УДК 553.04

М.Н. Григорьев,
канд. геол.-минерал. наук,
вед. науч. сотрудник,
mgrigoriev@gecon.ru

ИМЭМО (ФГБНУ «Национальный исследовательский институт мировой экономики и международных отношений» имени Е.М. Примакова РАН), Москва, Россия

Проблемы освоения минеральных ресурсов с круглогодичным вывозом продукции из акватории Северного морского пути

Рассмотрены проекты освоения минеральных ресурсов при обеспечении экологической и промышленной безопасности с вывозом продукции через акваторию Северного морского пути. Приведено моделирование логистических схем вывоза продукции. Анализируются перспективы развития линейного арктического ледокольного флота России, проведена оценка ледокольной обеспеченности проектов добычи минерального сырья с круглогодичным вывозом продукции. Предложены пути решения ожидаемой проблемы недостаточности ледокольного флота.

Ключевые слова: Северный морской путь, проекты освоения, минеральные ресурсы, логистические схемы, ледокол, безопасность.
DOI: 10.24000/0409-2961-2020-1-42-51

Введение

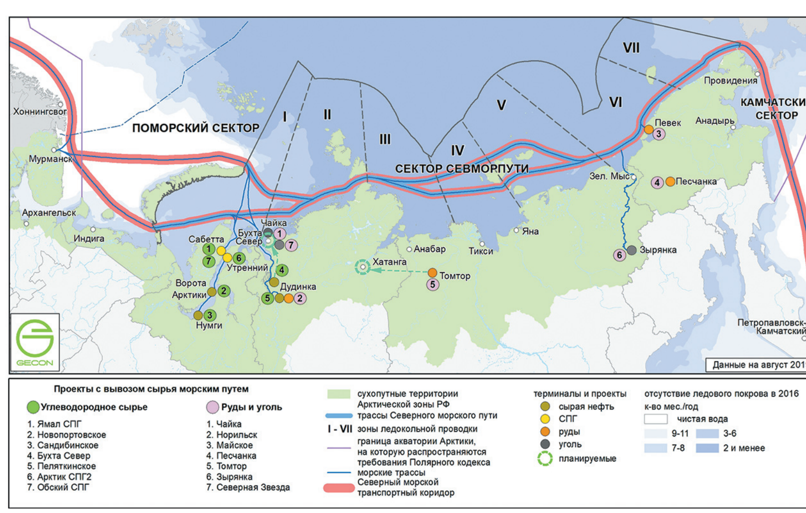
Освоение Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ) определяется в настоящее время как одна из приоритетных задач. Драйверами экономического роста территории являются проекты освоения минеральных ресурсов. Часть проектов реализуется на удаленных от систем магистральных трубопроводов и железных дорог территориях, что определяет единственную возможность вывоза продукции морским путем. Грузопоток минерального сырья будет определяющим для развития арктического судоходства. Большинство проектов в АЗРФ в настоящее время расположено на побережье акватории Северного морского пути (СМП) — центрального сектора Северного морского транспортного коридора, охватывающего акватории морей, омывающих территории АЗРФ.

Непременным условием является обеспечение безопасности судоходства в акватории СМП. В соответствии с действующими Правилами плавания в акватории Северного морского пути, утвержденными приказом Минтранса России от 17 января 2013 г. № 7, основные составные части системы обеспечения безопасного мореплавания — ледокольная проводка судов, ледовая лоцманская проводка судов, навигационно-гидрографическое и гидрометеорологическое обеспечение, радиосвязь.

Таким образом, наличие достаточного ледокольного обеспечения является непреложным условием организации безопасного судоходства в акватории СМП, что понимается и зарубежными специалистами [1, 2].

Проекты освоения минеральных ресурсов с вывозом продукции через акваторию Северного морского пути

В настоящее время сложилось 14 проектов по добыче минеральных ресурсов с вывозом сырья или продуктов его передела из акватории СМП, сосредоточенных в основном на побережье Карского моря (рис. 1).



▲ Рис. 1. Расположение проектов по освоению минеральных ресурсов с вывозом продукции через акваторию Северного морского пути
▲ Fig. 1. Location of the projects on the development of mineral resources with the transportation of products through the water area of the Northern Sea Route

Все проекты расположены на побережье акватории, покрытой льдом большую часть года. Кромка максимального развития ледяного покрова на западе находится на западной границе Печорского моря и у мыса Желания архипелага Новая Земля, на восточной — близко к южной границе Берингова моря. Наиболее тяжелые условия ледовой навигации складываются в феврале – мае.

Несмотря на обширные планы по освоению арктического шельфа [3–5], в настоящее время и на обозримую перспективу все проекты с морской транспортировкой продукции связаны с месторождениями суши, и лишь месторождения двух проектов частично выходят на прилегающую акваторию Обской губы, которая относится к внутренним водам, а в данном случае — к внутренним морским водам (рис. 2, здесь сокращения направлений перевозок: E — на восток; W — на запад; E внутр. — перевозки в восточном направлении внутри акватории СМП; в графе «Ледокольное обеспечение «Атомфлот» указаны сроки действующих договоров на ледокольное обеспечение).

Ведется и намечается освоение месторождений нефти и газа (содержащего газовый конденсат), руд никеля, меди, золота, редкоземельных металлов и угля. Для морской транспортировки работают, строятся и планируются заводы по преобразованию природного газа в сжиженный природный газ (СПГ). Руды вывозятся в виде концентратов (а из Норильска и в виде частично переработанной продукции), перед вывозом угля планируется его обогащение.

