

Е.И. Крапивский, Г.С. Миннегулова, Р.М. Садыкова

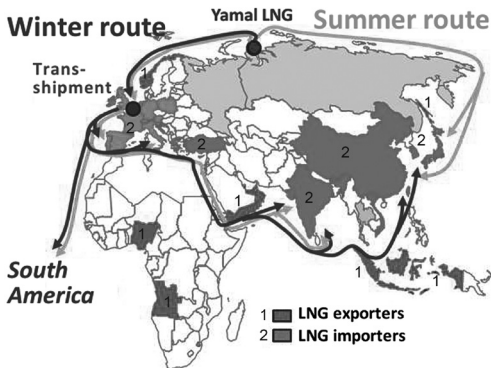
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОЕКТА «LNG-MIX PIPELINE TRANSPORTATION» (МАГИСТРАЛЬНЫЙ ТРУБОПРОВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ СЖИЖЕННОЙ ГАЗОВОЙ СМЕСИ)

Представлено сравнение различных вариантов транспорта сжиженных углеводородов с месторождений Крайнего Севера. Методология – проведение SWOT-анализа совместной реализации проекта «Ямал СПГ» и проекта «LNG-mix pipeline transportation», а также сравнение стоимости транспорта газа различными способами.

Ключевые слова: экономический анализ, низкотемпературный трубопровод, танкера ледового класса, ледоколы ледового класса, SWOT-анализ, сжиженные углеводороды, транспорт СПГ.

Ямал–СПГ – крупнейший проект производства сжиженного природного газа (далее СПГ) на Ямале, реализуемый компанией «НОВАТЭК».

Местоположение Ямала создает гибкую конкурентоспособную логистическую модель, обеспечивающую круглогодичные поставки СПГ на рынки Европы и Северной Америки, а также прямые поставки в Азиатско-Тихоокеанский регион через Северный морской путь (далее СМП). Total планирует поставлять российский СПГ с полуострова Ямал в Великобританию и в Европу.



Варианты транспортировки СПГ с Ямала

В летний период СПГ пойдет по Северному морскому пути в страны Азии. При этом на европейский рынок газ будет поставляться только зимой, так как Северный морской путь полностью покрывается льдом (рисунок). И его транспортировка в Азию станет невозможной.

Более подробно о трудностях транспортировки СПГ по СМП в зимний период рассказано ниже.

Совместный SWOT-анализ (табл. 1) реализации проектов «Ямал–СПГ» и «LNG-mix pipeline transportation» поможет определить обладает ли данный проект внутренними силами и ресурсами, чтобы реализовать имеющиеся возможности и противостоять внешним угрозам.

Экономический анализ проекта строительства трубопровода сжиженных углеводородов с Южно-Тамбейского месторождения до Бованенковского месторождения (промбаза Бованенково-1) основан на сопоставлении ориентировочной стоимости проекта со стоимостью транспорта сжиженного природного газа в страны АТР и Европу, прибыли от его продажи, прибыли от получения и продажи кон-

Таблица 1

SWOT-анализ реализации СПГ-проекта в рамках разработки Южно-Тамбейского месторождения

