

УДК 551.72; 553.9

doi: 10.55959/MSU0579-9406-4-2025-64-1-47-59

## НЕФТЕГАЗОМАТЕРИНСКИЕ ПОРОДЫ В РАЗРЕЗАХ ВЕРХНЕГО РИФЕЯ РОССИЙСКОЙ ЧАСТИ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СКЛАДЧАТЫХ ОБЛАСТЕЙ

Дмитрий Дмитриевич Кожанов<sup>1✉</sup>, Мария Александровна Большакова<sup>2</sup>,  
Ксения Александровна Ситар<sup>3</sup>, Андрей Николаевич Боталов<sup>4</sup>,  
Юлия Владимировна Широбокова<sup>5</sup>, Динара Ильгизовна Габдрахманова<sup>6</sup>,  
Виктор Васильевич Мальцев<sup>7</sup>, Семен Шамилевич Заиченко<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия; dmitriikozhanov@yandex.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0002-2641-918X>

<sup>2</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия; m.bolshakova@oilmsu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9240-291X>

<sup>3</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия; k.sitar@oilmsu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1386-8442>

<sup>4</sup> Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, Россия; botalov97@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4291-7362>

<sup>5</sup> Ижевский нефтяной научный центр, Ижевск, Россия; iuliia.shirobokova.99@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4534-4352>

<sup>6</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия; gabdrakhmanova51125@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-4493-5572>

<sup>7</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия; 1950vvma@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0001-2880-1235>

<sup>8</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия; semyon.zaichenko@student.msu.ru, <https://orcid.org/0009-0002-1842-412X>

**Аннотация.** В статье рассмотрены отложения позднерифейского возраста, которые могут потенциально рассматриваться как нефтегазоматеринские на Восточно-Европейской платформе (ВЕП) и прилегающих складчатых областях. Обобщены и систематизированы данные по прослоям пород верхнего рифея, обогащенным органическим веществом. Систематизированы имеющиеся данные о характеристиках органического вещества этих пород. Приведено сопоставление разрезов верхнего рифея данной территории.

**Ключевые слова:** Восточно-Европейская платформа, докембрий, нефтегазоматеринские породы, органическое вещество

**Для цитирования:** Кожанов Д.Д., Большакова М.А., Ситар К.А., Боталов А.Н., Широбокова Ю.В., Габдрахманова Д.И., Мальцев В.В., Заиченко С.Ш. Нефтегазоматеринские породы в разрезах верхнего рифея российской части Восточно-Европейской платформы и сопредельных складчатых областей // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2025. № 1. С. 47–59.

## UPPER RIPHEAN SOURCE ROCKS OF THE EAST EUROPEAN PLATFORM RUSSIAN PART AND ADJACENT FOLDED AREAS

Dmitriy D. Kozhanov<sup>1✉</sup>, Mariya A. Bolshakova<sup>2</sup>, Kseniya A. Sitar<sup>3</sup>,  
Andrey N. Botalov<sup>4</sup>, Juliya V. Shirobokova<sup>5</sup>, Dinara I. Gabdrakhmanova<sup>6</sup>,  
Viktor V. Maltsev<sup>7</sup>, Semyon S. Zaichenko<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; dmitriikozhanov@yandex.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0002-2641-918X>

<sup>2</sup> Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; m.bolshakova@oilmsu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9240-291X>

<sup>3</sup> Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; k.sitar@oilmsu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1386-8442>

<sup>4</sup> Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia; botalov97@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4291-7362>

<sup>5</sup> Izhevsk Petroleum Research Center, Izhevsk, Russia; iuliia.shirobokova.99@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4534-4352>

<sup>6</sup> Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; gabdrakhmanova51125@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-4493-5572>

<sup>7</sup> Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; 1950vvma@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0001-2880-1235>

<sup>8</sup> Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; semyon.zaichenko@student.msu.ru, <https://orcid.org/0009-0002-1842-412X>

**Abstract.** The article considers the deposits of the Late Riphean age, which can potentially be considered as oil and gas source deposits on the East European platform and adjacent folded areas. The data on the interlayers of rocks of the Upper Riphean enriched with organic matter are generalized and systematized. The available data on the characteristics of the organic matter of these rocks are systematized. A comparison of the Upper Riphean sections of this territory is given.

**Keywords:** East European platform, Precambrian, source rocks, organic matter

**For citation:** Kozhanov D.D., Bolshakova M.A., Sitar K.A., Botalov A.N., Shirobokova I.V., Gabdrakhmanova D.I., Maltsev V.V., Zaichenko S.S. Upper Riphean Source Rocks of the East European Platform Russian Part and Adjacent Folded Areas. *Moscow University Geol. Bull.* 2025; 1: 47–59. (In Russ.)

**Введение.** Выявление потенциальных нефтегазоматеринских пород (НГМП) в разрезах осадочных отложений является важной задачей при проведении геологоразведочных работ на нефть и газ. Основные характеристики этих отложений (литологический состав, содержание органического углерода  $C_{org}$ , генерационный потенциал и тип органического вещества) широко используются при проведении бассейнового анализа и оценке объемов генерации углеводородных (УВ) флюидов. Помимо этого, анализ нефтегазоматеринских свойств отложений может быть также использован при решении задач событийной стратиграфии.

Периоды, когда накапливались осадочные горные породы, богатые органическим веществом, в геохронологической летописи Земли принято называть эпохами углеродонакопления [Сидоренко, 1991]. Известно несколько таких крупных стратиграфических интервалов — нижнекембрийский, верхнедевонский и верхнеюрский, все они относятся к фанерозойскому эону [Баженова и др., 2000]. В составе докембрийских комплексов особенно в отложениях мезопротерозоя (рифей и венд) также выделяются интервалы с высокими (выше кларковых) концентрациями органического углерода [Craig, et al., 2013].

Причины появления высокоуглеродистых толщ в осадочных разрезах обусловлены разноуровневыми геологическими факторами: глубиной и скоростью осадконакопления, наличием большого количества сапропелевого органического вещества и благоприятными условиями диагенеза. Среди потенциальных НГМП наибольшее распространение имеют отложения, образованные в эпохи высокого стояния уровня моря, при которых скорость накопления органического вещества была выше скорости осадконакопления.

Геологические факторы обычно находят свое отражение в геохимическом облике органического вещества — в основных биомаркерных характеристиках растворимой части органического вещества (ОВ) ( $Pr/Ph$ ;  $n-C_{17}/Pr$ ;  $n-C_{18}/Ph$ ;  $StC_{27}/StC_{29}$  и т. д.), типе керогена и содержании  $C_{org}$ . Благодаря этим параметрам мы можем охарактеризовать потенциальную нефтегазоматеринскую породу и выявить ее связь с нефтью и газом.

При анализе конкретного геологического объекта, например, бассейна, часто возникают трудности с определением типа ОВ, связанные с высокой степенью зрелости органического вещества некоторых отложений. Наиболее часто данная проблема возникает при изучении докембрийских комплексов, в которых потенциальные НГМП сильно катагенетически преобразованы или метаморфизованы. В таком случае остаточное содержание органического

углерода низкое, а анализ биомаркерного состава невозможен.

Таким образом, могут возникнуть ситуации, когда вклад отдельной НГМП недооценен из-за отсутствия возможности полноценно охарактеризовать нефтегазоматеринскую породу. Для решения данной проблемы может быть использован метод сравнительных аналогий между различными частями осадочного бассейна или другими геологическими объектами.

В данной работе проведен анализ верхнерифейских отложений российской части Восточно-Европейской платформы и сопредельных складчатых областей. Цель проводимых исследований — выделить и охарактеризовать потенциальные нефтегазоматеринские породы, а также определить их генезис.

Объектами исследования были выбраны верхнерифейские отложения различных частей Восточно-Европейской платформы: Камско-Бельский прогиб, Серноводско-Абдуллинский авлакоген, Рязано-Саратовский (Пачелмский) авлакоген, Московская синеклиза (Среднерусский и Подмосковский авлакогены), Мезенская синеклиза и Вычегодский прогиб, а также сопредельных складчатых областей Южного, Среднего и Северного Урала, Тиманского и Полюдова кряжа (рис. 1).

Выбор объектов обусловлен возрастающим интересом к потенциальной нефтегазоносности этих отложений, а также необходимостью проведения стратиграфической корреляции отложений позднего рифея различных частей Восточно-Европейской платформы.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи исследования: выделение интервалов развития глинистых отложений в осадочных разрезах верхнего рифея; сбор и обобщение геохимической информации по выделенным интервалам потенциальных НГМП; определение стратиграфических уровней развития пород, обогащенных органическим веществом; выявление причин накопления выделенных интервалов пород и их связи с основными событиями позднего рифея.

