
Литология

УДК 553.984;552.54

ЛИТОЛОГИЯ И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ВЕНДСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ГЕОСИНЕКЛИЗЫ

Ковешников Александр Евгеньевич,

канд. геол.-минерал. наук, доцент кафедры геологии разведки полезных ископаемых Института природных ресурсов ТПУ, Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, д. 30. ФГБУН Томского филиала Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук, Россия, 634055, Томск, Академический пр., 3. E-mail: sanika@tpu.ru

Конторович Владимир Алексеевич,

д-р геол.-минерал. наук, профессор кафедры геофизики Института природных ресурсов ТПУ, Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, д. 30; член-корреспондент РАН. Заместитель директора, зав. лабораторией сейсмогеологического моделирования природных нефтегазовых систем ФГБУН Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук, Россия, 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, 3. E-mail: KontorovichVA@ipgg.sbras.ru

Макаренко Светлана Николаевна,

канд. геол.-минерал. наук, ст. научн. сотр. лаборатории микропалеонтологии геолого-географического факультета Томского государственного университета, Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36. E-mail: s.makarenko@ggf.tsu.ru

Татьянин Геннадий Михайлович,

канд. геол.-минерал. наук, декан геолого-географического факультета Томского государственного университета, Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36. E-mail: gmt@mail.tsu.ru

Терлеев Александр Анатольевич,

канд. геол.-минерал. наук, ст. науч. сотр. ФГБУН Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук, Россия, 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, 3. E-mail: Terleevaa@ipgg.sbras.ru

Токарев Дмитрий Александрович,

науч. сотр. ФГБУН Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук, Россия, 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, 3. E-mail: Tokarevda@ipgg.sbras.ru

В последние годы на территории юго-восточной части Западно-Сибирской геосинеклизы установлено распространение вендских отложений на значительно большей, чем считалось ранее, территории. В связи с этим изучение условий накопления вендских образований становится актуальным в связи с возможной приуроченностью к ним месторождений нефти и газа. Целью исследования является, на основе проведенного изучения фаунистических остатков и достоверного установления наличия вендских отложений, изучения особенностей литологического состава отложений и, с применением метода палеогеографических реконструкций, выявление особенностей распространения того или иного выявленного литологического типа пород по площади их распространения. По результатам проведенной работы и с учётом ранее проведенного анализа тектонического строения юго-восточной части Западно-Сибирской геосинеклизы установлено широкое распространение вендских доломитов и известняков чистого карбонатного состава, без примеси терригенного материала. Они прослежены в пределах не только Вездоходного и Тыйского структурно-фациального районов (СФР), как было известно ранее, но и на территории Нюрольского и, предположительно, Колпашевского структурно-фациальных районов. Это позволило сделать вывод о существовании в венде – раннем кембрии на обширной территории с центром около Вездоходной площади Вездоходного СФР карбонатной платформы, отложения которой при широком развитии процессов вторичного преобразования пород становятся перспективными на углеводороды. Проведение соответствующего комплекса работ могло способствовать открытию месторождений нефти и газа в докембрийских карбонатных породах.

Ключевые слова:

Докембрийские карбонатные породы, венд, Западно-Сибирская геосинеклиза, карбонатная платформа.

Вендские отложения в юго-восточной части Западно-Сибирской геосинеклизы

На территории Западно-Сибирской геосинеклизы доюрские отложения подразделены на 23 структурно-фациальных района [1, 2]. В основу такого разделения положены особенности литологического состава пород разрезов скважин, что в определенной степени отражает разнообразие обстановки осадконакопления, существовавшие в разные эпохи в позднем докембрии и палеозое (рис. 1).

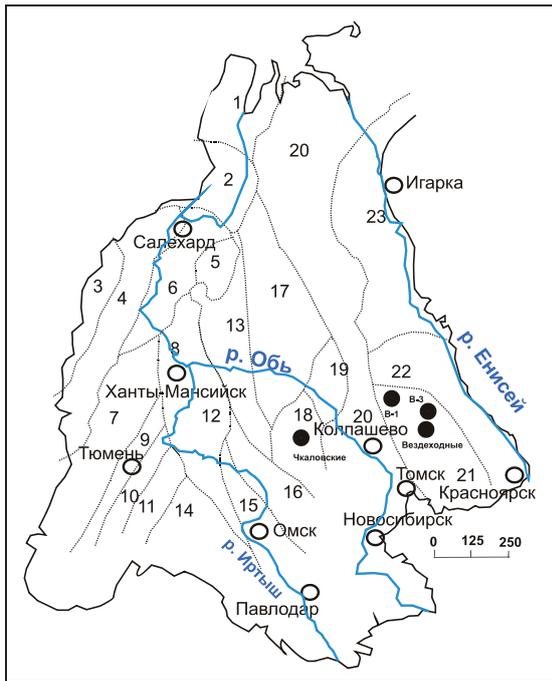


Рис. 1. Схема структурно-фациального районирования палеозойских отложений Западно-Сибирской геосинеклизы [3, 4]. Показаны скважины, вскрывшие вендские отложения. Структурно-фациальные районы (СФР): 1 – Бованенковский; 2 – Новопортковский; 3 – Тагильский; 4 – Березово-Сартыньинский; 5 – Ярудейский; 6 – Шеркалинский; 7 – Шаимский; 8 – Красноленинский; 9 – Тюменский; 10 – Косолаповский; 11 – Уватский; 12 – Салымский; 13 – Усть-Балыкский; 14 – Ишимский; 15 – Тевризский; 16 – Туйско-Барабинский; 17 – Варьеганский; 18 – Нюрольский; 19 – Никольский; 20 – Колпашевский; 21 – Вездеходный; 22 – Тыйский; 23 – Ермаковский. Скважины: Вездеходные – все скважины Вездеходной площади; Чкаловские – все скважины Чкаловской площади; В-1 – Восток-1; В-3 – Восток-3

На востоке Западно-Сибирской геосинеклизы установлено распространение вендских отложений [1, 3, 4]. В пределах Восточной Сибири в отложениях этого возраста открыт ряд месторождений углеводородов, что ставит в ряд перспективных и площади на территории Западной Сибири, характеризующиеся близким литологическим типом разрезов и возрастом. Перспективы вендских отложений подтверждаются прослеживанием их на севере Нюрольского СФР, в разрезах скважин Чкаловского нефтегазоконденсатного месторождения [5–10].

