

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

Поступила в редакцию 21.11.2023 г.

Принята к публикации 17.05.2024 г.

EDN: SFHJXN

УДК 552.578.061.32:551.732(571.51)

Ярославцева Е.С., Сафронов П.И., Губин И.А., Бурштейн Л.М.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук (ИНГГ СО РАН), Новосибирск, Россия, Новосибирск, Россия, yaroslavtsevae@ipgg.sbras.ru

ИСТОРИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГЕНЕРАЦИИ УГЛЕВОДОРОДОВ КУОНАМСКИМ КОМПЛЕКСОМ КУРЕЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

На основе структурных построений, базирующихся на последних данных интерпретации геолого-геофизического материала, и результатов геохимических исследований ИНГГ СО РАН, проведено численное моделирование динамики и масштабов генерации углеводородов куонамским комплексом центральной части Курейской синеклизы. Детализированы разработанные в ИНГГ СО РАН пространственные регионально-зональные модели катагенеза куонамского комплекса центральной части Курейской синеклизы на доэоценовый период. Уточнены контуры очагов нефтегазообразования, связанных с куонамским комплексом кембрия. Сформированы дифференцированные по времени схемы распределения плотности генерации углеводородов.

Ключевые слова: *очаг нефтегазообразования, куонамский комплекс, историко-геологическое моделирование, Курейская синеклиза, Сибирская платформа.*

Для цитирования: Ярославцева Е.С., Сафронов П.И., Губин И.А., Бурштейн Л.М. Историко-геологическое моделирование процессов генерации углеводородов куонамским комплексом Курейской синеклизы // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2024. - Т.19. - №2. - https://www.ngtp.ru/rub/2024/13_2024.html
EDN: SFHJXN

Введение

Реконструкция масштабов и динамики генерации углеводородов (УВ) нефтегазопроизводящими толщами (НГПТ) осадочнопородных бассейнов является одним из существенных элементов прогноза перспектив нефтегазоносности. Для территории Курейской синеклизы эти вопросы рассматривались в работах ([Геология нефти и газа, 1981; Конторович и др., 1999; Баженова и др., 1971, 1972а, б, 1981; Баженова, 2019; Соколов, Сухоручко, Анциферова, 2010; Масленников и др., 2021; Ярославцева, Носков, 2021; Ярославцева, Бурштейн, 2022; Губин и др., 2018; Ярославцева, Носков, 2021;] и др.).

Систематическое изучение геологии Курейской синеклизы началось во второй половине XX века. По современным представлениям значимые перспективы этой территории связаны с кембрийским нефтегазовым комплексом, в котором роль НГПТ выполняют обогащенные органическим веществом (ОВ) глинисто-карбонатно-кремнистые породы куонамской и шумнинской свит [Геология нефти и газа..., 1981; Бахтуров, Евтушенко, Переладов, 1988; Венд-кембрийский..., 2017; Сухов и др., 2016; Старосельцев, Лебедев, 1975;

Нефтематеринские формации..., 2014; Геология и перспективы..., 1984].

Куонамский комплекс (куонамская, синская, иниканская и др. свиты) сформирован преимущественно в ботомско-амгинское время в обстановке некомпенсированного прогибания в открытом морском бассейне, с юга ограниченном полосой рифогенных тел ([Геология и перспективы..., 1984; Филипцов и др., 2014; Венд-кембрийский..., 2017; Моисеев, Фомин, Губин, 2021; Сухов, Фомин, Моисеев, 2018; Сухов и др., 2016] и др.).

В настоящее время на основе материалов глубокого бурения и сейсморазведочных работ представления о строении и распространении куонамской свиты и ее возрастных и фациальных аналогов в пределах Курейской синеклизы и прилегающих территорий существенно уточнены [Филипцов и др., 2014; Дивина и др., 1996; Сухов и др., 2018; Конторович и др., 2021, 2023; Фомин, Губин., Моисеев, 2023; Моисеев, Фомин, Губин, 2021].

Накоплен обширный материал по геохимии ОВ куонамского комплекса ([Бахтуров, Евтушенко, Переладов, 1988; Каширцев, 2003; Парфенова, Бахтуров, Шабанов, 2004; Парфенова и др., 2010; Коровников, Парфенова, 2021; Коровников и др., 2024] и др.). В ИНГГ СО РАН по экспериментальным данным определены эффективные кинетические характеристики керогена, сформированы схемы распределения толщин, обогащенных ОВ пород куонамского комплекса [Бурштейн и др., 2022, 2024; Ярославцева и др., 2022].

Цель настоящей статьи – на основе новейших структурных построений и результатов геохимических исследований, выполненных в ИНГГ СО РАН, выполнить реконструкцию истории преобразования ОВ куонамской НГПТ в катагенезе, и уточнить ранее разработанные численные модели масштабов и динамики генерации связанных с ней УВ [Ярославцева, Бурштейн, 2022; Ярославцева, Носков, 2021], в том числе отдельно оценить масштабы генерации жидких и газообразных УВ.

Методы и материалы исследования

Основы историко-геологического метода (бассейнового моделирования) заложены во второй половине прошлого столетия [Конторович, 1970, 1976; Вассоевич, 1967; Тиссо, Вельте, 1984; Неручев и др., 2006]. Современные численные модели бассейнового моделирования приведены в работах ([Hantschel, Kauerauf, 2009; Галушкин, 2007] и др.).

В настоящей статье моделирование выполнялось с помощью программных средств, разработанных в ИНГГ СО РАН, и программно-методического комплекса Temis Flow (Бейсип Франлаб). Методика работы предполагает построение структурной модели, на основе которой с использованием данных о тепловом режиме недр происходит восстановление истории погружения и прогрева осадочного чехла. Далее с применением характеристик НГПТ выполняется реконструкция динамики и масштабов генерации, миграции и аккумуляции УВ. Учитывая крайне слабую изученность территории, данное исследование ограничивается

моделированием масштабов и динамики генерации углеводородов. Масштабы аккумуляции в настоящий момент могут оцениваться только предварительно, например, на основе представлений об общих коэффициентах аккумуляции [Конторович и др., 1976].

Следует отметить, что трапповый магматизм, основная фаза которого в пределах Сибирской платформы протекала в позднепермско-раннетриасовое время, несомненно, существенно повлиял на современный характер нефтегазоносности рассматриваемой территории. Методический подход к прогнозу нефтегазоносности бассейнов, претерпевших трапповый магматизм, обоснованный в серии трудов ([Конторович и др., 1987; Конторович, Хоменко, 2001; Мельников, Старосельцев, Хоменко, 1989] и др.), предполагает последовательную раздельную оценку ресурсов УВ на момент начала траппового магматизма и, затем, оценку влияния на них траппов. Настоящая статья направлена на решение первой из этих задач. [Ярославцева, Бурштейн, 2022].

Фактические материалы

В основу трехмерной **структурной модели** положены материалы ИНГГ СО РАН: комплект структурных карт по основным стратиграфическим уровням (*поверхность фундамента, поверхность рифея, кровля ванаварской свиты венда, кровля оскобинской свиты венда, кровля тэтэрской свиты венда-нижнего кембрия, подошва и кровля куонамской свиты нижнего-среднего кембрия, подошва и кровля верхнего кембрия, кровля байкитской свиты ордовика, подошва силура, подошва триаса*), а также литолого-стратиграфические разбивки по всем доступным глубоким скважинам, вскрывшим куонамскую свиту и ее возрастные и фациальные аналоги в центральной части Курейской синеклизы и на смежных территориях. Методика и результаты структурных построений опубликованы ранее [Губин и др., 2018; Губин, Таратенко, 2018; Кузнецова, Губин, Гордеева, 2017].

На основе разрезов скважин Кирамкинская-1, Кочечумская-2, Унга-Хасыхская-2980, Чириндинская-271, Сохсолохская-706 и др. выполнено одномерное моделирование истории погружения осадочного чехла рассматриваемой территории (рис. 1) ([Ярославцева, Бурштейн, 2022; Ярославцева, Носков, 2021] и др.).

Средствами пакета Temis Flow с использованием структурной модели проведена трехмерная реконструкция истории погружения осадочного чехла исследуемой территории. Результаты этого этапа работ проиллюстрированы на примере комплекта палеоструктурных карт по кровле куонамского горизонта (рис. 2А-Г). Согласно выполненным построениям, уже в раннем ордовике центральная часть исследуемой территории испытывала интенсивное погружение (рис. 2А). В позднем ордовике и девоне центральная часть Курейской синеклизы продолжает погружаться, несколько менее интенсивное прогибание охватывает северо-западную часть рассматриваемой территории. (рис. 2Б-В).