Возможности		Угрозы	
<p>Диверсификация поставок (трубопровод, танкер).</p> <p>Диверсификация поставок – параллельное введение поставок трубопроводного и сжиженного природного газа внутри страны, в Европу, страны АТР и в США.</p> <p>Большее участие российских предприятий (возможность загрузить Сосногорский ГПЗ, Ухтинский НПЗ).</p> <p>Повышение чистой дисконтированной стоимости налоговых поступлений в бюджет РФ.</p>		<p>Конкуренция газ-газ на Европейских рынках.</p> <p>Сложная ледовая обстановка.</p> <p>Угрозы невостребованности Российского СПГ.</p> <p>Технологическая зависимость от западных партнеров и технологическая сложность.</p> <p>Высококонкурентная среда и волатильность цен.</p>	
Сильные стороны	Как воспользоваться возможностями	Способы снижения угроз	
<p>Налоговая нагрузка на газодобывающие организации ниже, чем на нефтяные, а ставки НДС и экспортные пошлины фиксированы.</p> <p>Сравнительно небольшие расстояния от сырьевой базы до рынков сбыта продукции (США, Европа, страны АТР) обеспечат конкурентоспособность Российского СПГ.</p>	<p>Благодаря диверсифицированию экспорта можно улучшить внешнеполитические отношения.</p> <p>Благодаря дополнительным поставкам ШФЛУ и конденсата по трубопроводу снижается нагрузка на СМП.</p> <p>Благодаря поставкам конденсата и нефти на российские предприятия (Ухнинский ПНЗ, Сосногорский ГПЗ) дополнительно обеспечиваются работой российские граждане.</p> <p>Благодаря увеличению привлечения российских предприятий возможно повышение чистой дисконтированной стоимости налоговых поступлений в бюджет РФ.</p>	<p>Привлечение западных компаний снизит технические риски.</p> <p>Долгосрочные контракты продажи как с зарубежными так и с российскими компаниями.</p>	
Слабые стороны		Что может помешать воспользоваться возможностями	Наибольшие угрозы
<p>Поиск и разведка новых месторождений сопряжены с большими издержками в связи с суровой климатической обстановкой региона.</p> <p>У России нет опыта реализации СПГ-проектов.</p> <p>Требуются гигантские инвестиции.</p> <p>Масштаб месторождения – необходима максимально высокая загрузка мощностей.</p> <p>Технологическая сложность.</p> <p>Необходимы сжижающие установки максимальной на сегодняшний день мощности.</p>		<p>Отсутствие опыта, технологий и кадров может отсрочить проект.</p>	<p>Технологическая зависимость от зарубежных компаний.</p>

денсата и нефти и снижения рисков транспортировки газа по СМП. Учтена господдержка добычи газа и конденсата на Южно-Тамбейском месторождении.

Газовые месторождения Ямала отличаются большей глубиной залега-

ния, по сравнению с уже освоенными месторождениями, а также химическим составом газа. В глубокозалегающих газоносных пластах содержится так называемый «жирный» газ, с высоким содержанием пропана, бутана и пентана, имеющих большую ценность,

чем основные составляющие природного газа – метан и этан.

В наших работах [1] проведено обоснование возможности транспортировки смеси сжиженного природного газа и газового по низкотемпературному подземному трубопроводу высокого давления Тамбей–Бованенково с последующей регазификацией и транспортировкой газового конденсата по железной дороге. Принято, что по продуктопроводу будет на первом этапе транспортироваться 5 млн т смеси сжиженного углеводородного газа (треть от общей производительности завода), в том числе 4,5 млн т метана и 0,5 млн т газового конденсата. Условная длина продуктопровода по этому маршруту около 200 км.

Близкими по сложности и по затратам являются нефтепровод Транс-Аляска (далее ТАТ). Мерзлый грунт охлаждается с помощью труб-теплообменников. Его максимальная производительность составила 11 млн т в год. Общая стоимость строительства составила 22 млрд долл. в ценах 1999 г. (с учетом стоимости насосных станций, морского терминала, а также 25% расходов на дополнительные природоохранные мероприятия [2]. Диаметры трубопроводов Транс-Аляска и Тамбей–Бованенково соотносятся как 1220/720, таким образом стоимость строительства ТАТ обошлась около 17 млн долл. за 1 км. Стоимость строительства Транс-сахалинского трубопровода составила 1 млн долл. за 1 км. На ВСТО было потрачено 23,3 млрд долл. (включая порт в Козьмино) или около 8 млн долл. за 1 км. По оценкам стоимость подземной прокладки в России в среднем составляет 12 млн за 1 км, на опорах – 20 млн за 1 км [3]. В настоящее время осуществляется строительство нефтепровода Заполярье–Пурпэ–Самотлор. Большая часть нефтепровода лежит на сваях. Стоимость строительства первой очереди нефтепровода