**Методы исследований и фактический материал.** Согласно определению Н.П. Фадеевой, представленному в Большой российской энциклопедии (2013), нефтегазоматеринскими породами называются тонкозернистые осадочные породы, содержащие органическое вещество, способные генерировать и выделять жидкие и газообразные углеводороды в количествах, достаточных для формирования промышленных скоплений. В связи с этим, для изучения нефтегазоматеринских пород необходимо проводить анализ и осадочной толщи (литологический состав), и органического вещества (содержание органического углерода, тип ОВ, степень зрелости).

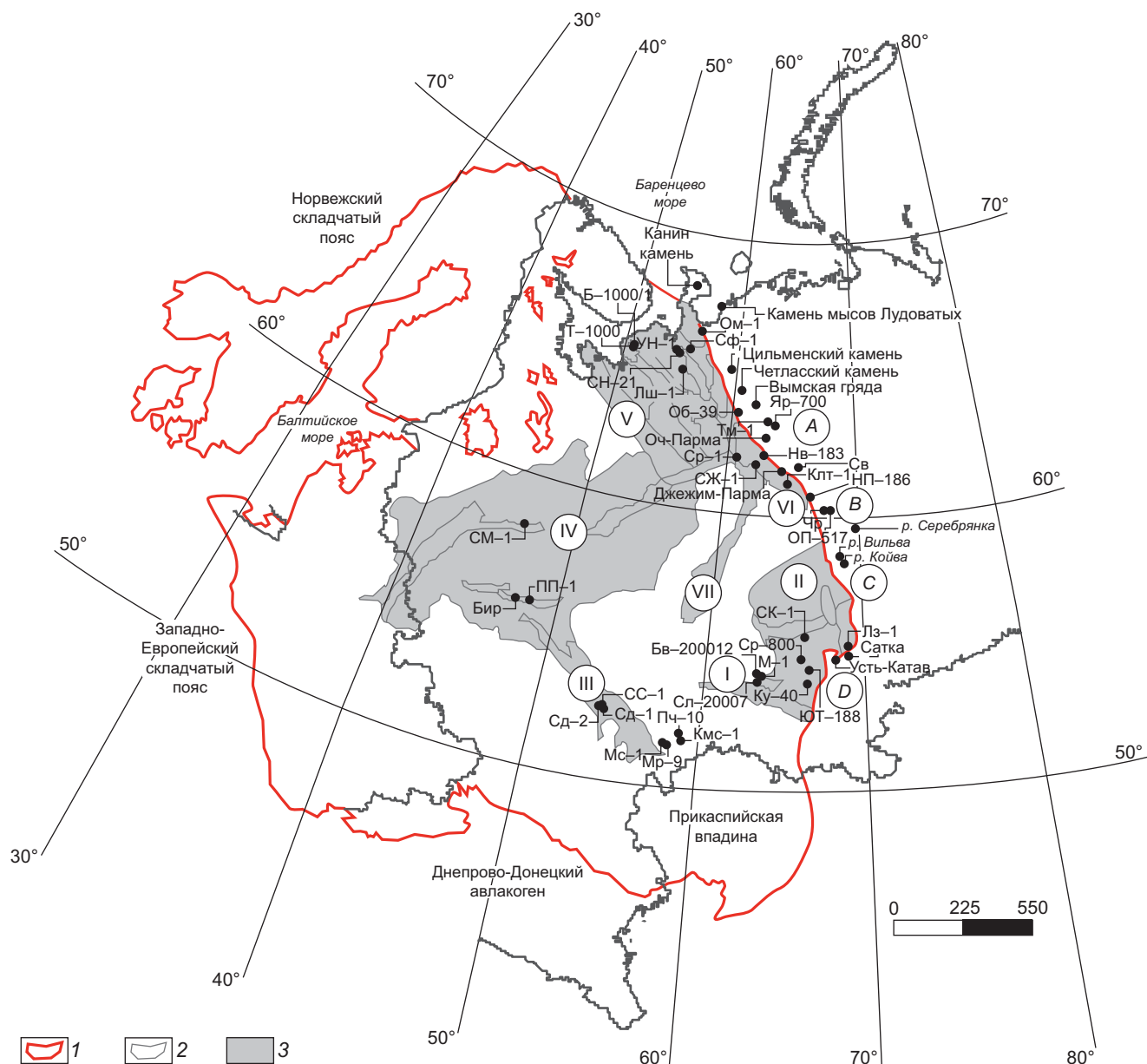


Рис. 1. Карта фактического материала: 1 — граница Восточно-Европейской платформы, 2 — граница Российской Федерации, 3 — зоны развития верхнерифейский отложений. Структуры: I — Серноводско-Абдуллинский авлакоген; II — Камско-Бельский прогиб; III — Рязано-Саратовский (Пачелмский) авлакоген; IV — Московская синеклиза; V — Мезенская синеклиза; VI — Вычегодский прогиб; VII — Казанско-Кажимский авлакоген; А — Тиманский кряж; В — Полудов кряж; С — Средний Урал; Д — Южный Урал. Скважины: Б-1000/1 — Белая-1000/1; Бв-200012 — Бавлинская-200012; Бир — Бирюлевская; Клт-1 — Кельтменская-1; Кмс-1 — Комсомольская-1; КУ-40 — Красноустьинская-40; Лз-1 — Леузинская-1; Лш-1 — Лешуконская-1; М-1 — Морозовская-1; Мр-9 — Марьевская-9; Мс-1 — Миусская-1; Нв-183 — Нившерская-183; НП-186 — Нырковский профиль-186; Об-39 — Обдырская-39; ОМ-1 — Оменская-1; ОП-517 — Остяцкий профиль-517; ПП-1 — Павлово-Посадская-1; Пч-10 — Пугачевская-10; Св — Севелькуджская; Сд-1 — Сердобская-1; Сд-2 — Сердобская-2; Сж-1 — Сторожевская-1; СК-1 — Северо-Кушкульская-1; Сл-20007 — Сулинская-20007; СМ-1 — Северо-Молоковская-1; СН-21 — Среднефакская-21; Ср-1 — Сергеевская-1; Ср-800 — Сергеевская-800; СС-1 — Северо-Секретарская-1; Сф-1 — Сафонова-1; Т-1000 — Тучкино-1000; Тм-1 — Тиманская (Ярегская)-1; УН-1 — Усть-Няфтинская-1; Чр — Чурочная; ЮТ-188 — Южно-Тавитмановская-188; Яр-700 — Ярегская-700

При написании данной статьи выделение интервалов развития потенциальных нефтегазоматеринских пород в отложениях верхнего рифея начиналось с рассмотрения литологического состава толщи — выделялись интервалы развития аргиллитов, глинистых алевролитов и глинистых известняков, а также мергелей. После чего производился анализ данных содержания  $S_{орг}$  и/или ТОС ( $\geq 0,4\%$  [Баженова и др.,

2000; Craig, et al., 2013]). Тип и зрелость органического вещества определялись на основании данных пиролиза ( $T_{\max}$ , Hydrogen Index — HI).

В работе использованы материалы по 36 скважинам и 16 обнажениям (рис. 1). Геохимические данные были получены из открытых источников [Гецен, 1981; Аминов и др., 1984; Ермолкин и др., 1993; Анохина, 1996; Баженова и др., 1997; Конюхова,

