



УДК 551.3.051:551.72(571.5-12)

ОБОСНОВАНИЕ НАЛИЧИЯ ПРЕДИРСКОГО ПЕРЕРЫВА НА ТЕРРИТОРИИ НЕПСКО-БОТУОБИНСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ

Л. В. Рябкова, Н. В. Мангазеева

Сибирский НИИ геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск, Россия

На территории Непско-Ботуобинской антеклизы в отложениях венда выделены предталахский, предверхнепский, предтирский и предданиловский перерывы в осадконакоплении. Данные глубокого бурения последних лет позволили уточнить характерные особенности этих перерывов и территорию их распространения, что способствовало более достоверной оценке перспектив нефтегазоносных комплексов (нижнепского, верхнепского и тирского), расположенных между перерывами. Согласно полученным данным наличие предтирского перерыва обосновано несогласным залеганием отложений нижней (ботуобинский горизонт) и верхней подсвиты бюксской (тирской) свиты на разновозрастных отложениях харыстанской, ынахской и разных частях верхнепаршинской подсвиты. В случае выхода опесчаненной части верхнепаршинской подсвиты под поверхность перерыва в подошве ботуобинского горизонта наблюдается постепенный переход между подстилающими и перекрывающими отложениями.

Ключевые слова: отложения венда, фациальное замещение пород, перерывы в осадконакоплении, характеристика свиты, юго-восток Сибирской платформы.

SUBSTANTIATION OF THE PRE-TIRSKY BREAK EXISTENCE WITHIN THE NEPA-BOTUOBA ANTECLISE

L. V. Ryabkova, N. V. Mangazeeva

Siberian Research Institute of Geology, Geophysics and Mineral Resources, Novosibirsk, Russia

The pre-Talakhsky, pre-Verkhnenepsky, pre-Tirsky, and pre-Danilovsky sedimentation breaks have been discovered in the Vendian deposits within the Nepa-Botuoba antecline. The latest deep drilling data allowed specifying the characteristic features of the breaks and their extension territory, which contributed to a more reliable estimate of the prospects of petroleum plays (Nizhnenepsky, Verkhnenepsky, and Tirsky) located between the breaks. According to the data available, the occurrence of the pre-Tirsky break is due to unconformities in the Byukskaya (Tirskaya) Formation, including both its lower (Botuobinsky horizon) and upper subformations, overlying the Kharystanskaya, Ynakhskaya formations and different parts of the Verkhneparshinskaya Formation of different ages.

Keywords: Vendian deposits, facies rocks replacement, sedimentation breaks, formation description, southeast of the Siberian Platform.

DOI 10.20403/2078-0575-2017-2-50-57

Вопрос о наличии стратиграфических перерывов в венд-кембрийских отложениях осадочного чехла южных и центральных районов Сибирской платформы возник в начале 1980-х гг. В работах В. Н. Воробьева [3, 4 и др.] обоснованы предталахский, предверхнепский, предтирский и предданиловский перерывы в вендских отложениях Непско-Ботуобинской антеклизы. Их положение отражено в стратиграфической схеме [5]. Геологи с успехом использовали эти данные при прогнозе зон развития коллекторов в отложениях непского и тирского стратиграфических горизонтов в Иркутской области и Республике Саха (Якутия).

В последнее время на основании детальных исследований материалов скважин (керна, ГИС) у ряда исследователей [2] возникли сомнения в достоверности положения выявленных перерывов в осадконакоплении.

Геологическая обстановка

В соответствии со стратиграфической схемой 1989 г. [5] в вендских отложениях Непско-Ботуобинской антеклизы выделены непский, тирский и да-

ниловский стратиграфические горизонты, а в Непско-Ботуобинском и Предпатомском фациальных районах (ФР) – несколько фациальных зон (ФЗ) с соответствующим набором свит.

К непскому стратиграфическому горизонту в Ботуобинской зоне Непско-Ботуобинского ФР относятся терригенные отложения курсовской свиты, в Приленско-Непской зоне – породы непской свиты. В Предпатомском ФР в Ньюской зоне этому уровню соответствуют преимущественно терригенные образования бетинчинской, хоронохской, талахской и паршинской свит, а в Вилючанской – терригенные отложения бетинчинской, хоронохской, талахской и харыстанской свит, карбонатные – бесюряхской и ынахской свит (рис. 1–5). Фациальные изменения и постепенное увеличение толщин непского стратиграфического горизонта в сторону Предпатомского прогиба прослежены в сотнях скважин. В основании верхнепского стратиграфического горизонта в нижней части верхнепаршинской подсвиты и харыстанской свиты наблюдаются песчаные тела, выделяемые как продуктивные горизонты – хамакинский, харыстанский и ВЧ1. Порой отмечается