Пурпэ–Самотлор, протяженностью 429 км обошлась в 45 млн руб., около 110 млн руб. за 1 км (в современных ценах при курсе 50 руб. за долл. около 2,2 млн долл. за 1 км). С учетом большего диаметра сравниваемого нефтепровода (от 1020 до 820 мм) принята стоимость строительства 1 продуктопровода Тамбей–Бованенково – 2 млн долл. При этом принято, что затраты на нагрев нефти примерно равны затратам на охлаждение смеси газа и конденсата термосифонами. Таким образом, стоимость строительства 200 км трубопровода может составить около 0,5 млрд долл. (с учетом инфляции и непредвиденных затрат).

Тариф на перекачку принят равным 42 руб. на 100 ткм (тариф компании Транснефть) или 0,8 долл. на 100 ткм или 3,3% от средней цены марки URALS.

При оценке стоимости нестабильного газового конденсата принято, что его цена составляет 1,2 цены нефти марки URALS в 2015 г. или около 430 долл./т. Годовая стоимость продукции принята равной 215 млн долл.

Стоимость газа принята 150 долл. за тысячу метров кубических. Годовая стоимость газа принята равной 410 млн долл.

Всего стоимость продукции, транспортируемой по трубопроводу Тамбей–Бованенково может составить около 0,625 млрд долл. Однако следует учесть, что внутренние цены намного ниже стоимости зарубежных поставок. По предварительным расчетам, срок окупаемости трубопровода не превысит 2 лет, что весьма хороший показатель.

В табл. 2 приведены сводные данные для экономического анализа. Пояснения приведены выше.

Как говорилось выше, транспорт СПГ в зимний период весьма затруднителен. Поэтому проведем анализ ледовой обстановки и риски транспортирования СПГ танкерами по СМП.

Таблица 2

Экономический анализ проекта «LHG-MIX Transportation»

№	Составляющая проекта	Размерность	Морская транспортровка	Кол-во	Стоимость, долл млн	При наличии трубопровода	
						кол-во	экономический эффект
1	Объем хранилища СПГ	тыс. м	160	4	200	3	200
2	Атомный ледокол типа ЛК-60Я	млн долл.	1500	3	4500	2	1500
3	Дизель электрические ледоколы	млн долл.	300	5	1500	5	0
4	СПГ танкер ледового класса по технологии DA	млн долл.	316	16	6 000	11	1580
5	Трубопровод LNG-MIX «Тамбей-Бованенково»	км			2,5 млн долл./км	200	минус 0,5 млрд долл.
6	Продажа конденсата	млн т.					215
7	Продажа газа	млрд м					420

Риски транспортирования СПГ по СМП в значительной степени связаны с ледовой обстановкой по трассе и наличием ледоколов сопровождения. Условно можно выделить три периода транспорта СПГ по СМП: летний, зимний и «межсезонье». Продолжительность этих периодов оценивается на основании анализа и прогноза ледовой обстановки и тенденций изменения климата.

В настоящее время есть по меньшей мере два сценария изменения ледовой обстановки в Арктике:

1. Оптимистический сценарий

Главная проблема плавания по СМП – лед, покрывающий поверхность Северного Ледовитого океана.

По прогнозам министерства обороны США, в результате глобального потепления к 2020 г. Берингов пролив будет свободен ото льда 160 дней в году (плюс 35–45 дней промежуточных периодов весной и осенью), а СМП полностью свободен ото льда только в течение 30 дней (плюс 45 дней промежуточных периодов). В период 2020–2030 гг. таяние еще более усилится, и трансполярный маршрут будет свободен ото льда в течение 45 дней (плюс 60–70 дней промежуточных периодов)

[4]. Однако, даже к 2030 г. Северо-Западный проход (Берингов пролив) не будет полностью свободен ото льда в зимний период навигации. Время безледовой навигации в Беринговом проливе увеличится до 175 дней в году (плюс переходный сезон 50–60 дней), по СМП – до 45 дней в году (плюс 50–60 дней переходного сезона).