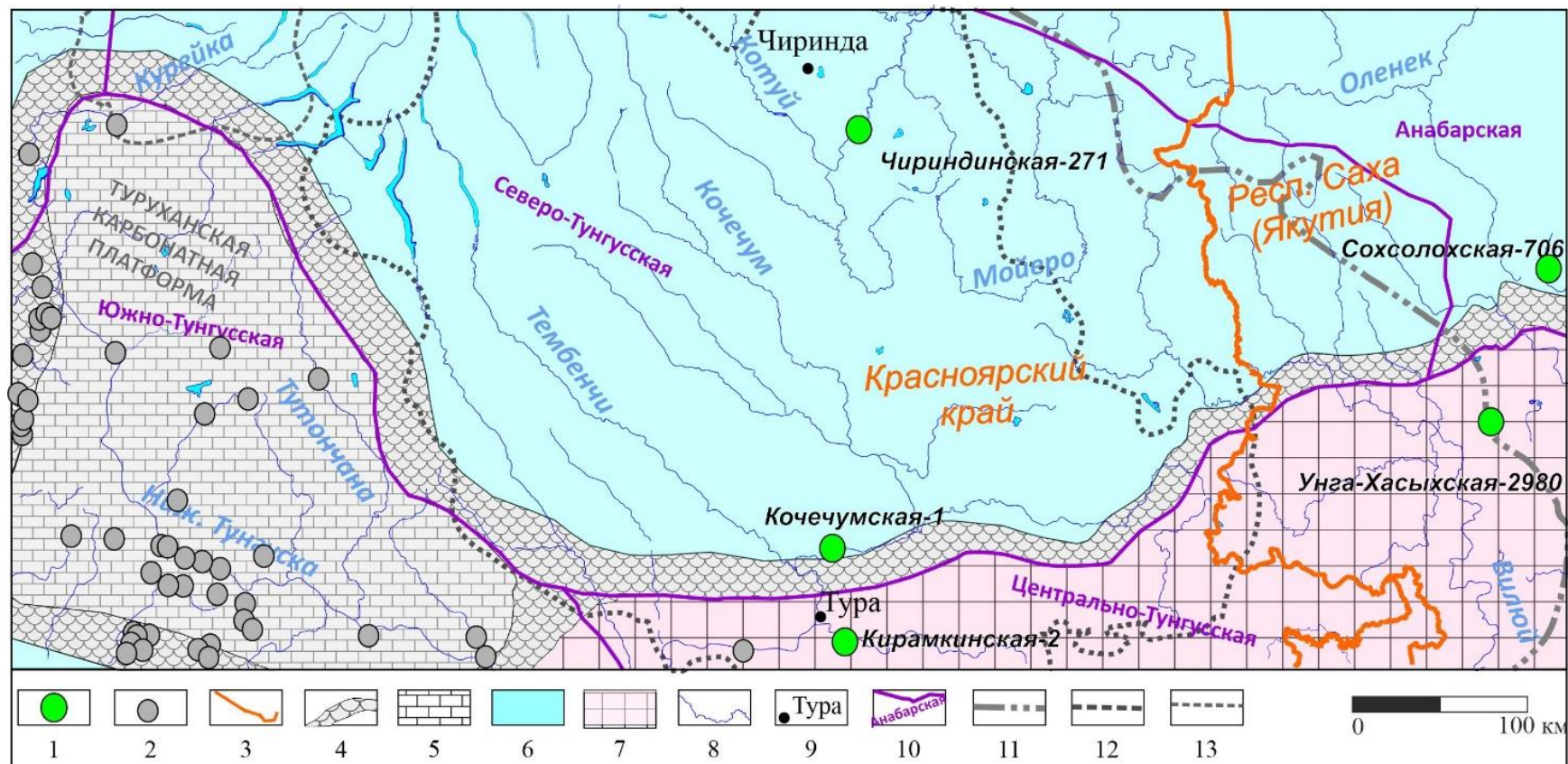


Рис. 1. Обзорная карта района исследования с элементами сейсмофациального районирования нижне-среднекембрийских отложений

1 - скважины с выполненным 1D моделированием ([Ярославцева, Бурштейн, 2022] и др.), 2 - глубокие скважины, 3 - границы субъектов РФ, 4-7 - элементы сейсмофациального районирования [Сухов и др., 2016; Моисеев, Фомин, Губин, 2021]: 4 - нижне-среднекембрийский рифогенный барьер, 5 - карбонатная платформа, 6 - область развития куонамского комплекса, 7 - область развития солеродного бассейна; 8 - гидросеть; 9 - населенные пункты; 10 - контуры и названия нефтегазоносных областей [Конторович и др., 2017]; 11-13 - контуры крупнейших отрицательных структур [Конторович и др., 2009]: 11 - Курейской синеклизы, 12 - Туринской мегавпадины, 13 - Ламско-Хантайского мегапрогиба.

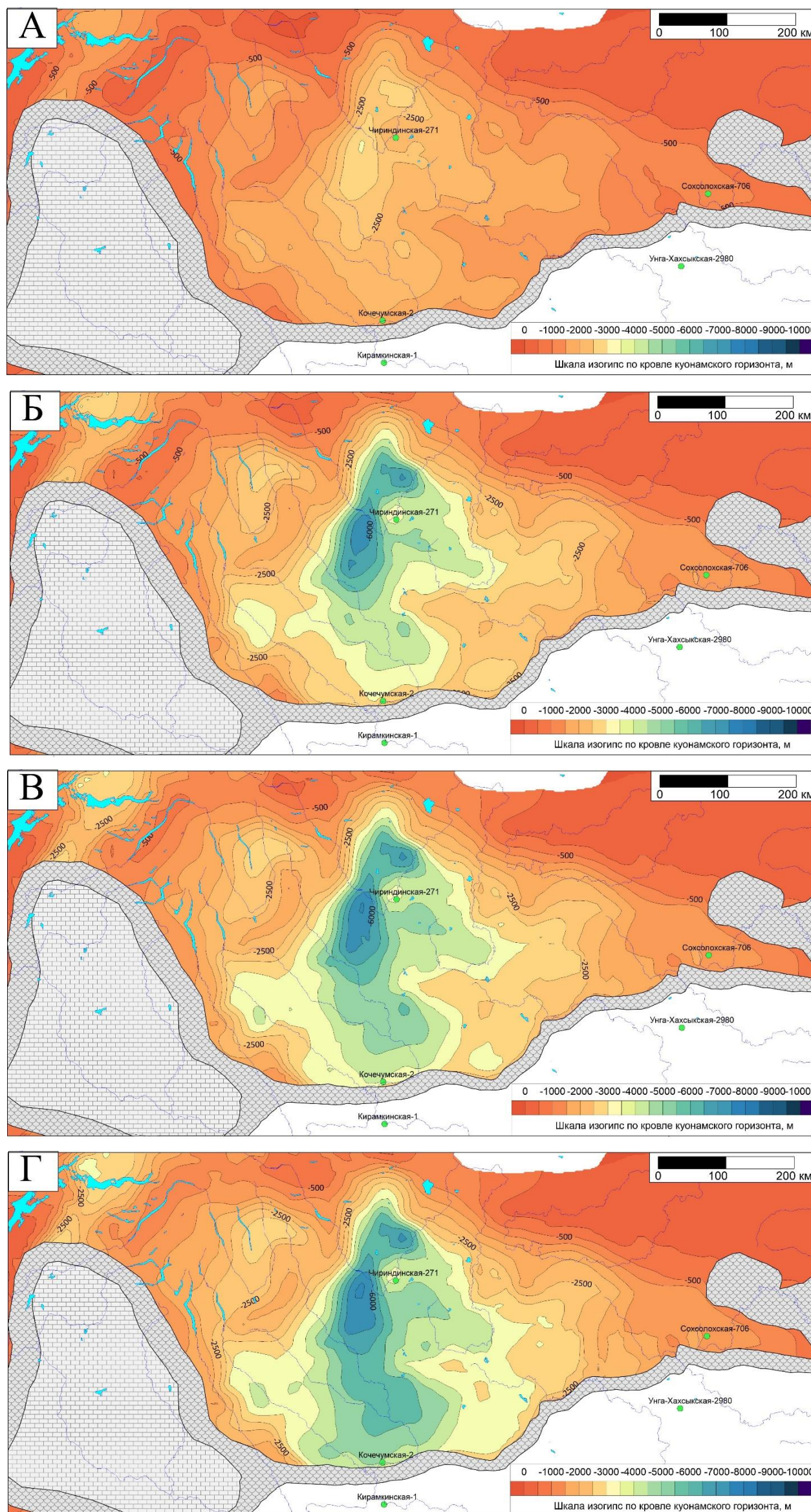


Рис. 2. Палеоструктурные карты по кровле куонамской свиты

А - 475 млн. лет назад (ранний ордовик), Б - 450 млн. лет назад (поздний ордовик), В - 400 млн. лет назад (ранний девон), Г - 350 млн. лет назад (ранний карбон). Остальные усл. обозначения см. на рис. 1.

В то же время структурный план куонамского горизонта других периферийных частей рассматриваемой территории практически не подвергается структурным изменениям в период с ордовика по карбон (см. рис. 2А-В).

Формирование **температурной модели** осадочного чехла в общем случае требует учета истории температур дневной поверхности, фактических измерений по палеотермометрам, распределения современных температур и тепловых потоков в осадочном чехле [Hantschel, Kauerauf, 2009]. В условиях слабой изученности Курейской синеклизы, древнего возраста осадочного чехла и отсутствия достоверных данных по естественным палеотермометрам (с одной стороны, потому что таковые подверглись воздействию траппового магматизма, а с другой, по причине сообразного с уровнем изученности территории недостатка фактического материала), единственным возможным путем получения информации о палеотемпературах осадочного чехла является численное моделирование становления температурного поля. Предварительное одномерное численное моделирование, основанное на общетеоретических представлениях об эволюции тепловых потоков в земной коре [Добрецов, 2008, 2010; Основы тектоники..., 2011; Дучков, Соколова, 2005; Дучков и др., 2011; Полянский и др., 2018; Прокопьев и др., 2020] показало, что в дотрапповый период тепловые потоки и определяемые ими температурные градиенты в осадочном чехле Курейской синеклизы могли меняться в достаточно широких пределах [Ярославцева, Бурштейн, 2022; Ярославцева, Носков, 2021]. На данном этапе исследований средствами пакета Temis Flow выполнены многовариантные палеотемпературные реконструкции для осадочного чехла Курейской синеклизы при средних температурных градиентах 25-45°C/км. Результаты одного из вариантов реконструкций (при градиенте 40°C/км) распределения палеотемператур в куонамском горизонте проиллюстрированы на рис. 3А-Г.

Согласно выполненным построениям, в раннем ордовике в центральной части Курейской синеклизы куонамский горизонт достиг температур 100-120°C, а в наиболее прогнутой части - 160°C (рис. 3А). Дальнейшее погружение в силуре стало причиной прогрева отложений до температур свыше 200°C, в то же время температуры куонамского горизонта в западной части исследуемого района достигли 160°C (рис. 3Б). В раннем девоне и карбоне степень прогрева куонамского горизонта центральной части Курейской синеклизы не претерпела значительных изменений, в то время как погружение и прогрев сместился дальше на северо-запад (рис. 3В, Г).