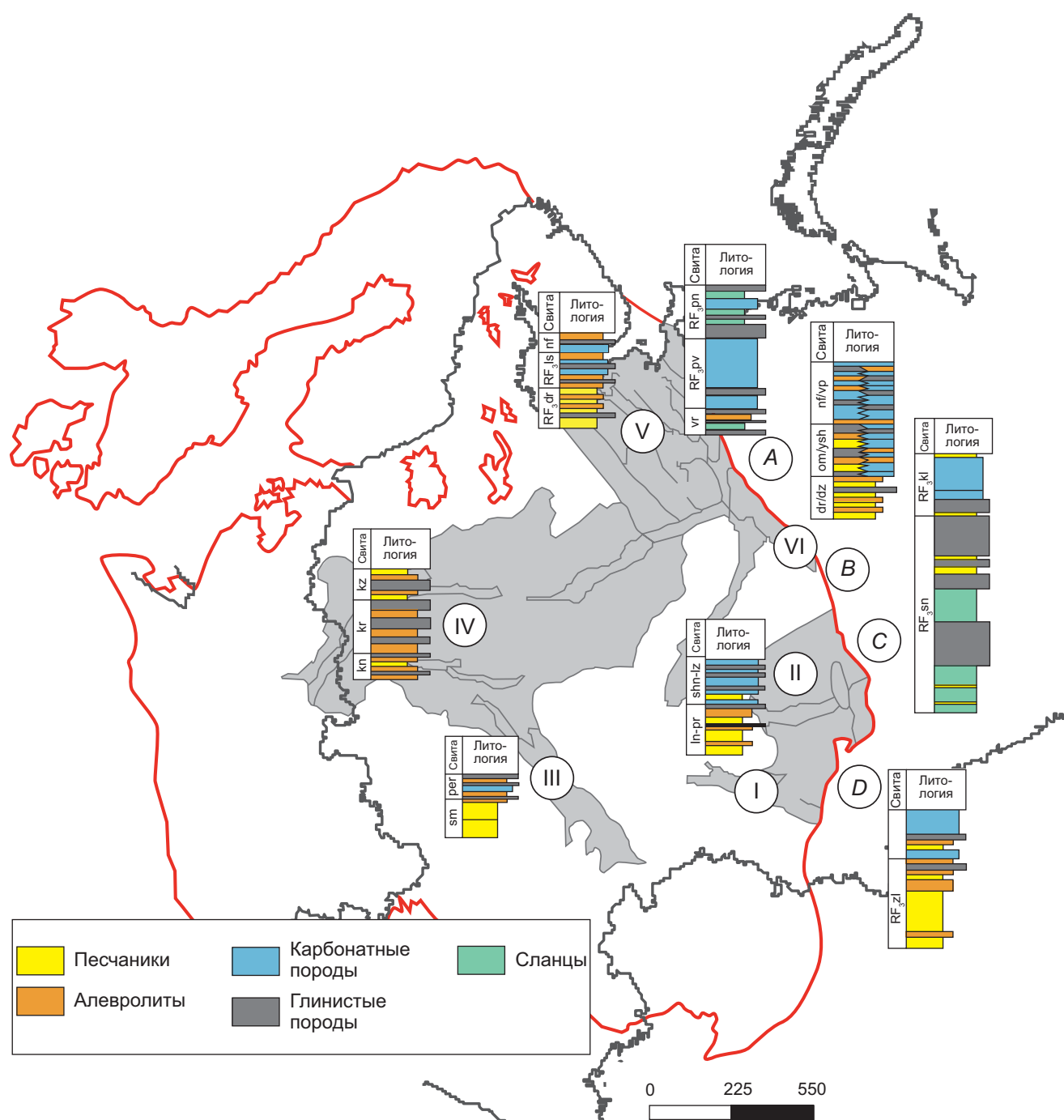


Рис. 2. Карта распространения отложений верхнего рифея с имеющимися в литературе литолого-стратиграфическими колонками. Буквы и римские цифры см. рис. 1

1998; Постникова и др., 1998; Кузьмин, 2006; Иванов, 2008; Прищепа и др., 2021], фондовых отчетов [Обобщение..., 1991(ф); Прогноз..., 1992(ф); Отчет..., 2004(ф); Разработать..., 2006(ф); Оценка..., 2015(ф)], а также по результатам собственных аналитических исследований авторов.

**Литологическое описание потенциальных нефтегазоматеринских пород.** К нефтегазоматеринским породам обычно относятся следующие литологические группы отложений: аргиллиты, глинистые известняки и мергели. При этом они должны иметь темную окраску — от серой до черной [Баженова и др., 2000]. В связи с этим для дальнейшего анализа из эталонных стратиграфических разрезов изучае-

мых объектов были выделены интервалы развития подобных пород.

**Камско-Бельский прогиб.** За эталонный разрез докембрийских отложений Камско-Бельского прогиба была принята литолого-стратиграфическая колонка, опубликованная в монографии Н.Д. Сергеевой с соавторами [Сергеева и др., 2021]. В состав верхнерифейского комплекса входят отложения леонидовской, приютовской, шиханской и леузинской свит. Согласно литологическому описанию, потенциальные нефтегазоматеринские породы могут быть обнаружены в толщах приютовской, шиханской и леузинской свит [Солодова, 2021; Кожанов, 2024] (рис. 2).

*Приютовская свита* (RF<sub>3</sub>pr) сложена аргиллитами, алевролитами, доломитовыми мергелями и полевошпат-кварцевыми песчаниками, мощность свиты в пределах Камско Бельского прогиба варьирует от 400 до 600 м [Сергеева и др., 2021].

Породы *шиханской свиты* (RF<sub>3</sub>shn) литологически представлены глинистыми строматолитовыми слабо доломитизированными известняками с подчиненными прослоями доломитов, мергелей, аргиллитов, редко полевошпат-кварцевых алевролитов с примесью глауконита. Мощность шиханской свиты изменяется от 170 до 360 м [Сергеева и др., 2021].

*Леузинская свита* (RF<sub>3</sub>lz) литологически представлена доломитами с наличием подчиненных темно-серых углеродисто-глинистых слоев (до 1–3 мм), в базальной части толщи имеются прослои известняков. Интересным является также то, что в разрезе присутствуют глинистые прослои, пропитанные органическим веществом и с включениями мелких зерен пирита [Козлов и др., 2011]. Остаточная мощность отложений леузинской свиты — до 235 м [Сергеева и др., 2021].

**Серноводско-Абдуллинский авлакоген.** Наименование стратиграфических комплексов отложений верхнего рифея, распространенных в пределах этой структуры, схоже с подразделениями Камско-Бельского прогиба, однако, состав их разный. В Серноводско-Абдуллинском авлакогене развитие получили только толщи леонидовской и приютовской свит, представленные терригенными (песчаниками, алевролитами, редко аргиллитами) и карбонатными (известняками и доломитами) породами. Потенциальные нефтегазоматеринские породы в составе верхнерифейского комплекса не выделяются [Изучение..., 2004(ф)].

**Московская синеклиза.** Отложения верхнерифейского комплекса развиты не на всей территории Московской синеклизы, а только в пределах авлакогенов: Среднерусского и Подмосковного.

Среднерусский авлакоген. Разбит разломами на серию грабенов. В пределах авлакогена выделяют четыре участка, состоящих из одного или нескольких грабенов, которые отличаются друг от друга по характеру строения доплитного комплекса: Валдайско-Молоковский, Даниловско-Любимский, Солигаличский и Рослятинский [Чамов, 2017]. Отложения верхнерифейского комплекса встречаются на территории всех сегментов авлакогена.

В пределах Валдайско-Молоковского участка отложения верхнерифейского комплекса представлены *молоковской серией* (RF<sub>3</sub>ml), в которой вверх по разрезу наблюдается смена сероцветных аргиллитов на красноцветные псефитовые отложения. Аргиллиты нижней части серии, предположительно, можно рассматривать в качестве нефтегазоматеринских.

В пределах Рослятинского участка отложения верхнерифейского комплекса имеют наибольшую мощность (2699 м) относительно других сегментов, однако быстро выклиниваются в северо-западном

направлении. Они включают кожуховскую (RF<sub>3</sub>kz), *каревскую* (RF<sub>3</sub>kv) и *княжевскую* свиты (RF<sub>3</sub>kn). Согласно литологическому описанию, потенциальные нефтегазоматеринские породы могут присутствовать в толщах княжевской свиты.

*Княжевская свита* (RF<sub>3</sub>kn) подразделяется на 3 подсвиты — нижнюю, среднюю и верхнюю [Стратиграфическая..., 2003]. Базальная часть представлена переслаивающимися алевролитами и аргиллитами с прослоями песчаников. Средняя часть сложена в основном аргиллитами темно-серыми и зеленовато-серыми с прослоями песчаников и пачками алевролитов. Верхняя также представлена в основном аргиллитами, редко алевролитами. Песчаники имеют подчиненное значение.

В составе верхнерифейского комплекса Даниловско-Любимского и Солигаличского сегментов потенциальные НГМП обнаружены не были.

Подмосковный авлакоген. Верхнерифейский комплекс в пределах Подмосковного авлакогена состоит из отложений *кудиновской* и *ореховской* свит [Анохина, 1996]. Существует также стратиграфическое расчленение по А.А. Клевцовой [Клевцова, 2000], согласно которому верхнерифейский комплекс на данной территории сложен *бологоевской* (RF<sub>3</sub>bl) и *чухломской* (RF<sub>3</sub>chl) свитами. Если придерживаться первого разделения, то согласно литологическому описанию, потенциальные нефтегазоматеринские породы могут быть обнаружены в отдельных прослоях пород в толщах обеих свит.