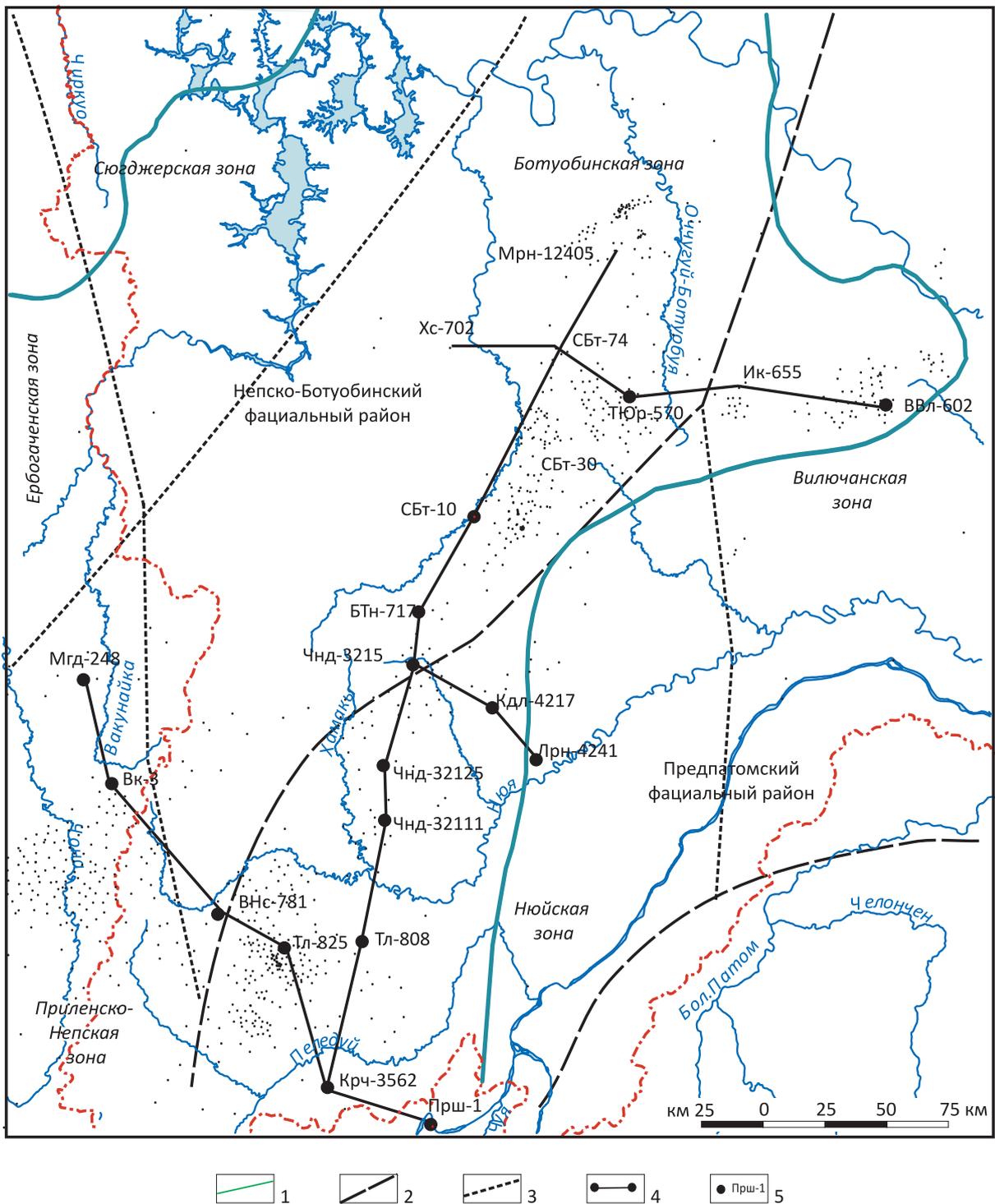


Рис. 1. Схема фациального районирования Непско-Ботубинского и Предпатомского фациальных районов. Вендские отложения

Границы: 1 – Непско-Ботубинской НГО, 2 – фациальных районов, 3 – фациальных зон; 4 – линии профилей; 5 – глубокие скважины (Мгд-248 – Могдинская, Вк-3 – Вакунайская, ВНс-781 – Верхненюйская, Тл-825, 808 – Талаканские, Крч-3562 – Курчакская, Прш-1 – Паршинская, Чнд-32111, 3215, 32125 – Чайандинские, Кдл-4217 – Кудулахская, Лрн-4241 – Люринская, СБт-10, 74 – Среднеботубинские, Хс-702 – Хайская, ТсЮр-570 – Тас-Юряхская, Ик-655 – Иктехская, ВВл-602 – Верхневилучанская)

опесчанивание верхней части нижнепаршинской подсвиты.

К тирскому стратиграфическому горизонту относятся отложения тирской свиты и ее возрастного аналога – бюкской свиты. В образованиях этого уровня также имеются фациальные измене-

ния и изменения толщин. Мощность карбонатных пород тирской свиты в Приленско-Непской зоне минимальная. В Ботубинской зоне Непско-Ботубинского ФР и на северо-западе Ньюской зоны Предпатомского ФР бюкская свита подразделяется на две подсвиты: верхнюю карбонатную и нижнюю