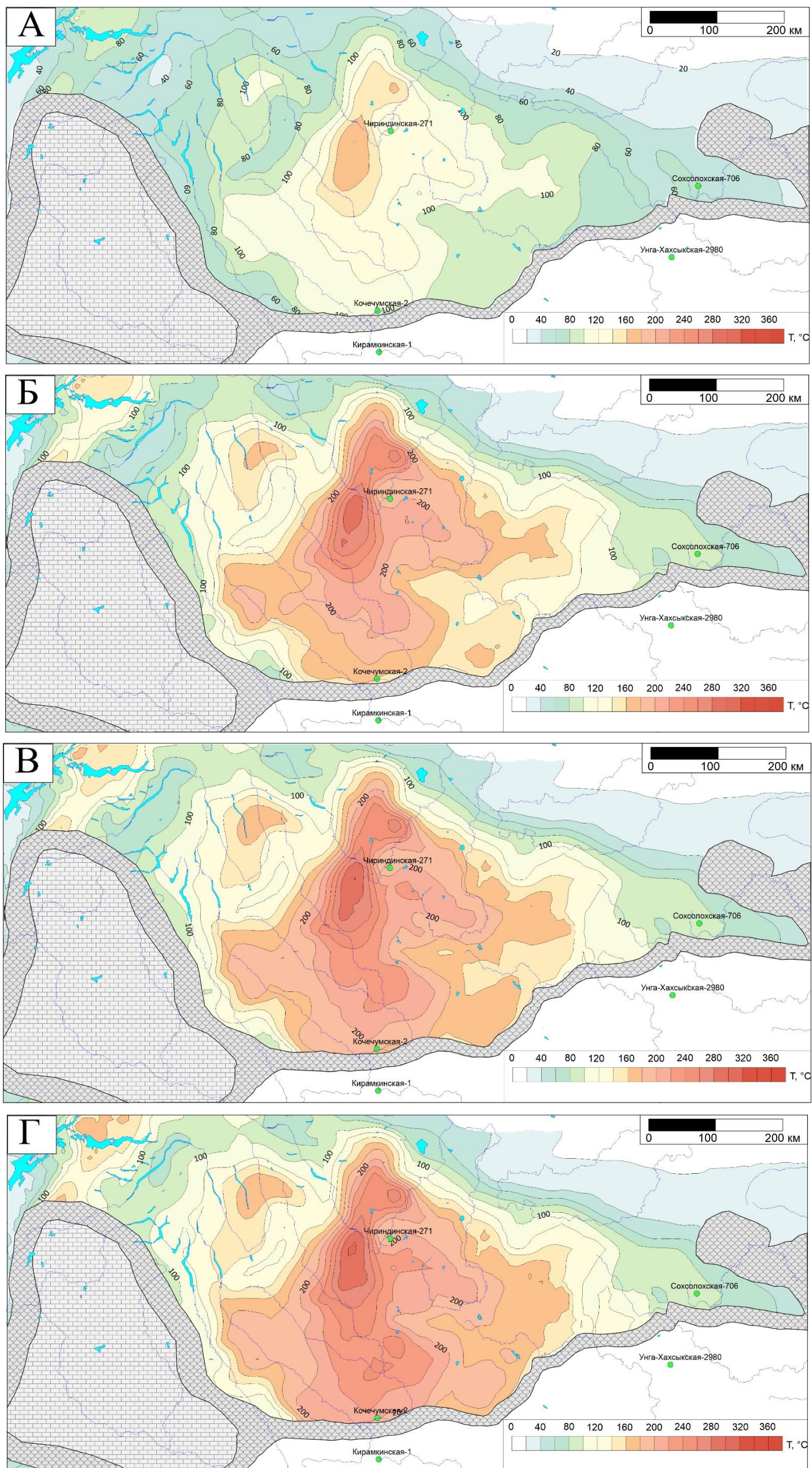


Рис. 3. Схематические карты распределения палеотемператур куонамского горизонта при градиенте 40°C/км
 А - 470 млн. лет назад (ранний ордовик), Б - 450 млн. лет назад (поздний ордовик), В - 400 млн. лет назад (ранний девон), Г - 350 млн. лет назад (ранний карбон). Остальные усл. обозначения см. на рис. 1.

В качестве общих и геохимических характеристик НГПТ при моделировании использованы разработанные в ИНГГ СО РАН схемы толщин обогащенных ОБ пород куонамского горизонта [Ярославцева и др., 2022], оценки кинетических характеристик керогена [Бурштейн и др., 2022, 2024]. Начальные значения водородного индекса (генерационного потенциала) реконструировались по опубликованным данным ([Парфенова, Бахтуров, Шабанов, 2004; Парфенова и др., 2010] и др.) с учетом оценки степени трансформации ОБ и принимались равными 500 мг/г $C_{орг}$.

Фазовый состав продуктов генерации определяется типом и характеристиками керогена. Как известно, аквагенные керогены, к которым относится кероген куонамского комплекса, входя в главную фазу нефтеобразования, генерируют преимущественно жидкие УВ [Tissot, Welte, 1978]. С учетом этого возможны две, в некотором смысле крайние, схемы описания генерации УВ. В первом случае предполагается, что большая часть продуктов генерации мигрирует из НГПТ. Во втором случае продукты генерации не мигрируют из НГПТ и при дальнейшем погружении и нагреве испытывают вторичные преобразования - термокрекинг. Продуктами таких преобразований являются газообразные УВ и инертный обуглероженный остаток – кокс. В реальности реализуется, конечно, некоторый промежуточный вариант. Часть жидких УВ за счет процессов миграции покидала зоны повышенных температур (очагов генерации) и могла сохраниться в виде скоплений нефти. Оставшаяся же часть разрушалась с образованием газообразных УВ. Соотношение, в котором протекали эти процессы в куонамском комплексе при современной изученности, оценить невозможно.

В настоящей работе при моделировании масштабов генерации рассматривался второй предельный вариант с отсутствием миграции жидких УВ из НГПТ. При этом принималось, что термический крекинг нефти описывается одной реакцией первого порядка с энергией активации 57 ккал/моль и частотным фактором $3 \cdot 10^{14} \text{ с}^{-1}$.

Результаты и выводы

Наиболее существенными результатами моделирования являются полученные схематические карты распределения плотности генерации жидких и газообразных УВ с дифференциацией по времени.

Согласно реконструкции динамики осадконакопления, центральная часть Курейской синеклизы в позднекембрийское и ордовикское время испытывает интенсивное прогибание.

На рубеже позднего кембрия-раннего ордовика в ходе погружения куонамская НГПТ входит в главную зону нефтеобразования (ГЗН) и начинает генерировать жидкие УВ (рис. 4А). Плотности генерации нефти в этот период достигают 4,5 млн. т/км². В этот же период в центральной части территории наблюдается последующий постепенный выход толщи из ГЗН,

вхождение ее в глубинную зону газообразования (ГЗГ) и генерация газообразных УВ за счет термодеструкции жидких продуктов генерации. Плотность генерации газа в этот период достигает 1,5-2 млрд. м³/км² (см. рис. 4А).

В ордовике площадь вхождения куонамской НГПТ в ГЗН расширяется от центра очага к периферии, при этом плотности генерации жидких углеводородов несколько снижаются (до 4 млн. т/км²) (рис. 2Б). В центральной части территории расширяется площадь вхождения толщи в ГЗГ, и возрастают плотности генерации газа (до 4 млрд. м³/км²) (рис.4Б).

В силурийское и раннедевонское время происходит смещение области погружения куонамской НГПТ в западном направлении и снижение интенсивности генерации жидких и газообразных УВ до 1,5 млн. т/км² и 1,7 млрд. м³/км² соответственно (рис. 4В, 5В).

К началу карбона генерационный потенциал куонамской НГПТ в центральной части Курейской синеклизы полностью реализован (рис. 4Г, 5Г). В западной части территории в это время происходит постепенное снижение плотности генерации газа. На северо-западной и северо-восточных окраинах территории куонамская толща не подверглась значительному катагенезу в дотрапповое время.

Кумулятивные плотности генерации углеводородов куонамским комплексом Курейской синеклизы по результатам выполненного моделирования на начало перми достигали 5,8 млн. т УУВ/км² (рис. 6). Наибольшие значения характерны для центральной части рассматриваемой территории.

Суммарные масштабы генерации УВ куонамским комплексом по результатам выполненных построений составили 670 млрд. т УУВ (условных углеводородов). Косвенно оценивая возможные масштабы аккумуляции сгенерированных углеводородов, можно предположить, что ресурсы, связанные с куонамской НГПТ рассматриваемой территории, могут составлять от 1 до 10% [Конторович и др., 1976] - 7-67 млрд. т УУВ. В качестве потенциальных зон аккумуляции генерированных углеводородов могли выступать клиноформный комплекс майского яруса кембрия, рифовые фации нижнего-среднего кембрия и одиночные органогенные банки.

Исследование выполнено при финансовой поддержке проекта № FWZZ-2022-0012 Государственной программы ФНИ.

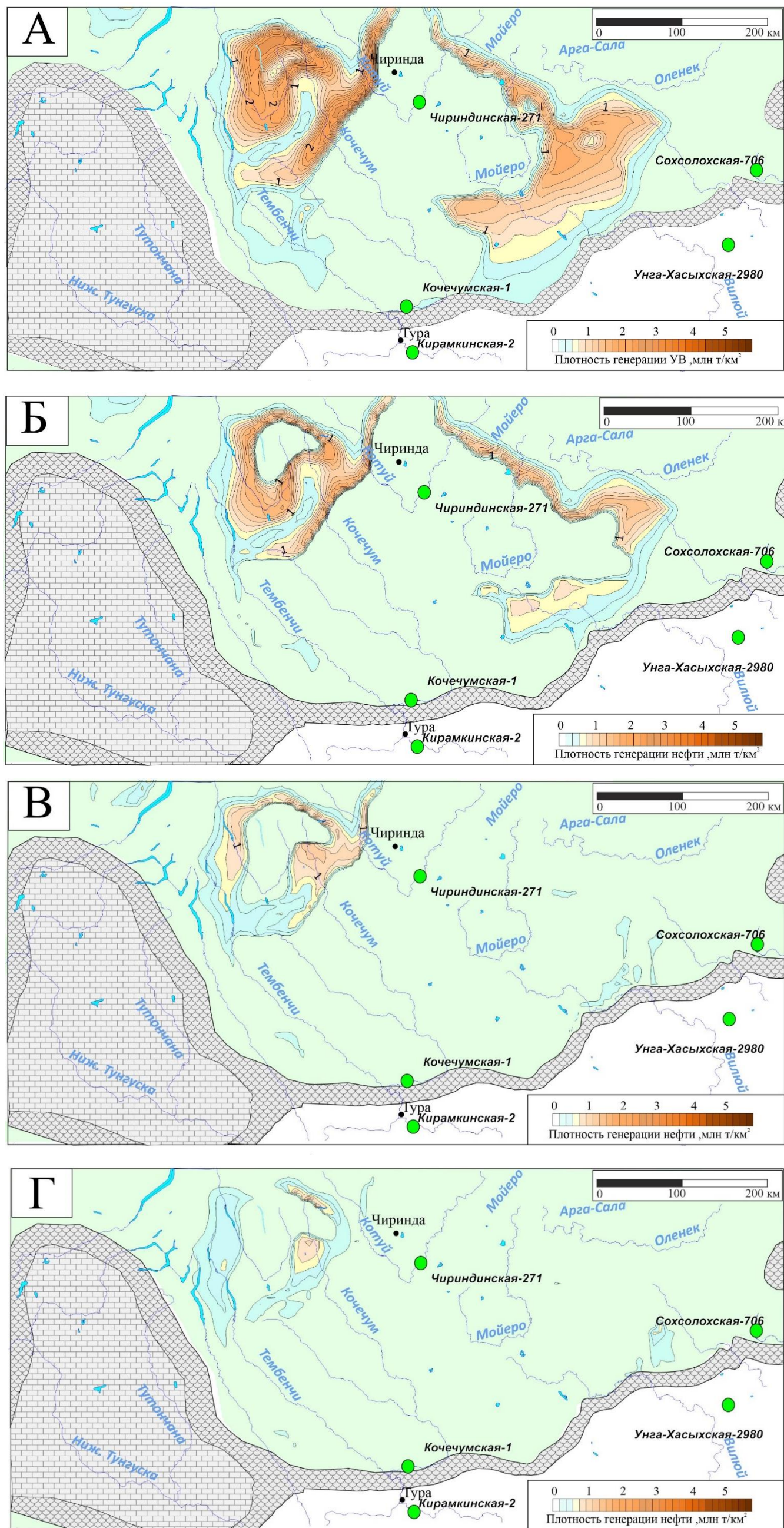


Рис. 4. Схематические карты плотности генерации нефти

А - 500-475 млн. лет назад (конец кембрия-начало ордовика), Б - 475-450 млн. лет назад (ордовик), В - 400-450 млн. лет назад (поздний ордовик-ранний девон), Г - 400-350 млн. лет назад (девон-ранний карбон). Остальные усл. обозначения см. на рис. 1.