*Кудиновская свита* (RF<sub>3</sub>kd) в нижней части представлена средне- и крупнозернистыми песчаниками и подчиненными прослоями буро-красных аргиллитов, в верхней — чередованием алевролитов, песчаников и буро-красных аргиллитов, в этой части также встречаются темноокрашенные прослои аргиллитов мощностью 3,6 м [Анохина, 1996; Цветков, Цветкова, 2012].

*Ореховская свита* (RF<sub>3</sub>or) в нижней части представлена чередованием серых песчаников с пачками тонкого переслаивания алевролитов и аргиллитов в верхней части — чередованием зеленовато-серых алевролитов, песчаников, аргиллитов [Анохина, 1996; Цветков, Цветкова, 2012].

**Рязано-Саратовский (Пачелмский) авлакоген.** Верхнерифейский комплекс Рязано-Саратовского авлакогена сложен отложениями *цнинской* (RF<sub>3</sub>zn), *иргизской* (RF<sub>3</sub>ir), *белынской* (RF<sub>3</sub>bl) и *секретаркинской* (RF<sub>3</sub>sek) свит [Постнова и др., 2012]. Ртищевскую свиту, входящую вместе с цнинской свитой в состав соломской серии, изначально целиком относили к среднему рифею. Позже Уфимским совещанием Межведомственной стратиграфической комиссии [Стратиграфическая..., 2000; Сухоруков и др., 2015] принято решение о проведении условной границы между средним и верхним рифеем в подошве верхней пачки (до 480 м) ртищевской свиты, на основании того, что эти отложения можно сопоставить с леонидовской свитой верхнего рифея Камско-

Бельского прогиба и Серноводско-Абдулинского авлакогена. По литологическому описанию белынская (средняя и верхняя пачки) и секретаркинская (первая-третья пачки) свиты могут содержать потенциальные нефтегазоматеринские породы.

*Белынская* (RF<sub>3bl</sub>) и *секретаркинская* (RF<sub>3sek</sub>) свиты, развитые в южной и центральной части авлакогена, представлены известняками и доломитами пестроокрашенными, ожелезненными, брекчированными с подчиненными прослоями филлитоподобных аргиллитов и мергелей.

**Вычегодский прогиб.** Отложения верхнего рифея широко развиты в Вычегодском прогибе, их подробная характеристика приводится в работах [Бабушкин, 2001; Богацкий, Довжикова, 2008; Богданов и др., 2024]. Верхний рифей подразделяется на *дорогорскую* свиту (RF<sub>3dr</sub>) и *сафоновскую* серию (RF<sub>3sf</sub>), состоящую из *оменской* (RF<sub>3om</sub>) и *няфтинской* (RF<sub>3nf</sub>) свит. В разрезах восточной и северо-восточной части Вычегодского прогиба с отложениями *дорогорской* свиты сопоставляется *джежимская* свита (RF<sub>3dz</sub>), а с сафоновской серией — *ышкемесская* (RF<sub>3ysh</sub>) и *вапольская* (RF<sub>3vp</sub>) свиты. В работе [Баженова и др., 2013] отмечено, что потенциальные нефтегазоматеринские свиты могут быть связаны с толщами темноцветных пород сафоновской серии.

*Оменская свита* (RF<sub>3om</sub>) сафоновской серии сложена серыми и светло-серыми, реже — темно-коричневыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами темными, почти черными с легким коричневатым оттенком. Мощность толщи составляет 92–223 м [Бабушкин, 2001; Богданов и др., 2024]. Восточный разрез, который представлен отложениями *ышкемесской свиты* (RF<sub>3ysh</sub>), состоит из светло-серых тонкокристаллических и микроритмично-слоистых строматолитовых доломитов, иногда глинистых, с маломощными прослоями темноцветных алевролитов и аргиллитов. Мощность свиты равна 959–1000 м [Богацкий, Довжикова, 2008].

*Няфтинскую свиту* (RF<sub>3nf</sub>) сафоновской серии слагают коричневые, серые и темно-серые кристаллические известняки, с прослоями мергелей, а также доломиты и алевролиты с прослоями доломитизированных известняков и песчаников. Мощность свиты колеблется от 218 до 270 м [Бабушкин, 2001; Богданов и др., 2024]. К востоку и северо-востоку мощность разреза значительно возрастает до 1000–1033 м. Толща сложена породами *вапольской свиты* (RF<sub>3vp</sub>): пестроцветные строматолитовые и мелкокристаллические доломиты с прослоями песчаников и темно-серых аргиллитов [Богацкий, Довжикова, 2008].

**Мезенская синеклиза.** Верхнерифейские отложения в пределах протерозойских систем грабен Мезенского бассейна включают в себя *дорогорскую* (RF<sub>3dr</sub>), *лешуконскую* (RF<sub>3ls</sub>), *няфтинскую* (RF<sub>3nf</sub>) и *уфтыгскую* (RF<sub>3uf</sub>) свиты. В качестве опорного разреза территории используется параметрическая

скважина Средне-Няфтинская-21 [Аплонов и др., 2006; Чаймов, 2016]. Согласно литологическому описанию [Кузьмин, 2006] потенциальные НГМП выделяются в отложениях лешуконской и няфтинской свит.

*Лешуконская свита* (RF<sub>3ls</sub>) представлена переслаиванием темно-серых аргиллитов и серых алевролитов, с прослоями светло-серых песчаников, реже серых известняков. В средней части доминируют известковистые аргиллиты. Мощность потенциальной толщи до 170 м [Кузьмин, 2006].

Отложения *няфтинской свиты* (RF<sub>3nf</sub>) установлены только на Мезенском мегавале (скв. Усть-Няфтинская-1 и Средне-Няфтинская-21). Вверху разрез сложен переслаивающимися аргиллитами и алевролитами темно-серыми, внизу — аргиллитами темно-серыми и мергелями коричневыми с прослоями песчаников, доломитов и известняков [Кузьмин, 2006]. Мощность толщи 170–197 м.

**Тиманский кряж.** Рифейские отложения слагают складчатый фундамент Тимано-Печорского бассейна и обнажаются в ядрах складок западного и восточного Тимана [Оловянишников, 2007]. В пределах этой зоны верхнерифейский разрез представлен быстринской серией, которая включает глинисто-карбонатные *ворыквинскую* (RF<sub>3vr</sub>) и *навьюгскую* (RF<sub>3pv</sub>) свиты, а также существенно сланцевую *паунскую* свиту (RF<sub>3pn</sub>) [Богданов и др., 2024; Оловянишников, 1997; Оловянишников, 1998]. Стратотипы этих толщ установлены на Четласском камне, Цильменском камне и других поднятиях. Породы быстринской серии зачастую содержат аномально высокие остаточные концентрации органического углерода [Гецен, 1981], что позволяет отнести их к потенциальным нефтепроизводящим толщам.

*Ворыквинская свита* (RF<sub>3vr</sub>) представлена перекристаллизованными темно-серыми, черными, реже серыми доломитами, доломитизированными и строматолитовыми светло-серыми известняками, расслоенными тонкими глинистыми осадками. Мощность ориентировочно оценивается в 400 м и более [Богданов и др., 2024; Оловянишников, 1997; Оловянишников, 1998].

Основная часть разреза *навьюгской свиты* (RF<sub>3pv</sub>) соответствует рифогенно-мелководным фациям и сложена тонкослоистыми строматолитовыми известняками, доломитами с прослоями метамергелей, известковистых и углисто-глинистых сланцев. Породы имеют серую, темно-серую, почти черную окраску. Общая мощность свиты может достигать до 1000–1300 м [Богданов и др., 2024; Оловянишников, 1997; Оловянишников, 1998].

*Паунская свита* (RF<sub>3pn</sub>) образована зеленовато-серыми, темно-серыми и черными углеродистыми и глинистыми сланцами, с подчиненными прослоями черных и темно-серых известняков. Мощность отложений паунской свиты может достигать 960 м [Богданов и др., 2024; Оловянишников, 1997; Оловянишников, 1998].

**Полюдов кряж.** В составе верхнего рифея Полюдова кряжа и Колчимской антиклинали выделяются отложения *рассольнинской*, *деминской* и *низьвенской* свит. Тем не менее согласно литологическому описанию пород [Богданов и др., 2024] среди них к потенциальным НГМП стоит отнести только отдельные пачки рассольнинской свиты, которые имеют преимущественно глинистый состав — породы свиты сложены известково-глинистыми алевролитами, среди которых прослеживаются прослои кирпично-малиновых и черных чешуйчатых аргиллитов. Видимая мощность свиты 200–800 м.