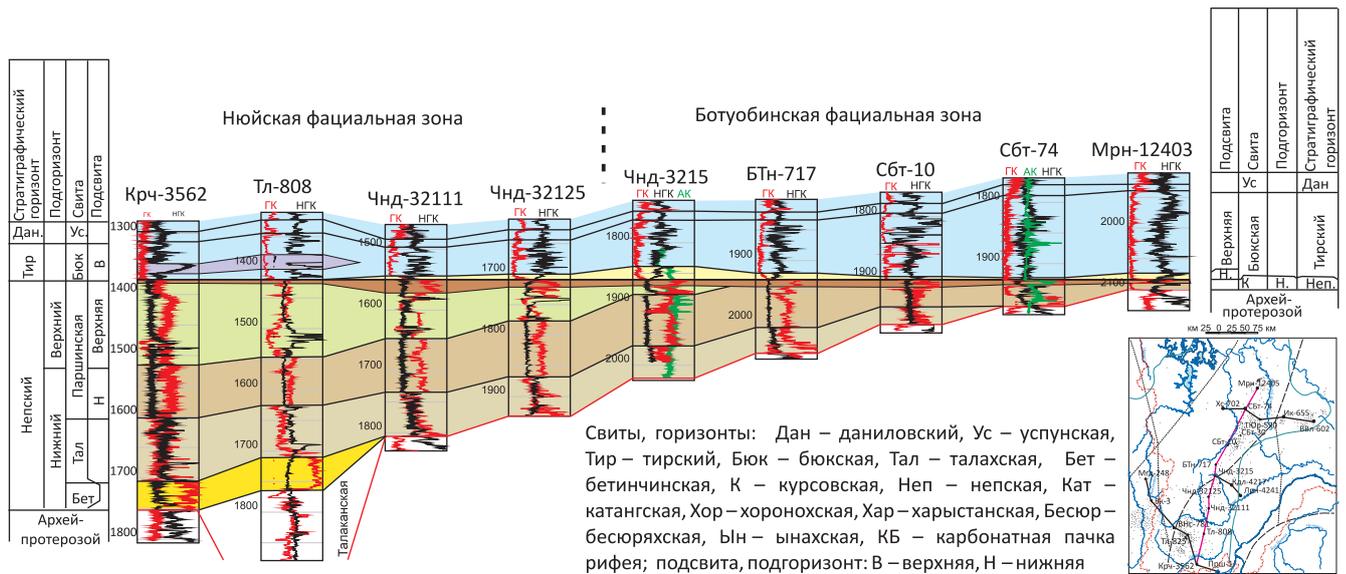


Рис. 2. Схема корреляции отложений непского и тирского стратиграфического горизонтов по линии скважин Курчакская 3562 – Мирнинская 12403. Цветом показаны границы свит, подсвит и пачек
Усл. обозн. см. на рис. 1

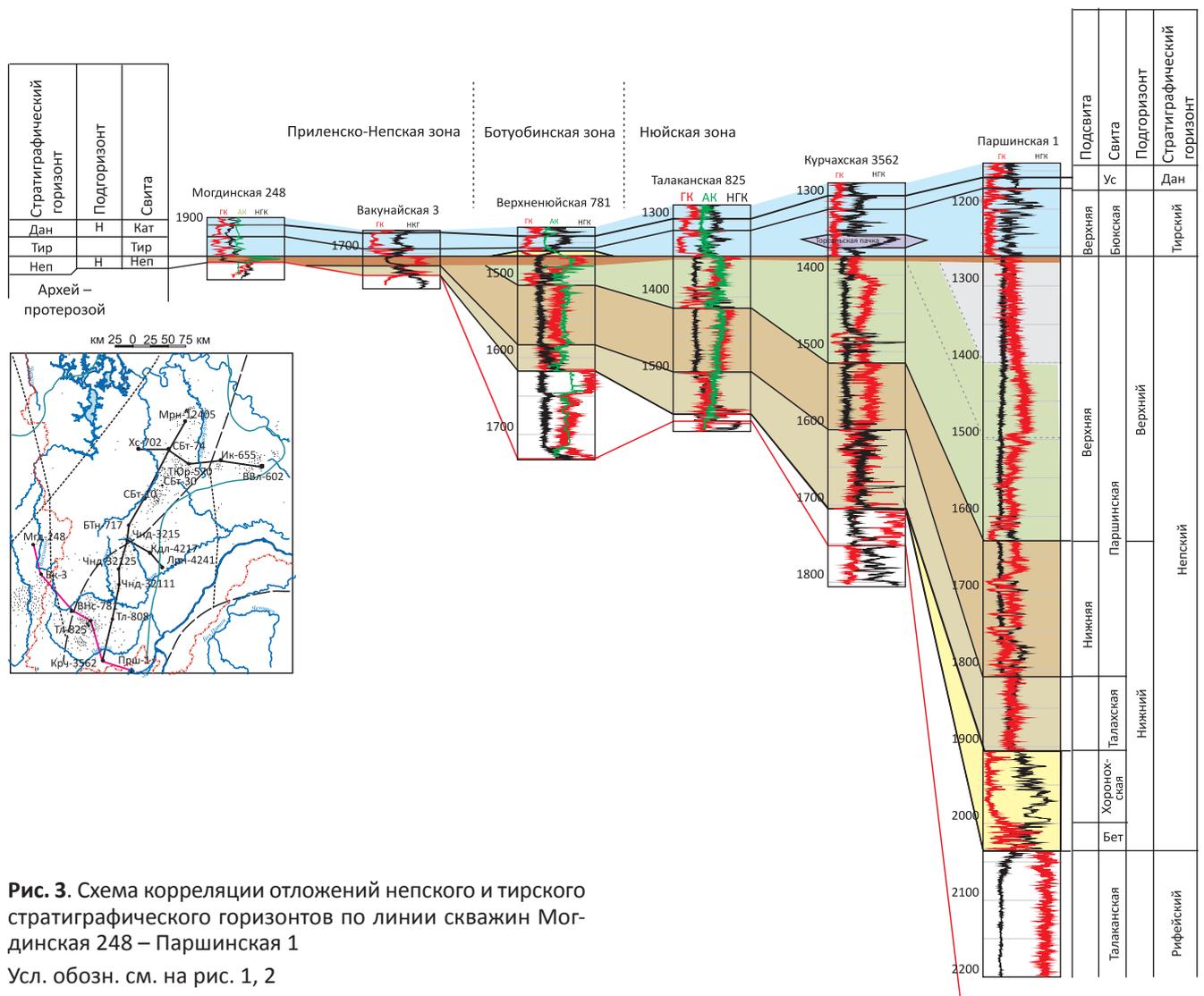


Рис. 3. Схема корреляции отложений непского и тирского стратиграфического горизонтов по линии скважин Могдинская 248 – Паршинская 1
Усл. обозн. см. на рис. 1, 2