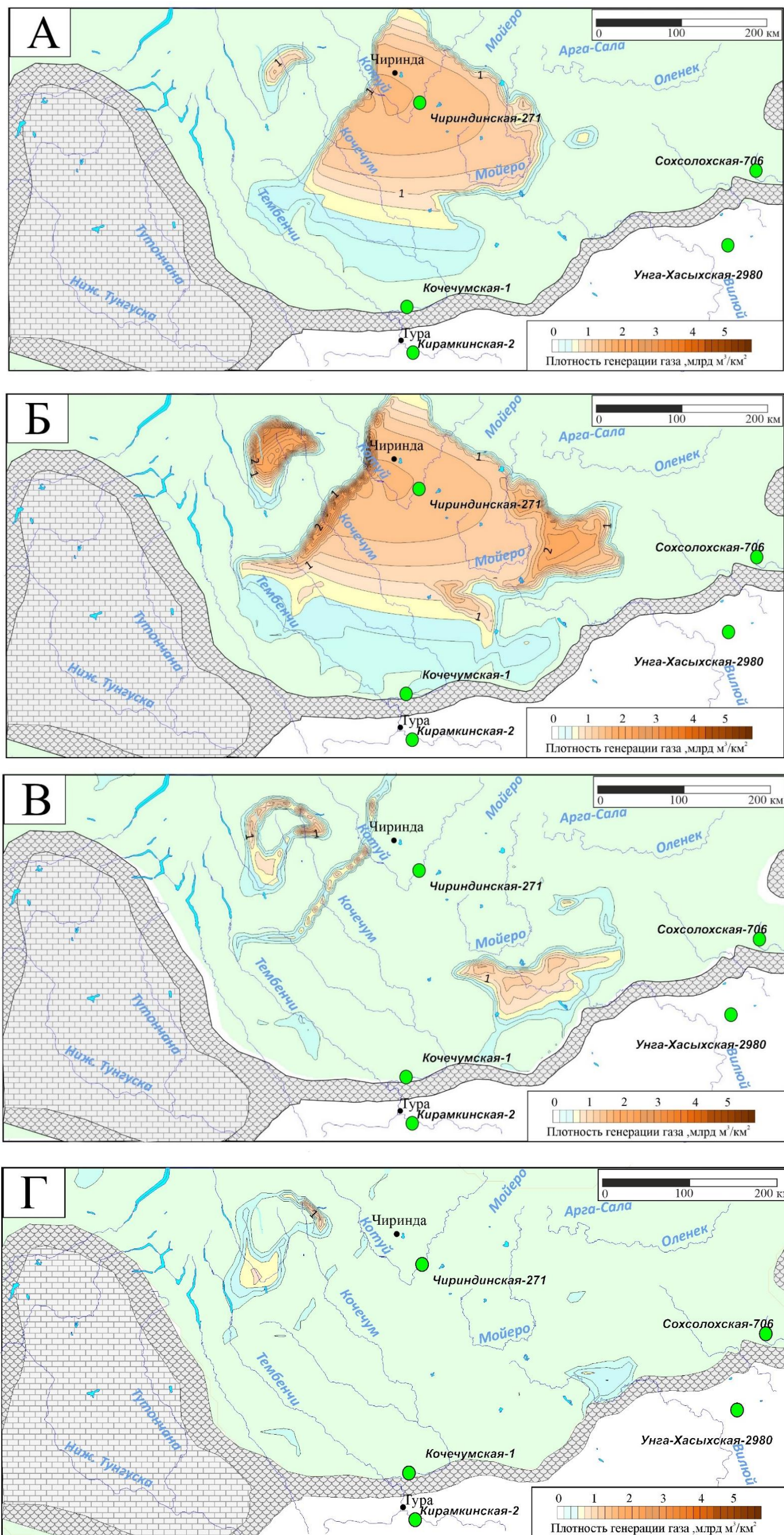


Рис. 5. Схематические карты плотности генерации газа

A - 500-475 млн. лет назад (конец кембрия-начало ордовика), Б - 475-450 млн. лет назад (ордовик), В - 400-450 млн. лет назад (поздний ордовик-ранний девон), Г - 400-350 млн. лет назад (девон-ранний карбон). Остальные усл. обозначения см. на рис. 1.

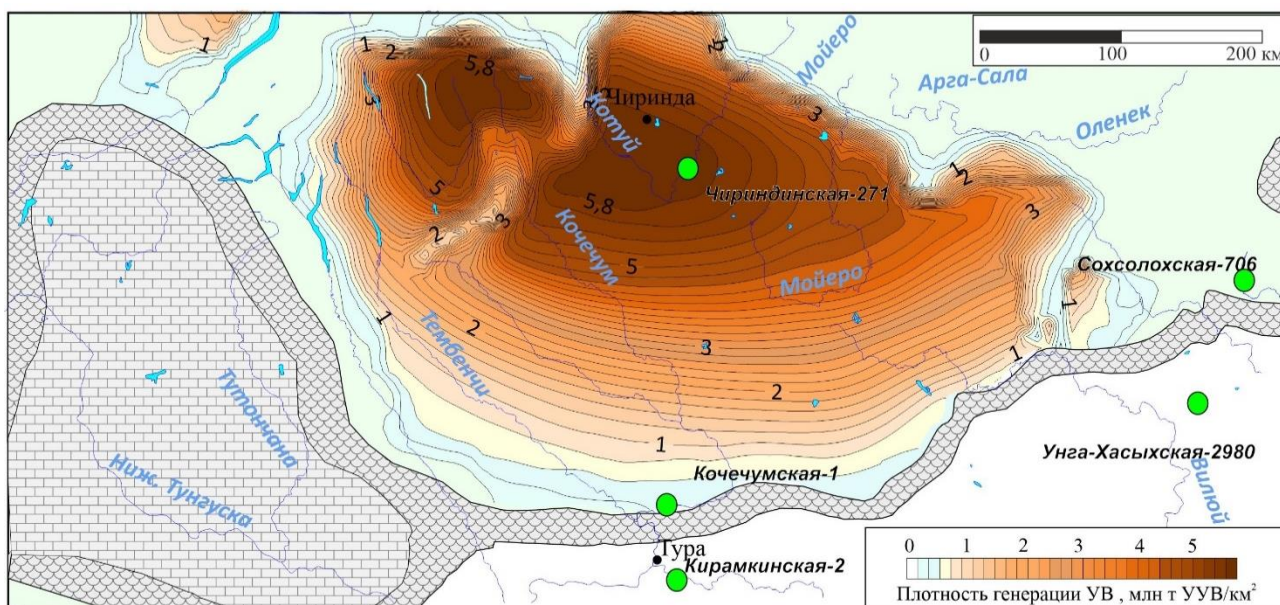


Рис. 6. Схематические карты кумулятивных масштабов генерации углеводородов куонамским комплексом Курейской синеклизы на начало перми

Усл. обозначения см. на рис. 1.

Литература

Баженова Т.К. Нижнесреднекембрийский очаг нефтегазообразования на севере Тунгусской синеклизы (Красноярский край) // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2019. - Т.14. - №4. - http://www.ngtp.ru/rub/2019/42_2019.html DOI: [10.17353/2070-5379/42_2019](https://doi.org/10.17353/2070-5379/42_2019)

Баженова Т.К., Вожов В.И., Гурари Ф.Г., Иванов А.М., Кащенко С.А., Конторович А.Э., Левченко И.Г., Мельников Н.В., Фотиади Э.Э. Главные критерии перспектив нефтегазоносности запада Сибирской платформы // Проблемы нефтеносности Сибири. - Новосибирск: Изд-во «Наука», 1971. - С. 186-213.

Баженова Т.К., Дробот Д.И., Евтушенко В.М., Кащенко С.А., Конторович А.Э., Макаров К.К., Савицкий В.Е., Самсонов В.В., Шабанов Ю.Я., Шишкин Б.Б. Рассеянное органическое вещество в отложениях кембрия Сибирской платформы // Геохимия нефтегазоносных толщ кембрия Сибирской платформы. - 1972а. - С. 4-18. (Тр. СНИИГГиМСа, вып. 139).

Баженова Т.К., Дробот Д.И., Евтушенко В.М., Кащенко С.А., Конторович А.Э., Макаров К.К., Неручев С.Г. Катагенные изменения рассеянного органического вещества и нефтеобразование в кембрийских осадочных толщах // Геохимия нефтегазоносных толщ кембрия Сибирской платформы. - 1972б. - С. 19-41. (Тр. СНИИГГиМСа, вып. 139).

Бахтуров С.Ф., Евтушенко В.М., Переладов В.С. Куонамская битуминозная карбонатно-сланцевая формация. - Новосибирск: Наука, 1988. - 160 с.