**Южный Урал.** Наиболее полный и подробный эталонный стратиграфический разрез отложений Южного Урала представлен в работе Н.Д. Сергеевой с соавторами [2018]. В нем обобщены результаты многолетней работы по изучению Башкирского мегантиклинория, проводимые В.И. Козловым, Н.Д. Сергеевой и другими авторами. Согласно данным А.В. Маслова [1988], углеродистые отложения в составе верхнерифейского комплекса распространены слабо. По литологическому описанию, потенциальные нефтегазоматеринские породы могут быть обнаружены в толщах *инзерской* свиты [Кузнецов, 2005; Козлов и др., 2011; Сергеева, Дьяконова, 2022] и в верхней части *миньярской* свиты [Дуб, 2023].

**Инзерская свита** (RF<sub>3in</sub>) в основном представлена полевошпат-кварцевыми и кварцевыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами, в западных разрезах широко распространены известняки и доломиты [Козлов и др., 2011]. Особый интерес представляют отложения базальной части свиты (подинзерские (симские) слои) — карбонатные породы (темно-серые и черные известняки, нередко битуминозные).

**Миньярская свита** (RF<sub>3mn</sub>) сложена доломитами и доломитизированными известняками. В качестве потенциальных НГМП могут рассматриваться обнаруженные к северу от д. Мурадымово на левом берегу р. Белой редкие линзовидные прослои темно-серых (до черных) аргиллитов [Дуб, 2023].

**Средний Урал.** Стратиграфические особенности отложений верхнего рифея западного склона Среднего Урала наиболее полно отражены в монографии [Пучков, 2010]. В состав комплекса входят: *синегорская* и *клыктанская* свиты кедровской серии. *Ослянская*, *федотовская* и *усьвинская* свиты басегской серии, как стратиграфические аналоги криволукской свиты [Пучков, 2010], согласно предлагаемым изменениям [Сергеева, Пучков, 2022], относятся к терминальному рифею (аршинию). Выделение потенциальных нефтегазоматеринских пород не представляется возможным в связи с высокой преобразованностью пород (до метаморфизма).

**Содержание и характеристика типа органического вещества в потенциальных докембрийских нефтегазоматеринских породах.** После выделения в изучаемых разрезах интервалов развития предполагаемых нефтегазоматеринских пород был произведен анализ содержания органического углерода

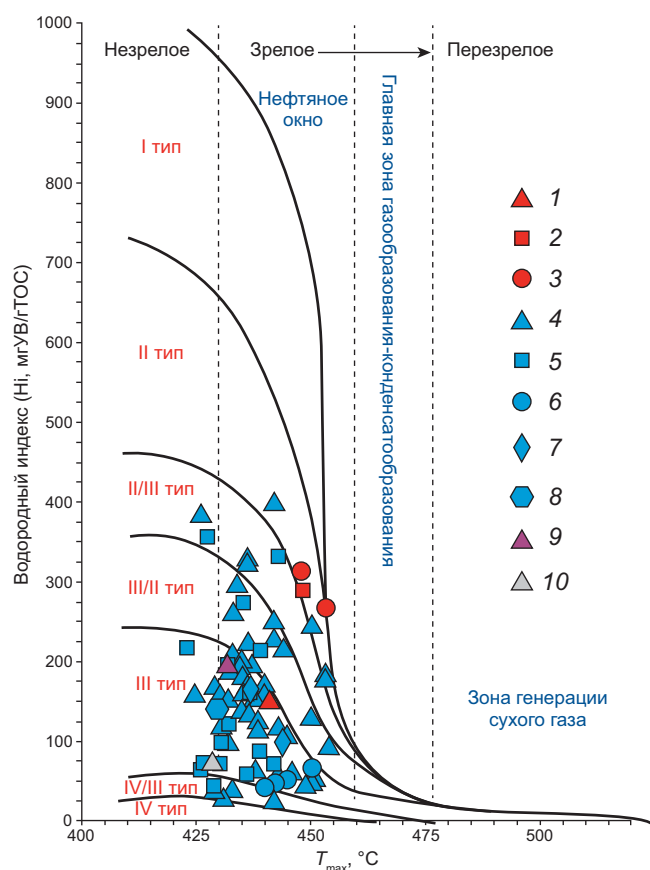


Рис. 3. Модифицированная диаграмма Ван-Кревелена для образцов верхнего рифея: 1–3 — образцы из Вычегодского прогиба (1 — RF3uf; 2 — RF3nf; 3 — RF3vp); 4–8 — образцы из Мезенской синеклизы (4 — RF3ls; 5 — RF3nf; 6 — RF3dr; 7 — RF3om; 8 — RF3uf); 9 — образец из Московской синеклизы (RF3kd); 10 — образец из Пачелмского (Рязано-Саратовского) авлакогена (RF3rt)

(C<sub>орг</sub> и/или ТОС, %). В обобщенную базу данных включены материалы [Гецен, 1981; Аминов и др., 1984; Обобщение..., 1991(ф); Прогноз..., 1992(ф); Ермолкин и др., 1993; Отчет..., 2004(ф); Анохина, 1996; Баженова и др., 1997; Конюхова, 1998; Постникова и др., 1998; Кузьмин, 2006; Разработать..., 2006(ф); Иванов, 2008; Оценка..., 2015(ф); Прищепа и др., 2021], а также результаты собственных аналитических исследований. При анализе пиролитических характеристик проводилась их первичная отбраковка по значениям показателей S<sub>2</sub> (< 0,09 мг УВ/г породы [Сивкова и др., 2021]) и T<sub>max</sub> (≤ 420 °C [Филиппов, 2015]). Учитывая высокую степень катагенетической преобразованности отложений [Башкова, 2009; Кожанов, 2024], а также сапропелевый тип исходного органического вещества [Конторович и др., 1996], выделение предполагаемых НГМП производилось при значениях содержания органического углерода (C<sub>орг</sub> и/или ТОС) ≥ 0,4 % [Баженова и др., 2000; Craig et al., 2013].

Полученные данные отображены на модифицированной диаграмме Ван-Кревелена (рис. 3), что позволило, по возможности, с учетом катагенетической зрелости определить тип исходного органического вещества. Обстановки осадконакопления опреде-

лялись на основе характеристики и классификации потенциальных нефтегазоматеринских пород (литология, тип ОВ, содержание  $C_{\text{орг}}$  и значения водородного индекса (НИ) [Ступакова и др., 2023]).

**Камско-Бельский прогиб.** В пределах древнего Камско-Бельского прогиба потенциальные нефтегазоматеринские породы выделяются в разрезах нижнего (калтасинская свита  $RF_1kl$ ), среднего (ольховская свита  $RF_2ol$ ) и верхнего (*приютовская*  $RF_3pr$ , *шиханская* и *леузинская* свиты  $RF_3shn-lz$ ) рифея [Кожанов, 2024]. При этом широкое распространение получили только ниже- и среднерифейские толщи, тогда как отложения верхнего рифея развиты фрагментарно и ограниченно (в пределах Бельской впадины). Более того, во время предвендского эрозийного события [Соборнов, 2023] именно эти отложения подверглись наиболее сильной денудации, что осложняет изучение нефтегазоматеринских пород данного возраста.

Для проведения геолого-геохимического анализа была сформирована база данных со значениями  $C_{\text{орг}}$  и пиролитическими показателями ( $S_1$ ,  $S_2$ ,  $T_{\text{max}}$ , ТОС, НИ, ОI и др.) по 5 скважинам: Леузинская-1, Сергеевская-800, Северо-Кушкульская-1, Южно-Тавтимановская-188 и Красноусольская-40. После верификации имеющихся данных было выбрано 37 значений  $C_{\text{орг}}$ , полученных по трем разным свитам верхнего рифея:  $RF_3pr$  — 20 шт.;  $RF_3shn$  — 13 шт.;  $RF_3lz$  — 4 шт.

Анализ значений содержания органического углерода в отложениях свит (таблица) свидетельствуют о том, что потенциальные нефтегазоматеринские породы могут быть развиты только в составе *шиханской свиты* верхнего рифея ( $RF_3shn$ ), в то время как остальные толщи имели слишком слабый генерационный потенциал (рис. 4). Определение типа исходного органического вещества по пиролитическим характеристикам не представлялось возможным, ввиду низкого содержания в породе керогена. По совокупности признаков (литология и содержание  $C_{\text{орг}}$ ) среда осадконакопления может быть определена как морская, шельфовая (с терригенной седиментацией).