Изучению особенностей литологического состава отложений венда, пройденных бурением в пределах Чкаловского нефтегазоконденсатного месторождения, Вездеходной площади и параметрических скважин Восток-3 и Восток-1, выявлению закономерностей строения, корреляции, слагающих толщ и условиям их формирования посвящена настоящая статья.

Типы разрезов вендских отложений Западно-Сибирской геосинеклизы

В юго-восточной части Западно-Сибирской геосинеклизы вендские отложения представлены тремя типами разрезов (рис. 1):

- на территории Вездеходного СФР:
 - 1 – **Вездеходный** (скважины Вездеходной площади);
 - 2 – **Востоковский** (скважины Восток-1, Восток-3);
- на территории Нюрольского СФР:
 - 3 – **Чкаловский** (скважины Чкаловской площади).

Вездеходный СФР

В пределах Вездеходного СФР (восток Томской области) установлено два типа разреза: Вездеходный и Востоковский.

Таблица 1. Отложения венда и нижнего-среднего кембрия Западно-Сибирской геосинеклизы (свита, возраст, № скважины: интервал, м)

Нюрольский СФР		Вездеходный СФР	
Чкаловская пл.	Вездеходная пл.	Восток-3	Восток-1
Є ₁₋₂ (пока бурением не установлены)		Пайдугинская, Є ₁₋₂ 3635–3660	Пайдугинская, Є ₁ 4825–4945
Чурбинская, Є ₁₋₂ 210: 3014–2993 9: 3152–3066 Вездеходная, Є ₁₋₂ 2: 3008–2963	Вездеходная, V-Є ₁₋₂ 4: 3106–3541	Чурбинская, Є ₁₋₂ 3660–3870	Чурбинская, Є ₁ 4945–5010
«Чкаловская», V ₃ 10: 3160–2940 26: 2977–2925 210: 3022–3014 2: 3079–3008 9: 3250–3152		Райгинская, V ₃ 3870–4191	?
Котоджинская, V ₃ 4: 3075–3045 17: 3081–3028 501: 3300–2908 26: 3100–2987 2: 3106–3079	?	Котоджинская, V ₃ 4191–4582	?
V	?	Пойгинская, V ₃ 4582–5002	?

Вездеходный тип разреза

Вездеходный тип разреза представлен отложениями вездеходной толщи, в состав которой входят светло-серые доломиты, строматолиты, доломитизированные аргиллиты, линзы и тела туфопесчаников и андезитов. Возраст толщи в типовом разрезе

скв. Вездеходной 3 (интервал 3865–3085 м, мощность 780 м) по альгофлоре и микрофитолитам определен в диапазоне венд – ранний кембрий. Граница между вендом и кембрием предположительно проводится на глубине 3500 м. Толща также прослежена в разрезе скважин 1 и 4 [3].

Вездеходная толща в разрезе параметрической скважины Вездеходной 4 пройдена в интервале 3541,5–3106 м (видимая мощность 435 м). Верхняя граница эрозионная. Подстиляется эффузивно-осадочной лисицынской толщей, контакт с которой несогласный, возможно, тектонический. В призабойной части вскрыт интрузивный массив [8]. Нижняя и верхняя границы вездеходной толщи, а следовательно, и её объем в разрезе скважины 4 не выявлены. Предполагается увеличение объема вверх по разрезу за счет надстраивания верхней части строматолитовой толщи, пройденной скважиной 3 [3].

В основании вездеходной толщи (интервал 3541,5–3536 м) подняты известняки темно-серые, черные, мелко-тонкозернистые, доломитизированные, массивные однородные. Найдены вендские микрофитолиды формы *Vesicularites*.

Выше по разрезу, в интервале 3535,6–3500 м встречены гематитизированные аргиллиты, розовые калькарениты, красноцветные аргиллиты с прослоями кварцитовидного песчаника. По данным ГИС и литологии предполагается развитие карста или сильное выщелачивание породы в приразломной зоне [3].

С глубины 3500 м и выше, до 3105, 8 м, скважиной вскрыта толща серых, темно-серых узорчато-полосчатых строматолитовых доломитов. Характерно развитие строматактоидных и крустификационных структур, первичная биогенная пористость и кавернозность. Породы окварцованы, карбонатизированы, сульфидизированы, содержат примесь битуминозного вещества. Возраст строматолитовой толщи по данным М.Е. Раабен [3] в интервале 3500–3283,1 м – венд, выше, вероятно, – кембрий. По разрезу отмечены выпоты и запахи углеводородов.

Востоковский тип разреза

Впервые на территории Вездеходного СФР подразделения вендского возраста в ранге свит установлены по разрезу скважины Восток-3 [4]: (снизу вверх) пойгинская, котоджинская и райгинская.

Пойгинская свита V_{3pg} (интервал 5002–4582 м, видимая мощность 420 м). Серые неравномерно перекристаллизованные доломиты. Наблюдаются признаки реликтовых пластово-строматолитовых, доларенитовых, пелитоморфных разностей с повсеместным развитием пор и каверн в виде полос и пятен. Нижняя граница проводится условно ниже забоя скважины по геофизическим данным. Возраст – венд.

Котоджинская свита V_{3kt} (интервал 4582–4191 м, видимая мощность 391 м). Темно-серые, серые, светло-серые доломиты, среди кото-

рых преобладают переслаивающиеся доларениты (песчаники доломитового состава) и слабо перекристаллизованные доломиты. Присутствует примесь алюмосиликокластики пелитовой и алевроитовой размерности (кварц, мусковит), редкие тонкие прослойки кремней, повышается содержание углеродистого вещества (в сравнении с нижележащими породами). В шлифах остатки рода *Namacalathus*.

Райгинская свита V_{3rg} (интервал 4191–3870 м, видимая мощность 321 м). По ГИС установлено циклическое строение [4, 10]: четыре крупных циклита (мощностью 95–130 м), каждый из которых в нижней части сложен обломочными известняками с прослоями песчаников, алевролитов и аргиллитов, обогащенных обломочной слюдой, а в верхней части – тонкообломочными известняками. Нижняя граница свиты резкая. Характерна градационная, косая, параллельная и линзовидная слоистость. Подразделяется на три подсвиты. В породах нижней подсвиты обнаружены *Namacalathus*, в средней установлены микрофитолиды, в верхней фауны не установлено. Средняя подсвита соответствует отложениям поздневендского, котлинского возраста. Скелетные остатки *Namacalathus* в скважине Восток-3 подтверждают поздневендский возраст отложений котоджинской и райгинской свит.

