

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК 334.02

ББК 65.305.14

<https://doi.org/10.21443/3034-1434-2025-3-1-33-41>



Российско-китайское технологическое партнерство в Арктике на примере проекта «Ямал СПГ»

Афанасьев С.Н.✉, Фадеев А.М.

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого», Санкт-Петербург, Россия
✉ sergeyafno@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается российско-китайское технологическое сотрудничество в Арктике на примере проекта «Ямал СПГ». Основное внимание уделено роли Китая после внедрения против России западных санкций, которые делают Китай важным поставщиком технологий, оборудования и финансирования для освоения суровых условий Арктики. Описаны ключевые аспекты проекта, включая поддержку инфраструктуры Северного морского пути (СМП) и интеграцию китайской инициативы «Один пояс, один путь» в арктический транспортный коридор. Выводы исследования подчеркивают значимость совместных усилий для долгосрочного освоения Арктики и формируют основные риски, преодоление которых будет способствовать оптимизации новых двусторонних проектов.

Ключевые слова: технологическое партнерство, Ямал СПГ, санкции, Арктика, Северный морской путь

Конфликт интересов: авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Афанасьев С.Н., Фадеев А.М. Российско-китайское технологическое партнерство в Арктике на примере проекта «Ямал СПГ». *Арктика и инновации*. 2025;3(1):33–41. <https://doi.org/10.21443/3034-1434-2025-3-1-33-41>

Sino-Russian technological partnership in the Arctic on the example of Yamal LNG project

Sergei N. Afanasev✉, Alexey M. Fadeev

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg,
Russia
✉ sergeyafno@gmail.com

Abstract. The authors discuss the possibilities of Sino-Russian technological cooperation in the Arctic on the example of the Yamal LNG project. Particular attention is paid to China's role after the implementation of Western sanctions against Russia. In the current context, China has become an important supplier of technologies, equipment, and financing for the development of harsh Arctic environments. The key aspects of the the Yamal LNG project

are described, including support for the Northern Sea Route infrastructure and the integration of China's One Belt One Road Initiative into the Arctic shipping routes. The findings highlight the importance of joint efforts in the long-term development of the Arctic and outline key risks, the overcoming of which will contribute to optimization of new bilateral projects.

Keywords: technological cooperation, Yamal LNG, sanctions, the Arctic, Northern Sea Route

Conflict of interests: the authors report no conflict of interest.

For citation: Afanasev S.N., Fadeev A.M. Sino-Russian technological partnership in the Arctic on the example of Yamal LNG project. *Arctic and Innovations*. 2025;3(1):33–41. <https://doi.org/10.21443/3034-1434-2025-3-1-33-41>

Введение

Сотрудничество России и Китая в технологической и энергетической сферах приобретает все большую важность на фоне уже существующих санкций со стороны Запада. С 2014 года, а особенно после 2022 года, российские компании столкнулись с ограничением доступа к западным технологиям, финансированию и оборудованию, что затруднило реализацию крупных проектов, особенно в тяжелых арктических условиях. Эти условия усилили необходимость в импортозамещении и установлении связей с альтернативными партнерами, среди которых Китай выделяется благодаря мощным производственным возможностям, готовности к инвестициям и геополитическим интересам в Арктике.

Актуальным примером российско-китайского сотрудничества является проект «Ямал СПГ». Его значимость обусловлена не только необходимостью получения Россией доступа к технологиям, адаптированным к суровым условиям Арктики, но и возможностью выхода на азиатские рынки в условиях ограниченного доступа к западным ресурсам. В рамках рассматриваемого проекта Китай предоставил необходимое оборудование и финансирование, что позволило проекту достичь полной мощности. Для успешного освоения Арктики и дальнейшей эффективной реализации совместных проектов важно тщательно оценить риски и проанализировать особенности двустороннего сотрудничества, выявленные на примере «Ямал СПГ». Такой анализ особенно значим на фоне растущего интереса к региону со стороны других держав и способствует выработке гибких стратегий для будущих проектов. Опыт «Ямал СПГ» может стать моделью для российско-китайского технологического взаимодействия в Арктике, формируя основу для новых инициатив в регионе.