**Серноводско-Абдуллинский авлакоген.** В имеющейся базе данных присутствуют три значения содержания  $C_{\text{орг}}$ , полученные на образцах песчаника из отложений *леонидовской свиты* верхнего рифея ( $RF_3ln$ ). В связи с тем, что данный литологический тип не может быть идентифицирован как НГМП, имеющиеся значения не были использованы при дальнейшем анализе.

Среднерусский авлакоген Московской синеклизы. В пределах Среднерусского авлакогена потенциальные нефтегазоматеринские породы могут быть обнаружены в породах низа молоковской серии ( $RF_3ml$ ) Валдайско-Молоковского участка, в *княжевской свите* ( $RF_3kn$ ) Рослятинского участка авлакогена. При этом данных о геохимических исследованиях княжевской ( $RF_3kn$ ) свиты обнаружено

не было. Значения пиролитических параметров (ТОС, НИ,  $T_{\text{max}}$ ) образцов пород молоковской серии ( $RF_3ml$ ) приведены в таблице. Отложения накапливались в озерных и аллювиально-пролювиальных обстановках.

Подмосковный авлакоген Московской синеклизы. Отложения *кудиновской* и *ореховской* свит Подмосковного авлакогена по литологическому признаку можно отнести к потенциальным НГМП. Геохимические параметры ОВ (таблица) также свидетельствуют о наличии в этих отложениях потенциальных НГМП, накопление которых происходило в мелководно-морских шельфовых обстановках с терригенной седиментацией.

**Рязано-Саратовский (Пачелмский) авлакоген.** Согласно литологическому признаку в пределах Рязано-Саратовского авлакогена *белынская* ( $RF_3bl$ ) и *секретаркинская* ( $RF_3sek$ ) свиты могут содержать потенциальные нефтегазоматеринские породы. Накопление осадков белынской свиты происходило в мелководном бассейне, с повышенной соленостью и господством восстановительных обстановок в юго-восточной части, опресненностью и окислительным режимом — в северо-западной. Отложения секретаркинской свиты формировались преимущественно в окислительных условиях, которые, однако, периодически сменялись слабовосстановительными [Постникова и др., 1998]. Согласно проведенному анализу геохимических данных (таблица) обе толщи в настоящее время относятся к очень бедным НГМП.

**Вычегодский прогиб.** В связи со слабой геолого-геофизической изученностью Вычегодского прогиба, геолого-геохимическая характеристика верхнерифейского комплекса проведена по 4 скважинам: Кельтменская-1, Сторожевская-1, Сереговская-1, Нившерская-183. Результаты верификации выборки данных показали крайне низкие геохимические показатели пород, что не позволило дать характеристику ОВ по пиролитическим параметрам. Однако в выборке были отмечены 5 обр. сафоновской серии ( $RF_3sf$ ) с относительно высокими значениями  $C_{\text{орг}}$  (0,4–1,4%) в скважинах Кельтменская-1 и Нившерская-183. Образцы представлены аргиллитами, глинистыми известняками и доломитами, а также мергелями [Разработать..., 2006(ф); Аминов и др., 1984], накопившиеся преимущественно в мелководно-морских обстановках седиментации [Krivoshchekov, et al., 2024].

Значения содержания органического углерода в отложениях *оменской (ышкетемесской)* и *няфтинской (вапольской)* свит приведены в таблице. Генерационный потенциал пород значительно исчерпан в связи с длительной и сложной историей формирования бассейна [Krivoshchekov, et al., 2024]. Тем не менее, по мнению Т.К. Баженовой и соавторов [Баженова и др., 2013] отдельные темноцветные пачки глинисто-карбонатных пород няфтинской свиты могут являться потенциальными нефтегазоматеринскими породами.

Т а б л и ц а

Основные геохимические показатели потенциальных НГМП

| Свита                                            | Количество образцов | C <sub>орг</sub> / ТОС, % | НІ, мг УВ/г ТОС     | T <sub>max</sub> , °С (катагенез)           |
|--------------------------------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------------------------|
| <i>Камско-Бельский прогиб</i>                    |                     |                           |                     |                                             |
| RF <sub>3</sub> pr                               | 20 обр.             | 0,04–0,45 (в ср. 0,18)    | –                   | –                                           |
| RF <sub>3</sub> shn                              | 13 обр.             | 0,06–0,85 (в ср. 0,4)     | –                   | –                                           |
| RF <sub>3</sub> lz                               | 4 обр.              | 0,01–0,29 (в ср. 0,13)    | –                   | –                                           |
| <i>Московская синеклиза</i>                      |                     |                           |                     |                                             |
| RF <sub>3</sub> ml                               | обзор               | 0,08–0,77 (в ср. 0,39)    | 197–585 (в ср. 345) | 435 (МК <sub>1</sub> )                      |
| RF <sub>3</sub> or                               | 13 обр.             | 0,1–3,94 (в ср. 0,84)     | –                   | –                                           |
| RF <sub>3</sub> kd                               | 17 обр.             | 0,02–1,08 (в ср. 0,34)    | 188–250             | 432 (МК <sub>1</sub> )                      |
| <i>Рязано-Саратовский (Пачелмский) авлакоген</i> |                     |                           |                     |                                             |
| RF <sub>3</sub> bl                               | 21 обр.             | 0,15–0,54 (в ср. 0,35)    | –                   | –                                           |
| RF <sub>3</sub> sek                              | обзор               | до 1,52 (в ср. 0,23)      | –                   | –                                           |
| <i>Вычегодский прогиб</i>                        |                     |                           |                     |                                             |
| RF <sub>3</sub> sf                               | обзор               | 0,4–1,4 (в ср. 0,38)      | –                   | –                                           |
| RF <sub>3</sub> om(ysh)                          | 46 обр.             | 0,2–0,65 (в ср. 0,13)     | –                   | –                                           |
| RF <sub>3</sub> nf(vp)                           | 41 обр.             | 0,01–1,4 (в ср. 0,18)     | –                   | –                                           |
| <i>Мезенская синеклиза</i>                       |                     |                           |                     |                                             |
| RF <sub>3</sub> ls                               | 85 обр.             | 0,01–0,42 (в ср. 0,24)    | 24–398 (в ср. 158)  | 425–453 (ПК <sub>3</sub> –МК <sub>3</sub> ) |
| RF <sub>3</sub> nf                               | 52 обр.             | 0,01–0,7 (в ср. 0,17)     | 25–355 (в ср. 112)  | 422–449 (ПК <sub>3</sub> –МК <sub>3</sub> ) |
| <i>Тиманский кряж</i>                            |                     |                           |                     |                                             |
| RF <sub>3</sub> pv                               | обзор               | 0,01–4,69 (в ср. 0,72)    | –                   | –                                           |
| RF <sub>3</sub> pn                               | обзор               | 0,01–7,4 (в ср. 2,1)      | –                   | –                                           |
| RF <sub>3</sub> pk                               | 24 обр.             | 0,08–3,3 (в ср. 1,45)     | –                   | –                                           |
| <i>Южный Урал</i>                                |                     |                           |                     |                                             |
| RF <sub>3</sub> uk                               | 15 обр.             | 0,01–0,18 (в ср. 0,04)    | –                   | –                                           |
| <i>Средний Урал</i>                              |                     |                           |                     |                                             |
| RF <sub>3</sub> kl                               | 1 обр.              | 0,38                      | –                   | –                                           |

**Мезенская синеклиза.** В Мезенском бассейне было выделено две потенциальные нефтегазоматеринские толщи: *лешуконская* (RF<sub>3</sub>ls) и *няфтинская* (RF<sub>3</sub>nf). По литологическим признакам выделяемые толщи могли быть сформированы в прибрежной морской среде с терригенным осадконакоплением. Исходный тип органического вещества преимущественно сапропелевый, источником которого являются акритархи, микрофитолиты, кильдинеллы и синезеленые водоросли [Кузьмин, 2006]. В настоящее время рассматриваемые отложения следует с осторожностью относить к потенциальным НГМП в связи с низкими значениями показателя ТОС (таблица).

**Тиманский кряж.** Геохимическая характеристика разреза верхнего рифея района Тиманского кряжа в основном выполнена по показателю C<sub>орг</sub>, который замерялся в местах выхода на земную поверхность метаморфизованных и слабо метаморфизованных

пород складчатого байкальского фундамента. Ранее тщательными поисками потенциальных нефтегазоматеринских пород позднего рифея Тимана занимались такие известные ученые как В.Г. Гецен [1981] и В.Г. Оловянишников [1998].