Все проекты освоения минеральных ресурсов представляют собой обособленные минерально-сырьевые центры [6], которые приняты как объекты управления развитием АЗРФ последними документами стратегического планирования, например, государственной программой РФ «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации», утвержденной постановлением Правительства РФ от 21 апреля 2014 г. № 366 (с изменениями и дополнениями от 31 августа 2017 г.), подготовленным Министерством развития Дальнего Востока и Арктики проектом Основ государственной

№	Готовность транспортной инфраструктуры	Инвестиционное решение	Высшая степень промышленного освоения месторождений проекта: Разрабатываемые	Разведываемые: темп отбора от начальных запасов более 1 %	Разведываемые: темп отбора от начальных запасов менее 1 %	Ледокольное обеспечение «Атомфлот»	Расположение терминала (море): Карское: Обь	Карское: Енисей	Лаптевых	Вост.-Сибирское	Навигация	Направление перевозок
1	Действующая	Принято	Сандибинское				■				сезонная	W
2			Зырянка							■		E внутр.
3			Майское							■		E
4			Новопортовское			2027–29	■				круглогодичная	W
5			Норильск			2027–29		■				W
6			Пеляткинское					■				W
7				Ямал СПГ		2040	■					WE; W
8	Строящаяся				Арктик СПГ 2	согласов.	■					WE; W
9					Чайка	согласов.		■				WE
10	Проектируемая				бухта Север	согласов.		■				WE
11					Северная Звезда			■				W
12		2019			Обский СПГ		■					WE; W
13	Заявленная				Песчанка	ПКН				■	сезонная	E
14					Томтор				■			W

— нефть — СПГ — конденсат — руды
— уголь — проекты, требующие ледокольного обеспечения — расположение терминала проекта

▲ **Рис. 2. Характеристика проектов освоения минеральных ресурсов с вывозом продукции через акваторию Северного морского пути**

▲ **Fig. 2. Characteristic of mineral development projects with the transportation of products through the water area of the Northern Sea Route** политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года и т.п.

Очевидно, что все проекты находятся на различных этапах реализации. Это относится как к подготовленности ресурсной базы к освоению, что отражается в степени промышленного освоения месторождений — часть из них разведывается, на части разведываемых месторождений одновременно ведется значительная добыча (Южно-Тамбейское месторождение проекта «Ямал СПГ»), другие разрабатываются, так и к степени готовности транспортной инфраструктуры.

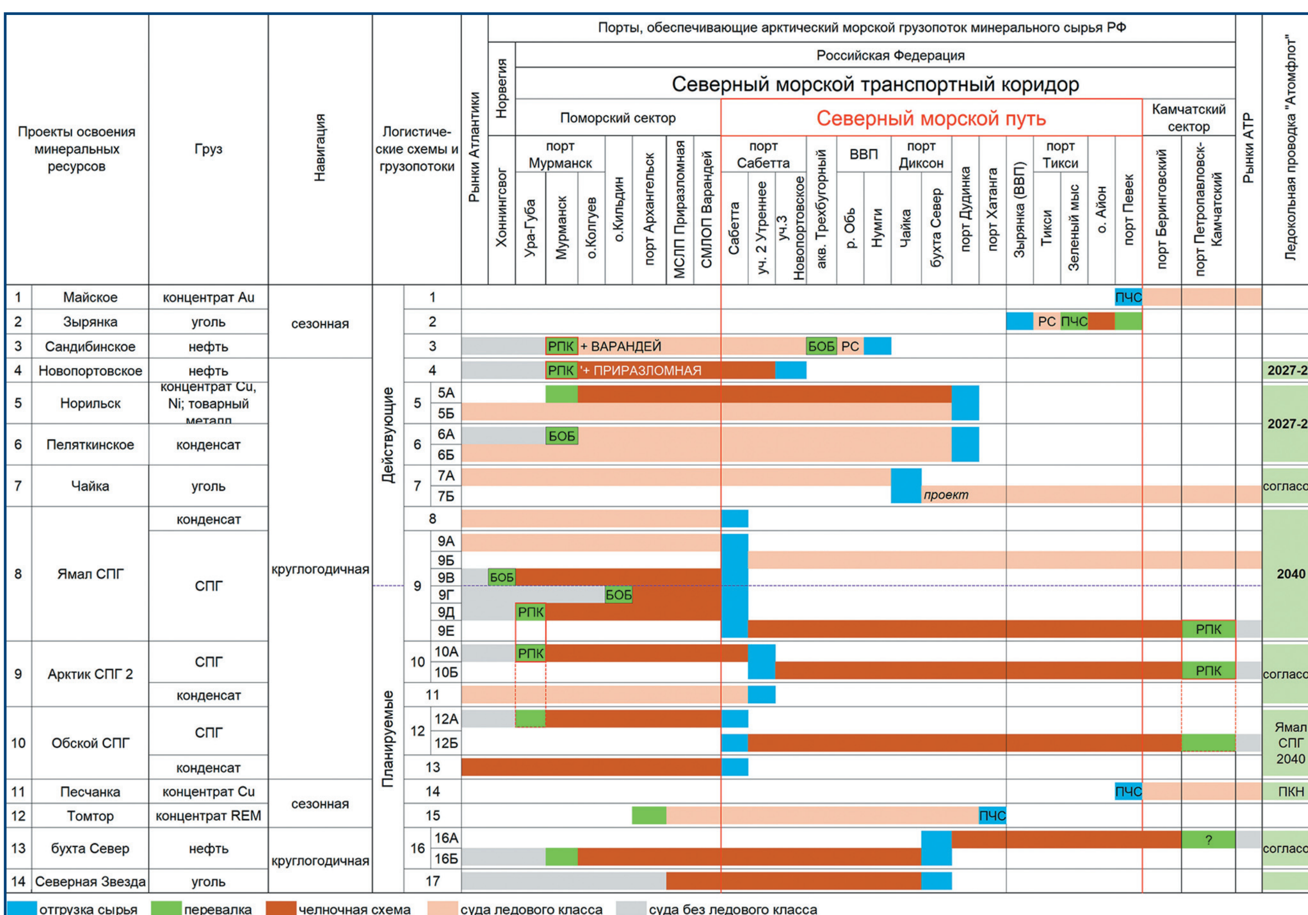
Вывоз продукции части проектов осуществляется и в сезонную навигацию, но основной объем продукции связан с проектами, обеспеченными круглогодичной морской транспортировкой. В 2018 г. объем вывоза продукции в рамках сезонной транспортировки составил 0,2 млн т, а в рамках круглогодичной навигации — 17,1 млн т, т.е. доля проектов с круглогодичным вывозом составила почти 99 %.

