

УДК 33

DOI: 10.34670/AR.2021.92.64.035

## Строительство среднетоннажного СПГ-завода в арктической зоне России

**Тихомиров Александр Вадимович**

Аспирант,

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ,  
119571, Российская Федерация, Москва, просп. Вернадского, 82;  
e-mail: sasha030196@bk.ru

### Аннотация

В данной статье анализируется современное состояние и потенциал Российской Федерации в индустрии сжиженного природного газа. Рассматривается один из регионов Арктической зоны Российской Федерации в качестве перспективного региона для развития по обозначенному направлению, где сжиженный природный газ может не только производиться на экспорт, но также использоваться на внутреннем рынке. При написании статьи реализовывался комплексный подход к проблематике исследования, поскольку был рассмотрен обширный перечень вопросов, которые непосредственно касаются строительства и инвестиционной привлекательности завода по производству сжиженного природного газа в Арктической зоне Российской Федерации. Совокупное использование общих и математических методов при написании статьи позволило достичь обоснованности полученных научных выводов. В статье анализируется разработанный авторский расчет строительства и инвестиционной привлекательности завода по производству сжиженного природного газа в Архангельской области Российской Федерации с годовой производительностью 350 тыс. тонн в год по российской технологии с азотным циклом. Также в рамках статьи оценивается экологический эффект от перевода генерации тепловой энергии в Архангельской области на сжиженный природный газ. По результатам исследования, проведенного в статье, делается важный вывод о необходимости и целесообразности постоянного усовершенствования и модернизации среднетоннажных проектов по производству сжиженного природного газа и снятия экспортных барьеров для таких проектов в целях продажи продукции в приграничные регионы.

### Для цитирования в научных исследованиях

Тихомиров А.В. Строительство среднетоннажного СПГ-завода в арктической зоне России // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2021. Том 11. № 11А. С. 279-290. DOI: 10.34670/AR.2021.92.64.035

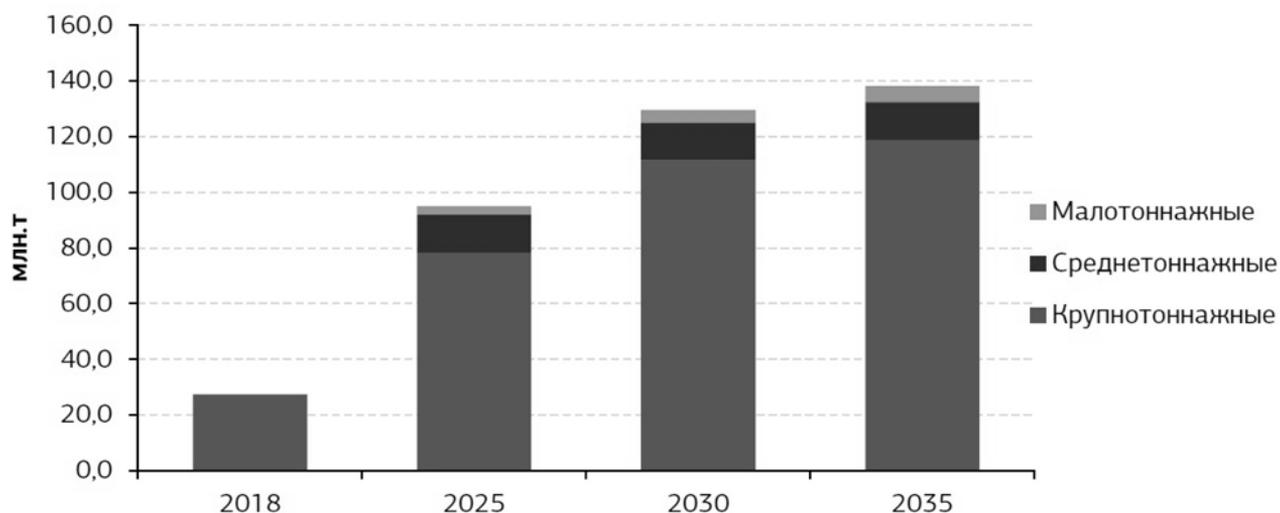
### Ключевые слова

СПГ (сжиженный природный газ), машиностроение, сырьевой сектор экономики, СПГ-проекты, Арктическая зона.

## Введение

Актуальность темы исследования обусловлена тем фактом, что индустрия в области сжиженного природного газа (далее – СПГ) сегодня является наиболее динамичным сектором мировой энергетической отрасли. Несмотря на относительно поздний, по сравнению с другими производителями, выход на рынок СПГ, Российская Федерация успешно наверстывает упущенное, и за счет арктических проектов уверенно занимает четвертую позицию в списке крупнейших производителей СПГ [Козак, Нейросетевые..., 2021, 65; Козак, Обучение..., 2021, 69; Козак, Программная..., 2021, 109].