Результаты исследования

В последние десятилетия Арктика стала важной зоной стратегического интереса для России и Китая. Оба государства наращивают присутствие в регионе, сталкиваясь с существенными вызовами, такими как обеспечение безопасности и экологической устойчивости маршрута, сложности климата, а также юридические вопросы суверенитета. Основные разногласия связаны с видением роли Арктики: Россия стремится к контролю над экономическими процессами и усиливает военное присутствие, считая Арктику зоной своего влияния. Китай, напротив, выступает за свободный доступ к ресурсам и маршрутам, настаивая на открытости арктических вод для международной торговли, что иногда противоречит российским позициям по регулированию судоходства через свои территориальные воды [1–3]. Тем не менее российско-китайское сотрудничество в Арктике остается ключевым, особенно в рамках Северного морского пути (СМП) и китайской инициативы «Один пояс, один путь».

СМП — кратчайший морской маршрут между Европой и Азией вдоль северного побережья России. Россия активно развивает инфраструктуру СМП, включая модернизацию портов и строительство ледоколов, с целью превратить его в конкурентный коммерческий коридор, сопоставимый с Суэцким каналом. В силу суровых климатических условий развитие СМП требует значительных ресурсов, включая ледокольный флот, который позволит удлинить период его использования. Китайские инвестиции поддерживают эти усилия, ускоряя развитие инфраструктуры и открывая перспективы для энергетических и торговых потоков в Азию.

Китайская инициатива «Один пояс, один путь» включает проект «Полярный шелковый путь», нацеленный на создание

транспортных и логистических коридоров в Арктике, в том числе через СМП. Для Китая этот маршрут становится стратегическим, поскольку обеспечивает новые возможности для экспорта энергоресурсов и товаров и укрепляет китайское присутствие в Арктике через инвестиции в порты и терминалы.

Совмещение СМП с китайской инициативой выгодно обеим странам: Китай получает новый торговый путь и укрепляет свою роль в развитии инфраструктуры Арктики, а Россия привлекает инвестиции и ресурсы для ускоренного освоения региона. Ключевые арктические порты Сабетта и Дудинка играют в этом процессе центральную роль, обеспечивая транспортировку сжиженного природного газа (СПГ) и других ресурсов, при этом участие Китая в проекте «Ямал СПГ» подтверждает его долгосрочные интересы в регионе [2, 4].

Проект «Ямал СПГ» является ключевым примером сотрудничества России и Китая в энергетической сфере и одним из крупнейших инвестиционных проектов в Арктике. Он направлен на производство СПГ в Арктическом регионе и его экспорт на глобальные рынки. Интерес Китая к проекту «Ямал СПГ» связан с его стремлением обеспечить энергетическую безопасность и доступ к альтернативным источникам газа, которые не зависят от политической нестабильности Ближнего Востока или транзитных рисков, связанных с другими регионами. Участие в проекте также является частью стратегии «Один пояс, один путь», поскольку в рамках логистики проекта активно используется упомянутый Северный морской путь. Логистика по новому северному маршруту строится из российского порта Сабетта вдоль северо-востока Арктики и проходит далее на восток через Карское море, море Лаптевых, Восточно-Сибирское море, Чукотское море и Берингов пролив. Маршрут составляет около 10,7 тыс. км, что примерно на 13,5 тыс. км меньше в сравнении с логистикой через Суэцкий канал [4, 5]. История развития проекта «Ямал СПГ», значительное финансовое и технологическое участие китайских партнеров демонстрируют, как российско-китайское сотрудничество может успешно развиваться даже в условиях санкционного давления и технологических вызовов. Перейдем непосредственно к рассмотрению особенностей проекта.