Бурштейн Л.М., Дешин А.А., Парфенова Т.М., Долженко К.В., Козырев А.Н., Ярославцева Е.С. Первые данные о кинетических характеристиках керогенов куонамского комплекса нижнего и среднего кембрия // Успехи органической геохимии: материалы 2-й Всероссийской научной конференции с участием иностранных ученых, посвященной 120-летию со дня рождения чл.-корр. АН СССР Н.Б. Вассоевича и 95-летию со дня рождения заслуженного геолога РСФСР, профессора С.Г. Неручева (г. Новосибирск, 5-6 апреля 2022 г.). - Новосибирск: Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, 2022. - С. 27-30. EDN: [XZTDVV](https://www.edn.ru/xztdvv)

Бурштейн Л.М., Дешин А.А., Парфенова Т.М., Ярославцева Е.С., Козырев А.Н., Сафронов П.И. Кинетические характеристики керогенов куонамского комплекса нижнего и

среднего кембрия Сибирской платформы // Геология и геофизика. - 2024. - Т. 65. - № 1. - С. 133-150. EDN: [A1NAG](#)

Венд-кембрийский солеродный бассейн Сибирской платформы: Стратиграфия, история развития. Изд. 2-е, доп. / Н.В. Мельников. - Новосибирск: СНИИГГиМС, 2017. - 177 с.

Геология и перспективы нефтегазоносности рифовых систем кембрия Сибирской платформы // В.А. Асташкин, А.И. Варламов, Н.К. Губина, А.Е. Еханин, В.С. Переладов, В.И. Роменко, С.С. Сухов, Н.В. Умперович, А.Б. Федоров, А.П. Федянин, Б.Б. Шишкин, Е.И. Хобня. - М.: Недра, 1984. - 181 с.

Геология нефти и газа Сибирской платформы / Под ред. А.Э. Конторовича, В.С. Суркова, А.А. Трофимука. - М.: Недра, 1981. - 552 с.

Губин И.А., Константинова Л.Н., Моисеев С.А., Фомин А.М. Результаты обобщения геолого-геофизической информации и современные представления о геологическом строении центральных и южных районов республики Саха (Якутия) // Геосочи-2023. Актуальные проблемы геологии и геофизики: сборник материалов международной научно-практической конференции (г. Сочи, 24-27 апреля 2023 г.). - Тверь: ООО «ПолиПРЕСС», 2023. - С. 35-39.

Губин И.А., Конторович А.Э., Моисеев С.А., Фомин А.М., Ярославцева Е.С. Выделение очагов генерации углеводородов в куонамской свите в Северо-Тунгусской НГО с использованием сейсмических данных // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2018: XIV Международный научный конгресс (г. Новосибирск, 23-27 апреля 2018 г.): Недропользование. Горное дело. Направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых. Экономика. Геоэкология: сборник материалов Междунар. науч. конф. в 6 т. - Новосибирск: СГУГиТ, 2018. - Т.2. - С. 47-55. DOI: [10.18303/2618-981X-2018-2-47-55](#)

Губин И.А., Таратенко А.В. Структурная характеристика венд-кембрийских отложений восточной части Северо-Тунгусской НГО по данным сейсморазведки 2D в связи с нефтегазоносностью // Геофизические технологии. - 2018. - № 3. - С. 14-29. DOI: [10.18303/2619-1563-2018-3-2](#)

Добрецов Н.Л. Геологические следствия термохимической модели плюмов // Геология и геофизика. - 2008. - Т. 49. - № 7. - С. 587-604.

Добрецов Н.Л. Глобальная геодинамическая эволюция Земли и глобальные геологические модели // Геология и геофизика. - 2010. - Т. 51. - № 6. - С. 761-784.

Дучков А.Д., Добрецов Н.Н., Аюнов Д.Е., Соколова Л.С. Мерзлотно-геотермический атлас Сибири и Дальнего Востока // Динамика физических полей Земли. - М.: Светоч Плюс, 2011. - С. 207-221.

Дучков А.Д., Соколова Л.С. Тепловой поток // Современная геодинамика областей внутриконтинентального коллизионного горообразования (Центральная Азия). - М.: Научный мир, 2005. - С. 66-79.

Каширцев В.А. Органическая геохимия нафтидов востока Сибирской платформы. - Якутск: ЯФ Изд-ва СО РАН, 2003. - 159 с.

Конторович А.Э., Бахтуров С.Ф., Башарин А.К., Беляев С.Ю., Бурштейн Л.М., Конторович А.А., Кринин В.А., Ларичев А.И., Году Ли, Меленевский В.Н., Тимошина И.Д., Фрадкин Г.С., Хоменко А.В. Разновозрастные очаги нафтидообразования и нафтидонакопления на Северо-Азиатском кратоне // Геология и геофизика. - 1999. - Т. 40. - №11. - С. 1676-1693.

Конторович А.Э., Беляев С.Ю., Конторович А.А., Старосельцев В.С., Мандельбаум М.М., Мигурский А.В., Моисеев С.А., Сафронов А.Ф., Ситников В.С., Хоменко А.В., Еремин Ю.Г., Быкова О.В. Тектоническая карта венд-нижнепалеозойского структурного яруса Лено-Тунгусской провинции Сибирской платформы // Геология и геофизика. - 2009. - Т. 50. - № 8. - С. 851-862.

Конторович А.Э., Бурштейн Л.М., Вальчак В.И., Губин И.А., Гордеева А.О., Кузнецова Е.Н., Конторович В.А., Моисеев С.А., Скузоватов М.Ю., Фомин А.М. Нефтегазогеологическое районирование Сибирской платформы (уточненная версия) // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2017: XIII Международный научный конгресс (г. Новосибирск, 17-

21 апреля 2017 г.): Недропользование. Горное дело. Направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых. Экономика. Геоэкология: сборник материалов Междунар. науч. конф. в 4 т. - Новосибирск: СГУГиТ, 2017. - Т. 2. - № 1. - С. 57-64. EDN: [YRPNKP](#)

Конторович А.Э., Мельников Н.В., Старосельцев В.С., Хоменко А.В. Влияние интрузивных траппов на нефтегазоносность палеозойских отложений Сибирской платформы // Геология и геофизика. - 1987. - № 5. - С. 14-20.

Конторович А.Э., Фомин А.М., Губин И.А., Бурштейн Л.М. Перспективы нефтегазоносности и программа региональных работ на территории Северо-Тунгусской НГО // Новые вызовы фундаментальной и прикладной геологии нефти и газа - XXI век: материалы Всероссийской научной конференции с участием иностранных ученых, посвященной 150-летию академика АН СССР И.М. Губкина и 110-летию академика АН СССР и РАН А.А. Трофимука (г. Новосибирск, 14-15 сентября 2021 г.). - Новосибирск: Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, 2021. - С. 159-162. DOI: [10.25205/978-5-4437-1248-2-159-162](#)

Конторович А.Э., Хоменко А.В. Теоретические основы прогноза нефтегазоносности осадочных бассейнов с интенсивным проявлением траппового магматизма // Геология и геофизика. - 2001. - Т. 42. - № 11-12. - С. 1764-1773.

Коровников И.В., Вараксина И. В., Конторович А.Э., Парфенова Т.М. Биостратиграфия, литология и геохимия пород нижнего и среднего кембрия в бассейне реки Кюленке (первые результаты исследования керна скважин // Геология и геофизика. - 2024. - Т. 65. - № 1. - С. 151-163. EDN: [IWZITX](#)

Коровников И.В., Парфенова Т.М. Трилобиты, биостратиграфия и геохимия куонамской свиты среднего кембрия (северо-восток Сибирской платформы, р. Кюленке) // Геология и геофизика. - 2021. - Т. 62. - № 11. - С. 1531-1545. DOI: [10.15372/GiG2020163](#)

Кузнецова Е.Н., Губин И.А., Гордеева А.О. Южно-Тунгусская нефтегазоносная область: геологическое строение и перспективы нефтегазоносности // Геология и геофизика. - 2017. - Т. 58. - № 3-4. - С. 602-613. DOI: [10.15372/GiG20170322](#)

Масленников М.А., Сухов С.С., Соболев П.Н., Наумова Е.Г., Процко А.Н., Ракитина И.В., Константинова О.Л. Перспективы нефтегазоносности кембрийских барьерных рифовых систем Сибирской платформы в свете новых геолого-геофизических данных // Геология нефти и газа. - 2021. - № 4. - С. 29-50. DOI: [10.31087/0016-7894-2021-4-29-50](#)

Мельников Н.В., Старосельцев В.С., Хоменко А.В. Перекрытые базальтами осадочные бассейны древних платформ и их нефтегазоносность // Осадочные бассейны и их нефтегазоносность. - М.: «Наука», 1989. - С. 21-29.

Моисеев С.А., Фомин А.М., Губин И.А. Уточнение предпосылок нефтегазоносности нижне-среднекембрийских отложений Северо-Тунгусской перспективной нефтегазоносной области с учетом современных результатов региональных геологоразведочных работ // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2021. - Т.16. - №3. - http://www.ngtp.ru/rub/2021/24_2021.html DOI: [10.17353/2070-5379/24_2021](#)

Неручев С.Г., Баженова С.В., Смирнов С.В., Андреева О.А., Климова Л.И. Оценка потенциальных ресурсов углеводородов на основе моделирования процессов их генерации, миграции и аккумуляции. - СПб: Недра, 2006. - 364 с.

Нефтематеринские формации, нефти и газы докембрия и нижнего - среднего кембрия Сибирской платформы / Т.К. Баженова, М.В. Дахнова, Т.П. Жеглова / Под ред. А.И. Варламова, А.П. Афанасенкова. - М.: ВНИГНИ, 2014. - 128 с.

Основы тектоники и геодинамики / Н.Л. Добрецов. - Новосибирск: Изд-во НГУ, 2011. - 492 с.

Парфенова Т.М., Бахтуров С.Ф., Шабанов Ю.Я. Органическая геохимия нефтепроизводящих пород куонамской свиты кембрия (восток Сибирской платформы) // Геология и геофизика. - 2004. - Т. 45. - №7. - С. 911-923.

Парфенова Т.М., Конторович А.Э., Борисова Л.С., Меленевский В.Н. Кероген

куонамской свиты кембрия (северо-восток Сибирской платформы) // Геология и геофизика. - 2010. - № 3. - С. 357-367.

Полянский О.П., Прокопьев А.В., Королева О.В., Томшин М.Д., Ревердатто В.В., Бабичев А.В., Свердлова В.Г., Васильев Д.А. Природа теплового источника базитового магматизма при формировании Вилуйского рифта на основе данных о возрасте дайковых поясов и численного моделирования // Геология и геофизика. - 2018. - Т. 59. - № 10. - С. 1519-1541.

Прокопьев А.В., Полянский О.П., Королева О.В., Васильев Д.А., Томшин М.Д., Ревердатто В.В., Новикова С.А. Среднепалеозойский и среднетриасовый импульсы траппового магматизма на востоке Сибирской платформы: результаты первых $40\text{Ar}/39\text{Ar}$ -датировок долеритовых силлов // Доклады РАН. Науки о Земле. - 2020. - Т.490. - №1. - С.7-11.