Общая оценка потенциала производства СПГ в Российской Федерации достигла к 2035 году 140 млн. тонн в год (рисунок 1).



**Рисунок 1 - Оценка потенциала производства СПГ в Российской Федерации**

Однако среди заявленных и реализуемых в стране СПГ-проектов мало- и среднетоннажные проекты могут занять только 13% от общих установленных мощностей или 18 млн. тонн производства СПГ в России в год. А именно в мало- и среднетоннажном сегменте создаются собственные технологии производства СПГ и может использоваться оборудование, произведенное в Российской Федерации [Тихомиров, 2019, 440-442].

*Новизна исследования.* Единственным местом в Арктической зоне Российской Федерации (АЗРФ), где возможно газоснабжение из Единой системы газоснабжения (ЕСГ) и поставки газа возможны к побережью, является Архангельск, в связи с чем исследование возможности развития на данной территории СПГ-проектов представляет собой новое и перспективное направление. Новизна исследования заключается в расчете жизнеспособности проектов СПГ в Арктической зоне (в Архангельской области) и поиске подтверждения гипотезы о том, что несмотря на достаточно высокую цену на сетевой газ, вполне закономерно появление СПГ-проектов в Архангельской области.

Географическое положение Архангельской области, размещение на ее территории крупных промышленных предприятий и важный статус логистического центра национального уровня для освоения Арктики, высокие цены на нефтепродукты и уголь, позволяют рассчитывать на большие перспективы использования СПГ в Архангельской области в качестве газомоторного

и бункерного топлива для автономной и распределительной генерации.

Архангельская область является наиболее перспективным регионом в АЗРФ, где СПГ может не только производиться на экспорт, но и использоваться на внутреннем рынке.

*Цель и задачи исследования.* Основной целью исследования является анализ современного состояния и потенциала Российской Федерации в индустрии СПГ, в частности, в одном из регионов Арктической зоне – регионе, перспективном для развития по обозначенному направлению, где СПГ может не только производиться на экспорт, но и использоваться на внутреннем рынке.

В рамках обозначенной цели предполагается решение следующих задач:

- выявление первичных потребителей СПГ;
- проведение научно обоснованных расчетов;
- подготовка научно-обоснованных выводов по полученным результатам.

## **Основная часть**

*Методология исследования:* при написании статьи реализовывался комплексный подход к проблематике исследования, поскольку был рассмотрен обширный перечень вопросов, касающихся строительства и инвестиционной привлекательности завода по производству СПГ в Арктической зоне. Среди используемых в рамках статьи общих методов следует выделить метод системного, количественного и качественного анализа, синтеза, а также формально-логический метод и теоретическое обобщение. С целью осуществления расчетов использованы математические методы. Совокупное использование общих и математических методов при написании статьи позволило достичь обоснованности полученных научных выводов.

В статье был произведен расчет строительства и инвестиционной привлекательности в Архангельской области завода по производству СПГ с годовой производительностью 350 тыс. тонн в год по российской технологии с азотным циклом. Исходные данные для расчетов предоставлены Научно-исследовательским и конструкторским институтом криогенного машиностроения ПАО «Криогенмаш», расчеты выполнены в соответствии с законодательными и нормативными документами.

## **Описание полученных результатов**

История успеха среднетоннажной 4-й линии «Ямал СПГ», где газ сжимается исключительно на российском оборудовании по российской технологии «Арктический каскад» [Тихомиров, 2020, 227-229], привела к инициации новых арктических локализованных СПГ-проектов [Николаев, 2010, 93].

В качестве первичного потребителя СПГ выступают котельные Минобороны России, расположенные в Архангельской области. Исходные данные предоставлены Департаментом эксплуатационного содержания и обеспечения коммунальными услугами воинских частей и организаций Минобороны России. При этом была произведена оценка затрат по переводу котельных с дизельного топлива на СПГ, определена экономическая и экологическая эффективность проекта.

Расчеты показали, что общий объем капитальных затрат на строительство и пусконаладочные работы среднетоннажного СПГ-завода составляет 22 840,78 млн. руб. Общий срок строительства завода, включая пусконаладочные работы, составляет 3 года. Структура затрат представлена в таблице 1 и на рисунке 2.