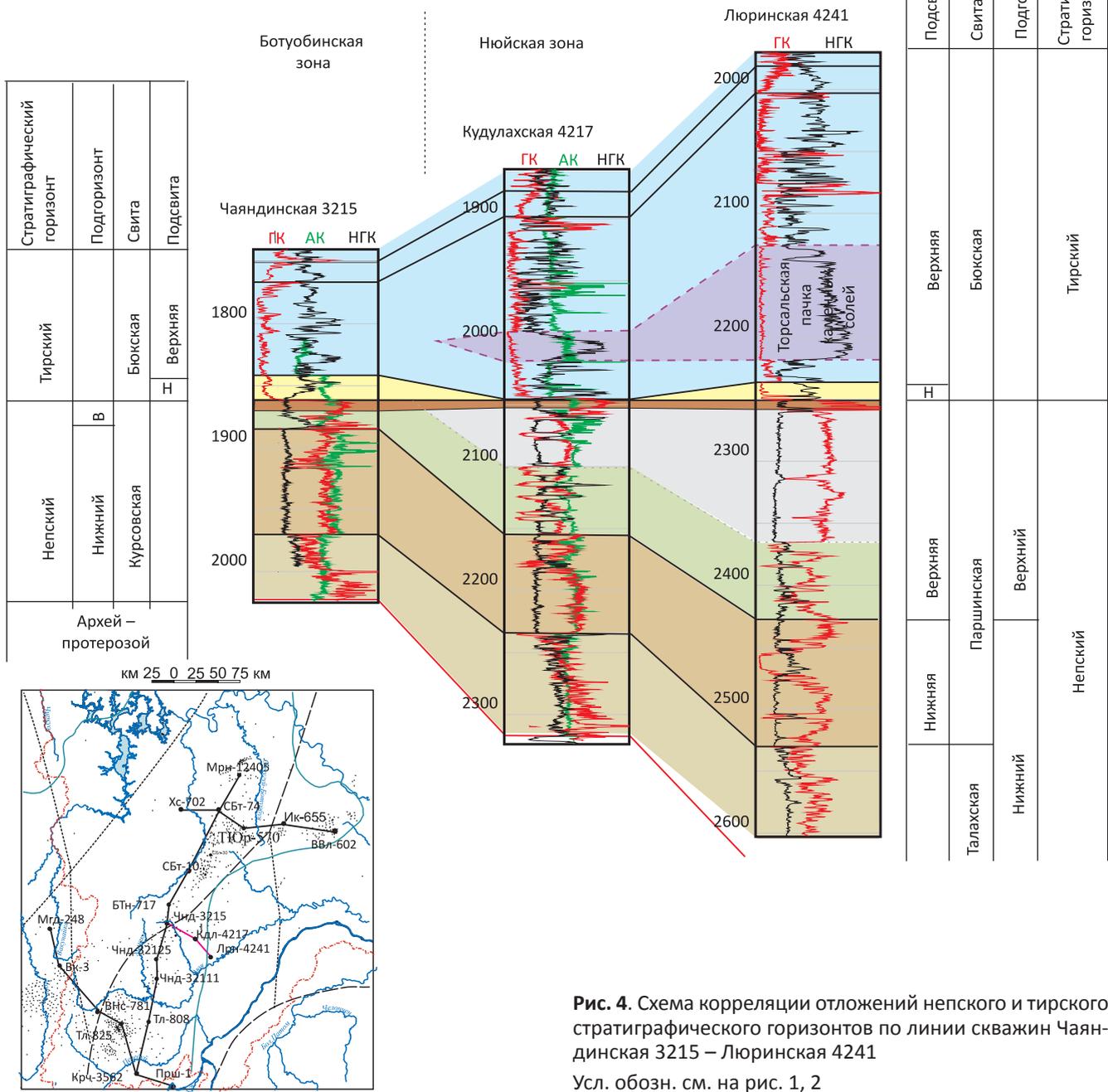


Рис. 4. Схема корреляции отложений непского и тирского стратиграфического горизонтов по линии скважин Чайандинская 3215 – Люринская 4241

Усл. обозн. см. на рис. 1, 2

песчаную, выделяемую как ботубобинский продуктивный горизонт. В Предпатомском районе прослеживаются отложения только верхнебюкской подсвиты, в средней части которой появляется прослойка каменных солей – торсальская пачка.

Мнения о правильности выделения свит и о наличии и положении предтирского перерыва

Обратимся к определению понятия «свита»: «Географическое распространение свиты ограничивается территорией, в пределах которой опознаются ее основные характерные признаки и прослеживаются нижняя и верхняя границы. Эта территория

может соответствовать структурно-фациальной или палеобассейну седиментации, их частям или иной площади» [8].