Проект «Ямал СПГ» был инициирован российской газовой компанией НОВАТЭК и официально запущен в 2013 году. Его основная цель — добыча и переработка природного газа с Ямальского полуострова, расположенного за Полярным кругом. Ямальский полуостров обладает крупными запасами газа, оцененными более чем в 1,3 трлн кубометров. Основные производственные мощности расположены на Южно-Тамбейском месторождении. Уже в 2014 году руководство России и Китая в лице В.В. Путина и Си Цзиньпина подписало ряд контрактов на поставку и продажу газа в рамках реализуемого проекта. Уже к 2016 году порядка 96 % СПГ, производимого в рамках проекта, было законтрактровано. С 2015 по 2017 год проходила фаза активного строительства комплекса инфраструктуры для завода СПГ и порта Сабетта, уже в декабре 2017 года проект был запущен [6]. Первые танкеры с произведенным СПГ были доставлены на терминал СПГ PetroChina порта Жудун в июле 2018 года. Проект «Ямал СПГ» был запущен с оценочной стоимостью порядка 27 млрд долларов. Производственная мощность завода составляет 16,5 млн тонн СПГ в год, разделенных на три технологические линии по 5,5 млн т каждая. Завод достиг своей проектной мощности к 2019 году, и на сегодня продукция «Ямал СПГ» экспортируется в целый ряд стран, включая Китай и страны АТР. Продукция транспортируется через порт Сабетта с использованием ледокольного флота, построенного для преодоления суровых условий Арктики. Около 80 % продукции экспортируется в Азию, из которых значительная часть поступает в Китай [7, 8].

С самого начала своей реализации проект производства СПГ на Ямале сталкивался с вызовами, включая удаленное местоположение, суровые климатические условия и необходимость создания уникальной инфраструктуры, адаптированной к ним. В связи с санкциями, введенными против России в 2014 году, проект оказался в ситуации ограниченного доступа к западным технологиям и финансированию, что усилило роль Китая как ключевого партнера и инвестора, который сыграл важную роль в реализации проекта «Ямал СПГ» благодаря существенным инвестициям, поставкам оборудования и предоставлению технологических решений.

В 2013 году Новатэк заключил соглашение с Китайской национальной нефтегазовой корпорацией (CNPC), которая приобрела 20 % долю в проекте, став одним из его крупнейших акционеров наряду с российскими и французскими партнерами. Позже, в 2015 году, Фонд Шелкового пути — китайский инвестиционный фонд, созданный для финансирования проектов в рамках инициативы «Один пояс, один путь», — также вошел в проект, выкупив еще 9,9 % акций. Китайский Фонд Шелкового пути инвестировал около 1,2 млрд долларов в приобретение акций проекта, а CNPC обеспечил еще несколько миллиардов долларов в виде прямых (покупка 20 % акций) и кредитных инвестиций. Экспортно-импортный банк Китая и Банк развития Китая выделили кредиты в размере 11,4 и 1,63 млрд долларов соответственно сроком на 15 лет [9]. Эти инвестиции стали критически важными для проекта, особенно после введения западных санкций, позволив компенсировать дефицит западного финансирования.

Помимо активного финансового участия в реализации проекта китайская сторона также была задействована в разработке и поставке актуальных технологических решений для замены западных аналогов, ставших труднодоступными из-за введенных санкций. Для транспортировки СПГ из Арктики необходимо было разработать уникальные логистические решения, способные обеспечить стабильные поставки продукции даже в зимний период, когда акватория Северного Ледовитого океана покрыта льдом. Китайские верфи, включая компанию Hudong Zhonghua, построили ряд танкеров для транспортировки СПГ, способных преодолевать сложные ледовые условия и работать в экстремальных арктических температурах. Эти суда, оборудованные новейшими системами навигации и ледокольными установками, обеспечивают круглогодичную транспортировку газа из порта Сабетта по Северному морскому пути в Азию. Танкерный флот ледового класса стал жизненно важным компонентом проекта, поскольку он позволяет эффективно использовать СМП, сокращая время доставки СПГ на азиатские рынки. Китайские танкеры для перевозки СПГ стали важной альтернативой западным моделям, обеспечивая проекту автономность и независимость от санкционных ограничений.

Помимо поставки судов китайские партнеры осуществляют технологическое обеспечение по широкому спектру нужд проекта. С 2014 года китайская компания Offshore Oil Engineering исполняла подряд по производству модулей для проекта, в том числе ряд модулей для осуществления процесса сжижения газа. Китайские технологические предприятия (среди которых стоит отметить Qingdao Wuchuan, China Petroleum Offshore Engineering, Sinotrans, Offshore Oil Engineering [10]) были ответственны за производство 120 технологических модулей, строительство 6 судов и эксплуатацию 14 из 15 перевозчиков СПГ, задействованных в проекте [6]. Учанская корпорация судостроительной промышленности (дочернее общество China Shipbuilding Industry Corporation) отвечала за поставку технологических модулей для производства СПГ для проекта Ямал СПГ. В апреле 2016 года Учанской корпорацией для нужд проекта Ямал СПГ на были отправлены первые 2 модуля конденсации (оборудование, обеспечивающее конденсацию паров СПГ). В июне того же года компания осуществила вторую партию поставки технологических модулей. Всего компания поставила 6 модулей для производства СПГ.