**Таблица 1 - Структура капитальных затрат**

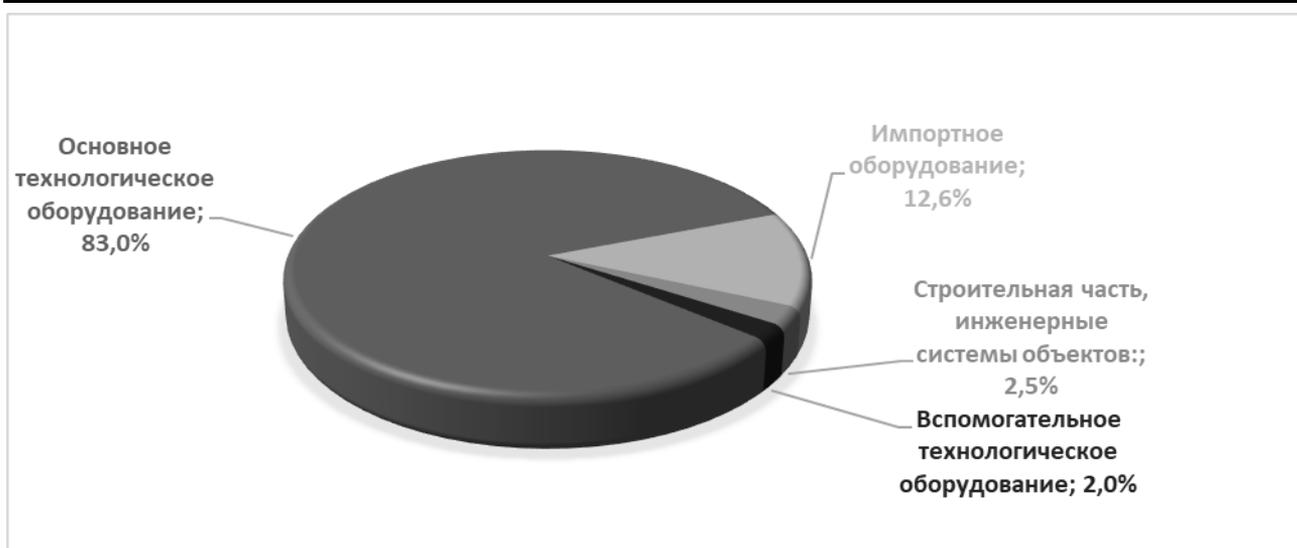
Статья затрат	Сумма, млн. руб.	Доля в общих затратах, %
Глава 1. Подготовка территории строительства	83,36	0,4%
Глава 2. Основные объекты строительства	15344,95	67,2%
Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения	265,29	1,2%
Глава 4. Объекты энергетического хозяйства	1421,49	6,2%
Глава 6. Наружные сети водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения	285,42	1,2%
Глава 7. Благоустройство территории	19,60	0,1%
Пусконаладочные работы	72,29	0,3%
Резерв средств на непредвиденные работы и затраты	2047,99	9,0%
Необъемные затраты	1095,06	4,8%
Импортное оборудование	2205,33	9,7%
ВСЕГО	22840,78	100,0%

**Рисунок 2 - Структура капитальных затрат, %**

Основную долю затрат составляют затраты на технологическое оборудование российского производства (67,2%) и импортное оборудование (9,7%). Сравнительно высокая доля резерва на непредвиденные расходы/затраты (9,0%) обусловлена новизной технологии. Структура затрат на технологическое оборудование представлена в таблице 2 и рисунке 3.

**Таблица 2 - Структура затрат на технологическое оборудование, млн. руб., %**

Статья затрат	Сумма, млн. руб.	Доля в затратах, %
Основное технологическое оборудование	14 559,43	83,0%
Импортное оборудование	2 205,33	12,6%
Строительная часть, инженерные системы объектов	430,67	2,5%
Вспомогательное технологическое оборудование	354,85	2,0%
Всего	17 550,27	100,0%