Таким образом, Востоковскому типу разреза соответствует накопление строматолитовых доломитов (пойгинская свита), переходящих вверх по разрезу в доломиты с остатками *Namacalathus* (котоджинская свита), завершается разрез циклитами райгинской свиты, сложенными известняками с прослоями терригенных пород.

Нюрольский СФР

В пределах Нюрольского СФР палеонтологически обоснованные отложения венда впервые выявлены в разрезах скважин Чкаловского нефтегазоконденсатного месторождения [5–7]. Они составляют чкаловский тип разреза.

Чкаловский тип разреза

На территории Чкаловской площади для карбонатных отложений доломитового и известнякового состава, по которым авторами [5–7] определен возраст пород как поздневендский, установлена следующая литологическая приуроченность отложений различного возраста (табл. 1).

В целом венд-кембрийский разрез на территории Чкаловской площади, при сопоставлении их с вендскими отложениями, вскрытыми бурением по скважине Восток-3, представляется в следующем виде (рис. 2).

Котоджинская свита V_3

Возрастной аналог пойгинской свиты в разрезах Чкаловских скважин пока не установлен.

Доломитовые породы и доломитовые брекчии, пройденные скважинами 17 (видимая мощность

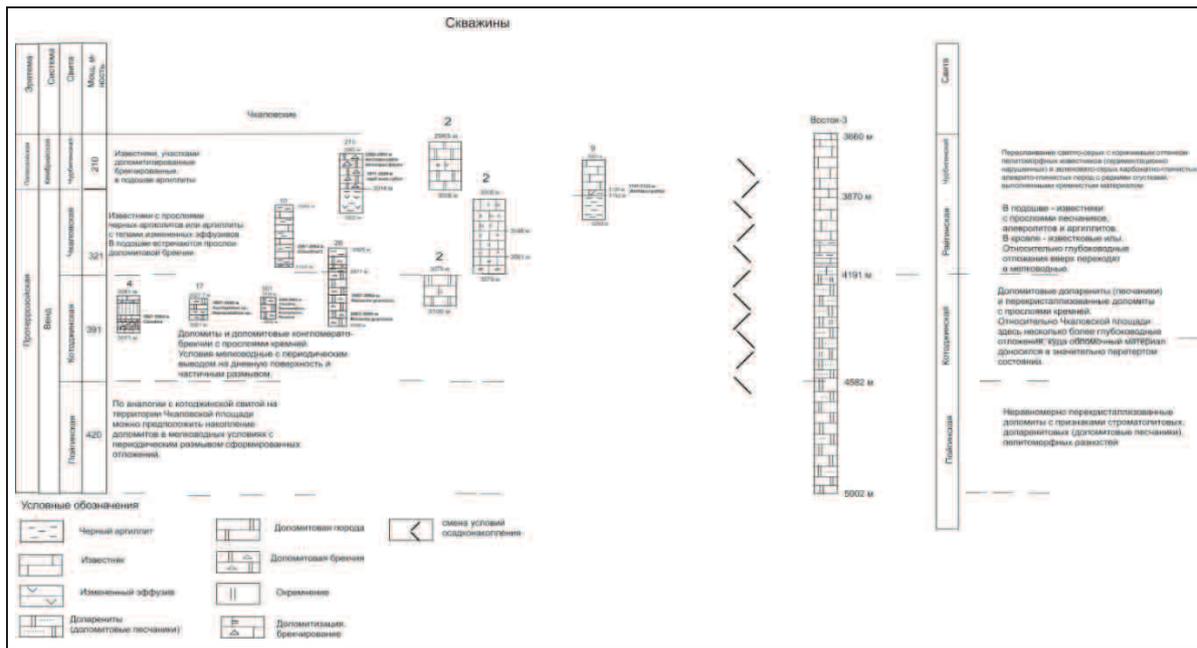


Рис. 2. Сопоставление разрезов венда-кембрия Вездеходного (Восток-3) и Нюрольского (Чкаловские скважины) СФР

17 м), 501 (видимая мощность 62 м), нижней частью скважины 26 (инт. 3100–2987 м, видимая мощность 113 м), возможно, нижней частью скважины 2 (инт. 3106–3079 м, видимая мощность 27 м) можно сопоставить с доломитами котоджинской свиты (табл. 2).

В целом разрез толщи представлен доломитовой породой с прослоями доломитовой брекчии, на отдельных участках и прослоях содержащих примесь кремнистого материала. Нижняя граница толщи в разрезах не установлена, верхняя вскрыта в скважине 26.

В разрезе скважины 2 возрастные определения отсутствуют, и аналог котоджинской свиты, представленные доломитами и доломитизированными известняками, установлены в интервале 3106–3079 м (рис. 3).

«Чкаловская» толща

Вверх по разрезу в скважине 2 (интервал 3079–3008 м) (рис. 3) установлена толща «чкаловская» – предполагаемый аналог райгинской свиты. Вынос керна незначительный, 12,8 м (интервалы 3063,6–3059,6, 3054,3–3040,8 м) из 71 м пройденного бурением участка. Аналогичные образования установлены в скважинах 4, 10, 26 (табл. 3). Толща выделяется условно, в основном по ГИС и литологии, органические остатки установлены в скважине 10 (интервал 3165–3160 и 2980–2940 м, фауна *Korilophyton* sp).