Китайские партнеры не только помогли компенсировать нехватку западных технологий, но и способствовали развитию российского опыта в реализации крупных проектов в Арктике. Использование китайского оборудования и технологий помогло проекту «Ямал СПГ» адаптироваться к новым условиям санкционного давления, снижая зависимость от западных поставщиков и формируя новую модель технологической кооперации. Китайские технологии позволили проекту сохранить плановые объемы производства и экспортные обязательства, а также укрепить логистическую и навигационную инфраструктуру, что способствует долгосрочной устойчивости проекта [11]. Таким образом, «Ямал СПГ» стал успешным примером использования китайских технологий для преодоления санкционных ограничений, что позволило России развивать добычу и транспортировку природного газа в Арктике и поддерживать стратегическое партнерство с Китаем.

Модель технологического партнерства, реализованная в рамках проекта «Ямал СПГ», стала одним из основных механизмов, в рамках которого такое партнерство реализуется в других

совместных проектах. Процесс взаимодействия строился на закупке китайского оборудования и заключении контрактов на выполнение определенных строительных работ и услуг по эксплуатации. Китайские компании сами занимались проектированием, изготовлением и доставкой оборудования и строительных конструкций. Следует учитывать, что в условиях санкций Россия вынуждена была оперативно заменить западные технологии, и китайские компании предоставляли российским операторам готовые решения. Однако это не означало, что технологии передачи производства были открыты для российских специалистов. Вместо этого китайские компании сами контролировали производство оборудования и осуществляли его адаптацию под арктические условия [5]. Таким образом, можно сделать вывод, что на проекте «Ямал СПГ» технологический трансфер, подразумевающий передачу знаний и технологий российским партнерам, не осуществлялся в явном виде. Скорее проект был построен на схеме поставок готового оборудования и услуг китайскими подрядчиками.

Проект «Ямал СПГ» продемонстрировал, что российско-китайская модель сотрудничества в условиях санкционного давления и технологических ограничений может быть успешной и устойчивой. Однако для повторения этого успеха в будущем необходимо учитывать несколько ключевых рисков и особенностей проекта. В рамках проекта были выявлены как уникальные преимущества, так и потенциальные уязвимости, которые стоит рассмотреть при планировании следующих инициатив.

В первую очередь следует отметить особенности реализации данного проекта.

Учитывая, что вопрос поиска альтернативных технологий стал актуальным в 2014 году, когда проект активно готовился к реализации, особенностью его решения стал фактор оперативности. В связи с этим российскими операторами проекта не рассматривался вариант полноценного воспроизводства технологий на территории России, а российско-китайское технологическое партнерство строилось на закупках готовых решений у КНР. Тем не менее для многих актуальных и будущих проектов реализация данной модели в настоящий момент затруднена, в том числе из-за запрета на импорт технологий в Россию и риском попадания под санкции

для китайских производителей. Помимо этого, говоря о техническом аспекте данного проекта, следует отметить, что «Ямал СПГ» стал одним из самых масштабных прецедентов адаптации технологических решений к специфике арктических условий добычи, переработки и транспортировки; кроме того, его использование позволило наладить процесс двустороннего взаимодействия для разработки таких технологий [2].

Развитие СМП, поддержанное китайскими инвестициями в «Ямал СПГ», стало успешным, и эта модель может быть использована для будущих проектов. Открытие этого транспортного коридора показало возможность снижения как временных, так и финансовых издержек при организации логистики по данному маршруту [12]. Важно продолжать работу по улучшению навигационной инфраструктуры и строительству новых портов и ледокольного флота, чтобы обеспечить бесперебойные поставки продукции в Азию.

Китайский рынок стал основным потребителем СПГ, произведенного на «Ямал СПГ», что позволило создать стабильные долгосрочные контракты. Такая практика может быть применена и для будущих проектов, где заключение долгосрочных контрактов с азиатскими странами будет снижать рыночные риски и обеспечивать стабильность доходов. Заключение таких договоров также уменьшит зависимость от более волатильных европейских рынков и создаст устойчивые экспортные каналы в Азию.