Соболев П.Н., Сухоручко В.И., Анциферова О.А. Аналогии доманикоидных отложений куонамской свиты на западе Сибирской платформы // Успехи органической геохимии: материалы Всероссийской научной конференции (г. Новосибирск, 11-15 октября 2010 г.). - Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2010. - С. 315-319.

Старосельцев В.С., Лебедев В.М. Связь интрузивного магматизма с тектоникой Тунгусской синеклизы // Тектоника нефтегазоносных областей Сибири. - Новосибирск, 1975. - С.100-108.

Сухов С.С., Фомин А.М., Моисеев С.А. Палеогеография как инструмент реконструкции кембрийского рифообразования на востоке Северо-Тунгусской нефтегазоносной области: от истории исследований к перспективам // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2018. - Т.13. - №3. - http://www.ngtp.ru/rub/4/28_2018.pdf. DOI: [10.17353/2070-5379/28_2018](https://doi.org/10.17353/2070-5379/28_2018)

Сухов С.С., Шабанов Ю.Я., Пегель Т.В., Сараев С.В., Филиппов Ю.Ф., Коровников И.В., Сундуков В.М., Федоров А.Б., Варламов А.И., Ефимов А.С., Конторович В.А., Конторович А.Э. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Кембрий Сибирской платформы. В 2 т. Т. 1: Стратиграфия. - Новосибирск, ИНГГ СО РАН, 2016. - 497 с.

Филиппов Ю.А., Мельников Н.В., Ефимов А.С., Вальчак В.И., Горюнов Н.А., Евграфов А.А., Смирнов Е.В., Щербаков В.А., Култышев В.Ю. Нижне-среднекембрийский рифогенный барьер на севере Сибирской платформы объект первоочередных нефтегазопоисковых работ // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. - 2014. - Т. 18. - № 2. - С. 25-35.

Фомин А.М., Губин И.А., Моисеев С.А. Обобщение результатов региональных сейсморазведочных работ на востоке Центрально-Тунгусской перспективной нефтегазоносной области // Геофизические технологии. - 2023. - № 2. - С. 4-15. DOI: [10.18303/2619-1563-2023-2-4](https://doi.org/10.18303/2619-1563-2023-2-4)

Ярославцева Е. С., Бурштейн Л. М., Конторович А.Э. Парфенова Т.М. Закономерности распределения содержания органического вещества в породах куонамской свиты и ее стратиграфических аналогов (кембрий Сибирской платформы) // Успехи органической геохимии: материалы 2-й Всероссийской научной конференции с участием иностранных ученых, посвященной 120-летию со дня рождения члена-корреспондента АН СССР Н.Б. Вассоевича и 95-летию со дня рождения заслуженного геолога РСФСР, профессора С.Г. Неручева (г. Новосибирск, 5-6 апреля 2022 г.). - Новосибирск: Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, 2022. - С. 310-313.

Ярославцева Е.С., Бурштейн Л.М. Моделирование истории генерации углеводородов в куонамской свите Курейской синеклизы // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2022. - Т.17. - №4. - http://www.ngtp.ru/rub/2022/38_2022.html DOI: [10.17353/2070-5379/38_2022](https://doi.org/10.17353/2070-5379/38_2022)

Ярославцева Е.С., Носков И.И. Динамика генерации углеводородов куонамским комплексом Курейской синеклизы по материалам скважины Чириндинская 271 // Интерэкспо ГЕО-Сибирь: XVII Международный научный конгресс (г. Новосибирск, 19-21 мая 2021 г.): Недропользование. Горное дело. Направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых. Экономика. Геоэкология: сборник материалов XVII Междунар. науч. конф. в 4 т. - Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2021. - Т. 2. - №1. - С. 307-315.

Hantschel T., Kauerauf A.I. Fundamentals of Basin and Petroleum Systems Modeling. Berlin: Springer, 2009. - 476 p.

Tissot B.P., Welte D.H. Petroleum formation and occurrence. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 1978. - 535 p.

This is an open access article under the CC BY 4.0 license

Received 21.11.2023

Published 17.05.2024

Yaroslavtseva E.S., Safronov P.I., Gubin I.A., Burshteyn L.M.

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics of Siberian Branch Russian Academy of Sciences (IPGG SB RAS), Novosibirsk, Russia, yaroslavtsevae@ipgg.sbras.ru

HISTORICAL-GEOLOGICAL MODELING OF HYDROCARBON GENERATION IN THE KUONAMKA FORMATION OF THE KUREYKA SYNECLISE

By the results of modern structural data and geochemical research of IPGG SB RAS numerical modelling has been performed to obtain the Kuonamka Formation source rock hydrocarbon generation dynamics. Kuonamka Formation source rock catagenetic evolution 3D models developed in the IPGG SB RAS has been specified for pre-igneous period. Regional-zonal models of hydrocarbon generation dynamics has been obtained using new kerogen kinetics and TOC distribution.

Keywords: *Kuonamka Formation, hydrocarbon generation, historical-geological modeling, Kureyka syncline, Siberian Platform.*

For citation: Yaroslavtseva E.S., Safronov P.I., Gubin I.A., Burshteyn L.M. Istoriko-geologicheskoe modelirovanie protsessov generatsii uglevodorodov kuonamskim kompleksom Kureyskoy sineklizy [Historical-geological modeling of hydrocarbon generation in the Kuonamka Formation of the Kureyka syncline]. *Neftegazovaya Geologiya. Teoriya I Praktika*, 2024, vol. 19, no. 2, available at: https://www.ngtp.ru/rub/2024/12_2024.html EDN: SFHJXN

References

Bakhturov S.F., Evtushenko V.M., Pereladov V.S. *Kuonamskaya bituminoznaya karbonatno-slantsevaya formatsiya* [Kuonamka bituminous carbonate-shale Formation]. Novosibirsk: Nauka, 1988, 160 p. (In Russ.).

Bazhenova T.K. Nizhnesrednekembriyskiy ochag neftegazobrazovaniya na severe Tunguskskoy sineklizy (Krasnoyarskiy kray) [Main time petroleum genesis - Lower-Middle Cambrian interval in the northern part of the Tunguska syncline (Krasnoyarsk Territory)]. *Neftegazovaya Geologiya. Teoriya I Praktika*, 2019, vol. 14, no. 4, available at: http://www.ngtp.ru/rub/2019/42_2019.html (In Russ.). DOI: [10.17353/2070-5379/42_2019](https://doi.org/10.17353/2070-5379/42_2019)

Bazhenova T.K., Drobot D.I., Evtushenko V.M., Kashchenko S.A., Kontorovich A.E., Makarov K.K., Savitskiy V.E., Samsonov V.V., Shabanov Yu.Ya., Shishkin B.B. Rasseyannoe organicheskoe veshchestvo v otlozheniyakh kembriya Sibirskoy platformy [Dispersed organic matter in Cambrian strata of the Siberian Platform]. *Geokhimiya neftegazonosnykh tolshch kembriya Sibirskoy platformy*, 1972a, pp. 4-18. (Tr. SNIIGGiMSa, is. 139). (In Russ.).

Bazhenova T.K., Drobot D.I., Evtushenko V.M., Kashchenko S.A., Kontorovich A.E., Makarov K.K., Neruchev S.G. Katagennye izmeneniya rasseyannogo organicheskogo veshchestva i nefteobrazovanie v kembriyskikh osadochnykh tolshchakh [Catagenic changes in dispersed organic matter and oil formation in Cambrian sedimentary strata]. *Geokhimiya neftegazonosnykh tolshch kembriya Sibirskoy platformy*, 1972b, pp. 19-41. (Tr. SNIIGGiMSa, is. 139). (In Russ.).

Bazhenova T.K., Vozhov V.I., Gurari F.G., Ivanov A.M., Kashchenko S.A., Kontorovich A.E., Levchenko I.G., Mel'nikov N.V., Fotiadi E.E. Glavnye kriterii perspektiv neftegazonosnosti zapada Sibirskoy platformy [The main criteria for the oil and gas potential of the west of the Siberian Platform]. *Problemy neftenosnosti Sibiri*, Novosibirsk: Izd-vo «Nauka», 1971, pp. 186-213. (In Russ.).

Burshteyn L.M., Deshin A.A., Parfenova T.M., Dolzhenko K.V., Kozyrev A.N., Yaroslavtseva E.S. Pervye dannye o kineticheskikh kharakteristikakh kerogenov kuonamskogo kompleksa nizhnego i srednego kembriya [First data on the kinetic characteristics of kerogens of the Kuonamka Formation of the Lower and Middle Cambrian]. *Uspekhi organicheskoy geokhimii:*

materialy 2-y Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii s uchastiem inostrannykh uchenykh, posvyashchennoy 120-letiyu so dnya rozhdeniya chl.-korr. AN SSSR N.B. Vassoevicha i 95-letiyu so dnya rozhdeniya zaslužennogo geologa RSFSR, professora S.G. Nerucheva (Novosibirsk, 5-6 Apr 2022). Novosibirsk: Novosibirskiy natsional'nyy issledovatel'skiy gosudarstvennyy universitet, 2022, pp. 27-30. (In Russ.). EDN: [XZTDVV](#)

Burshteyn L.M., Deshin A.A., Parfenova T.M., Yaroslavtseva E.S., Kozyrev A.N., Safronov P.I. Kineticheskie kharakteristiki kerogenov kuonamskogo kompleksa nizhnego i srednego kembriya Sibirskoy platformy [Kinetic characteristics of kerogens of the Kuonamka Formation of the Lower and Middle Cambrian of the Siberian Platform]. *Geologiya i geofizika*, 2024, vol. 65, no. 1, pp. 133-150. (In Russ.). EDN: [AIIINAG](#)

Dobretsov N.L. Geologicheskie sledstviya termokhimicheskoy modeli plyumov [Geological consequences of the thermochemical model of plumes]. *Geologiya i geofizika*, 2008, vol. 49, no. 7, pp. 587-604. (In Russ.).

Dobretsov N.L. Global'naya geodinamicheskaya evolyutsiya Zemli i global'nye geologicheskie modeli [Global geodynamic evolution of the Earth and global geological models]. *Geologiya i geofizika*, 2010, vol. 51, no. 6, pp. 761-784. (In Russ.).

Duchkov A.D., Dobretsov N.N., Ayunov D.E., Sokolova L.S. Merzlotno-geotermicheskiy atlas Sibiri i Dal'nego Vostoka [Permafrost-geothermal atlas of Siberia and the Far East]. *Dinamika fizicheskikh poley Zemli*. Moscow: Svetoch Plyus, 2011, pp. 207-221. (In Russ.).