В разрезе скважины 2 по описаниям и ГИС пройдены следующие породы: в интервале 3079–3061 м – известняки черные трещиноватые окварцованные; в интервале 3061–3048 м – известняки мраморизованные окварцованные; в интервале 3048–3008 м – из-

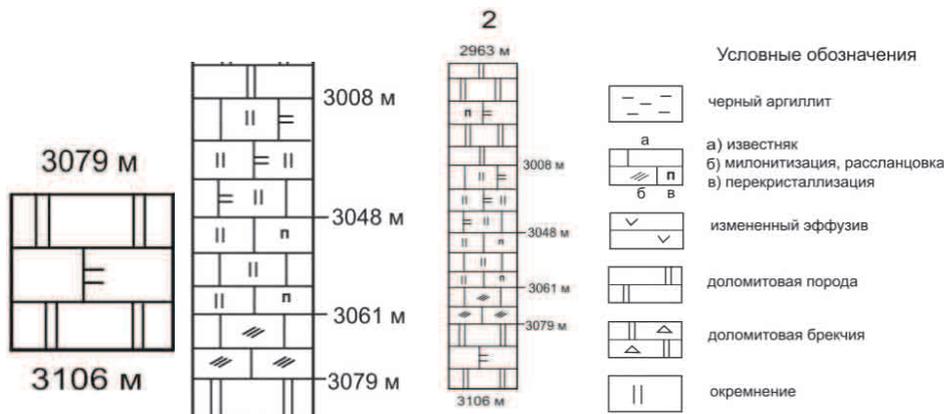
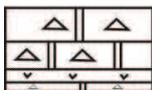
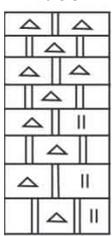
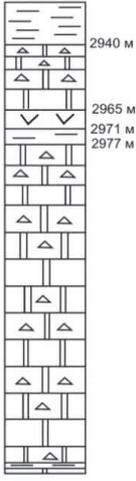


Рис. 3. Разрез скважины Чкаловская-2. Интервал 3106–3079 м – аналог котоджинской свиты; интервал 3079–3008 м – «чкаловской» толщи, в интервале 3008–2963 м – отложений нижнего кембрия, аналог вездеходной толщи

вестняки доломитизированные окварцованные. Выше залегают выделенные по литологическим данным доломиты, переслаивающиеся с известняками доломитизированными, участками мраморизованными, которые с определенной долей условности могут быть отнесены к нижнему кембрию.

Таблица 2. Аналоги котоджинской свиты на территории Чкаловской площади

Колонка (м)	Скважина, интервалы, возраст и литологический состав отложений
<p>3045</p>  <p>3067</p>	<p>Чк-4, 3075–3045 м. Возраст определен по (<i>Cloudina</i>?): 3075,0–3071,0 м (4 м). Известняк с примесью тонкораспыленного черного битуминозного материала; 3071,0–3072,0 м (1 м). Гравелито-брекчия доломитовой породы; 3070–3067 м (3 м). Известняк черный битуминозный, переслаивающийся с доломитовой породой; *3067–3064 м (3 м). Брекчия и брекчированная доломитовая средне-мелкозернистая порода; 3064–3061 м (3 м). Известняк тонкозернистый слоистый; 3061–3051 м – керна нет; 3051–3049 м (2 м). Брекчия черной и белой доломитовой породы; 3049–3045 м (4 м). Известняк черный тонкозернистый</p>
<p>3030</p>  <p>3047</p>	<p>Чк-17, инт. 3081–3028 м. Возраст определен по фауне <i>Korilophyton</i> sp.: 3047,0–3030,0 м (17 м). Брекчия и конгломерато-брекчия доломитовой породы серого и темно-серого до черного цвета с прослоем (инт. 3046–3045 м) глинистой светло-зеленовато-серой породы</p>
<p>2938</p>  <p>3000</p>	<p>Чк-501, 3300–2908 м. Возраст определен по фауне <i>Namacalathus</i>, <i>Korilophyton</i>, <i>Renalcis</i>, <i>Cloudina</i>, <i>Namacalathus</i>: 3000–2964 м (36 м) доломитовая порода с прослоями кремнисто-доломитового состава (снизу вверх конгломерато-брекчии сменяются не-брекчированными породами); инт. 2964–2938 м (26 м) доломитовая конгломерато-брекчия и доломитовая порода</p>
<p>2925</p>  <p>2940 м 2965 м 2971 м 2977 м</p> <p>3100</p>	<p>Чк-26, 3100–2987 м. Возраст определен по фауне <i>Renalcisgranosus</i>: Интервал 3100–2987 м (113 м). Доломитовая порода с преобладанием доломитовых брекчий с прослоями кремнисто-глинистых пород (по эффузивам). Вскрыт контакт с вышележащими отложениями, представленными (инт. 2977–2917 м (60 м). Переслаивание черных сланцев, доломитовой породы и доломитовой брекчии с телами измененных метаандезитов и туфолавы андезитов</p>

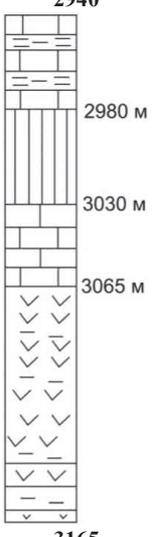
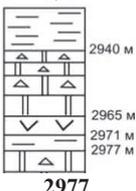
*Подчеркнуты породы в интервалах, по которым определен возраст отложений.

Сопоставление райгинской свиты венда и «Чкаловской» толщи

Для отложений райгинской свиты в разрезе скважины Восток-3 характерно накопление ритмически построенных пачек, нижняя часть которых сложена известняками с прослоями песчаников, алевролитов и аргиллитов, вверх по разрезу отмечен переход в тонкозернистые известняки.

Наблюдается определенная ритмичность и в строении «чкаловской толщи». В разрезе скважины 10 отмечено чередование прослоев известняков (прослой 2–8 м, суммарная мощность по скважине 26 м) и аргиллитов (прослой 3–14 м суммарная мощность по керну 23 м), при отсутствии керна на 76 м разреза скважины. Разрез насыщен измененными магматическими породами, которые могли произвести некоторое воздействие на вмещающие осадочные породы, в том числе и к тектоническому дроблению. Наблюдать какие-либо контакты пород не удалось вследствие сильной раздробленности керна.

Таблица 3. Скважины, вскрывшие разрез «чкаловской толщи» на территории Чкаловской площади

Колонка (м)	Скважина, интервалы, возраст и литологический состав отложений
<p>2940</p>  <p>2980 м 3030 м 3065 м</p> <p>3165</p>	<p>Чк-10, 3160–2940 м. Возраст определен по фауне <i>Korilophyton</i> sp.: инт. 3160–3065 м (95 м) эффузивные породы с *прослоями черных сланцев (аргиллитов); 3065–3030 м (35 м) известняки темно-серые до черных; 3030–2980 м – керна нет; 2980–2940 м (40 м) Черные сланцы с 4–6 метровыми прослоями известняков темно-серых до черных. Суммарная мощность известняков составляет 26 м, а аргиллитов – 23 м.</p>
<p>2917</p>  <p>2940 м 2965 м 2971 м 2977 м</p> <p>2977</p>	<p>Чк-26, 2977–2925 м. Выделены по литологическим данным: инт. 2977–2917 м (60 м) Переслаивание черных сланцев, доломитовой породы и доломитовой брекчии с телами измененных метаандезитов и туфолавы андезитов</p>

*Подчеркнуты породы в интервалах, по которым определен возраст отложений.