Существуют некоторые риски, связанные с реализацией проекта.

Технологические риски: поскольку санкции ограничили доступ к западным технологиям, проект оказался сильно зависимым от поставок из Китая, которые заменили многие критически важные западные компоненты. Однако это создает технологическую зависимость от одного поставщика — китайских компаний, что увеличивает уязвимость проекта в случае изменения политической или экономической ситуации. Для будущих проектов важно рассмотреть возможность развития собственных технологий или диверсификации источников поставок. Это может включать кооперацию с другими азиатскими странами, такими как Индия, которые также обладают высоким технологическим потенциалом. Кроме того, одним из рисков

можно обозначить различия в технических требованиях в РФ и КНР, что создает дополнительную необходимость их взаимного согласования и утверждения, что дополнительно затрудняется с учетом стратегической значимости данного вопроса. Для будущих проектов возможно предусмотреть обязательную сертификацию оборудования через Институт нефтегазовых технологических инициатив (ИНТИ), который осуществляет унификацию и сертификацию нефтегазового оборудования. В связи с тем что участие в аналогичных иностранных институтах сертификации для российских компаний в данный момент затруднено, ИНТИ может предложить эффективную площадку для взаимодействия российских и китайских партнеров.

Финансовые риски: санкции также ограничили доступ к западным финансовым рынкам, что повысило значимость китайских инвестиций и кредитов. Китайские финансовые институты предоставили проекту «Ямал СПГ» средств на сумму около 12 млрд долларов. В долгосрочной перспективе такая финансовая зависимость от одного партнера увеличивает риски для устойчивости проекта, так как меняющиеся экономические условия или усиление контроля Китая над проектом могут привести к финансовым трудностям. Для будущих проектов будет целесообразно искать финансирование на других развивающихся рынках или через создание совместных фондов с партнерами по проекту. Кроме того, с учетом риска попадания под вторичные санкции многие представители банковского сектора отказываются от дальнейшего участия в реализации совместных с российскими партнерами финансовых цепочек, следует предусмотреть альтернативные способы проведения оплаты, в том числе в национальных валютах дружественных стран. Еще одним финансовым рынком, связанным с санкциями, может являться нарушение существующих цепочек сбыта (успешное налаживание которых стало одним из факторов финансового успеха «Ямал СПГ»). В отсутствие потенциальных покупателей аналогичные проекты рискуют получить существенные убытки.

Политические риски: Арктика является регионом, где интересы крупных держав все более пересекаются, и китайское участие вызывает неоднозначную реакцию среди арктических стран. К примеру, государства, входящие в Арктический совет, активно следят за китайским влиянием в регионе

и могут стремиться ограничить его присутствие через международные соглашения, что существенно затруднит развитие двухсторонних проектов и участие Китая в добыче и переработке углеводородов в регионе. Важным фактором, нарушающим устойчивость партнерства в рамках совместных проектов, выступает риск попадания под вторичные санкции, в связи с чем некоторые китайские компании могут отказаться от сотрудничества в российских, чтобы не быть подвергнутыми ограничениям.

Экологические риски: природные условия в Арктике предъявляют строгие требования к безопасности производства и транспортировки СПГ, что требует устойчивого и экологически безопасного оборудования. Китайские технологии, предоставленные для «Ямал СПГ», доказали свою эффективность, но будущие проекты могут столкнуться с усилением экологических требований, как на международном, так и на внутреннем уровнях. В случае аварий или экологических инцидентов это может привести к значительным штрафам и санкциям со стороны международных организаций и повлиять на репутацию проекта [13]. Поэтому для следующих проектов будет важно инвестировать в инновационные экологически чистые технологии и разрабатывать аварийные планы для минимизации экологического ущерба.

Логистические риски: арктические маршруты, в том числе Северный морской путь, находятся в зоне сложной ледовой обстановки, и любое нарушение работы ледокольного флота может повлиять на регулярность поставок. В рамках «Ямал СПГ» проект успешно воспользовался китайскими танкерами, но на длительный срок будут необходимы инвестиции в развитие этого направления, строительство новых танкеров для дальнейшей эксплуатации СМП. В будущем стоит рассмотреть возможность расширения партнерства с другими странами для совместного строительства ледокольных судов и развития навигационной инфраструктуры.