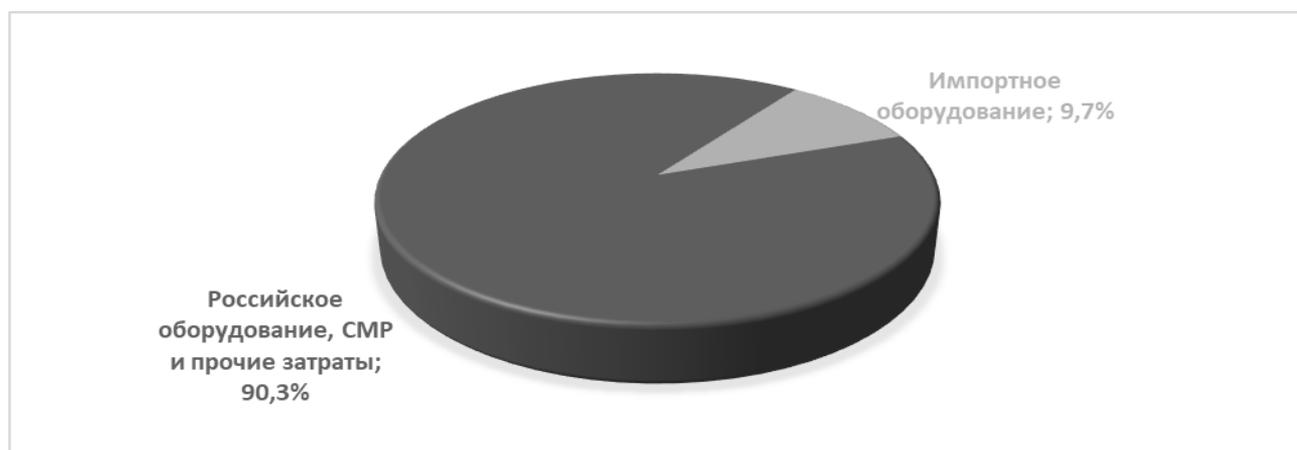


**Рисунок 3 - Структура затрат на технологическое оборудование, %**

Степень локализации всего комплекса капитальных затрат составляет 90,3% (таблица 3, рисунок 4).

**Таблица 3 - Локализация проекта**

	Доля в общих затратах, %	Сумма, млн. руб.
Российское оборудование, СМР и прочие затраты	90,3%	20 635,45
Импортированное оборудование	9,7%	2 205,33



**Рисунок 4 - Локализация проекта**

Для расчета эксплуатационных затрат в период эксплуатации среднетоннажного СПГ-завода использовалась финансовая модель, построенная на платформе FinModel Expert Pro (разработчик Expert Systems, Россия). Динамика и структура эксплуатационных затрат по годам представлена в таблицах 4 и 5.

Основные предположения по финансовым прогнозам рассчитаны исходя из периода прогнозирования: дата начала проекта 1 января 2022 года, прогнозный период составляет 10 лет, интервал прогнозирования – 1 месяц.

**Таблица 4 - Динамика эксплуатационных затрат в период эксплуатации среднетоннажного СПГ-завода**

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Прямые издержки	2 952,67	4 163,88	4 288,79	4 417,46	4 549,98	4 686,48	4 827,07
Амортизация	951,70	951,70	951,70	951,70	951,70	951,70	951,70
Зарплата персонала	55,95	57,38	58,93	60,52	62,16	63,83	65,56
Налог на имущество	18,52	17,57	182,77	172,30	161,83	151,36	140,89
Постоянные издержки	566,56	433,96	446,98	460,39	474,20	488,42	503,08
<b>ВСЕГО</b>	<b>4 545,40</b>	<b>5 624,48</b>	<b>5 929,16</b>	<b>6 062,36</b>	<b>6 199,86</b>	<b>6 341,80</b>	<b>6 488,30</b>

**Таблица 5 - Структура эксплуатационных затрат в период эксплуатации среднетоннажного СПГ-завода**

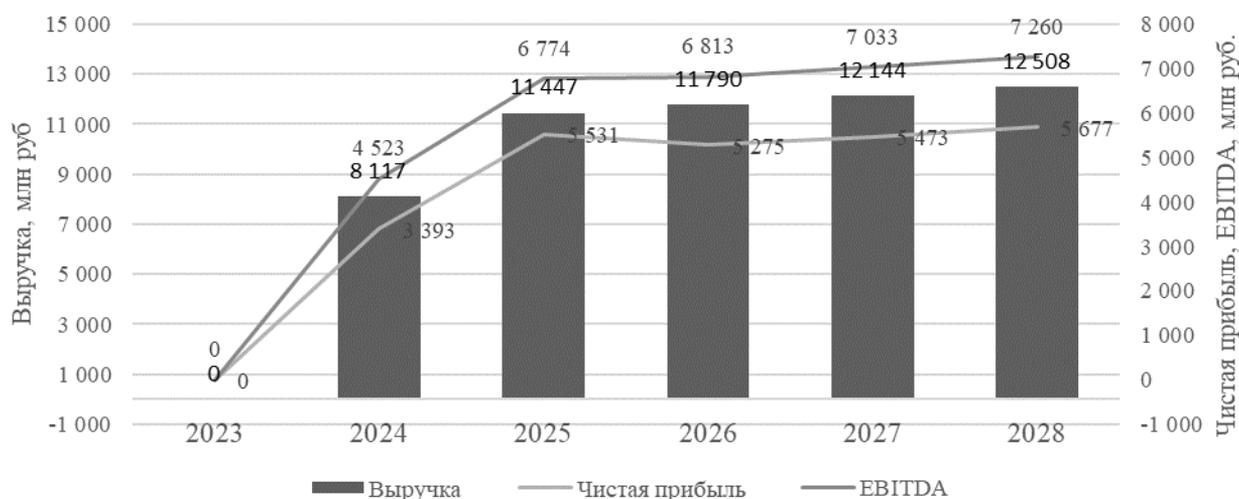
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Прямые издержки	65,0%	74,0%	72,3%	72,9%	73,4%	73,9%	74,4%
Амортизация	20,9%	16,9%	16,1%	15,7%	15,4%	15,0%	14,7%
Зарплата персонала	1,2%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
Налог на имущество	0,4%	0,3%	3,1%	2,8%	2,6%	2,4%	2,2%
Постоянные издержки	12,5%	7,7%	7,5%	7,6%	7,6%	7,7%	7,8%