Характеристики свит и их принадлежность фациальным зонам, принятым в стратиграфической схеме [5] и схеме, предложенной Н. В. Мельниковым [9], не противоречат данным, полученным при изучении разрезов новых скважин. Правильность вычленения талахской, бесюряхской, ынахской, харыстанской свит и нижнепаршинской подсвиты очевидна, в отличие от выделения и соотношений верхнепаршинской, курсовской и бюкской свит [7].

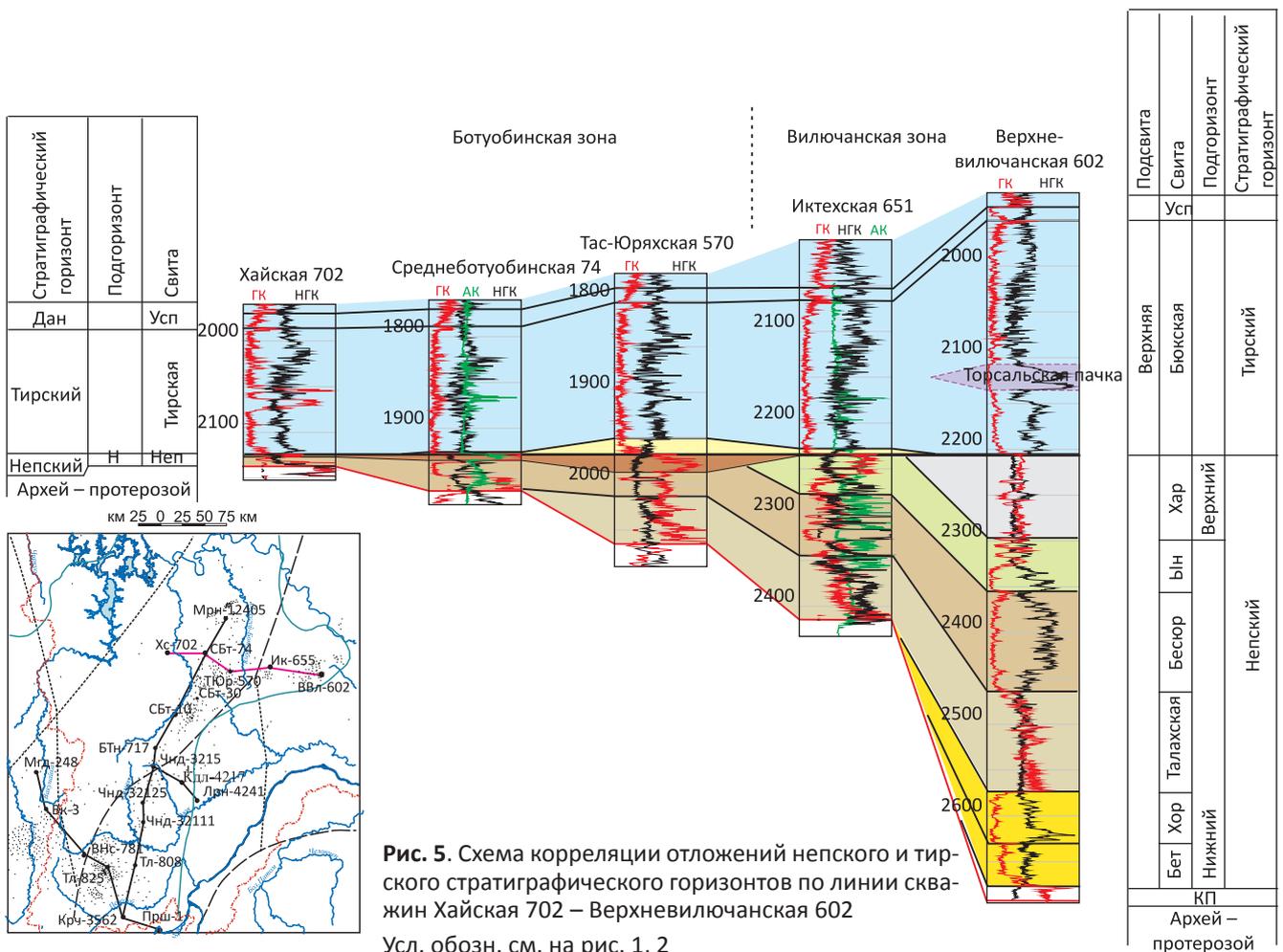


Рис. 5. Схема корреляции отложений непского и тирского стратиграфического горизонтов по линии скважин Хайская 702 – Верхневилючанская 602
Усл. обозн. см. на рис. 1, 2

Если рассматривать наиболее полные разрезы паршинской свиты Ньюской зоны Предпатомского ФР, то во всех скважинах нижняя подсвита (выдержанная мощность 70–80 м) представлена переслаиванием аргиллитов и алевролитов с пропластком доломитов в центральной части. Нижняя граница свиты не вызывает сомнений. Объем верхней подсвиты, наиболее полно представленной в разрезе Паршинской скв. 1 и сложенной (снизу вверх) песчаниками, алевролитами, аргиллитами, мергелями и глинистыми доломитами, в северо-западном направлении сокращается за счет последовательного выпадения из разреза ее верхних частей (см. рис. 2). На севере Чаяндинской площади размытием срезаются почти все отложения верхнепаршинской подсвиты. Этот тип разреза относится уже к Ботубинской ФЗ (рис. 4, 6).

Курсовская свита состоит из нижней опесчаненной лонхинской (возрастной аналог талахской свиты) и глинистой арылахской пачек (возрастной аналог нижнепаршинской подсвиты). В северо-западном направлении лонхинская пачка выклинивается за счет прилегания к породам фундамента.