Верхнерифейские отложения обнажений Тимана в большинстве случаев представлены черными, темно-серыми глинистыми, серицит-хлоритовыми сланцами и черными глинистыми карбонатными породами, в которых (по сравнению с замерами C<sub>орг</sub> в скважинах северо-востока Восточно-Европейской платформы) наблюдаются аномально высокие остаточные концентрации C<sub>орг</sub> (таблица). Несомненно, верхнерифейские пачки пород Тимана могли в прошлом являться нефтепроизводящими толщами, генерационный потенциал которых был существенно уничтожен воздействием метаморфизма в венд-кембрийское время [Гецен, 1987]. Тем более что на различных площадях Тимана



в бассейне седиментации, что приводило к улучшению условий для консервации ОВ в осадках. С другой стороны, увеличение биопродуктивности истощало ресурс  $\text{CO}_2$  не только в океане, но и в конечном счете в атмосфере. При падении содержания  $\text{CO}_2$  в атмосфере происходило охлаждение климата, а при падении его концентраций ниже порогового предела наступало оледенение. Охлаждение, в свою очередь, вызывало обратный процесс: биопродуктивность уменьшалась. Со временем прекращалось падение концентрации  $\text{CO}_2$  в атмосфере. Отступал режим оледенения.

Подтверждает это предположение работа [Wang, 2022]. Согласно полученным результатам детального стратиграфического и изотопного анализа неопротерозойских образцов пород комплексов окраинных осадочных бассейнов кратона Янцзы (Yangtze), который является структурным аналогом

Восточно-Европейской платформы и близким по возрасту формирования осадочных неопротерозойских комплексов, удалось выделить несколько фаз оледенений, между которыми происходило накопление обогащенных органическим веществом пород.

**Заключение.** Проведенная работа позволяет сделать следующие выводы: потенциал нефтегазоматеринских отложений верхнего рифея российской части Восточно-Европейской платформы изучен неравномерно и недостаточно. Имеющиеся данные позволяют говорить о том, что нефтегазоматеринские верхнерифейские прослои распространены на ВЕП и требуют более детального изучения, чтобы улучшить качество оценок перспектив нефтегазоносности. Уровни развития обогащенных ОВ пород ВЕП в целом сопоставимы с уровнями нефтегазоматеринских отложений верхнего рифея других регионов мира.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аминов Л.З., Дедеев В.А., Зытнер Ю.И. и др. Прогноз нефтегазоносности Мезенского седиментационного бассейна. Сыктывкар: ИГ КНЦ УрО РАН, 1984. 60 с.

Анохина Т.В. Геохимические предпосылки нефтегазоносности отложений верхнего докембрия Московского авлакогена: Дисс. ... канд. геол.-мин. наук / Т.В. Анохина. М., 1996. 182 с.

Аплонов С.В., Бурзин М.Б., Вейс А.Ф. и др. Геодинамика и возможная нефтегазоносность Мезенского осадочного бассейна. СПб.: Наука, 2006. 319 с.

Бабушкин Т.А. Верхний докембрий Вычегодского прогиба // Вестник института геологии Коми научного центра УрО РАН. 2001. № 6 (78). С. 16–17.

Бадьянова И.В., Суслов С.Б., Осовецкий Б.М. Типы минерализаций кор выветривания черносланцевых толщ Горнозаводского района Пермского края // Уникальные литологические объекты через призму их разнообразия. 2016. С. 88–90.

Баженова Т.К. Нефтегазоматеринские формации древних платформ России и нефтегазоносность // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2016. Т. 11, № 4. С. 1–29.

Баженова О.К., Анохина Т.В., Постникова И.Е. и др. Литолого-геохимические предпосылки нефтеносности верхнего протерозоя Московского авлакогена и сопредельных территорий // Геология нефти и газа. 1997. № 4. С. 17–25.

Баженова Т.К., Богословский С.А., Шапиро А.И. и др. Органическая геохимия осадочного выполнения Вычегодского прогиба (Русская плита) и его геотермическая история // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2013. Т. 8, № 3. С. 1–31.

Баженова О.К., Бурлин Ю.К., Соколов Б.А. и др. Геология и геохимия нефти и газа: учебник для вузов. М.: Изд-во МГУ, 2000. 384 с.

Башкова С.Е. Комплексный анализ критериев и показателей прогноза нефтегазоносности рифей-вендских отложений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции: Дисс. ... канд. геол.-мин. наук / С.Е. Башкова. Пермь, 2009. 198 с.

Богацкий В.И., Довжикова Е.Г. Строение Вычегодского прогиба, уточненное по результатам бурения

параметрической скважины 1-Кельтменская // Геология и нефтегазоносность Тимано-Печорского бассейна. 2008. С. 67–76.

Богданов Б.П., Громыко А.В., Горобец С.А. Волго-Тиманский и Восточно-Европейский рифейские барьерные рифы как индикаторы формационно-тектонической модели верхнего докембрия Восточно-Европейской платформы (в связи с перспективами поисков углеводородов, алмазов и других полезных ископаемых) // Уральский геологический журнал. 2024. № 1 (157). С. 3–162.

Галимов Э.М. Периоды оледенений и нефтеобразования в ранней истории Земли: общая причина // Междисциплинарный научный и прикладной журнал «Биосфера». 2016. Т. 8, № 2. С. 134–142.

Гецен В.Г. Рифейский комплекс Тимано-Печорской провинции — возможная нефтепроизводящая толща // Нефтегазоносные комплексы Печорской синеклизы: Труды Института геологии Коми филиала АН СССР. 1981. Вып. 35. С. 27–38.

Гецен В.Г. Тектоника Тимана. Л.: Наука, 1987. 172 с.

Горожанин В.М. Геохимические особенности УВ-проявления в карбонатах миньярской свиты верхнего рифея, Башкирский мегаантиклинорий, Южный Урал // Геологический вестник. 2023. № 1. С. 13–23.

Дертев А.К., Арчегоев В.Б., Буданов Г.Ф. и др. Нефтегазоносность протерозойских отложений древних платформ. Геология, методы поисков, разведки и оценки месторождений топливно-энергетического сырья. М.: Геоинформмарк, 1996. 50 с.

Дуб С.А. Верхняя часть миньярской свиты каратауской серии (верхний рифей) Южного Урала: состояние изученности и перспективы исследований // Стратиграфия докембрия: проблемы и пути решения. 2023. С. 60–62.

Ермолкин В.И., Голованова С.И., Филин А.С. Аспекты прогноза нефтегазоносности верхнепротерозойских — нижнепалеозойских отложений Московской синеклизы // Геология нефти и газа. 1993. № 6. С. 12–17.

Заборовская В.В., Богданов Б.П., Горобец С.А. Минеральные ресурсы рифейских отложений Среднего и Южного Тимана: стратиграфия, фации, материнские породы и ловушки // Инженер-нефтяник. 2023. № 4. С. 31–39.

Иванов Д.И. Перспективы нефтегазоносности рифейских отложений платформенного Башкортостана на основе изучения нафтидогенерационного потенциала: Дисс. ... канд. геол.-мин. наук / Д.И. Иванов. Уфа, 2008. 158 с.

Клевцова А.А. Авлакогены Русской платформы — очаги генерации углеводородов // Разведка и охрана недр. 2000. № 6. С. 19–26.

Кожанов Д.Д. Роль органического вещества докембрия в формировании нефтегазоносности осадочного чехла восточной части Волго-Уральского нефтегазоносного бассейна: Дисс. ... канд. геол.-мин. наук / Д.Д. Кожанов. М., 2024. 186 с.

Козлов В.И., Пучков В.Н., Сергеева Н.Д. Новая схема расчленения разреза параметрической скважины 1 Кулгунинская (Южный Урал). Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2011. 60 с.

Конторович А.Э., Трофимук А.А., Башарин А.К. и др. Глобальные закономерности нефтегазоносности докембрия // Геология и геофизика. 1996. Т. 37, № 8. С. 6–42.

Конюхова В.А. Геолого-геохимическая оценка перспектив нефтегазоносности рифейских отложений северо-запада Мезенской синеклизы // Вестник Московского университета. Сер. 4. Геология. 1998. № 2. С. 37–41.

Кузнецов В.Г. Molar Tooth Structure — своеобразная текстура рифейских карбонатных пород // Литосфера. 2005. № 4. С. 136–150.