По мере развития новых проектов объем продукции, вывозимой в рамках круглогодичной навигации, будет абсолютно доминирующим. Это обстоятельство определяет роль ледокольного обеспечения, создающего возможность устойчивого функционирования транспортной системы вывоза продукции горнорудного и нефтегазового комплексов. Необходимо также учитывать то обстоятельство, что должна быть налажена система поставок оборудования и материалов для строительства новых производств, а в дальнейшем — для обеспечения их жизнедеятельности.

Все действующие проекты с круглогодичным вывозом продукции обслуживаются ФГУП «Атомфлот» на основе долгосрочных договоров, а для строящихся и части проектируемых ведется их согласование (см. рис. 2).

Логистические схемы

Действующие логистические схемы по круглогодичному вывозу минеральных ресурсов (нефть, СПГ, конденсат, руда, уголь) в настоящее время определяют структуру грузопотока на СМП. Их особенностью является широкое использование челночных схем вывоза углеводородного сырья, при которых продукция, доставленная танкерами высоких ледовых классов, переваливается за пределами ледовитой акватории на конвенциональные суда (рис. 3 из [7] с дополнениями, здесь ВВП — внутренние водные



▲ Рис. 3. Действующие и планируемые логистические схемы перевозки минерального сырья в акватории Северного морского пути

▲ Fig. 3. Current and planned logistic schemes for the transportation of the minerals in the water area of the Northern Sea Route

пути; РС — речные суда; РПК — рейдовый перевалочный комплекс; БОБ — перевалка по схеме «борт о борт»; ПЧС — перевалка через склад; 2027–29 — сроки действия договоров на ледокольное обеспечение; источники данных: Минприроды России, Минтранс России, нефтегазовые, горнорудные и транспортные компании; анализ автора).

Задачи ледоколов разных классов

В отличие от судов других типов (танкеры, балкеры и т.п.) ледоколы не перевозят коммерческие объемы грузов, их задача — выполнение специализированных операций по обеспечению судоходства, таких как проводка судов во льдах, преодоление ледовых перемычек, прокладка канала, буксировка, околка судов и т.п.

Ледоколы решают различные задачи в акватории СМП, определяемые их ледовым классом и принадлежностью: портовые ледоколы обеспечивают установку судов, подготовку причалов в портах и портопунктах по всей акватории СМП, а линейные ледоколы — решение задач сопровождения судов в арктическом бассейне. Обеспечение грузовых операций требует слаженности работ ледоколов различных типов.

В соответствии с требованиями Российского морского регистра судоходства [8] ледоколы самого низкого ледового класса Icebreaker6 выполняют ледокольные операции в портовых и припортовых акваториях, ледового класса Icebreaker7 — на прибрежных трассах арктических морей и в устьевых участках рек, впадающих в арктические моря, Icebreaker8 — на прибрежных трассах арктических морей при большей толщине льда, а ледового класса Icebreaker9 — в арктических морях.

Например, в соответствии с Планом расстановки ледоколов на 2019–2020 гг., утвержденным 13 ноября 2019 г. заместителем министра транспорта РФ — руководителем Федерального агентства морского и речного транспорта Ю.А. Цветковым, в Арктическом бассейне в зимне-весеннюю навигацию [9] атомные ледоколы ледового класса Icebreaker9 «50 лет Победы» и «Ямал» обеспечивают проводку судов от порта Сабетта через акваторию Карского моря, атомные ледоколы ледового класса Icebreaker8 «Вайгач» и «Таймыр» проводят обновление каналов и проводку судов в Обской губе и на р. Енисей, а дизельные ледоколы ледового класса Icebreaker6 «Москва» и «Тор» работают в акватории морского порта Сабетта.

Несмотря на то что в Арктическом бассейне числятся шесть линейных ледоколов (четыре атомных «50 лет Победы», «Ямал», «Вайгач» и «Таймыр» ФГУП «Атомфлот» и два дизельных «Адмирал Макаров» и «Красин» ФГУП «Росморпорт»), не все они находятся на работе одновременно. Например, в зимне-весеннюю навигацию 2019–2020 гг. в акватории предусмотрена работа только одного дизельного ледокола — «Красин» [9].

Расширение состава линейного ледокольного флота

В настоящее время завершается строительство трех атомных ледоколов типа «Арктика» проекта 22220, начато строительство еще двух однотипных ледоколов и принято решение о строительстве головного ледокола «Лидер» проекта 10510. Вместе с тем необходимо учитывать плановое выбытие как исчерпавших ресурс энергетических установок атомных ледоколов («Вайгач», «Таймыр», «Ямал»), так и очевидное списание дизельных ледоколов типа «Ермак», построенных почти 45 лет назад (рис. 4; источники данных: Правительство РФ, Минтранс России, ФГУ «Атомфлот», ПАО «НОВАТЭК», анализ автора).

Если оценивать число реально ожидаемых ледоколов (действующих и строящихся в настоящее время), то очевидно резкое снижение численности

▲ **Рис. 4. Ожидаемое развитие линейного арктического ледокольного флота России**
▲ **Fig. 4. Expected development of the linear Arctic icebreaker fleet of Russia**

группировки в 2029 г. при выводе из эксплуатации ледоколов «Таймыр» и «Ямал». Именно до этого срока ФГУП «Атомфлот» продлены договоры на ледокольное обеспечение с ПАО «Газпром нефть» и ПАО «ГМК «Норильский никель». Симптоматично, что 6 декабря 2019 г. именно эти компании заключили с ФГУП «Атомфлот» соглашения о ледокольном обеспечении своих перевозок ледоколами «Вайгач» и «Таймыр» на десять лет — до 2027 г. с возможностью пролонгации до 2029 г., хотя ранее компании заключали договоры об аренде ледоколов на три–пять лет [10]. Очевидно, что планы развития действующих и реализация новых проектов вывоза минерального сырья из акватории СМП, а также стремление увеличить транзитный грузопоток вызывают у компаний опасения нехватки мощностей по проводке судов в среднесрочной перспективе.