Таким образом, «чкаловская» толща, перекрывающая котоджинскую свиту, сложена переслаиванием темно-серых, до черных, аргиллитов (сланцев) с известняками (скв. 10) либо черных сланцев с доломитовой породой, с прослоями до-

митовых брекчий, и с телами метаандезитов и туфолов андезитового состава (скв. 26). В разрезе скважины 2 толща установлена условно и сложена известняками темно-серыми милонитизированными, мраморизованными, доломитизированными окварцованными.

Для райгинской свиты отмечено ритмическое строение отложений. В Востоковском типе разреза ритмы представлены в нижней части: обломочными известняками с прослоями терригенных пород, переходящими к верхним частям ритмов в тонкообломочные известняки. На сопредельной площади в Вездеходном типе разреза развиты строматолитовые доломиты и доломитизированные известняки. Для Чкаловского типа разреза установлено как ритмическое чередование известняков и аргиллитов (аналог ритмов Востоковского типа разреза), так и переслаивание аргиллитов с доломитами, содержащими прослой доломитовых брекчий (аналог Вездеходного типа разреза).

Условия формирования вендских отложений

В результате проведенных исследований установлено, что вендские отложения на территории юго-восточной части Западно-Сибирской геосинеклизы представлены тремя типами разрезов (табл. 4). При детальном анализе литологических особенностей пород венда возможна следующая реконструкция обстановок осадконакопления.

Самые древние строматолитово-доломитовые с прослоями песчаников породы венда (пойгинская свита) изучены только в разрезе скважины Восток-3. Однако не исключено распространение этих от-

ложений на всей изученной территории. Их формирование проходило в мелководной обстановке шельфа, вблизи континента.

Отложения котоджинской свиты с *Namacalathus* установлены в Востоковском (скважина Восток-3) и Чкаловском типах разреза, в Вездеходном типе разреза фациальные аналоги котоджинской свиты не встречены. Однако, учитывая, что возраст верхней части вездеходной толщи в разрезе скважины Вездеходной-4 условно датируется ранним кембрием, можно предположить, что в венде на Вездеходном участке шло длительное накопление доломитов начиная с интервала пойгинско-котоджинского времени венда, вплоть до завершения формирования на сопредельной территории чурбигинской и пайдугинской свит нижне-среднего кембрия (востоковский тип разреза, скважины Восток-1 и Восток-3). Аналоги раннекембрийских пород установлены авторами [6, 7] на территории Чкаловской площади (скважины 9 и 210). Вышеизложенные материалы позволяют предположить широкое распространение массивных доломитов с реликтовой строматолитовой структурой (карбонатная платформа?) с условным центром на территории Вездеходной площади. На протяжении раннего кембрия режим карбонатного осадконакопления постепенно менялся с сокращением площади карбонатной платформы.

Таким образом, в пределах Вездеходного и Нюрольского СФР в начале позднего венда началось накопление доломитов пойгинской свиты (район скважины Восток-3), сменившееся во времени накоплением доломитов с прослоями доломитовых

Таблица 4. Литологический состав отложений венда и нижне-среднего кембрия Нюрольского и Вездеходного СФР (свита, возраст, литология)

Чкаловские	Вездеходная 4	В*-3	В-1
Є ₁₋₂ (пока бурением не установлены)		Пайдугинская, Є ₁₋₂ Карбонатно-глинисто-кремнистые породы с пиритом, прослой силицитов	Пайдугинская, Є ₁ Черные с ОВ карбонатно-глинистые породы с пиритом, прослой кислых тейфроидов
Аналог Чурбигинской, Є ₁₋₂ Чк-210, Чк-9, Чк-2 Известняки, участками доломитизированные, брекчирированные, прослой доломитов. В подошве черные аргиллиты	Вездеходная, V-Є ₁₋₂ Массивные доломиты, частью строматолитовые, микрофилитовые, доломитистые аргиллиты, линзы туфов, тела спилитов, спессартитов и габбро-базальтов	Чурбигинская, Є ₁₋₂ известняки, глинисто-карбонатные породы, черные аргиллиты с пиритом, линзы кремней (ОВ до 25 %). Выше – нодулярные известняки, глинистые породы	Чурбигинская, Є ₁ Верхняя часть – переслаивание пелитоморфных известняков и карбонатно-глинистых, алевритоглинистых пород со сгустками кремнезема
«Чкаловская», V ₃ Чк-10, Чк-26, Чк-210, Чк-2, Чк-9 известняки и аргиллиты, переходящие в аргиллиты, прослой доломитовых брекчий		Райгинская, V _{3rg} Ритмы. Обломочные известняки с прослоями терригенных пород, переходящие вверх в тонкообломочные известняки	?
Котоджинская, V ₃ Чк-4, Чк-17, Чк-501, Чк-26, Чк-2 Доломиты и доломитовые конгломерато-брекчии, прослой кремней		Котоджинская, V _{3kt} , переслаивание доларенитов и доломитовой породы с прослойками кремней	?
?	?	Пойгинская, V _{3pg} Доломиты, частью пластово-строматолитовые, доларенитовые, пелитоморфные	?