По результатам мониторинга Гидрометцентра на 10 марта 2015 г. площадь льда северной полярной области составляла 14 354,1 тыс. км². Это меньше нормы (по 38-летнему ряду наблюдений с 1978 по 2015 г.) на 7,6%. Ледовитость юго-восточной части Баренцева моря и толщина льда близки к норме. В Карском море и море Лаптевых ледовые условия близки к норме. В Восточно-Сибирском, Чукотском и Беринговом морях толщина льда на 15–25 см меньше нормы. В Охотском море ледовитость меньше нормы на 20%, толщина льда меньше нормы на 20–30 см.

Но даже и при благоприятных условиях, плавание по СМП будет сопряжено с рисками, особенно в зимний период. Высокие страховые расходы, малые скорости продвижения, строжайшие правила безопасности,

высочайшие экологические риски, непредсказуемость ледовой обстановки, постоянные отклонения судов от намеченных курсов, нехватка квалифицированных и имеющих опыт плавания в высоких широтах экипажей судов и т.п. – все это ограничивает интенсивное и быстрое развитие судоходства в Арктике [4].

Так, например, рейс китайского Yong Sheng через море Лаптевых в августе 2013 г. оказался успешным исключительно благодаря ледовой проводке крупнейшим в мире ледоколом – российским атомным ледоколом «50 лет Победы». Всего на всем пути китайскому судну понадобилось сопровождение четырех атомных ледоколов. В сентябре 2013 г. в Карском море другому судну – уже российскому танкеру-продуктовозу понадобилась более серьезная помощь, в связи с получением им пробоины.

Таким образом, без ледоколов и развитой арктической инфраструктуры России не обойтись.

2. Пессимистический сценарий

По мнению ряда российских и зарубежных климатологов, к 2030–2035 гг. ожидается серьезное осложнение ледовой обстановки в российской Арктике, что связано с цикличностью климата. Некоторые видные ученые теперь полагают, что мир движется к периоду глобального похолодания, который не закончится до середины нынешнего века. Этот процесс превращает компьютерные прогнозы неизбежного катастрофического потепления в опасное заблуждение.

Глобальные средние температуры перестали расти с начала 1997 г. [5]. При таком сценарии даже при наличии мощных атомных ледоколов СМП будет открыт для плавания не более 4–6 месяцев в году, что поставит под вопрос возможности освоения арктического шельфа России. Останется, конечно, возможность, использования западного маршрута перевозки СПГ, но

его конкурентоспособность по сравнению с использованием трубопроводного транспорта (после регазификации СПГ) еще предстоит доказать.

Согласно данным, полученным от НАСА, за весну-лето 2013 г. площадь льдов в акватории Северного Ледовитого океана увеличилась на 60% [7].

Из ранее изложенного следует, что эта предложенная нами технология транспортировки смеси метана и газового конденсата с Южно-Тамбейского и других газоконденсатных месторождений Арктики может существенно снизить риски транспортировки СПГ по СМП и, как это было доказано выше (табл. 1), принесет существенный экономический эффект.

Наша страна обладает единственным атомным ледокольным флотом в мире, задачей которого является обеспечение судоходства по северным морям и освоение арктического шельфа. Атомные ледоколы могут длительно находиться на трассах Севморпути, не нуждаясь в заправке. В настоящее время в состав действующего флота входят:

1. Атомные ледоколы для СМП.

В Арктике имеются следующие атомные ледоколы: «Сибирь» (выведен из эксплуатации в 1992 г. из-за аварии, плановая утилизация после 2015 г.), «Россия» (выведен из эксплуатации в июне 2013 г., плановая утилизация после 2015 г.), «Советский Союз», «Ямал», «50 лет Победы» (введен в строй 2 апреля 2007 г.), «Арктика» (выведен из эксплуатации в августе 2008 г.), мелко-сидящие «Таймыр» и «Вайгач» для проводки судов в устьях рек.