Генезис песчаников ботубинского горизонта нижнебюкской подсвиты, бесспорно, баровый, т.е. песчаники сформировались в результате переотложения (переотложения) нижележащих отложений вдоль

длительно существующей береговой линии палеобассейна без существенного горизонтального переноса [1]. В то же время некоторые исследователи отрицают наличие перерыва в подошве ботубинского горизонта из-за отсутствия четкой его границы с подстилающими породами на Чаяндинской площади.

Отсутствие четкой границы в месте предполагаемого перерыва объясняется залеганием ботубинских песчаников на размытых опесчаненных породах верхнепаршинской подсвиты. Подтверждение этому приведено в статье А. Е. Рыжова [6]. На основе детальных литофациальных исследований пород (изучение керн и материалов ГИС) в интервале между нижнепаршинской и верхнебюкской подсвитами на юге Чаяндинской площади были сделаны следующие выводы. Песчаники ботубинского горизонта залегают на разновозрастных пачках верхнепаршинской подсвиты. Песчаники и алевролиты хамакинского горизонта не всегда располагаются на породах нижнепаршинской подсвиты с перерывом. Кровля и подошва хамакинского горизонта не имеют определенного и ясно выраженного на каротажных диаграммах положения. Песчаники ботубинского и хамакинского горизонтов относятся к разным седиментационным циклам, между ними находится мощный комплекс пород флюидоупоров.

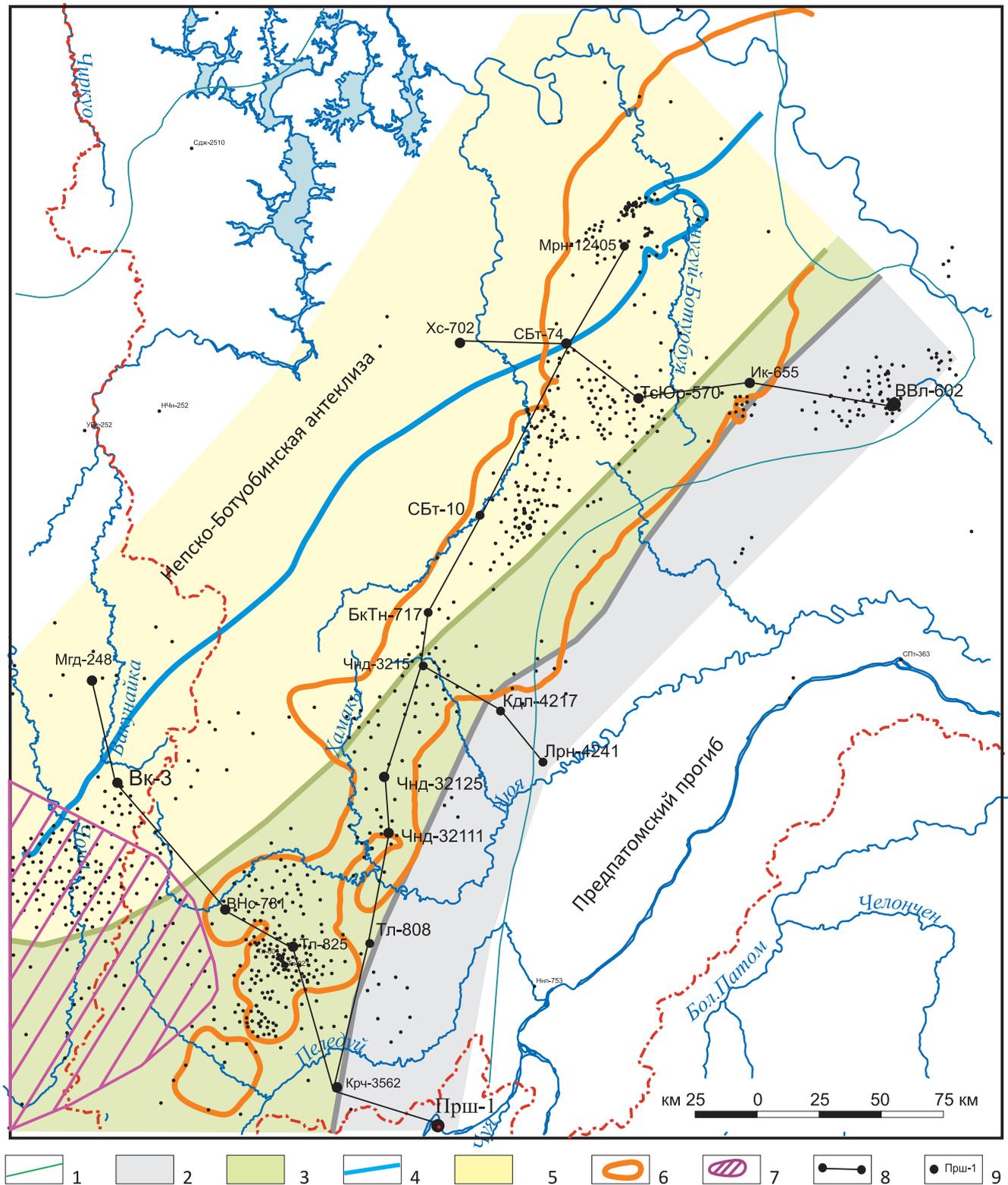


Рис. 6. Границы последовательного срезания отложений венда предтирским перерывом в зоне сочленения Непско-Ботубинской антеклизы и Предпатомского прогиба

Границы: 1 – Непско-Ботубинской НГО; срезания отложений: 2 – харыстанской свиты (верхней части верхнепаршинской подсвиты), 3 – ынахской свиты (нижней части верхнепаршинской подсвиты), 4 – выклинивание отложений курсовской (непской) свиты; 6 – зона развития отложений ботубинского горизонта; 7 – зона сокращенных толщин отложений тирского горизонта; 8 – линия профиля; 9 – глубокие скважины. Остальные усл. обозн. см. на рис. 1

На наш взгляд, новые данные не противоречат устоявшимся взглядам, а только уточняют их.