Высокий риск непредоставления услуги, даже при наличии действующих ледоколов, связан с тем, что в соответствии с позицией ФГУП «Атомфлот»: «Услуга по ледокольной проводке судов в акватории Северного морского пути поставляется при условии технической готовности атомного ледокола к выполнению требуемых операций, которая определяется графиком ремонтов, перезарядок ледоколов, присутствием ледоколов в пределах акватории Северного морского пути, выполнением договорных обязательств с контрагентами, в т.ч. в акватории Северного морского пути» [11].

По мнению ФГУП «Атомфлот», заявленная ФГУП «Росморпорт» стоимость аренды ледокола «Виктор Черномырдин» ледового класса Icebreaker8 чрезмерно высока, что делает его привлечение экономически нецелесообразным, хотя он и строился для работы в арктических морях.

Если с 2023 г. ФГУП «Атомфлот» поставит все ледоколы класса Icebreaker9 на обеспечение судоходства в восточном направлении (в основном для проводки газовозов проектов ПАО «НОВАТЭК», пусть даже в рамках не круглогодичной, а расширенной навигации), то очевидно, что на два мелкосидящих ледокола класса Icebreaker8 «Вайгач» и «Таймыр» ляжет невыполнимая задача по обеспечению как поддержания каналов на Оби и Енисее для ПАО «Газпром нефть» и ПАО «ГМК «Норильский никель», так и проводки газовозов и танкеров проектов ПАО «НОВАТЭК» по Морскому каналу и сопровождению в Карском море судов ледового класса Arc 4, что является главной задачей. Даже в соответствии с представленным Госкорпорацией «Росатом» сильно смягченным по требованиям проектом Правил плавания в акватории Северного морского пути суда ледовых классов Arc 4 и Arc 5 могут плавать в юго-западной части Карского моря самостоятельно только в легких ледовых условиях. В средних и тяжелых ледовых условиях, с марта по май, они будут нуждаться в ледокольной проводке.

По ледоколам на СПГ, которые планирует строить ПАО «НОВАТЭК» для обеспечения проводки в Обской губе и Карском море, есть одна интересная подробность. В проекте Стратегии развития судостроительной промышленности на период до 2035 года, подготовленном ФГУП «Крыловский государственный научный центр» и НИУ «Высшая школа экономики», представленном Минпромторгом России в 2018 г., указано: «В целях вывоза СПГ и нефти через Обскую губу в интересах ФГУП «Атомфлот» разрабатывается проект ледокола на СПГ мощностью 40 МВт. Всего запланировано создание четырех таких судов, предназначенных для работы в парах, что позволит обеспечить необходимую ширину судоходного канала во льдах». То есть речь идет о том, что четыре ледокола образуют лишь две рабочие единицы.

Из утвержденной Правительством РФ 28 октября 2019 г. Стратегии развития судостроительной промышленности на период до 2035 года эти сведения исчезли, равно как и все осмысленные обоснования необходимости строительства 24 ледоколов, ледовые классы, водоизмещение и иные характеристики, которые в указанной стратегии не приводятся [12].

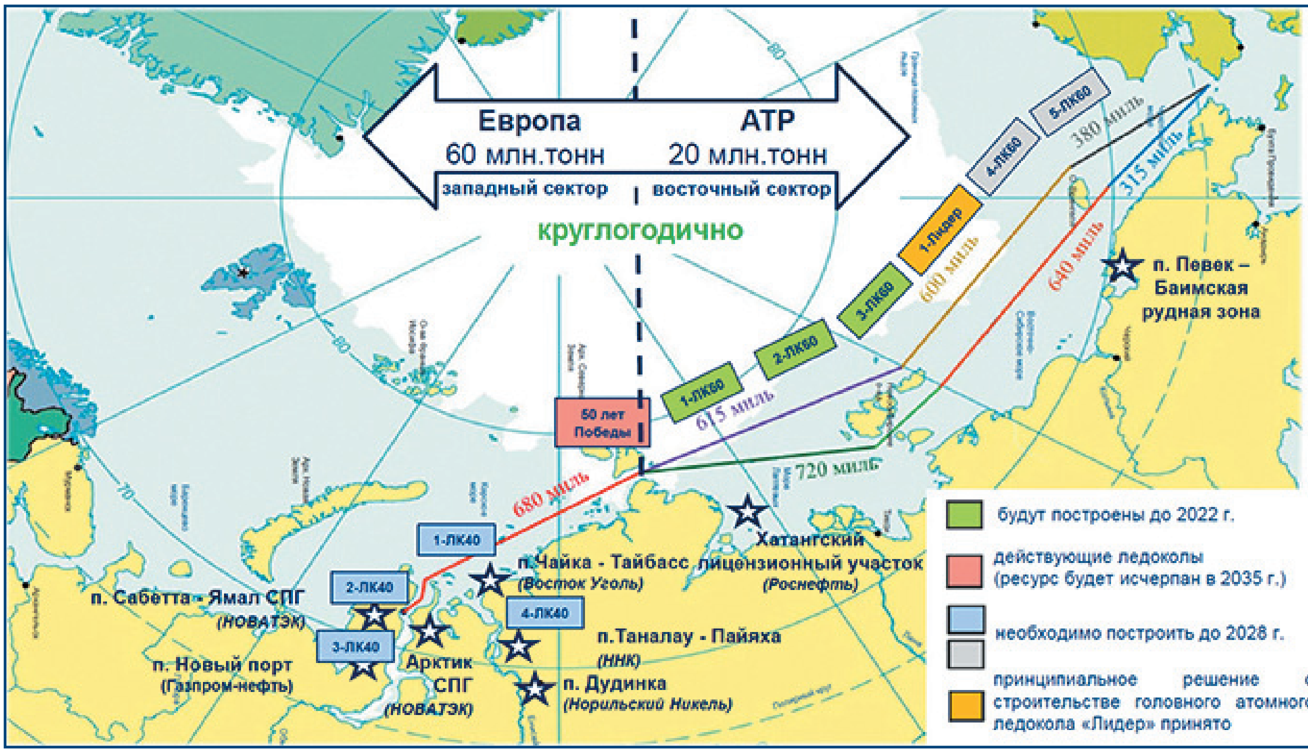
В соответствии с Целевой расстановкой Арктического ледокольного флота к 2025–2030 гг. ФГУП «Атомфлот» [13] начиная с 2025 г. для обеспечения круглогодичной навигации по СМП вся группировка атомных ледоколов будет рассредоточена на восточном направлении: от пролива Вилькицкого до Берингова пролива. Перевозки по Обской губе, Енисейскому заливу, на Енисее и в Карском море будут обеспечиваться четырьмя ледоколами ЛК40 на СПГ, которые планируются к постройке (рис. 5).