\*Увеличенная доля постоянных издержек в первый год эксплуатации обусловлена затратами на пусконаладочные работы «под нагрузкой»

Результаты расчетов выручки, чистой прибыли, EBITDA с учетом прогнозной инфляции представлены в таблице 6 и рисунке 5.

**Таблица 6 - Основные финансовые результаты среднетоннажного СПГ-завода, млн. руб.**

	2024	2025	2026	2027	2028
Выручка	8 117,07	11 446,74	11 790,14	12 143,85	12 508,16
Чистая прибыль	3 393,08	5 531,15	5 274,88	5 473,34	5 677,47
EBITDA	4 523,37	6 773,96	6 812,68	7 033,18	7 260,00

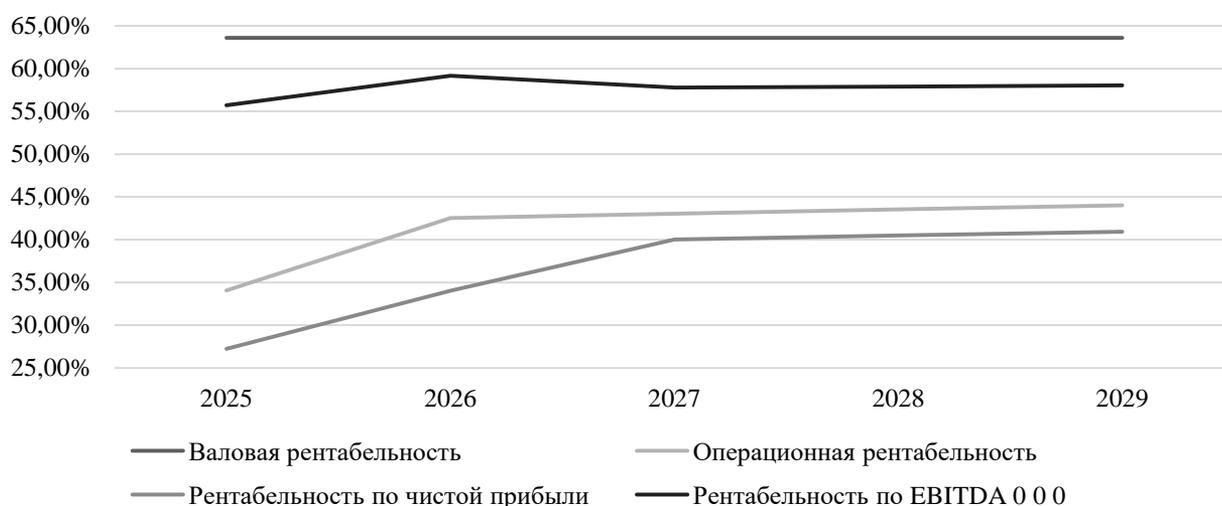


**Рисунок 5 - Динамика финансовых результатов среднетоннажного СПГ-завода, млн. руб.**

В результате рентабельность среднетоннажного СПГ-производства с использованием российских технологий и оборудования оказалась очень высокой. Это связано как с относительно невысокими капитальными и операционными затратами, так и с отсутствием обременений (таблица 7 и рисунок 6).

**Таблица 7 - Рентабельность среднетоннажного СПГ-завода**

Показатель	2025	2026	2027	2028	2029
Валовая рентабельность	63,62%	63,62%	63,62%	63,62%	63,62%
Операционная рентабельность	34,04%	42,51%	43,03%	43,53%	44,01%
Рентабельность по чистой прибыли	27,23%	34,01%	40,02%	40,48%	40,93%
Рентабельность по EBITDA	55,73%	59,18%	57,78%	57,92%	58,04%



**Рисунок 6 - Динамика рентабельности среднетоннажного СПГ-завода**

Теперь сравним данные по операционной рентабельности крупнейших российских компаний отрасли (таблица 8).

**Таблица 8 - Операционная рентабельность компаний газовой промышленности**

	ПАО «Новатек»	ПАО «Газпром»	Среднетоннажный СПГ-завод
Операционная рентабельность	15,9%	16,3%	44,01%

Использование российской технологии и оборудования позволяет достичь невысоких сроков окупаемости среднетоннажного СПГ-завода – 7 лет и 8 месяцев.