брекчий (котоджинская свита, скважина Восток-3, Чкаловские 4, 17, 26, 501, 2?) (рис. 4). Возможно, и базальная часть строматолитовых доломитов вездеходной толщи сформировалась в близкое к этому время. К концу венда (райгинская свита, «чкаловская» толща) накопление доломитов по изученным материалам продолжилось на части Вездеходной и Чкаловской площадей (Вездеходные скважины 3, 4, Чкаловская скважина 26), но прекратилось на территории с Востокским типом разреза (скважина Восток-3). В райгинское время здесь начали накапливаться карбонатно-терригенные осадки. В Ньюольском СФР (Чкаловская площадь) в райгинское время происходит формирование черных аргиллитов, переслаивающихся с известняками (возрастной аналог райгинской свиты, скважина Чкаловская-10). В непосредственной близости (Чкаловская-26) накапливались аргиллиты, сменяемые вверх по разрезу доломитами и доломитовыми брекчиями (возможный аналог вездеходной толщи), которые подвергались седиментационному размытию с формированием прослоев обломочных доломитов. Возможно, в дальнейшем подтвердиться и высказанное нами предположение, что встреченные в разрезе скважины Чкаловская-2 известняки (без прослоев аргиллитов) являются не только возрастным, но и фаціальным аналогом райгинской свиты.

Таким образом, территория длительного накопления доломитов (Вездеходная площадь), оконтуривается по периферии с востока и с запада зоной формирования известняков. В конце вездеходного времени (ранний кембрий) площадь накопления доломитов существенно уменьшилась. Тем не менее, за венд-раннекембрийский интервал времени мог сформироваться значительный массив доломитовых образований протяженностью от Вездеходной до Чкаловской площади (рис. 4).

Выводы

1. Вендские отложения прослежены в юго-восточной части Западно-Сибирской геосинеклизы на территории Вездеходного и Ньюольского СФР.
2. Отложения венда на территории юго-востока Западно-Сибирской геосинеклизы представлены строматолитовыми доломитами. Вверх по разрезу и по периферии они постепенно заме-

СПИСОК ЛИТЕРАТУРА

1. Решения межведомственного совещания по рассмотрению и принятию региональной стратиграфической схемы палеозойских образований Западно-Сибирской равнины / под ред. В.И. Краснова. – Новосибирск: СНИИГИМС, 1999. – 80 с.
2. Елкин Е.А., Краснов В.И., Бахарев Н.К. и др. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Палеозой Западной Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «ГЕО», 2001. – 163 с.
3. Геологическое строение доюрского основания Западно-Сибирской плиты в пределах Кегь-Тымского междуречья / Г.Д. Исаев, С.Н. Макаренко, М.Е. Раабен, В.И. Биджаков, И.И. Коптев. – Новосибирск, 2003. – 34 с.

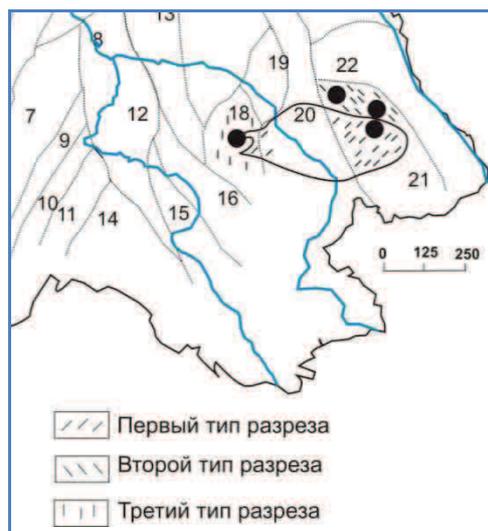


Рис. 4. Три типа разрезов, установленных в вендских отложениях Западно-Сибирской геосинеклизы: 1) Вездеходный, представленный доломитами перекристаллизованными с прослоями строматолитовых доломитов; 2) Востокский, представленный доломитами, переходящими вверх по разрезу в циклиты, сложенные преимущественно известняками, содержащими прослои песчаников, алевролитов и аргиллитов в подошвах ритмов; 3) Чкаловский, представлен доломитами, переходящими вверх по разрезу в известняки с прослоями аргиллитов, переходящими по простиранию в аргиллиты, приуроченные к телам измененных магматических пород, в подошве аргиллитов с прослоями доломитовых конгломератобрекчий, аналогичных Вездеходному типу разреза. Второй тип разреза соответствует карбонатной платформе. Наименования СФР см. на рис. 1

щаются известняками и аргиллитами. В конце раннего кембрия накопление доломитовых осадков завершилось.

3. Осадочные доломиты карбонатной платформы, существовавшей в венде – раннем кембрии на территории от Вездеходного до Ньюольского СФР, являются перспективным объектом для поиска месторождения нефти и газа.

Работа выполнена при поддержке Интеграционного проекта СО РАН и УрО РАН № 50 «Геологическое строение, тектоника, история формирования и перспективы нефтегазоносности палеозоя Западно-Сибирской геосинеклизы и ее складчатого обрамления».

4. Разрез переходных венд-кембрийских отложений восточной части Западно-Сибирской геосинеклизы (по результатам бурения параметрической скважины Восток-3) / А.Э. Конторович, А.И. Варламов, Д.В. Гражданкин, Г.А. Карлова, А.Г. Клец, В.А. Конторович, С.В. Сараев, А.А. Терлеев, С.Ю. Беляев, И.В. Варакина, А.С. Ефимов, Б.Б. Кочнев, К.Е. Наговицин, А.А. Постников, Ю.Ф. Филиппов // Геология и геофизика. – 2008. – № 12. – С. 1238–1247.
5. Новые биостратиграфические данные по осадочным образованиям «домезозойского» фундамента Западно-Сибирской геосинеклизы в северо-западной части Томской области (материалы параметрической скважины Чкаловская-501) / А.А. Терлеев, Д.А. Токарев, Н.В. Сенников, А.Е. Ковешников, С.Н. Мака-