Кузьмин Д.А. Геолого-геохимические предпосылки нефтегазоносности верхнепротерозойских отложений Мезенского бассейна: Дисс. ... канд. геол.-мин. наук / Д.А. Кузьмин. М., 2006. 180 с.

Маслов А.В. Рифейские углеродистые отложения Башкирского мегантиклинория // Литология и полезные ископаемые. 1988. № 3. С. 101–109.

Маслов А.В., Гражданкин Д.В., Дуб С.А. и др. Укская свита верхнего рифея Южного Урала: седиментология и геохимия (первые результаты исследований) // Литосфера. 2019. № 5. С. 659–686.

Маслов А.В., Иванов К.С., Чумаков Н.М. и др. Разрезы верхнего рифея, венда и нижнего палеозоя Среднего и Южного Урала. Екатеринбург: ИГиГ УрО РАН, 1996. 117 с.

Оловянишников В.Г. Атлас геологических и геодинимических карт Канино-Тиманского кряжа и фундамента Печорской плиты. Сыктывкар: Геопринт, 2007. 28 с.

Оловянишников В.Г. Верхний докембрий Тимана и полуострова Канин. Екатеринбург: УрО РАН, 1998. 194 с.

Оловянишников В.Г. Модель строения верхнерифейской рифогенной формации Тимана. Сыктывкар: Коми научный центр УрО РАН, 1997. Вып. 394. 40 с.

Осовецкий Б.М., Сулов С.Б., Бадьянова И.В. Танталониобаты в породах федотовской свиты верхнего рифея (Средний Урал) // Вестник Пермского университета. Серия Геология. 2019. Т. 18, № 4. С. 332–346.

Постникова И.Е., Баженова О.К., Коцарева Т.А. Литолого-геохимические предпосылки нефтегазоносности докембрийских отложений Пачелмского авлакогена // Геология нефти и газа. 1998. № 1. С. 26–33.

Постнова Е.В., Яцкевич С.В., Лопатин Н.В. и др. Катагенез и нефтегазоматеринский потенциал рифея Пачелмского авлакогена // Недра Поволжья и Прикаспия. 2012. № 69. С. 3–12.

Прищепа О.М., Жарков А.М., Грохотов Е.И. и др. Перспективы нефтегазоносности Мезенской синеклизы

по результатам объемно-генетического моделирования // Геомодель-2021. 2021. С. 92.

Пучков В.Н. Геология Урала и Приуралья (актуальные вопросы стратиграфии, тектоники, геодинамики и металлогении). Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2010. 280 с.

Сергеева Н.Д., Дьякова С.А. Стратотипические и опорные разрезы катавской и инзерской свит каратауской серии верхнего рифея в инзерском синклинии (Южный Урал) // Геологический вестник. 2022. № 1. С. 94–110.

Сергеева Н.Д., Пучков В.Н. Региональная стратиграфическая схема отложений верхнего и завершающего рифея и венда Южного Урала (проект 2022) // Геологический вестник. 2022. № 2. С. 3–14.

Сергеева Н.Д., Пучков В.Н., Карасева Т.В. Верхний протерозой (рифей и венд) Волго-Уральской области в параметрических и глубоких скважинах. Уфа, 2021. 196 с.

Сивкова Е.Д., Ступакова А.В., Калмыков А.Г. и др. Верификация пиролитических данных при оценке потенциала и катагенетической преобразованности протерозойских низкоуглеродистых формаций Восточной Сибири // Георесурсы. 2021. № 23(2). С. 56–66.

Сидоренко С.А. Органическое вещество и биолитогенные процессы в докембрии. М.: Наука, 1991. 102 с.

Ситар К.А., Георгиевский Б.В., Большакова М.А. и др. Комплексная оценка условий формирования нефтегазоматеринского потенциала отложений неопротерозоя // Георесурсы. 2022. Т. 24, № 2. С. 47–59.

Соборнов К.О. Геодинамический контроль нефтегазоносности Предуралья // Георесурсы. 2023. Т. 25, № 2. С. 187–202.

Солодова С.А. Карбонатные уровни верхнего рифея Волго-Уральской области (шиханская и леузинская свиты) и перспективы их нефтегазоносности // Геологический вестник. 2021. № 2. С. 17–30.

Стратиграфическая схема рифейских и вендских отложений Волго-Уральской области. Объяснительная записка / Под ред. М.А. Мемихатова, С.М. Шика. Уфа, 2000. 81 стр., и схема на 2-х листах.

Стратиграфическая схема рифейских отложений восточной части Оршанской впадины, Крестцовского и Солигаличского авлакогенов. Объяснительная записка / Под ред. Ю.Т. Кузьменко. М., 2003. 65 с.

Ступакова А.В., Поляков А.А., Мальшев Н.А. и др. Критерии нефтегазоносности осадочного бассейна // Георесурсы. 2023. Т. 25, № 2. С. 5–21.

Сухоруков В.И., Яцкевич С.В., Писаренко Ю.А. Актуализированная стратиграфическая схема рифейских отложений Пачелмско-Саратовского авлакогена // Недра Поволжья и Прикаспия. 2015. № 83. С. 3–29.

Фадеева Н.П. Нефтегазоматеринские породы // Большая российская энциклопедия. Т. 22. М., 2013. С. 543–544.

Филипцов Ю.А. Нефтегазоносность верхнего протерозоя западной части Сибирской платформы: Дисс. ... докт. геол.-мин. наук / Ю.А. Филипцов. Красноярск, 2015. 449 с.

Цветков Л.Д., Цветкова Н.Л. Сланцевые углеводороды: Библиогр. обзор. Ярославль: НППЦ «Недра», 2012. 239 с.

Чамов Н.П. Тектоно-седиментационная история Среднерусского авлакогена и Московской синеклизы // Литология и полезные ископаемые. 2017. № 6. С. 78–98.

Шилов Л.П., Краснова Ю.Л. Нефтегазоносность рифея Ухтинской складки Тимана // Отечественная геология. 2007. № 4. С. 7–11.

Craig J., Biffi U., Galimberti R.F., et al. The paleobiology and geochemistry of Precambrian hydrocarbon source rocks // *Marine and Petroleum Geology*. 2013. № 40. P. 1–47.

Krivoshchekov S., Botalov A. Assessment of Oil and Gas Potential in Vychegda Trough in Connection with the Identification of Potential Petroleum Systems // *Geosciences*. 2024. Vol. 14(3). P. 1–42.

Wang T. Meso-Neoproterozoic Geology and Petroleum Resources in China. Singapore: Springer Geology, 2022. 575 p.

#### ФОНДОВАЯ ЛИТЕРАТУРА

Изучение строения Серноводско-Абдулинского авлакогена и докембрийских осадочных толщ с целью выявления нефтегазоносных зон на территории Самаркой и Оренбургской областей: отчет по государственному контракту № ПС-02-06/1664 / ЗАО «НПЦ «Геонефтегаз»; отв. исп. В.К. Киревичев. М., 2004. 226 с.

Обобщение материалов геолого-геофизических исследований параметрической скважины 700-Ярега: окончательный отчет по теме 138/89 / ПечораНИПИнефть; отв. исп. Э.Н. Овчинников. Ухта, 1991. 132 с.

Отчет о результатах параметрического бурения на Леузинской площади / ООО «ИК БАШНИПИНЕФТЬ»; отв. исп. Т.В. Иванова, Р.Х. Масагутов. Уфа, 2004. 189 с.

Оценка перспектив нефтегазоносности западных и северных районов Волго-Уральской и сопредельных территорий Тимано-Печорской НГП на основе комплексного обобщения геолого-геофизических данных и реализации технологии бассейнового моделирования: геологический отчет / АО «НВНИИГ»; отв. исп. О.И. Меркулов. Саратов, 2015. 1106 с.

Прогноз нефтегазоносности в рифейских и нижнепалеозойских отложениях Русской плиты: отчет о работах Прогнозной партии НИЧ геологического факультета МГУ за 1992 г. / Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова; отв. исп. В.А. Егоров. М., 1992. 187 с.

Разработать комплекс критериев количественной оценки прогнозных ресурсов и осуществить прогноз нефтегазоносности рифей-вендского комплекса европейской части России: отчет по государственному контракту № АТ-03-28/829 / Недра; отв. исп. Т.В. Карасева. Ярославль, 2006. 821 с.

Статья поступила в редакцию 28.10.2024,  
одобрена после рецензирования 30.10.2024,  
принята к публикации 28.02.2025