В настоящее время для генерации тепловой энергии котельными, расположенными в Архангельской области, используются уголь, мазут и дизельное топливо. Оценка потребности в СПГ для обеспечения тепловой энергией Архангельской области приведена в таблице 9.

Итак, для обогрева всех действующих объектов в Архангельской области потребуется всего 35 260,57 тонн СПГ в год или 10% от заявленной мощности завода.

Экологический эффект от перевода генерации тепловой энергии в Архангельской области

на СПГ нами была оценена в соответствии с Распоряжением Минприроды России от 16.04.2015 № 15-р «Об утверждении методических рекомендаций по проведению добровольной инвентаризации объема выбросов парниковых газов в субъектах Российской Федерации» и представлена в таблицах 10, 11, 12 и на рисунке 7.

**Таблица 9 - Оценка потребности в СПГ для обеспечения тепловой энергией  
Архангельской области**

Топливо	Потребление топлива, тонн	Коэф., т.у.т	Потребление т.у.т	Средний КПД	Удельный расход условного топлива на кг/ гкал *	Гкал
Каменный уголь	52 219,20	0,768	40104,35	60%	238,1	168 435
Мазут	27 260,80	1,37	37347,3	70%	204,08	183 003
Дизельное топливо;	561,6	1,45	814,32	89%	160,51	5 073
ВСЕГО	80 041,60					356 511
СПГ	35 260,57	1,57	55 359,09	92%	155,28	356 511

\* СТО ГАЗПРОМ РД 1.19-126-2004 ОАО «Газпром»

**Таблица 10 - Расчет выбросов CO<sub>2</sub> в котельных Архангельской области**

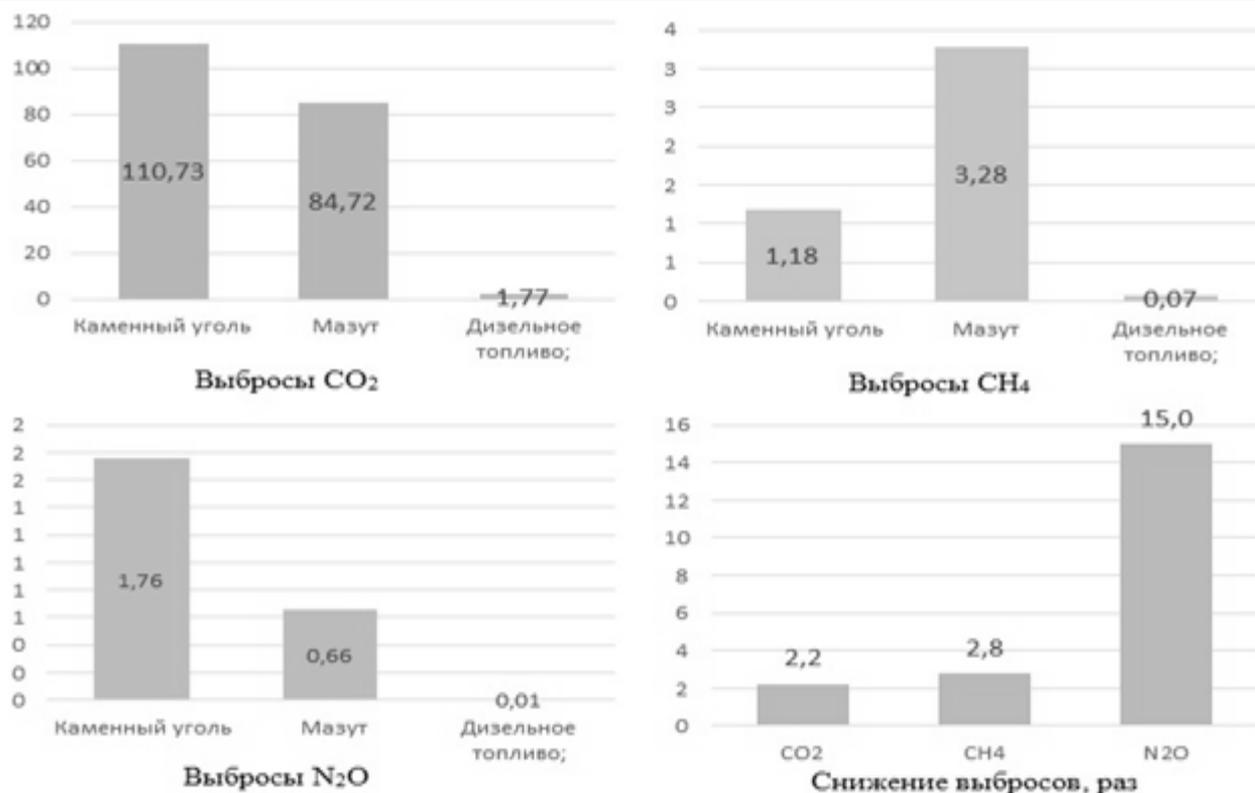
Используемое топливо	ед. изм	Кол-во	K <sub>тдж</sub>	ТДж	K <sub>co2</sub>	CO <sub>2</sub> , тыс. тон
Каменный уголь	тыс. тонн	52,22	22,51	1175,454	94,2	110,73
Мазут	тыс. тонн	27,26	40,15	1094,521	77,4	84,72
Дизельное топливо;	тыс. тонн	0,56	42,5	23,868	74,1	1,77
Древесные отходы	тыс. м <sup>3</sup>	0,20	7,8	1,560257	112	0,17
ВСЕГО						197,21
СПГ	млн м <sup>3</sup>	47,95	33,82	1621,817	54,4	88,23
Снижение выбросов						108,99