- ренко // Фундамент, структуры обрамления Западно-Сибирского мезозойско-кайнозойского осадочного бассейна, их геодинамическая эволюция и проблемы нефтегазоносности: Матер. II Всеросс. науч. конф. с участием иностранных ученых. – Тюмень; Новосибирск, 2010. – С. 159–161.
6. New paleontological data from the Upper Vendian of the Chkalovskoe Territory of the Fore-Yenisei segment of the West Siberian Megabasin (boreholes 10, 17, 26, 501) / A.A. Terleev, D.A. Tokarev, V.A. Kontorovich, S.N. Makarenko, A.E. Koveshnikov, N.V. Sennikov, G.M. Tatianin // Neoproterozoic sedimentary basins: stratigraphy, geodynamics and petroleum potential: Proc. of the International conference. – Novosibirsk, 30 July – 02 August, 2011. – Novosibirsk: IPGG SB RAS, 2011. – P. 100–102.
 7. Палеонтологические данные венд-кембрийских отложений Чкаловской площади в северо-западной части Томской области по результатам бурения (скв. Чкаловская № 10, 17, 26, 501, 210, 9, 4) / А.А. Терлеев, Д.А. Токарев, В.А. Конторович, Н.В. Сенников, А.Е. Ковешников, С.Н. Макаренко, Г.М. Татьянанин // Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса (от океана к континенту): Матер. совещания. Вып. 10. – Иркутск: Институт земной коры СО РАН, 17–20 октября 2012. – Т. 2. – С. 117–119.
 8. Новый терригенно-вулканогенный разрез кембрия и положение западной границы Сибирской платформы (по материалам параметрического бурения на Вездеходной площади, Томская область) / А.Э. Конторович, С.В. Сараев, А.Ю. Казанский, В.А. Каштанов, В.А. Конторович, В.А. Пономарчук, В.М. Тищенко, Ю.Ф. Филиппов // Геология и геофизика. – 1999. – Т. 40. – № 7. – С. 1022–1031.
 9. Стратиграфия кембрия в комплексе основания Приенисейской части Западно-Сибирского мегабассейна (по результатам бурения параметрической скважины Восток-1) / А.И. Варламов, И.В. Коровников, А.С. Ефимов, А.Г. Клец, А.В. Комаров, А.Э. Конторович, В.А. Конторович, С.В. Сараев, Ю.Ф. Филиппов., И.В. Варакин, В.Н. Глинских, В.А. Лучинина, Н.В. Новожилова, Т.В. Пегель, Н.В. Сенников, А.В. Тимохин // Фундамент, структуры обрамления Западно-Сибирского мезозойско-кайнозойского осадочного бассейна, их геодинамическая эволюция и проблемы нефтегазоносности: Матер. I Всеросс. науч. конф. с участием иностранных ученых. – Тюмень-Новосибирск, 2008. – С. 38–41.
 10. Тумашев И.В. Литология венд-нижнекембрийских отложений Предьенисейской нефтегазоносной субпровинции (по результатам бурения параметрических скважин Восток-1,3,4) // Известия Томского политехнического университета. – 2013. – Т. 323. – № 1. – С. 99–104

Поступила 03.10.2013 г.

UDC 553.984;552.54

LITHOLOGY AND FEATURES OF VENDIAN DEPOSITS FORMATION IN THE SOUTH-EASTERN PART OF WEST-SIBERIAN GEOSYNECLISE

Aleksandr E. Koveshnikov,

Cand. Sc., Tomsk Polytechnic University, Russia, 634050, Tomsk, Lenin Avenue, 30. Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Tomsk branch, Russia, 634055, Tomsk, Akademichesky avenue, 3. E-mail: sanika@tpu.ru.

Vladimir A. Kontorovich,

Dr. Sc., Tomsk Polytechnic University, Russia, 634050, Tomsk, Lenin Avenue, 30. Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Russia, 630090, Novosibirsk, Akademika Koptyuga Avenue, 3. E-mail: KontorovichVA@ipgg.sbras.ru.

Svetlana N. Makarenko,

Cand. Sc., Tomsk State University, Russia, 634050, Tomsk, Lenin Avenue, 36. E-mail: s.makarenko@ggf.tsu.ru.

Gennady M. Tatyandin,

Cand. Sc., Tomsk State University, Russia, 634050, Tomsk, Lenin Avenue, 36. E-mail: gmt@mail.tsu.ru.

Aleksandr A. Terleev,

Cand. Sc., Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Russia, 630090, Novosibirsk, Akademika Koptyuga Avenue, 3. E-mail: Terleevaa@ipgg.sbras.ru

Dmitry A. Tokarev,

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Russia, 630090, Novosibirsk, Akademika Koptyuga Avenue, 3. E-mail: Tokarevda@ipgg.sbras.ru.

In recent years on the territory of the South-Eastern part of West-Siberian geosyncline the distribution of Vendian deposits was determined at significantly greater territory than it was considered before. In this regard, the study of the conditions of Vendian formations accumulation becomes relevant because of possible association of oil and gas deposits to them. The aim of the research is to study the peculiarities of lithological composition of deposits based on the study of the faunal remnants and fair determination of Vendian deposits existence, and to identify the features of distribution of certain lithological type of rocks by the area of their distribution using the method of paleogeographic reconstructions. As a result, and based on the earlier analysis of the tectonic structure of the South-Eastern part of West-Siberian geosyncline the authors have determined the widespread propagation of sedimentary Dolomites and limestones of the Vendian period of pure carbonate without admixture of terrigenous material composition. They are traced not only within Vezdekhodny and Tiysky structural-facial areas, as it was known before, but on the territory of Nurolsky and obviously Kolpashevsky structural-facial areas as well. It allows making conclusion on the existence of carbonate platform on the vast territory with the center near the Vezdekhodnaya ground. Its deposits become potentially hydrocarbon bearing at wide development of secondary transformation. The corresponding complex of works could promote the discover of new oil and gas fields in the Precambrian carbonate rocks.

Key words:

Pre-Cambrian carbonate rocks, Wend, Western-Siberian geosyncline, carbonate platform.