Атомные ледоколы проекта «Арктика» будут заменены 3 атомными двухусадочными ледоколами проекта 22220 ЛК60Я (Арктика, Сибирь, Урал). Ледокол ЛК-60 проекта 22220 станет самым большим и мощным ледоколом в мире. Два атомных ледокола данного проекта будут построены полностью за счет государства.

Атомный ледокол «Арктика» должен был войти в состав флота в декабре 2017 г. Однако, по мнению директора «Атомфлота», первый серийный ледокол будет сдан не ранее 2020 г. В объем работ внесены: разработка технической документации, строительство ледокола (включая монтаж ядерной силовой установки), обеспечение его всем необходимым снаряжением, спуск на воду, швартовые, ходовые и ледовые испытания и сдача готового судна государственной приемной комиссии.

Двухосадочная конструкция судна позволяет использовать его как в арктических водах, так и в устьях полярных рек. На финансирование двух атомных ледоколов выделено 86,1 млрд руб. По плану все три ледокола должны были войти в состав флота в 2018–2020 гг. Но эти сроки уже сейчас сорваны.

В корпоративном журнале ОАО «Объединенная судостроительная корпорация» [6], опубликовано интервью с генеральным директором ФГУП «Атомфлот» В. Рукшей. По словам В. Рукши для работы на всем протяжении СМП нужны ледоколы с льдопроходимостью до 3,5 м. В западном районе Арктики надежную круглогодичную навигацию можно обеспечить ледоколами ЛК-60Я с льдопроходимостью 2,8–2,9 м.

Из выше изложенного следует, что надежды на круглогодичное плавание по СМП могут не оправдаться и нужны технологии для снижения рисков.

2. Дизель электрические ледоколы.

В настоящее время на Выборгском судостроительном заводе строятся два дизель электрических ледокола проекта 21900М. Мощность ледокола около 16МВт. Третье судно из этой серии строится с привлечением субподрядчика – финской верфи Arctech Helsinki Shipyard. Основное предназначение этих ледоколов – преодоление льдов толщиной до 1,5 м, самостоятельная проводка крупнотоннажных судов, бук-

сировка, тушение пожаров на плавучих объектах, помощь судам, терпящим бедствие, перевозка полезных грузов. О возможности проводки СПГ танкеров по СМП сведений не найдено. По состоянию на 21 декабря 2014 г. техническая готовность первого ледокола составляет около 87% (по данным счетной палаты 75%), второго – 68,5%, третьего – 58%. Срок сдачи третьего ледокола переносится на несколько месяцев. Срок сдачи 4 ледокола, который строит «Балтийский завод» фактически срывается, его готовность только 15%.

На верфи Arctech Helsinki Shipyard (Финляндия), принадлежавшей Объединенной судостроительной корпорации состоялся спуск на воду ледокола «Мурманск» проекта 21900М.

Помимо этого, норвежская проектно-конструкторская и судостроительная компания Navyard Design & Solutionsin Fosnavaag (Норвегия) планирует спроектировать и построить до сентября 2015 г. на судостроительной верфи компании Navyard Ship Technology ледокольное судно для российской судоходной компании FEMCO. Оно будет способно ломать лед толщиной более 1 м, иметь системы, предотвращающие обледенение, автоматизированный ходовой мостик Navyard Concept Bridge и использоваться как буксир, спасательное и многоцелевое судно. Всего заказ компании по состоянию на 1 января 2014 г. насчитывает 8 судов ледового класса [4].