**Таблица 11 - Расчет выбросов CH<sub>4</sub> в котельных Архангельской области**

Используемое топливо	ед. изм	Кол-во	K <sub>тдж</sub>	ТДж	K <sub>ch4</sub>	CH <sub>4</sub> , кг
Каменный уголь	тыс. тонн	52,22	22,51	1175,454	1	1,18
Мазут	тыс. тонн	27,26	40,15	1094,521	3	3,28
Дизельное топливо;	тыс. тонн	0,56	42,5	23,868	3	0,07
ВСЕГО						4,53
СПГ	млн м <sup>3</sup>	47,95	33,82	1621,817	1	1,62
Снижение выбросов						2,91

**Таблица 12 - Расчет выбросов N<sub>2</sub>O в котельных Архангельской области**

Используемое топливо	ед. изм	Кол-во	K <sub>тдж</sub>	ТДж	K <sub>N2O</sub>	N <sub>2</sub> O, кг
Каменный уголь	тыс. тонн	52,22	22,51	1175,454	1,5	1,76
Мазут	тыс. тонн	27,26	40,15	1094,521	0,6	0,66
Дизельное топливо;	тыс. тонн	0,56	42,5	23,868	0,6	0,01
ВСЕГО						2,43
СПГ	млн м <sup>3</sup>	47,95	33,82	1621,817	0,1	0,16
Снижение выбросов						2,27



**Рисунок 7 - Выбросы парниковых газов в котельных Архангельской области и снижение выбросов в результате перехода на СПГ**

Расчеты показывают, что только выбросы CO<sub>2</sub> снизятся на 108,99 тыс. тонн в год или в 2,2 раза. В настоящее время в Правительстве Российской Федерации разрабатывается национальный вариант углеродного налога по аналогии с разработанным в Европейском союзе механизмом сбора за выбросы углекислого газа в атмосферу. Ожидается, что механизм сбора этого налога будет разработан к 2023 году. С вводом углеродного налога перевод котельных на СПГ получит дополнительный экономический стимул [Российская СПГ-отрасль..., www].

Строительство локализованного среднетоннажного СПГ-завода в Архангельске – это 59 рабочих мест, выплаты в бюджет, оздоровление экологии, возможность обогреть свой и ближайшее регионы АЗРФ, конкурентоспособная продукция с операционной рентабельностью выше, чем у крупнотоннажных производств в три раза, прямые инвестиции в регион. Для таких предприятий необходимо снимать экспортные барьеры.

Осуществляя экспорт в приграничные регионы исключительно автомобильной и железнодорожной скоростью, такие предприятия не станут конкурентами российским «гигантам» в СПГ-отрасли, а создание крупнотоннажных СПГ-проектов с использованием собственных технологий и оборудования возможно лишь при постоянном усовершенствовании и модернизации среднетоннажных СПГ-проектов [Родионов, www].

### Заключение

Подводя итог, необходимо отметить, что современное состояние и потенциал Российской Федерации в индустрии СПГ позволяют сделать вывод о том, что в качестве региона, перспективного для развития по обозначенному направлению, где СПГ может не только

производиться на экспорт, но и использоваться на внутреннем рынке, является Арктическая зона. Обусловлено это несколькими причинами. Во-первых, глобальными изменениями, происходящими в сфере развития проектов в области СПГ. Во-вторых, необходимостью защиты национальных интересов на мировом энергетическом рынке. При этом развитие страны в области внедрения СПГ-проектов не должно происходить стихийно и глобально, то есть темпами, не позволяющим сделать эффективную оценку от внедрения проектов.

Главным видится создание таких основ развития СПГ-проектов, которые будут адаптированы с одной стороны под изменения мирового рынка, а с другой стороны будут направлены на развитие внутреннего рынка страны.