REFERENCES

1. *Resheniya mezhvedomstvennogo soveshchaniya po rassmotreniyu i prinyatiyu regionalnoy stratigraficheskoy skhemy paleozoyskikh obrazovaniy Zapadno-Sibirskoy ravniny* [Decision of Interdepartmental meeting on considering and accepting the stratigraphic scheme of Paleozoic formations in Western-Siberian Plain]. Ed. by V.I. Krasnov. Novosibirsk, SNIIGGIMS, 1999. 80 p.
2. Elkin E.A., Krasnov V.I., Bakharev N.K. *Stratigrafiya neftegazonosnykh basseynov Sibiri. Paleozoy Zapadnoy Sibiri* [Stratigraphy of oil and gas bearing basins in Siberia. Paleozoic of western Siberia]. Novosibirsk, GEO, SO RAN Publ., 2001. 163 p.
3. Isaev G.D., Makarenko S.N., Raaben M.E., Bidzhakov V.I., Koptev I.I. *Geologicheskoe stroenie doyruskogo osnovaniya Zapadno-Sibirskoy plity v predelakh Ket-Tymskogo mezhdurechya* [Geological structure of pre-Jurassic base of Western-Siberian Plane within the frames of Ket-Tymsk interfluvies area]. Novosibirsk, NGU Publ., 2003. 34 p.
4. Kontorovich A.E., Varlamov A.I., Grazhdankin D.V., Karlova G.A., Klets A.G., Kontorovich V.A., Saraev S.V., Terleev A.A., Belyaev S.Yu., Varaksina I.V., Efimov A.S., Kochnev B.B., Nagovitsin K.E., Postnikov A.A., Filippov Yu.F. *Razrez perekhodnykh vend-kembriyskikh otlozheniy vostochnoy chasti Zapadno-Sibirskoy geosineklizy (po rezultatam bureniya parametricheskoy skvazhiny Vostok-3)* [Section of intermediate Wend-Cambrian deposits in east part of Western-Siberian geosyncline (by the results of drilling the parametric well Vostok-3)]. *Geologiya i geofizika*, 2008, no. 12, pp. 1238–1247.
5. Terleev A.A., Tokarev D.A., Sennikov N.V., Koveshnikov A.E., Makarenko S.N. *Novyye biostratigraficheskie dannye po osadochnym obrazovaniyam «domezozoyuskogo» fundamenta Zapadno-Sibirskoy geosineklizy v severo-zapadnoy chasti Tomskoy oblasti (materialy parametricheskoy skvazhiny Chkalovskaya-501)* [New biostratigraphic data on sediment formations «pre-Mesozoic» base of Western-Siberian geosyncline in north-east part of Tomsk region (materials of parametric well Chkalovskaya-501)]. *Fundament, struktury obramleniya Zapadno-Sibirskogo mezozoyusko-kaynozoyuskogo osadochnogo basseyna, ikh geodinamicheskaya evolyutsiya i problemy neftegazonosnosti. Materialy II Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii s uchastiem inostrannykh uchenykh* [Base, structure, framing of western-Siberian Mesozoic-Cenozoic deposit basin, their geodynamic evolution and problems of oil and gas bearing. Proc. II All-Russian scientific conference with foreign scientists participation]. Tyumen; Novosibirsk, 2010. pp. 159–161.
6. Terleev A.A., Tokarev D.A., Kontorovich V.A., Makarenko S.N., Koveshnikov A.E., Sennikov N.V., Tatyani G.M. *New paleontological data from the Upper Vendian of the Chkalovskoe Territory of the Fore-Yenisei segment of the West Siberian Megabasin (boreholes 10, 17, 26, 501). Neoproterozoic sedimentary basins: stratigraphy, geodynamics and petroleum potential: Proc. of the International conference.* Novosibirsk, 30 July – 02 August, 2011. Novosibirsk, IPGG SB RAS, 2011. pp. 100–102.
7. Terleev A.A., Tokarev D.A., Kontorovich V.A., Sennikov N.V., Koveshnikov A.E., Makarenko S.N., Tatyani G.M. *Paleontologicheskie dannye vend-kembriyskikh otlozheniy Chkalovskoy ploshchadi v severo-zapadnoy chasti Tomskoy oblasti po rezultatam bureniya (skv. Chkalovskaya № 10, 17, 26, 501, 210, 9, 4)* [Paleontological data of Wend-Cambrian deposits in Chkalovskaya ground in north-west part of Tomsk region by the results of drilling wells Chkalovskaya № 10, 17, 26, 501, 210, 9, 4]. *Geodinamicheskaya evolyutsiya litosfery Centralno-Aziatskogo podvizhnogo poyasa (ot okeana k kontinentu). Materialy Soveshchaniya* [Geodynamic evolution of lithosphere of Central Asian mobile belt (from ocean to the continent)]. Irkutsk, 17–20 October 2012. Iss. 10, vol. 2, pp. 117–119.
8. Kontorovich A.E., Saraev S.V., Kazansky A.Yu., Kashtanov V.A., Kontorovich V.A., Ponomarchuk V.A., Tishchenko V.M., Yu.F. *Fillipov. Novy terrigenno-vulkanogeny razrez kembriya i polozhenie zapadnoy granitsy Sibirskoy platformy (po materialam parametricheskogo bureniya na Vezdekhodnoy ploshchadi, Tomskaya oblast)* [New terrigenous volcanic section of Cambrian period and the position of western border of Siberian platform (by the materials of parametric drilling on Vezdekhodnaya ground, Tomsk region)]. *Geologiya i geofizika*, 1999, vol. 40, no. 7, pp. 1022–1031.
9. Varlamov A.I., Korovnikov I.V., Efimov A.S., Klets A.G., Komarov A.V., Kontorovich A.E., Kontorovich V.A., Saraev S.V., Filippov Yu.F., Varaksin I.V., Glinskikh V.N., Luchinina V.A., Novozhilova N.V., Pegel T.V., Sennikov N.V., Timokhin A.V. *Stratigrafiya kembriya v komplekse osnovaniya Prieniseyskoy chaste: Zapadno-Sibirskogo megabasseyna (po rezultatam bureniya parametricheskoy skvazhiny Vostok-1)* [Stratigraphy of Cambrian period in the base complex of Yenisei region in Western-Siberian mega basin (by the results of drilling the parametric well Vostok-1)]. *Fundament, struktury obramleniya Zapadno-Sibirskogo mezozoyusko-kaynozoyuskogo osadochnogo basseyna, ikh geodinamicheskaya evolyutsiya i problemy neftegazonosnosti. Materialy I Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii s uchastiem inostrannykh uchenykh* [Base, structure, framing of western-Siberian Mesozoic-Cenozoic deposit basin, their geodynamic evolution and problems of oil and gas bearing. Proc. II All-Russian scientific conference with foreign scientists participation]. Tyumen; Novosibirsk, 2008. pp. 38–41.
10. Tumashev I.V. *Litologiya vend-nizhnembriyskikh otlozheniy Predyeniseyskoy neftegazonosnoy subprovintsiy (po rezultatam bureniya parametricheskikh skvazhin Vostok-1, 3, 4)* [Lithology of Wend-Low Cambrian deposits of Yenisei region oil and gas bearing subprovince (by the results of drilling the parametric wells Vostok-1, 3, 4)]. *Bulletin of the Tomsk Polytechnic University*, 2013, vol. 323, no. 1, pp. 99–104.