Проведем оценку ледокольной обеспеченности круглогодичного вывоза продукции проектов добычи минерального сырья, определив обслуживаемые проекты и решаемые ледокольные задачи. В качестве горизонта оценки примем 2030 г.

Как указано выше, в акватории СМП предполагается реализация 14 проектов по освоению минеральных ресурсов и вывозу продукции нефтегазового и горнорудного комплексов. Продукция пяти проектов вывозится в период летней навигации — «Майское», «Зырянка», «Сандибинское»; сезонный вывоз предполагается для проекта «Томтор» и рассматривается в качестве основного для проекта «Песчанка».

Девять проектов требуют круглогодичного вывоза продукции: в настоящее время действуют «Новопортовское», «Пеляткинское», «Норильск», «Ямал СПГ»; на различных этапах реализации находятся «Арктик СПГ-2» и «Обский СПГ» в Обской губе и «Чайка», «бухта Север» и «Северная Звезда» в Енисейском заливе. В случае принятия решения о вывозе медного концентрата проекта «Песчанка» круглогодично требующих ледокольного обеспечения проектов станет 10.

Задачи ледокольного обеспечения можно разделить на две основные группы: ледокольное обеспе-



▲ **Рис. 5. Целевая расстановка арктического ледокольного флота к 2025–2030 гг.**
▲ **Fig. 5. Targeted arrangement of Arctic icebreaker fleet by 2025–2030**

чение в портах, на терминалах и в каналах; линейная ледокольная проводка в акваториях морей.

Ледокольное обеспечение в портах, на терминалах и в каналах включает в себя работу портофлота, обеспечивающего портовые и терминальные операции (поддержание акватории порта в судоходном состоянии, подготовка причалов к швартовке, обеспечение швартовых операций и т.п.). Для этого используются портовые ледоколы и буксиры ледового класса, либо принадлежащие компаниям, либо привлекаемые на условиях аренды.

Вторая задача — поддержание каналов в припайном льду, которые обеспечивают достаточную коммерческую скорость движения судов, в том числе и высоких ледовых классов — в настоящее время самым высоким ледовым классом грузовых арктических судов является класс Arc 7.

Третья задача — сопровождение судов по каналам. В первую очередь это относится к используемым судам более низких ледовых классов Arc 4 и Arc 5. Однако в случае экстремальных ледовых условий помощь требуется и судам ледового класса Arc 7. Ледокольная проводка, как и на акваториях морей, осуществляется либо лидированием, либо взятием на буксир (часто вплотную). В ряде случаев суда ледового класса Arc 7 при правке ледоколом канала следуют непосредственно за ним (лидирование).

Особняком стоит задача обеспечения проводки крупнотоннажных газовозов ледового класса Arc 7 через Морской канал Обской губы. Распоряжением капитана морского порта Сабетта от 25 декабря 2017 г. № 10/2017 введены с 1 января 2018 г. «обязательные ледокольные проводки газовозов СПГ по морскому каналу в период ледокольных проводок». Это обусловлено сложными условиями судоходства в узком морском канале с частым развитием сжатий и боковым дрейфом льда.

Линейная ледокольная проводка в акваториях арктических морей осуществляется от точки принятия судна до кромки льда или вывода грузового судна на малые, безопасные для его ледового класса толщины.

Представим систему оценки в виде двумерной матрицы (рис. 6).

Данная схема подготовлена автором совместно с Н.А. Монько (администрация СМП). В ее обсуждении приняли участие сотрудники ФГУП «Атомфлот», включая капитанов атомных ледоколов «50 лет Победы» и «Вайгач»; представители судоходных компаний, активно работающих на СМП (ПАО «Совкомфлот», ОАО «Северное морское пароходство»), и добывающих компаний, являющихся основными потребителями ледокольных услуг в акватории СМП (ОАО «Ямал СПГ», ПАО «ГМК «Норильский никель» и ПАО «Газпром нефть»).

Для оценки текущей ситуации и прогноза ее дальнейшего развития использовался принцип светофора: зеленый цвет — устойчивая ситуация, желтый — неустойчивая ситуация, красный — критическая ситуация. В случае отсутствия решения по строительству флота для обеспечения операций на проектах используем серый цвет (неопределенность).