Выводы и заключение

На примере проекта «Ямал СПГ» показано, что российско-китайское сотрудничество в энергетической и технологической сферах может успешно функционировать в условиях санкционного давления и дефицита западных технологий [2]. Этот опыт подтверждает,

что Россия и Китай могут быть надежными партнерами, однако для устойчивого успеха будущих арктических проектов необходимо комплексно подходить к управлению рисками и учитывать условия, в рамках которых предстоит реализовывать совместные проекты.

Дальнейшее развитие сотрудничества требует более качественного подхода к модели технологического партнерства сторон, диверсификации партнеров с целью снижения комплекса рисков, возникающих в связи с существующим санкционным давлением.

Литература

1. Сунь С. Российско-китайское арктическое сотрудничество в энергетической сфере: состояние, возможности, перспективы. Вестник Московского университета. Серия 25. Международные отношения и мировая политика. 2017;(2):134–169.
2. Зайков К.С., Спиридонов А.А., Фадеев А.М. Сотрудничество России и Китая в Арктике в энергетической сфере: стратегический взгляд. Арктика и Север. 2024;(54):22–37. <https://doi.org/10.37482/issn2221-2698.2024.54.22>
3. Загорский А.В. Россия и Китай в Арктике: разногласия реальные или мнимые? Мировая экономика и международные отношения. 2016;60(2):63–71. <http://doi.org/10.20542/0131-2227-2016-60-2-63-71>
4. Журавель В.П. Развитие Северного морского пути: национальный и международный аспекты. Научно-аналитический вестник Института Европы РАН. 2019;(2):119–124. <http://doi.org/10.15211/vestnikieran22019119124>
5. Фу С., Малашенков Б.М. Новый путь китайско-российского энергетического сотрудничества в Арктике на примере «Ямал СПГ». Инновации и инвестиции. 2022;(12):42–46.
6. Митина Н.М., Сунь Х. Освоение Арктики как фактор экономического развития России и энергетической безопасности Китая. Государственное управление. Электронный вестник. 2020;(79):135–151. <http://doi.org/10.24411/2070-1381-2020-10052>
7. Балабаева А.М. Энергетическое сотрудничество РФ и КНР в Арктике. Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2023;6-4(81):132–135. <http://doi.org/10.24412/2500-1000-2023-6-4-132-135>
8. Лексютин Я.В. Производство и экспорт российского СПГ: роль и место Китая. Геоэкономика энергетики. 2022;(3):37–52. <http://doi.org/10.48137/26870703-2022-19-3-37>
9. Попова Э.А., Сизова Ю.С., Филатова А.А. Проект «Ямал СПГ» в контексте развития Северного морского пути. Международная торговля и торговая политика. 2020;6(2):103–116. <http://doi.org/10.21686/2410-7395-2020-2-103-116>
10. Журавель В.П. Проект «Ямал СПГ» - пример эффективного международного сотрудничества в освоении и развитии Арктики. Научно-аналитический вестник Института Европы РАН. 2018;(3):95–100. <http://doi.org/10.15211/vestnikieran3201895100>
11. Лексютин Я.В., Чжоу Г. Китай в российских арктических СПГ-проектах: мотивация участия, роль и результаты. Общество: политика, экономика, право. 2022;(2):12–16. <https://doi.org/10.24158/pep.2022.2.1>
12. Глумова Ж.Е. Сотрудничество России и Китая в нефтегазовой сфере на примере совместного газового проекта «Сила Сибири» и заполярного проекта «Ямал-СПГ». Российско-китайские исследования. 2019;3(2):35–41.
13. Негреева В.В., Абаркина Д.В. Ямал СПГ: новые риски и возможности российского ТЭК в Арктике. Экономика и экологический менеджмент. 2016;(4):88–94. <http://doi.org/10.17586/2310-1172-2016-9-4-88-94>

References

1. Sun S. Russian-Chinese Arctic cooperation in the energy sector: state, opportunities, prospects. Lomonosov World Politics Journal. 2017;(2):134–169. (In Russ.).
2. Zaikov K.S., Spiridonov A.A., Fadeev A.M. Cooperation between Russia and China in the Arctic Energy Sector: A Strategic Perspective. Arctic and North. 2024;(54):22–37. (In Russ.). <https://doi.org/10.37482/issn2221-2698.2024.54.22>