Duchkov A.D., Sokolova L.S. Teplovoy potok [Heat flow]. *Sovremennaya geodinamika oblastey vnutrikontinental'nogo kollizionnogo gorobrazovaniya (Tsentral'naya Aziya)*. Moscow: Nauchnyy mir, 2005, pp. 66-79. (In Russ.).

Filiptsov Yu.A., Mel'nikov N.V., Efimov A.S., Val'chak V.I., Goryunov N.A., Evgrafov A.A., Smirnov E.V., Shcherbakov V.A., Kultyshev V. Yu. Nizhne-srednekembriyskiy rifogennyi bar'er na severe Sibirskoy platformy ob'ekt pervoocherednykh neftegazoposkovykh rabot [The Lower-Middle Cambrian reef barrier in the north of the Siberian Platform is an object of priority oil and gas exploration]. *Geologiya i mineral'no-syr'evye resursy Sibiri*, 2014, vol. 18, no. 2, pp. 25-35. (In Russ.).

Fomin A.M., Gubin I.A., Moiseev S.A. Obobshchenie rezul'tatov regional'nykh seysmorazvedochnykh rabot na vostoке Tsentral'no-Tungusskoy perspektivnoy neftegazonosnoy oblasti [Generalization of the results of regional seismic exploration in the east of the Central Tunguska promising oil and gas region]. *Geofizicheskie tekhnologii*, 2023, no. 2, pp. 4-15. (In Russ.). DOI: [10.18303/2619-1563-2023-2-4](https://doi.org/10.18303/2619-1563-2023-2-4)

Geologiya i perspektivy neftegazonosnosti rifovykh sistem kembriya Sibirskoy platformy [Geology and prospects for oil and gas potential of Cambrian reef systems of the Siberian Platform]. V.A. Astashkin, A.I. Varlamov, N.K. Gubina, A.E. Ekhanin, V.S. Pereladov, V.I. Romenko, S.S. Sukhov, N.V. Umperovich, A.B. Fedorov, A.P. Fedyanin, B.B. Shishkin, E.I. Khobnya. Moscow: Nedra, 1984, 181 p. (In Russ.).

Geologiya nefti i gaza Sibirskoy platformy [Geology of oil and gas of the Siberian platform]. Ed. A.E. Kontorovicha, V.S. Surkova, A.A. Trofimuka. Moscow: Nedra, 1981, 552 p. (In Russ.).

Gubin I.A., Konstantinova L.N., Moiseev S.A., Fomin A.M. Rezul'taty obobshcheniya geologo-geofizicheskoy informatsii i sovremennye predstavleniya o geologicheskom stroenii tsentral'nykh i yuzhnykh rayonov respubliki Sakha (Yakutiya) [Results of generalization of geological and geophysical information and modern ideas about the geological structure of the central and southern regions of the Republic of Sakha (Yakutia)]. *Geosochi-2023. Aktual'nye problemy geologii i geofiziki: sbornik materialov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* (Sochi, 24-27 Apr 2023). Tver': OOO «PoliPRESS», 2023, pp. 35-39. (In Russ.).

Gubin I.A., Kontorovich A.E., Moiseev S.A., Fomin A.M., Yaroslavtseva E.S. Vydelenie ochagov generatsii uglevodorodov v kuonamskoy svite v Severo-Tungusskoy NGO s ispol'zovaniem seysmicheskikh dannyykh [Identification of sources of hydrocarbon generation in the Kuonamka Formation in the North Tunguska oil and gas region using seismic data]. *Interespo GEO-Sibir'-2018: XIV Mezhdunarodnyy nauchnyy kongress* (Novosibirsk, 23-27 Apr 2018): Nedropol'zovanie. Gornoe

delo. Napravleniya i tekhnologii poiska, razvedki i razrabotki mestorozhdeniy poleznykh iskopaemykh. *Ekonomika. Geoekologiya: sbornik materialov Mezhdunar. nauch. konf. v 6 t.* Novosibirsk: SGUGiT, 2018, vol. 2, pp. 47-55. (In Russ.). DOI: [10.18303/2618-981X-2018-2-47-55](https://doi.org/10.18303/2618-981X-2018-2-47-55)

Gubin I.A., Taratenko A.V. Strukturnaya kharakteristika vend-kembriyskikh otlozheniy vostochnoy chasti Severo-Tungusskoy NGO po dannym seysmorazvedki 2D v svyazi s neftegazonosnost'yu [Structural characteristics of the Vendian-Cambrian strata of the eastern part of the North Tunguska oil and gas region according to 2D seismic data in connection with oil and gas potential]. *Geofizicheskie tekhnologii*, 2018, no. 3, pp. 14-29. (In Russ.). DOI: [10.18303/2619-1563-2018-3-2](https://doi.org/10.18303/2619-1563-2018-3-2)

Hantschel T., Kauerauf A.I. *Fundamentals of Basin and Petroleum Systems Modeling*. Berlin: Springer, 2009, 476 p.

Kashirtsev V.A. *Organicheskaya geokhimiya naftidov vostoka Sibirskoy platformy* [Organic geochemistry of naphthides of the eastern Siberian Platform]. Yakutsk: YaF Izd-va SO RAN, 2003, 159 p. (In Russ.).

Kontorovich A.E., Bakhturov S.F., Basharin A.K., Belyaev S.Yu., Burshteyn L.M., Kontorovich A.A., Krinin V.A., Larichev A.I., Godu Li, Melenevskiy V.N., Timoshina I.D., Fradkin G.S., Khomenko A.V. Raznovozrastnye ochagi naftidoobrazovaniya i naftidonakopleniya na Severo-Aziatskom kratone [Different-aged centers of naphthide formation and naphthide accumulation in the North Asian craton]. *Geologiya i geofizika*, 1999, vol. 40, no.11, pp. 1676-1693. (In Russ.).

Kontorovich A.E., Belyaev S.Yu., Kontorovich A.A., Starosel'tsev V.S., Mandel'baum M.M., Migurskiy A.V., Moiseev S.A., Safronov A.F., Sitnikov V.S., Khomenko A.V., Eremin Yu.G., Bykova O.V. Tektonicheskaya karta vend-nizhnepaleozoyskogo strukturnogo yarusa Leno-Tungusskoy provintsii Sibirskoy platformy [Tectonic map of the Vendian-Lower Paleozoic structural stage of the Leno-Tunguska province of the Siberian Platform]. *Geologiya i geofizika*, 2009, vol. 50, no. 8, pp. 851-862. (In Russ.).

Kontorovich A.E., Burshteyn L.M., Val'chak V.I., Gubin I.A., Gordeeva A.O., Kuznetsova E.N., Kontorovich V.A., Moiseev S.A., Skuzovatov M.Yu., Fomin A.M. Neftegazogeologicheskoe rayonirovanie Sibirskoy platformy (utochnennaya versiya) [Petroleum and gas geological zoning of the Siberian Platform (updated version)]. *Interespo GEO-Sibir'-2017: XIII Mezhdunarodnyy nauchnyy kongress (Novosibirsk, 17-21 Apr 2017): Nedropol'zovanie. Gornoe delo. Napravleniya i tekhnologii poiska, razvedki i razrabotki mestorozhdeniy poleznykh iskopaemykh. Ekonomika. Geoekologiya: sbornik materialov Mezhdunar. nauch. konf. v 4 t.* Novosibirsk: SGUGiT, 2017, vol. 2, no. 1, pp. 57-64. (In Russ.). EDN: [YRPNKP](https://www.edn.ru/10.18303/2618-981X-2017-2-57-64)

Kontorovich A.E., Fomin A.M., Gubin I.A., Burshteyn L.M. Perspektivy neftegazonosnosti i programma regional'nykh rabot na territorii Severo-Tungusskoy NGO [Prospects for oil and gas content and the program of regional activity on the territory of the North Tunguska petroleum bearing region]. *Novye vyzovy fundamental'noy i prikladnoy geologii nefti i gaza - XXI vek: materialy Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii s uchastiem inostrannykh uchenykh, posvyashchennoy 150-letiyu akademika AN SSSR I.M. Gubkina i 110-letiyu akademika AN SSSR i RAN A.A. Trofimuka* (Novosibirsk, 14-15 Sept 2021). Novosibirsk: Novosibirskiy natsional'nyy issledovatel'skiy gosudarstvennyy universitet, 2021, pp. 159-162. (In Russ.). DOI: [10.25205/978-5-4437-1248-2-159-162](https://doi.org/10.25205/978-5-4437-1248-2-159-162)

Kontorovich A.E., Khomenko A.V. Teoreticheskie osnovy prognoza neftegazonosnosti osadochnykh basseynov s intensivnym proyavleniem trappovogo magmatizma [Theoretical foundations for forecasting the oil and gas content of sedimentary basins with intensive manifestation of trap magmatism]. *Geologiya i geofizika*, 2001, vol. 42, no. 11-12, pp. 1764-1773. (In Russ.).

Kontorovich A.E., Mel'nikov N.V., Starosel'tsev V.S., Khomenko A.V. Vliyanie intruzivnykh trappov na neftegazonosnost' paleozoyskikh otlozheniy Sibirskoy platformy [The influence of intrusive traps on the oil and gas content of Paleozoic strata of the Siberian Platform]. *Geologiya i geofizika*, 1987, no. 5, pp. 14-20. (In Russ.).