Группы проектов	Проекты	Ледовый класс грузовых судов	Задачи ледокольного обеспечения: Ледокольное обеспечение в портах, на терминалах и в каналах — портовые операции	терминальные операции	поддержание каналов в припайном льду	сопровождение по каналам	Морской канал Обской губы	Линейная ледокольная проводка в акваториях: Карское море — юго-западная часть	Карское море — северо-восточная часть	Море Лаптевых	Восточно-Сибирское море	Чукотское море
действующие	«Новопортовское»	Arc 7		Вилькицкий Санников	Атомфлот 2027–29		ЭПУ Атомфлот 2027–29					
		Arc 4				Атомфлот 2027–29	Атомфлот 2027–29	Атомфлот 2027–29				
	«Ямал СПГ» СПГ	Arc 4	Портовые ледоколы (буксиры ледового класса)		ЛкСПГ	Атомфлот 2027–29	ЛкСПГ	ЛкСПГ				
		Arc 7			ЛкСПГ		ЛкСПГ			ПКН		
	«Ямал СПГ» конденсат	Arc 4			ЛкСПГ	ЛкСПГ	ЛкСПГ	ЛкСПГ				
		Arc 7			ЛкСПГ		ЛкСПГ					
	«Норильск»	Arc 7	Дудинка Заверягин (РР)		Атомфлот 2027–29	лидирование при правке канала						
		Arc 4 Arc 5				Атомфлот 2027–29		Атомфлот 2027–29				
	«Пеляткинское»	Arc 7				лидирование при правке канала						
строящиеся	«Арктик СПГ-2» СПГ	Arc 4	Портовые ледоколы (буксиры ледового класса)			ЛкСПГ	ЛкСПГ	ЛкСПГ				
		Arc 7					ЛкСПГ			ПКН		
	«Арктик СПГ-2» конденсат	Arc 4				ЛкСПГ	ЛкСПГ	ЛкСПГ				
		Arc 7					ЛкСПГ					
	«Арктик СПГ-2» обеспечение	Arc 4 Arc 5				ЛкСПГ	ЛкСПГ	ЛкСПГ				
планируемые	«Арктик СПГ-1» строительство	Arc 4 Arc 5	Портовые ледоколы (буксиры ледового класса)			ЛкСПГ	ЛкСПГ	ЛкСПГ				
	ВостокУголь	Arc 4										
	«Северная Звезда»	Arc 4										
	«Восток ойл»	Arc 7										

▲ **Рис. 6. Оценка ледокольной обеспеченности круглогодичного вывоза продукции**

▲ **Fig. 6. Assessment of icebreaking safety for year-round export of products**

Соответственно, если благополучная ситуация может смениться критической, в первую очередь в связи с выбытием ледоколов, то это будет переход от зеленого к красному цвету. Если в настоящее время решение не принято, но ожидается позитивное решение — переход от серого к зеленому, если задержка с принятием решения приведет к критической ситуации — переход от серого к красному. Переход от белого к желтому цвету означает новую задачу, требующую решения.

Анализируя приведенную таблицу, можно сделать следующие выводы.

Линейная ледокольная проводка в акваториях. Расширенная, а затем круглогодичная навигация по акватории СМП в восточном направлении будет обеспечивать исключительно проводки газовозов с СПГ проектов ПАО «НОВАТЭК» в Обской губе. Эта задача рассматривается ФГУП «Атомфлот» как приоритетная, и все силы ледокольного флота будут брошены на ее решение. Вместе с тем число газовозов и их тип на восточном направлении окончательно не определены, а также отсутствует опыт круглогодичной навигации в восточной части СМП. Поэтому эту ситуацию следует оценить как новую задачу, требующую решения.

В отношении проводки судов ледовых классов Arc 4 и Arc 5 в акватории Карского моря возможна критическая ситуация в связи с выводом из эксплуатации мелкосидящих ледоколов «Вайгач» и «Таймыр» в период 2027–2029 гг.

Вывод из эксплуатации атомных ледоколов к 2027–2029 гг. лишит ледокольной поддержки проекты «Новопортовское» ПАО «Газпром нефть», «Пеляткинкое» и «Норильск» ПАО «ГМК «Норильский никель». Ориентирование инвесторов проектов «ВостокУголь» и «Северная Звезда» на использование балкеров для вывоза угля ледового класса Arc 4 усугубляет ситуацию. Для вывоза продукции в 2024 г. будет необходимо выполнить 443 грузовых рейса или 886 рейсов с учетом возвращения в балласте. В период март–май потребуется обеспечить ледокольную проводку 74 рейсов в месяц.

Перевод линейных ледоколов типа «Россия» на восток для обеспечения восточной навигации планируется заместить использованием ледоколов на СПГ. Возможна критическая ситуация в связи с задержкой строительства ледоколов на СПГ. Более того, как отмечено выше, четыре ледокола на СПГ фактически будут представлять собой две ледокольные единицы.

Ледокольное обеспечение в портах, на терминалах и в каналах. Возможна критическая ситуация на Морском канале Обской губы в связи с выводом из эксплуатации мелкосидящих ледоколов «Вайгач» и «Таймыр» в период 2027–2029 гг. и переводом ледоколов типа «Россия» на обеспечение восточной навигации. В первую очередь это коснется проекта «Новопортовское». Возможна критическая ситуация в связи с задержкой строительства ледоколов на СПГ, которые призваны обеспечить проекты ПАО «НОВАТЭК»: «Ямал СПГ», строящийся «Арктик СПГ-2» и планируемый «Арктик СПГ-1».

Возможна критическая ситуация по поддержанию каналов и сопровождению судов по каналам — как на р. Енисей, так и в Обской губе. Риск обусловлен тем, что используемые ледоколы ФГУП «Атомфлот» будут выведены из эксплуатации, а строительство ледоколов на СПГ не будет выполнено в требуемые сроки.

Ситуацию с портовыми и терминальными операциями проектов «Новопортовское», «Ямал СПГ», «Норильск» и «Пеляткинское» (последние два — порт Дудинка) можно определить как устойчивую, в связи с тем, что они обеспечиваются достаточным портофлотом.

Ожидается решение о строительстве портового ледокола и (или) буксиров ледового класса для проекта «Арктик СПГ-2». Исходя из опыта строительства портофлота для проекта «Ямал СПГ», очевидно, что группа необходимых судов оптимальной конфигурации будет построена в срок.