Стоимость дизель электрических ледоколов в несколько раз ниже, чем атомных. Так многофункциональный линейный дизель-электрический ледокол проекта 22600 ЛК-25, который строит Балтийский завод (срок сдачи в октябре 2015 г.) стоит 7,9 млрд руб. (в 5 раз ниже ЛК60). Причем сроки сдачи срываются. Общая стоимость четырех ледоколов (ЛК-25, ЛК-18 и ЛК-16 – 24,4 млрд руб.

3. СПГ танкеры ледового класса.

Одним из методов снижения рисков транспорта СПГ по СМП является использование СПГ танкеров ледового класса. В Южной Корее заказано 16 танкеров ARC7 по 170 тыс. м куб. (73 т.т.), по 316 млн долл. Стоимость газозова 367,4 млн долл. или 5,6 млрд за все. Заказаны также танкеры СПГ в Канаде Teekay LNG в количестве 6 шт. и Японии Mitsui OSK – 3 шт. Всего в Канаде и Японии заказано 9 танкеров ледового класса по 316 млн долл. за танкер. Отметим, что опыта эксплуатации таких танкеров в мире нет. При их создании использован опыт эксплуатации Варандейского терминала «Лукойла» и контейнеровозов «Норильского никеля». Т.е. непредвиденные риски эксплуатации танкеров на СМП остаются.

Пока не проанализирована технология перевозки смеси метана и газового конденсата в сжиженном состоянии под давлением около 10 МПа и температуре минус 50 градусов Цельсия, хотя уже имеется опыт транспортировки смеси метана и пропана в специальных судах в аналогичных условиях – технология «LNG Lite».

4. СПГ танкеры неледového класса

В проекте «Ямал СПГ» танкеры СПГ неледového класса предназначены для перевозки 8 млн т СПГ из Брюгге (Бельгия) в Европу и Азию. Грузовместимость современных СПГ-танкеров составляет 200–250 тыс. м куб. Осадка не должна превышать 12 м ввиду ограничений, применяемых в Суэзском канале и на большинстве СПГ-терминалах. По оценкам крупнейшего российского судовладельца ОАО «Совкомфлот» стоимость морской транспортировки сжиженного природного газа составляет до 25% от конечной стоимости ресурса. Стоимость танкера типа Q-max, грузоподъемностью 266 тыс. м куб. жидкого метана составляет около 200 млн долл., что в три раза дешевле танкера ледового класса.

Так же в рамках проекта «Ямал СПГ» предусмотрено строительство 4-х резервуаров СПГ емкостью 160 м куб. каждое. Стоимость хранилища принята равной около 40 млн долл. Эта стоимость является весьма условной и получена из следующих расчетов. Yamal Trade (100%-ная «дочка» «Ямал СПГ») и Fluxys LNG подписали 20-летний контракт на оказание услуг по перевалке СПГ в терминале Зеебрюгге (Бельгия) в объеме до 8 млн т в год. Стоимость контракта 1,011 млрд евро. Эти средства будут уплачены в течение 20 лет с даты начала предоставления услуг по перевалке СПГ. Это позволит осуществлять круглогодичную доставку сжиженного газа, произведенного на полуострове Ямал, на рынки стран Азиатско-Тихоокеанского региона. С новым сервисом по перегрузке терминал теперь будет оказывать полный спектр услуг как в отношении крупных объемов СПГ, так и небольших – бункеровка судов и загрузка СПГ в цистерны. Также сервис по перегрузке предусматривает строительство пятого СПГ-хранилища 180 тыс. м куб. дополнительных объектов по переработке.

Вывод

Из приведенного обзора следует, что обеспечение западного маршрута транспорта СПГ ледоколами находится в удовлетворительном состоянии, а своевременное обеспечение ледоколами маршрута через СМП находится под угрозой. Учитывая тот объем транзита по СМП, который ожидается в период до 2020–2025 гг., и сложности с финансированием строительства 3 ледоколов проекта ЛК-60Я, Россия уже опаздывает в ледокольном обеспечении своих хозяйственных интересов в Арктике. Целью настоящего анализа является обратить внимание на необходимость снижения рисков транспортирования СПГ по СМП.