Korovnikov I.V., Parfenova T.M. Trilobity, biostratigrafiya i geokhimiya kuonamskoy svity srednego kembriya (severo-vostok Sibirskoy platformy, r. Kyulenke) [Trilobites, biostratigraphy and geochemistry of the Kuonamka Formation of the Middle Cambrian (northeast of the Siberian Platform, R. Kulenke)]. *Geologiya i geofizika*, 2021, vol. 62, no. 11, pp. 1531-1545. (In Russ.). DOI: [10.15372/GiG2020163](https://doi.org/10.15372/GiG2020163)

Korovnikov I.V., Varaksina I. V., Kontorovich A.E., Parfenova T.M. Biostratigrafiya, litologiya i geokhimiya porod nizhnego i srednego kembriya v bassejne reki Kyulenke (pervye rezultaty issledovaniya kerna skvazhin Biostratigraphy. Lithology and geochemistry of Lower and Middle Cambrian rocks in the Külenke River basin (first results of a study of well cores)]. *Geologiya i geofizika*, 2024, vol. 65, no. 1, pp. 151-163. (In Russ.). EDN: [IWZITX](https://www.edn.ru/1WZITX)

Kuznetsova E.N., Gubin I.A., Gordeeva A.O. Yuzhno-Tungusskaya neftegazonosnaya oblast': geologicheskoe stroenie i perspektivy neftegazonosnosti [South Tunguska oil and gas region: geological structure and oil and gas potential]. *Geologiya i geofizika*, 2017, vol. 58, no. 3-4, pp. 602-613. (In Russ.). DOI: [10.15372/GiG20170322](https://doi.org/10.15372/GiG20170322)

Maslennikov M.A., Sukhov S.S., Sobolev P.N., Naumova E.G., Protsko A.N., Rakitina I.V., Konstantinova O.L. Perspektivy neftegazonosnosti kembriyskikh bar'ernykh rifovykh sistem Sibirskoy platformy v svete novykh geologo-geofizicheskikh dannykh [Prospects for oil and gas potential of Cambrian barrier reef systems of the Siberian Platform in the light of new geological and geophysical data]. *Geologiya nefti i gaza*, 2021, no. 4, pp. 29-50. (In Russ.). DOI: [10.31087/0016-7894-2021-4-29-50](https://doi.org/10.31087/0016-7894-2021-4-29-50)

Mel'nikov N.V., Starosel'tsev B.C., Khomenko A.B. Perekrytye bazal'tami osadochnye basseyny drevnikh platform i ikh neftegazonosnost' [Sedimentary basins of ancient platforms covered by basalts and their oil and gas potential]. *Osadochnye basseyny i ikh neftegazonosnost'*, Moscow: «Nauka», 1989, pp. 21-29. (In Russ.).

Moiseev S.A., Fomin A.M., Gubin I.A. Utochnenie predposylok neftegazonosnosti nizhnem-srednekembriyskikh otlozheniy Severo-Tungusskoy perspektivnoy neftegazonosnoy oblasti s uchetom sovremennykh rezultatov regional'nykh geologorazvedochnykh rabot [New data about the Lower-Middle Cambrian strata of the North Tunguska prospective petroleum bearing region, taking into account the last results of regional exploration activity]. *Neftegazovaya Geologiya. Teoriya i Praktika*, 2021, vol. 16, no. 3, available at: http://www.ngtp.ru/rub/2021/24_2021.html (In Russ.). DOI: [10.17353/2070-5379/24_2021](https://doi.org/10.17353/2070-5379/24_2021)

Neftematerinskie formatsii, nefti i gazy dokembriya i nizhnego - srednego kembriya Sibirskoy platformy [Oil source formations, oils and gases of the Precambrian and Lower - Middle Cambrian of the Siberian Platform]. T.K. Bazhenova, M.V. Dakhnova, T.P. Zheglola; ed. A.I. Varlamova, A.P. Afanasenkova. Moscow: VNIGNI, 2014, 128 p. (In Russ.).

Neruchev S.G., Bazhenova S.V., Smirnov S.V., Andreeva O.A., Klimova L.I. *Otsenka potentsial'nykh resursov uglevodorodov na osnove modelirovaniya protsessov ikh generatsii, migratsii i akkumulyatsii* [Assessment of potential hydrocarbon resources based on modeling the processes of their generation, migration and accumulation]. St. Petersburg: Nedra, 2006, 364 p. (In Russ.).

Osnovy tektoniki i geodinamiki [Fundamentals of tectonics and geodynamics]. N.L. Dobretsov. Novosibirsk: Izd-vo NGU, 2011, 492 p. (In Russ.).

Parfenova T.M., Bakhturov S.F., Shabanov Yu.Ya. Organicheskaya geokhimiya nefteproizvodyashchikh porod kuonamskoy svity kembriya (vostok Sibirskoy platformy) [Organic geochemistry of oil-producing rocks of the Cambrian Kuonamka Formation (eastern Siberian Platform)]. *Geologiya i geofizika*, 2004, vol. 45, no. 7, pp. 911-923. (In Russ.).

Parfenova T.M., Kontorovich A.E., Borisova L.S., Melenevskiy V.N. Kerogen kuonamskoy svity kembriya (severo-vostok Sibirskoy platformy) [Kerogen of the Cambrian Kuonamka Formation (northeast of the Siberian Platform)]. *Geologiya i geofizika*, 2010, no. 3, pp. 357-367. (In Russ.).

Polyanskiy O.P., Prokop'ev A.V., Koroleva O.V., Tomshin M.D., Reverdatto V.V., Babichev A.V., Sverdlova V.G., Vasil'ev D.A. Priroda teplovogo istochnika bazitovogo magmatizma pri formirovani Vilyuyskogo rifta na osnove dannykh o vozraste daykovykh poyasov i chislennogo

modelirovaniya [The nature of the thermal source of mafic magmatism during the formation of the Vilyuy rift based on data on the age of dike belts and numerical modeling]. *Geologiya i geofizika*, 2018, vol. 59, no. 10, pp. 1519-1541. (In Russ.).

Prokop'ev A.V., Polyanskiy O.P., Koroleva O.V., Vasil'ev D.A., Tomshin M.D., Reverdatto V.V., Novikova S.A. Srednepaleozoyskiy i srednetriasovyy impul'sy trappovogo magmatizma na vostoке Sibirskoy platformy: rezul'taty pervykh 40Ar/39Ar-datirovok doleritovykh sillov [Middle Paleozoic and Middle Triassic pulses of trap magmatism in the east of the Siberian Platform: results of the first 40Ar/39Ar dating of dolerite sills]. *Doklady RAN. Nauki o Zemle*, 2020, vol. 490, no. 1, pp. 7-11. (In Russ.).

Sobolev P.N., Sukhoruchko V.I., Antsiferova O.A. Analogi domanikoidnykh otlozheniy kuonamskoy svity na zapade Sibirskoy platformy [Analogues of domanikoid strata of the Kuonamka Formation in the west of the Siberian Platform]. *Uspekhi organicheskoy geokhimii: materialy Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii* (Novosibirsk, 11-15 Oct 2010). Novosibirsk: INGG SO RAN, 2010, pp. 315-319. (In Russ.).

Starosel'tsev B.C., Lebedev V.M. Svyaz' intruzivnogo magmatizma s tektonikoy Tungusskoy sineklizy [Relationship between intrusive magmatism and the tectonics of the Tunguska syncline]. In the book: *Tectonics of oil and gas regions of Siberia*. *Tektonika neftegazonosnykh oblastey Sibiri*, Novosibirsk, 1975, pp. 100-108. (In Russ.).

Sukhov S.S., Fomin A.M., Moiseev S.A. Paleogeografiya kak instrument rekonstruktsii kembriyskogo rifoobrazovaniya na vostoке Severo-Tungusskoy neftegazonosnoy oblasti: ot istorii issledovaniy k perspektivam [Paleogeography as investigation tool of Cambrian reefs in the eastern part of the North-Tunguska petroleum area]. *Neftegazovaya Geologiya. Teoriya I Praktika*, 2018, vol. 13, no. 3, available at: http://www.ngtp.ru/rub/4/28_2018.pdf. (In Russ.). DOI: [10.17353/2070-5379/28_2018](https://doi.org/10.17353/2070-5379/28_2018)

Sukhov S.S., Shabanov Yu.Ya., Pegel' T.V., Saraev S.V., Filippov Yu.F., Korovnikov I.V., Sundukov V.M., Fedorov A.B., Varlamov A.I., Efimov A.S., Kontorovich V.A., Kontorovich A.E. *Stratigrafiya neftegazonosnykh basseynov Sibiri. Kembriy Sibirskoy platformy* [Stratigraphy of oil and gas basins of Siberia. Cambrian of the Siberian Platform]. V 2 t. T. 1: Stratigrafiya. Novosibirsk, INGG SO RAN, 2016, 497 p. (In Russ.).

Tissot B.P., Welte D.H. *Petroleum formation and occurrence*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 1978, 535 p.

Vend-kembriyskiy solerodnyy basseyn Sibirskoy platformy: Stratigrafiya, istoriya razvitiya [Vendian-Lower Cambrian salt basin of the Siberian Platform. (Stratigraphy, history of development)]. Izd. 2-e, dop., N.V. Mel'nikov. Novosibirsk: SNIIGGiMS, 2017, 177 p. (In Russ.).

Yaroslavtseva E.S., Burshteyn L.M. Modelirovanie istorii generatsii uglevodorodov v kuonamskoy svite Kureyskoy sineklizy [Modeling of hydrocarbon generation history in Kuonamka Formation of Kureyka syncline]. *Neftegazovaya Geologiya. Teoriya I Praktika*, 2022, vol. 17, no. 4, available at: http://www.ngtp.ru/rub/2022/38_2022.html (In Russ.). DOI: [10.17353/2070-5379/38_2022](https://doi.org/10.17353/2070-5379/38_2022)

Yaroslavtseva E.S., Burshteyn L.M., Kontorovich A.E., Parfenova T.M. Zakonomernosti raspredeleniya sodержaniya organicheskogo veshchestva v porodakh kuonamskoy svity i ee stratigraficheskikh analogov (kembriy Sibirskoy platformy) [Patterns of distribution of organic matter content in the rocks of the Kuonamka Formation and its stratigraphic analogues (Cambrian of the Siberian Platform)]. *Uspekhi organicheskoy geokhimii: materialy 2-y Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii s uchastiem inostrannykh uchenykh, posvyashchennoy 120-letiyu so dnya rozhdeniya chlena-korrespondenta AN SSSR N.B. Vassoevicha i 95-letiyu so dnya rozhdeniya zasluzhennogo geologa RSFSR, professora S.G. Nerucheva* (Novosibirsk, 5-6 Apr 2022). Novosibirsk: Novosibirskiy natsional'nyy issledovatel'skiy gosudarstvennyy universitet, 2022, pp. 310-313. (In Russ.).

Yaroslavtseva E.S., Noskov I.I. Dinamika generatsii uglevodorodov kuonamskim kompleksom Kureyskoy sineklizy po materialam skvazhiny Chirindinskaya 271 [Dynamics of hydrocarbon generation in the Kuonamka Formation of the Kureyka syncline based on data from the Chirindin 271

well]. *Interekspo GEO-Sibir'*: XVII Mezhdunarodnyy nauchnyy kongress (Novosibirsk, 19-21 May 2021): Nedropol'zovanie. Gornoe delo. Napravleniya i tekhnologii poiska, razvedki i razrabotki mestorozhdeniy poleznykh iskopaemykh. Ekonomika. Geokologiya: sbornik materialov XVII Mezhdunar. nauch. konf. v 4 t. Novosibirsk: INGG SO RAN, 2021, vol. 2, no.1, pp. 307-315. (In Russ.).