Также как имеющую благополучное развитие можно оценить ситуацию с портофлотом для строительства проекта «Арктик СПГ-1», которое планируется начать в 2024 г. Особенность проекта заключается в том, что отгрузочный терминал будет расположен по планам ПАО «НОВАТЭК» на терминале «Утренний» проекта «Арктик СПГ-2». Таким образом, портофлот будет задействован на короткий — двух-трехгодичный период обустройства месторождений проекта, для выполнения портовых операций будет возможно привлекать на договорной основе ледоколы ФГУП «Росморпорт», как это делается для проекта «Ямал СПГ».

Возможна критическая ситуация, связанная с задержкой принятия решения о строительстве портофлота для проектов в Енисейском заливе: «ВостокУголь», «Северная Звезда» и «бухта Север». Она усугубляется тем, что планируется проводить отгрузку больших объемов сырья круглогодично.

Заключение

Проведенный анализ показал высокую степень вероятности, что проекты по освоению минеральных ресурсов в Обской губе, на р. Енисей и в Енисейском заливе могут получить недостаточное ледокольное обеспечение. Планы ФГУП «Атомфлот» и ПАО «НОВАТЭК» по строительству ледоколов на СПГ могут быть реализованы с очевидной задержкой, более того, планируемых четырех ледоколов будет явно недостаточно для обеспечения устойчивого судоходства в Обской губе, на р. Енисей, в Енисейском заливе и юго-восточной части Карского моря. Очевидным решением возникшей ситуации являются строительство неатомных ледоколов за счет добывающих компаний, возможно, с использованием механизма софинансирования и передача их в управление ФГУП «Атомфлот». В настоящее время ФГУП «Атомфлот» имеет опыт эксплуатации не только дизельного ледокола «Обь», но и взятого по бербоут-чартеру ледокола «Варандей», обслуживающего одноименный терминал в Печорском море.

Список литературы

1. *Му А., Бригхэм Л.* Как обеспечить устойчивость перевозок по Северному морскому пути// Всероссийский экономический журнал ЭКО. — 2016. — № 5. — С. 18–27. URL: https://ecotrends.ru/index.php/eco/article/view/1475 (дата обращения: 20.11.2019). DOI: http://dx.doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2016-5-18-27

2. *Hildebrand L.P., Brigham L.W., Johansson T.M.* Sustainable Shipping in a Changing Arctic. — Springer, 2018. — 486 p. DOI: 10.1007/978-3-319-78425-0

3. *Савинов Ю.А., Ганжинова С.А.* Перспективы российских шельфовых проектов в Арктике// Российский внешнеэкономический вестник. — 2017. — № 4. — P. 25–32. URL: http://www.rfej.ru/rvv/id/100453B05/$file/25-32.pdf (дата обращения: 20.11.2019).

4. *Малашенков Б.М., Акчурин Л.И.* Проблемы и перспективы разработки нефтегазовых месторождений на арктическом шельфе Российской Федерации// Вестник Московского Университета. Сер. 21. Управление (государство и общество). — 2015. — № 2. — С. 49–64. URL: http://www.

spa.msu.ru/uploads/files/stati/malashenkov_akshurin.pdf (дата обращения: 20.11.2019).

5. *Henderson J., Loe J.* The Prospects and Challenges for Arctic Oil Development// Oxford Institute for Energy Studies OIES PAPER. URL: https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2014/11/WPM-56.pdf?v=f9308c5d0596 (дата обращения: 20.11.2019).

6. *Донской С.Е., Григорьев М.Н.* Подходы к выделению минерально-сырьевых центров нефти и управлению развитием их ресурсной базы// Геология нефти и газа. — 2010. — № 5. — С. 24–28. URL: https://drive.google.com/file/d/0B_bCwpRhYduYWlZkcDdlUTBKa0E/view (дата обращения: 20.11.2019).

7. *Григорьев М.Н.* Логистические схемы круглогодичной транспортировки минерального сырья в акватории Северного морского пути// Арктические ведомости. — 2019. — № 2 (27). — С. 84–94. URL: http://arctic-herald.ru/?p=707 (дата обращения: 20.11.2019).

8. *Правила* классификации и постройки морских судов. Часть I. Классификация. Российский морской регистр судоходства. URL: https://rs-class.org/upload/iblock/346/3460eb669fb1bcfc1df18bdafa737485.pdf (дата обращения: 20.11.2019).

9. *План* расстановки ледоколов на 2019–2020 гг. URL: http://www.morflot.ru/deyatelnost/napravleniya_deyatelnosti/morskoy_flot/ledokolnoe_obespechenie_/rasstanovka_ledokolov/f3398.html (дата обращения: 20.11.2019).

10. *«Норникель»* и «Газпром нефть» арендуют ледоколы «Росатома» на 10 лет. URL: https://www.rbc.ru/business/06/12/2019/5de8fff39a79470b36b2925c (дата обращения: 06.12.2019).

11. *Регулируемая* деятельность субъектов естественных монополий. URL: http://www.rosatomflot.ru/uslugi/rabota-atomnogo-ledokolnogo-flota/ (дата обращения: 01.12.2019).

12. *Стратегия* развития судостроительной промышленности на период до 2035 года. URL: http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/docVersions/5b351b8fef02c/actual/2553-р_от_29.10.2019.pdf (дата обращения: 20.11.2019).

13. *Крапоткин Д.Е.* Развитие ледокольного флота для обеспечения национальных арктических проектов// Материалы XII Междунар. конф. «Освоение арктического шельфа: шаг за шагом». URL: http://www.murmanshelf-conf.ru/archive/presentations/2019/nov/АТОМФЛОТ%20_Крапоткин.pdf (дата обращения: 15.11.2019).

mgrigoriev@gecon.ru

Материал поступил в редакцию 17 декабря 2019 г.