Предталахский, предверхнепеский, предтирский и предданиловский перерывы, выделенные

в отложениях непского и тирского горизонтов, относятся к краевым несогласиям, которые являются следствием наложения эвстатических колебаний на региональные вертикальные нисходящие (вол-



новые) движения, нарастающие к центру бассейна. Выражены они в утонении и выклинивании слоев к краю бассейнов с налеганием более молодых отложений на более древние не только с перерывом, но и с несколько меньшим наклоном. Разница в наклоне, как правило, настолько незначительна, что подобные несогласия устанавливаются лишь путем сопоставления нескольких разрезов скважин, расположенных на одном профиле, поперечном к краю бассейна.

К характерным признакам, обычно сопровождающим перерывы, относятся форма и характер стратиграфических границ (контактов) слоев, наличие базальных горизонтов (песчаников, конгломератов), резкое изменение состава пород и некоторые другие, свидетельствующие о резком изменении режима и условий осадконакопления. Существование предтирского перерыва обосновывается несогласным залеганием отложений нижней (ботуобинский горизонт) и верхней (сульфатно-карбонатные породы) подсвит бюкской (тирской) свиты на разновозрастных отложениях харыстанской, ынахской и разных частях верхнепаршинской подсвиты (см. рис. 2–6). Отложения ботуобинского пласта при детальном исследовании оказываются разновозрастными и разнофациальными, что не мешает выделять его как трансгрессивную часть тирского стратиграфического горизонта.

Постепенный переход от нижележащих отложений к песчаникам ботуобинского горизонта отмечается в тех случаях, когда размыты подвергаются песчаники верхнепаршинской подсвиты. В результате песчаники хамакинского горизонта перекрываются песчаниками ботуобинского. На удалении от береговой линии в глубь палеобассейна граница между ниже- и вышележащими породами четкая как по керну, так и по ГИС. Между ниже- и вышележащими отложениями прослеживается высоко-радиоактивный репер, представленный глинистой пачкой.

Вендский терригенный комплекс, как региональное сейсмостратиграфическое подразделение, ограничен сверху регионально выдержанным горизонтом M2 (KB) – высоко-радиоактивной глинистой пачкой. Сейсмогоризонт – поверхность формирования латерально устойчивого сейсмического сигнала, отвечающего волне определенного типа (отраженной, преломленной, обменной). Он может соответствовать границам раздела стратиграфических подразделений (изменений условий осадконакопления) и поверхностям несогласий трансгрессивного, регрессивного или эрозийного характера [8].

Что касается границ предтирского перерыва (горизонт M2 или KB) в пределах Непско-Ботуобинской антеклизы и ее сопредельных территорий, то они прослеживаются от северных частей Непско-Ботуобинской антеклизы и Предпатомского прогиба до зоны латерального замещения сульфатно-тер-

ригенно-карбонатных пород тирской свиты на терригенные породы верхнечорской подсвиты на юге.

Поскольку категория является региональной, относится к прослеживаемым на площади палеобассейна седиментации или его части [8], то и предтирский перерыв также можно отнести к региональным.

Выводы

Состав пород паршинской свиты выдержан в пределах фациальной зоны, верхняя и нижняя границы паршинской свиты хорошо прослеживаются.

Отложения бюкской (тирской) свиты (нижней терригенной (ботуобинский горизонт) и верхней сульфатно-карбонатной подсвит) несогласно залегают на разновозрастных образованиях харыстанской, ынахской свит и разных частях верхнепаршинской подсвиты.

Резкое изменение состава пород от терригенных (непский стратиграфический горизонт) к карбонатным (тирский горизонт) свидетельствует о резком изменении режима и условий осадконакопления.

Вендский терригенный комплекс (непский стратиграфический горизонт), как региональное сейсмостратиграфическое подразделение, ограничен сверху регионально выдержанным горизонтом M2 (KB) – высоко-радиоактивной глинистой пачкой.

Наличие и положение предтирского регионального перерыва на территории Непско-Ботуобинской антеклизы вполне обоснованно. Сомнения же в его существовании могут быть связаны с локальностью исследуемого материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Барабошкин Е. Ю.** Перерывы в геологической летописи: проблемы и способы решения // Соросовский образовательный журнал. Сер. Науки о земле. – 2001. – Т. 7, № 1. – С. 57–63
2. **Вараксина И. В., Хабаров Е. М., Пушкарева М. М.** Региональные перерывы в осадконакоплении и некоторые вопросы корреляции вендских отложений Ангаро-Ленской ступени и Непско-Ботуобинской антеклизы // Матер. VIII Междунар. науч. конф. «Интерэкспо Гео-Сибирь». Конференция 2. Т. 2. – Новосибирск: СГГА, 2012. – С. 82–86.
3. **Воробьев В. Н.** Стратиграфические несогласия в южных и центральных районах Сибирской платформы // Новые данные по геологии и нефтегазоносности Лено-Тунгусской провинции: сб. науч. тр. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1982. – С. 4–8.
4. **Воробьев В.Н., Моисеев С. А., Топешко В. А.** Позднедокембрийская тектоника в связи с прогнозированием ловушек нефти и газа в центральных районах Лено-Тунгусской провинции // Тектонические критерии прогноза нефтегазоносности Сибирской платформы: сб. науч. тр. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1986. – С. 5–11.
5. **Решение** Четвертого межведомственного регионального стратиграфического совещания по уточ-



нению и дополнению стратиграфических схем венда и кембрия внутренних районов Сибирской платформы. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1989. – 64 с.