3. Zagorsky A.V. Russia and China in the Arctic: Real or Alleged Disagreements? *World Economy and International Relations*. 2016;60(2):63–71. (In Russ.). <https://doi.org/10.20542/0131-2227-2016-60-2-63-71>
4. Zhuravel V.P. Development of the Northern Sea Route: national and international aspects. *Scientific and Analytical Herald of IE RAS*. 2019;(2):119–124. (In Russ.). <http://doi.org/10.15211/vestnikieran2019119124>
5. Fu S., Malashenkov B.M. A new way of Chinese-Russian energy cooperation in the Arctic on the example of Yamal LNG. *Innovations and Investments*. 2022;(12):42–46. (In Russ.).
6. Mitina N.M., Sun H. Arctic Exploration as an Element of Russia's Economic Development and China's Energy Security. *Public Administration. E-journal*. 2020;(79):135–151. (In Russ.). <http://doi.org/10.24411/2070-1381-2020-10052>
7. Balabaeva A.M. Energy cooperation of the Russian Federation and China in the Arctic. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*. 2023;6-4(81):132–135. (In Russ.). <http://doi.org/10.24412/2500-1000-2023-6-4-132-135>
8. Leksyutina Ya.V. Production and export of Russian LNG: the role and place of China. *Geo-economics of Energetics*. 2022;(3):37–52. (In Russ.). <http://doi.org/10.48137/26870703-2022-19-3-37>
9. Popova E. A., Sizova Y. S., Filatova A. A. The Yamal LNG project in the context of the development of the Northern Sea Route. *International Trade and Trade Policy*. 2020;6(2):103–116. (In Russ.). <http://doi.org/10.21686/2410-7395-2020-2-103-116>
10. Zhuravel V.P. The Yamal LNG project is an example of effective international cooperation in the development and development of the Arctic. *Scientific and Analytical Herald of IE RAS*. 2018;(3):95–100. (In Russ.). <http://doi.org/10.15211/vestnikieran3201895100>
11. Leksyutina Ya.V., Zhou G. China in Russian Arctic LNG projects: motivation for participation, role and results. *Society: Politics, Economics, Law*. 2022;(2):12–16. (In Russ.). <https://doi.org/10.24158/pep.2022.2.1>
12. Glumova Zh.E. Cooperation between Russia and China in the oil and gas sector on the example of the joint gas project «Power of Siberia» and the polar project «Yamal-LNG». *Russian-Chinese Studies*. 2019;3(2):35–41. (In Russ.).
13. Negreeva V.V., Abarkina D.V. Yamal LNG: new risks and opportunities of the Russian fuel and energy complex in the Arctic. *Economics and Environmental Management*. 2016;(4):88–94. (In Russ.). <https://doi.org/10.17586/2310-1172-2016-9-4-88-94>

Сведения об авторах

Афанасьев Сергей Николаевич — студент магистратуры Высшей школы производственного менеджмента, профессор, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» 192288, Россия г. Санкт-Петербург, ул. Ярослава Гашека, д. 24, корп. 1, кв. 89
ORCID: 0009-0000-4777-3295
тел.: +7 (911) 119-67-77
e-mail: sergeyafno@gmail.com

Фадеев Алексей Михайлович — профессор Высшей школы производственного менеджмента, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург, Россия
ORCID: 0000-0002-3833-3316
ID PИИЦ: 614337
тел.: +7 (931) 362-05-46
e-mail: alexfadeev79@gmail.com

Information about the authors

Sergei N. Afanasev — Graduate Student, Higher School of Industrial Management, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University
192288, St. Petersburg, 24 Yaroslav Gashek str., fl. 89
ORCID: 0009-0000-4777-3295
tel.: +7 (911) 119-67-77
e-mail: sergeyafno@gmail.com

Alexey M. Fadeev — Professor, Higher School of Industrial Management, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russia
ORCID: 0000-0002-3833-3316
RSCI ID: 614337
tel.: +7 (931) 362-05-46
e-mail: alexfadeev79@gmail.com

Вклад авторов

Афанасьев Сергей Николаевич — написание статьи, корректура статьи.

Фадеев Алексей Михайлович — написание статьи, корректура статьи.

Authors' contributions

Sergei N. Afanasev — writing an article, proofreading the article.

Alexey M. Fadeev — writing an article, proofreading the article.