**«Bezopasnost Truda v Promyshlennosti»/ «Occupational Safety in Industry», 2020, № 1, pp. 42–51.
DOI: 10.24000/0409-2961-2020-1-42-51**

Problems of the Development of Mineral Resources with Year-Round Transportation of the Products from the Water Area of the Northern Sea Route

M.N. Grigoryev, Cand. Sci. (Geol.-Mineral.), Lead Researcher, mgrigoriev@gecon.ru

The Institute of World Economy and International Relations of the Russian Academy of Sciences (IMEMO), Moscow, Russia

Abstract

Today, one of the key tasks of the state policy is the development of the Arctic zone of the Russian Federation, and the development of the Northern Sea Route. The drivers of the economic growth of the territory are the projects for the development of mineral resources with ensuring environmental and industrial safety. Some projects are implemented in the areas remote from the systems of the main pipelines and railways, which determines the optimal transportation of products by sea. The flow of minerals will be governing for the development of Arctic shipping.

In the water area of the Northern Sea Route, it is currently planned to implement 14 projects for the development of mineral resources and the transportation of product of oil and gas and mining complexes, nine of which require year-round export. Also, an indispensable condition is ensuring safety of navigation in the water area the Northern Sea Route. Therefore, the required condition for organizing year-round safe navigation in the water area of the Northern Sea Route is an availability of the sufficient number of icebreakers.

The projects of the development of mineral resources with the export of the products through the water area of the Northern Sea Route are considered; modeling of logistic schemes of products transportation is given. The prospects are analyzed concerning the development of the linear Arctic icebreaker fleet in Russia, the icebreaker support of mineral extraction projects with year-round products transportation is assessed. There is a high level of probability that the projects for the development of mineral resources in the Gulf of Ob, on the river of Yenisei and the Yenisei Gulf may be insufficiently supported by the icebreakers. Ways are proposed related to solving the expected problem, in particular, the construction of non-nuclear icebreakers at the expense of the mining companies.

Key words: Northern Sea Route, development projects, mineral resources, logistic schemes, icebreaker, safety.

References

1. Moe A., Brigham L. Organization and Management Challenges of Russia`s Icebreaker fleet. *Vserossiyskiy ekonomicheskiy zhurnal EKO = All-Russian Economic Journal ECO*. 2016. № 5. pp. 18–27. Available at: https://ecotrends.ru/index.php/eco/article/view/1475 (accessed: November 20, 2019). (In Russ.). DOI: http://dx.doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2016-5-18-27

2. Hildebrand L.P., Brigham L.W., Johansson T.M. Sustainable Shipping in a Changing Arctic. Springer, 2018. 486 p. DOI: 10.1007/978-3-319-78425-0

3. Savinov Yu.A., Ganzhinova S.A. Prospects of Russia's shelf projects in the Arctic Region. *Rossiyskiy vneshneekonomicheskiy vestnik = Russian Foreign Economic Journal*. 2017. № 4. pp. 25–32. Available at: http://www.rfej.ru/rvv/id/100453B05/$file/25-32.pdf (accessed: November 20, 2019). (In Russ.).

4. Malashenkov B.M., Akchurin L.I. Problems and prospects of development of oil and gas deposits on the Arctic shelf of the Russian Federation. *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Ser. 21. Upravlenie (gosudarstvo i obshchestvo) = Moscow University Bulletin. Series 21. Public Administration*. 2015. № 2. pp. 49–64. Available at: http://www.spa.msu.ru/uploads/files/stati/malashenkov_akshurin.pdf (accessed: November 20, 2019). (In Russ.).

5. Henderson J., Loe J. The Prospects and Challenges for Arctic Oil Development// Oxford Institute for Energy Studies OIES PAPER. Available at: https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2014/11/WPM-56.pdf?v=f9308c5d0596 (accessed: November 20, 2019).

6. Donskoy S.E., Grigorev M.N. Approaches to distinguishing mineral-raw material centres of oil and their resource base development management. *Geologiya nefti i gaza = Oil and Gas Geology*. 2010. № 5. pp. 24–28. Available at: https://drive.google.com/file/d/0B_bCwpRhYduYWlZkcDdlUTBKa0E/view (accessed: November 20, 2019). (In Russ.).

7. Grigorev M.N. Logistical Schemes for Mineral Commodities Year-round Shipment in the Water Area of the Northern Sea Route. *Arkticheskie vedomosti = The Arctic Herald*. 2019. № 2 (27). pp. 84–94. Available at: http://arctic-herald.ru/?p=707 (accessed: November 20, 2019). (In Russ.).

8. Rules for the classification and construction of the ships. Part I. Classification. Russian Maritime Register of Shipping. Available at: https://rs-class.org/upload/iblock/346/3460eb669fb1bcfc1df18bdafa737485.pdf (accessed: November 20, 2019). (In Russ.).

9. Icebreakers arrangement plan for 2019–2020. Available at: http://www.morflot.ru/deyatelnost/napravleniya_deyatelnosti/morskoy_flot/ledokolnoe_obespechenie_/rasstanovka_ledokolov/f3398.html (accessed: November 20, 2019). (In Russ.).

10. Norinickel and Gazprom Neft rent Rosatom icebreakers for 10 years. Available at: https://www.rbc.ru/business/06/12/2019/5de8fff39a79470b36b2925c (accessed: December 06, 2019). (In Russ.).

11. Regulated activities of the subjects of natural monopolies. Available at: http://www.rosatomflot.ru/uslugi/rabota-atomnogo-ledokolnogo-flota/ (accessed: December 01, 2019). (In Russ.).

12. Strategy of the development of shipbuilding industry for the period until 2035. Available at: http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/docVersions/5b351b8fef02c/actual/2553-р_от_29.10.2019.pdf (accessed: November 15, 2019). (In Russ.).

13. Krapotkin D.E. Development of the icebreaker fleet for ensuring national Arctic projects. Materials of the XII International conference «Development of the Arctic shelf: step by step». Available at: http://www.murmanshelf-conf.ru/archive/presentations/2019/nov/АТОМФЛОТ%20_Крапоткин.pdf (accessed: November 15, 2019). (In Russ.).

Received December 17, 2019