6. **Рыжов А. Е., Крикунов А. И.** Определение местоположения в разрезах скважин Чаяндинского месторождения границ хамакинского продуктивного горизонта // Вести газовой науки. – 2013. – № 1(12). – С. 174–183.

7. **Стратиграфическая** схема терригенных отложений венда северо-востока Непско-Ботуобинской антеклизы / М. В. Лебедев, С. А. Моисеев, В. А. Топешко, А. М. Фомин // Геология и геофизика. – 2014. – Т. 55, № 5–6. – С. 874–890.

8. **Стратиграфический** кодекс России: Утвержден Бюро МСК 18 окт. 2005 г. / Межведомственный стратиграфический комитет России; ред. А. И. Жамойда. 3-е изд. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. – 96 с.

9. **Стратиграфия** нефтегазоносных бассейнов Сибири. Рифей и венд Сибирской платформы и ее складчатого обрамления / Н.В.Мельников, М.С.Якшин, Б.Б.Шишкин и др. – Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2005. – 428 с.

REFERENCES

1. Baraboshkin E.Yu. [Geological breaks: problems and solutions]. *Nauki o zemle* [Geosciences]. Moscow, Moscow State University Publ., 2001, pp. 57–63. (In Russ.).

2. Varaksina I.V., Khabarov E.M., Pushkareva M.M. [Regional breaks in sedimentation and some issues of correlation of the Vendian deposits of the Angara-Lena step and the Nepa-Botuoba antecline]. *Materialy VIII Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii «Interekspo Geo-Sibir'»* [Proceedings of the 8th Interekspo Geo-Sibir international research conference]. Conference 2, vol. 2. Novosibirsk, SGGA Publ., 2012, pp. 82–86. (In Russ.).

3. Vorobyev V.N. [Stratigraphic inconsistencies in the southern and central regions of the Siberian Platform]. *Novye dannye po geologii i neftegazonosnosti Leno-Tunguskoj provintsii: sb. nauch. tr.* [New data on geology and petroleum potential of the Lena-Tunguska

province: collected papers]. Novosibirsk, SNIIGGIMS Publ., 1982, pp. 4–8. (In Russ.).

4. Vorobyev V.N., Moiseev S.A., Topeshko V.A. [Late pre-Cambrian tectonics in connection to predicting of oil and gas traps in the central regions of the Lena-Tunguska province]. *Tektonicheskie kriterii prognoza neftegazonosnosti Sibirskoy platformy: sb. nauch. tr.* [Tectonic criteria of petroleum potential predicting of the Siberian Platform: collected papers]. Novosibirsk, SNIIGGIMS Publ., 1986, pp. 5–11. (In Russ.).

5. *Reshenie chetvertogo mezhvedomstvennogo regional'nogo stratigraficheskogo soveshchaniya po utochneniyu i dopolneniyu stratigraficheskikh skhem vendy i kembriya vnutrennikh rayonov Sibirskoy platformy* [Decisions of the 4th interdepartmental regional stratigraphic meeting on the adjusting and amendment of the Vendian and Cambrian stratigraphic charts of the internal regions of the Siberian Platform]. Novosibirsk, SNIIGGIMS Publ., 1989. 64 p. (In Russ.).

6. Ryzhov A.E., Krikunov A.I. [Location of the Khamakinsky producing horizon boundaries in the well logs acquired at the Chayandinskoye field]. *Vesti gazovoy nauki – Gas Science Bulletin*, no. 1(12), 2013, pp. 174–183. (In Russ.).

7. Lebedev M.V., Moiseev S.A., Topeshko V.A., Fomin A.M. Stratigraphy of Vendian terrigenous deposits in the northeast of the Nepa-Botuobiya Antecline. *Russian Geology and Geophysics*, 2014, vol. 55, no. 5–6, pp. 691–703.

8. *Stratigraficheskiy kodeks Rossii: Utverzhden Byuro MSK 18 okt.2005g.* [Stratigraphic code of Russia, approved by the Interdepartmental Stratigraphic Committee on 18 October 2005]. Edited by Zhamoyda A.I.; compiled by Zhaymoda A.I. et al. 3rd edition. Interdepartmental Stratigraphic Committee of Russia, St. Petersburg, VSEGEI Publ., 2006. 96 p. (In Russ.).

9. N.V.Melnikov, M.S.Yakshin, B.B.SHishkin, et al. *Stratigrafiya neftegazonosnyh bassejnov Sibiri. Rifej i vend Sibirskoj platformy i ee skladchatogo obramleniya* [Stratigraphy of petroleum basins of Siberia. Riphean and Vendian of Siberian platform and its folded framing]. Novosibirsk, GEO Publ., 2005. 428 p. (In Russ.).

© Л. В. Рябкова, Н. В. Мангазеева, 2017