1. Крапивский Е.И., Миннегулова Г.С., Садькова Р.М. Особенности строительства подземного низкотемпературного магистрального трубопровода смеси сжиженных углеводородных газов в условиях крайнего Севера // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2013. – № 12. – С. 270–275.
2. Касаткин Р.Г. Перспективы развития шельфовых месторождений нефти и газа в мире // Мировая экономика. – 2008. – № 1. – С. 57–61.
3. Doklad Batalina U.P. <http://www.derrick.ru/?f=n&id=7947> (accessed 14.10.2005).
4. Fisenko A.I. *Elektronnyi zhurnal «Sovremennye problemy nauki & obrazovaniya»*, 2014, no 2, available at: <http://www.science-education.ru/116>
5. Globalnoye pohlodaniye. Rosbalt. <http://www.rosbalt.ru/style/2013/09/09/1173361.html> (accessed 09.09.2013).
6. Livejournal. <http://bmpd.livejournal.com/739577.html> (accessed 10.02.2014).
7. Arctic Info. <http://www.arctic-info.ru/FederalMonitoringMedia/Page/a-new-ice-age-and-competition-for-arctic-resources-central-mass-media-monitoring--september-9-15-2013>(accessed 16.09.2013). **ИЛАС**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Крапивский Евгений Исаакович – доктор геолого-минералогических наук, профессор, e-mail: eikrapivsky@mail.ru,
Миннегулова Гульнур Сагдатовна – аспирант, e-mail: gulnur-live@mail.ru,
Садькова Римма Маратовна – аспирант, e-mail: sadimira91@mail.ru,
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный».

UDC 338.001.36; 65.011.44

**ECONOMIC ANALYSIS OF LHG-MIX PIPELINE TRANSPORTATION PROJECT
(MAJOR PIPELINE TRANSPORT OF LIQUEFIED HYDROCARBON GAS MIXTURE)**

Krapivskiy E.I.¹, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor,
e-mail: eikrapivsky@mail.ru,
Minnegulova G.S.¹, Graduate Student, e-mail: gulnur-live@mail.ru,
Sadykova R.M.¹, Graduate Student, e-mail: sadimira91@mail.ru,
¹ National Mineral Resource University «University of Mines»,
199106, Saint-Petersburg, Russia.

The article compares alternative transportations of liquefied hydrocarbons from deposits in the far north. The methodology is the SWOT-analysis of joint implementation of Yamal LNG and LHG-mix pipeline transportation projects and comparison of cost of various gas transportation approaches.

Key words: economic analysis, low-temperature pipeline, ice oil ships, ice breakers, SWOT-analysis, liquefied hydrocarbons, LNG transportation.

REFERENCES

1. Krapivskiy E.I., Minnegulova G.S., Sadykova R.M. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'*. 2013, no 12, pp. 270–275.
2. Kasatkin R.G. *Mirovaya ekonomika*. 2008, no 1, pp. 57–61.
3. *Doklad Batalina U.P.* <http://www.derrick.ru/?f=n&id=7947> (accessed 14.10.2005).
4. Fisenko A.I. *Elektronnyi zhurnal «Sovremennye problemy nauki & obrazovaniya»*, 2014, no 2, available at: <http://www.science-education.ru/116>
5. *Globalnoye pohlodaniye. Rosbalt*, <http://www.rosbalt.ru/style/2013/09/09/1173361.html> (accessed 09.09.2013).
6. *Livejournal*, <http://bmpd.livejournal.com/739577.html> (accessed 10.02.2014).
7. *Arctic Info*, <http://www.arctic-info.ru/FederalMonitoringMedia/Page/a-new-ice-age-and-competition-for-arctic-resources-central-mass-media-monitoring--september-9-15-2013> (accessed 16.09.2013).

**УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ УГЛЕДОБЫВАЮЩЕГО
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ**

Килин А.Б., Азев В.А., Костарев А.С., Пастухова Н.Ш., Кобец Е.В., Марьясов И.В., Кузнецов А.Н., Арикулов В.И., Шаповаленко Г.Н., Радионов С.Н., Кондауров И.Ф., Зубарев С.Ф., Скотников А.В., Ошаров А.В., Натейкин В.Ю., Кавышкин В.П., Попов Д.В., Тихонова Е.В., Беклемешев В.А., Мухин Ф.К., Немцова Т.В., Андреев Ю.Г., Пивоваров И.В., Герасименко А.А., Лахин А.А., Сухарьков И.Н., Фукс С.Г., Волкова Т.Ю., Глухорев В.В., Макаров А.М., Кравчук И.Л., Довженок А.С., Пикалов В.А., Коркина Т.А., Лапаева О.А., Галкин А.В., Полещук М.Н., Захаров С.И., Хажиев В.А., Ушаков Ю.Ю., Байкин В.С., Горбенко А.С., Антошин Н.Н.

Сибирская энергетическая угольная компания,

Научно-исследовательский институт эффективности и безопасности горного производства (ООО «НИИОГР»)

В сборнике представлены статьи, раскрывающие суть управления развитием угледобывающего производственного объединения на примере ООО «СУЭК-Хакасия». Обоснованы методические подходы к определению внутрипроизводственных резервов и потенциала развития производственного объединения, подразделения, участка, рабочего места. Приведены модели, методы, алгоритмы, практические решения по улучшению производственных процессов и развитию производственных подразделений, участков, рабочих мест, позволяющие обеспечивать конкурентоспособность производственного объединения на любом уровне управления.

Ключевые слова: конкурентоспособность, производственное объединение, подразделение, участок, рабочее место, производственный процесс, эффективность, безопасность, управление, развитие, модель, метод, алгоритм, организация, технология, структура, потенциал, внутрипроизводственный резерв, инновация, риск, инцидент, опасная производственная ситуация, оборудование, ремонт, отказ оборудования, технический ресурс.

**MANAGING THE DEVELOPMENT OF COAL-MINING
PRODUCTION ASSOCIATION**

Kilin A.B., Azev V.A., Kostarev A.S., Pastukhov N.W., Kobets E.V., Mar'yasov I.V., Kuznetsov A.N., Alikulov I.V., Shapovalenko G.N., Rodionov S.N., Kondaurov I.F., Zubarev S.F., Skotnikov A.V., Osharov V.A., Nateycyn V.Yu., Kubyshkin V.P., Popov D.V., Tikhonova E.V., Beklemishev V.A., Mukhin K.F., Nemtsov T.V., Andreev Y.G., Pivovarov I.V., Gerasimenko A.A., Lachin A.A., Sharkov I.N., Fuchs S.G., Volkov Y.T., Gluharev V.V., Makarov A.M., Kravchuk I.L., Dovzhenok A.S., Pikalov V., Korkina T.A., Lapaeva O.A., Galkin V.A., Poleshchuk M.N., Zakharov S.I., Khajiyev V.A., Ushakov Yu.Yu., Baikin V.S., Gorbenko A.S., Antoshin N.N.

Siberian Coal Energy Company,

Research Institute of Efficacy and Safety of Mining Production («НИИОГР»), Russia.

The collection contains articles that reveal the essence of management of development of coal-mining production Association by the example of LLC «SUEK-Khakassia». Methodical approaches to the definition of internal reserves and development potential of production units, units, area, work place. Provides models, methods, algorithms, practical solutions to improve production processes and development of production units, sites, jobs, allowing to provide competitiveness of the production Association at any level of management.

Key words: competitiveness, industrial Association, subdivision, land, workplace, production process, efficiency, security, governance, development, model, method, algorithm, organization, technology, structure, capacity, internal reserve, innovation, risk, incident, hazardous production situation, equipment, repair, equipment failure, technical resource.

