGM Publ., 252 p. (In Russian).
5. Braduchan, Yu.V., Bulynnikova, S. P., Vyachkileva, N. P., Gol'bert, A. V., Gurari, F. G., Zakharov, V. A. ... & Turbina, A. S. (1986). Bazhenovskiy gorizont Zapadnoy Sibiri. *Stratigrafiya, paleo-geografiya, ekosistema, neftenosnost'*. Novosibirsk, Nauka Publ., 216 p. (In Russian).
6. Kontorovich, A. E., Kontorovich, V. A., Ryzhkova, S. V., Shurygin, B. N., Vakulenko, L. G., Gaideburova, E. A., ...& Yan P. A. (2013). Jurassic paleogeography of the West Siberian sedimentary basin. *Russian Geology and Geophysics*, 54(8), pp. 747-779. (In Russian)
7. Kontorovich, A. E., Ershov, S. V., Kazanenkov, V. A., Karogodin, Y., Kontorovich, V. A., Lebedeva, N. K., ... & Shurygin, B. N. (2014). Cretaceous paleogeography of the West Siberian sedimentary basin. *Russian Geology and Geophysics*, 55(5-6), pp. 582-609. (In Russian)
8. Grishkevich, V. F. (2022), Bazhenovskiy gorizont Zapadnoy Sibiri: poiski novoy garmonii. Tyumen', Tyumenskiy industrial'nyy universitet Publ., 279 p. (In Russian).
9. Rich, J. L. (1951). Three critical environments of deposition, and criteria for recognition of rocks deposited in each of them. *Geological Society of America Bulletin*, 62(1), pp. 1-20. (In English). DOI: 10.1130/0016-7606(1951)62[1:TCEODA]2.0.CO;2
10. Zakharov, V. A. & Saks, V. N. (1983). The Bazhenovo (Volgian–Berriasian) sea of West Siberia. *Jurassic and Cretaceous Paleogeography of Siberia*. Moscow, Nedra Publ., pp. 5-32. (In Russian).
11. Lisitsyn, A. P. (1994). The marginal filter of the oceans. *Okeanologiya*, 34(5), pp. 735-747. (In Russian).
12. Khotylev, O. V., Gatovsky, Yu. A., Balushkina, N. S., Kotochkova, Yu. A., Korobova, N. I., Fomina, M. M., ...& Kalmykov, G. A. (2021). Models of sedimentation of the bazhenov high-carboniferous formation in the zone of the tuttleim and bazhenov formations. *Georesources*, 23(2), pp. 120-131. (In Russian). DOI: 10.18599/grs.2021.2.11

13. Panchenko, I. V. (2023). Sobytiyno-stratigraficheskie urovni verkhneyur-sko-nizhnemelovoy chernoslantsevoy tolshchi Zapadnoy Sibiri. Diss. ... kand. geologo-mineralogicheskikh nauk. MGU, 287 p. (In Russian).
14. Vjachkileva, N. P., Klimova, I. G., Turbina, A. S., Braduchan, Ju. V., Zaharov, V. A., ... & Olejnikov, A. N. (1990). Atlas mollyuskov i foraminifer morskikh otlozheniy verkhney yury i neokoma Zapadno-Sibirskoy neftegazonosnoy oblasti. Moscow, Nedra Publ., 286 p. (In Russian).
15. Sazonova, I. G. (1977). Ammonity pogranichnykh sloev yurskoy i melovoy si-stem Russkoy platform. Moscow, Nedra Publ., 128 p. (In Russian).
16. Panchenko, I. V., Sobolev, I. D., Rogov, M. A., Latyshev, A. V. (2021). Volcanic tuffs and tuffites in jurassic-cretaceous (volgian-ryazanian) boundary rocks of Western Siberia. Lithology and Mineral Resources, 56(2), pp. 152-188. (In Russian). DOI: 10.31857/S0024497X21020051
17. Rogov, M. A., Panchenko, I. V., Augland, L. E., Ershova, V. B., & Yashunsky, V. Y. (2023). The first CA-ID-TIMS U-Pb dating of the Tithonian/Berriasian boundary beds in a Boreal succession. Gondwana Research, (118), pp. 165-173. (In Russian). DOI: 10.1016/j.gr.2023.02.010
18. The Geologic Time Scale (PDF). (2024). (In English). Available at: <https://www.geologyin.com/2023/01/gsa-geologic-time-scale-latest-version.html>
19. Regional'nye stratigraficheskie skhemy mezozoyskikh otlozheniy Zapadno-Sibirskoy ravniny. (1991). Tyumen, ZapSibNIGNI Publ., 273 p. (In Russian).

Информация об авторах / Information about the authors

Гришкевич Владимир Филиппович, доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры геологии месторождений нефти и газа; Тюменский индустриальный университет; г. Тюмень, grishkevichvf@tyuiu.ru

Нежданов Алексей Алексеевич, доктор геолого-минералогических наук, советник по геологии, Западно-Сибирский научно-исследовательский институт геологии и геофизики, г. Тюмень

Олейник Елена Владимировна, кандидат геолого-минералогических наук, заведующая лабораторией, Научно-аналитический центр рационального недропользования им. В. И. Шпилмана, г. Тюмень

Vladimir F. Grishkevich, Doctor of Geology and Mineralogy, Professor at the Department of Geology of Oil and Gas Fields, Industrial University of Tyumen, grishkevichvf@tyuiu.ru

Alexey A. Nezhdanov, Doctor of Geology and Mineralogy, Professor, geological adviser, West Siberian Research Institution of Geology and Geophysics, Tyumen

Elena V. Oleynik, Candidate of Geology and Mineralogy, laboratory chief, V. I. Shpilman Research and Analytical Center for the Rational Use of the Subsoil, Tyumen

Статья поступила в редакцию 12.04.2024; одобрена после рецензирования 04.07.2024; принята к публикации 15.07.2024.

The article was submitted 12.04.2024; approved after reviewing 04.07.2024; accepted for publication 15.07.2024.