В-третьих, доказана и практически рассчитана необходимость и целесообразность постоянного усовершенствования и модернизации среднетоннажных проектов по производству СПГ. Предполагается, что развитие таких проектов будет стимулировать снятие экспортных барьеров для таких проектов и откроет широкие возможности продажи продукции СПГ в приграничные регионы.

## Библиография

1. Козак Е. Нейросетевые технологии-основные тренды развития в условиях глобальной цифровизации // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: естественные и технические науки. 2021. № 8. С. 64-67.
2. Козак Е. Обучение нейронных сетей и его значение для развития программной инженерии // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: естественные и технические науки. 2021. № 8. С. 68-71.
3. Козак Е. Программная инженерия (software engineering) – основные тренды развития в условиях глобальной цифровизации // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: естественные и технические науки. 2021. № 6. С. 109-112.
4. МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации.
5. МДС 81-34.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве, осуществляемом в районах Крайнего Севера и местностях, приравненных к ним».
6. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция), утвержденные Минэкономразвития России, Минфин России, Государственным комитетом Российской Федерации по строительной, архитектурной и жилищной политике от 21.06.1999 № ВК 477.
7. Николаев В.А. Бюджетирование как подсистема согласованного управления структурными подразделениями торговых предприятий // Актуальные проблемы социально-экономического развития России. 2010. № 2. С. 94-99.
8. Постановление Правительства Российской Федерации от 01.01.2002 № 1 (ред. от 18.11.2006) «О Классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы».
9. Постановление Правительства Российской Федерации от 10.12.2010 № 1011 «О внесении изменений в Классификацию основных средств, включаемых в амортизационные группы».
10. Распоряжение Минприроды России от 16.04.2015 № 15-р «Об утверждении методических рекомендаций по проведению добровольной инвентаризации объема выбросов парниковых газов в субъектах Российской Федерации».
11. Родионов К. Проблемы и перспективы СПГ-проектов в России. URL: <https://www.pwc.ru/ru/oil-and-gas/assets/challenges-and-outlook-for-lng-projects-rus.pdf>
12. Российская СПГ-отрасль. URL: <https://vmeste.severstal.com/industries/energy/rossiyskaya-spg-otrasl-tsenovye-i-eksportnye-ozhidaniya-perspektivnye-proekty-i-vozmozhnosti/>
13. Тихомиров А.В. Конкуренция ПАО «Газпром» и ПАО «Новатэк» на европейском газовом рынке // Финансовая экономика. 2020. № 2. С. 227-229.
14. Тихомиров А.В. Развитие криогенного машиностроения для производства СПГ-заводов // Финансовая экономика. 2019. № 10. С. 440-442.
15. Федеральный закон Российской Федерации от 19.07.2000 № 117-ФЗ «Налоговый кодекс Российской Федерации. Часть вторая».
16. Федеральный закон Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации».

---

## Construction of a medium-scale LNG plant in the Arctic zone of Russia

**Aleksandr V. Tikhomirov**

Postgraduate,  
Russian Presidential Academy  
of National Economy and Public Administration,  
119571, 84, Vernadskogo ave., Moscow, Russian Federation;  
e-mail: sasha030196@bk.ru

### Abstract

The author of the article analyzes the current state and potential of the Russian Federation in the liquefied natural gas industry. One of the regions of the Arctic zone of Russia is considered as a promising region for development in the indicated direction, where liquefied natural gas can not only be produced for export, but also be used in the domestic market. The combined use of general and mathematical methods in the research made it possible to achieve the validity of the scientific conclusions. The author's calculation of the construction and investment attractiveness of a plant for the production of liquefied natural gas in the Arkhangelsk region is an annual capacity of 350 thousand tons per year using Russian technology with a nitrogen cycle. Also, within the framework of the article, the ecological effect of the heat generation in the Arkhangelsk region to liquefied natural gas is assessed. According to the results of the study, presented in the article, an important conclusion is drawn about the need and feasibility of continuous improvement and modernization of medium-tonnage projects for the liquefied natural gas production and the removal of export barriers for such projects in order to sell products to border regions.

### For citation

Tikhomirov A.V. (2021) Stroitel'stvo srednetonnazhnogo SPG-zavoda v arkticheskoi zone Rossii [Construction of a medium-scale LNG plant in the Arctic zone of Russia]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 11 (11A), pp. 279-290. DOI: 10.34670/AR.2021.92.64.035

### Keywords

LNG (liquefied natural gas), mechanical engineering, raw materials sector of the economy, LNG projects, the Arctic zone.

### References

1. Federal'nyi zakon Rossiiskoi Federatsii ot 19.07.2000 № 117-FZ «Nalogovyi kodeks Rossiiskoi Federatsii. Chast' vtoraya» [Federal Law of the Russian Federation of 19.07.2000 No. 117-FZ: Tax Code of the Russian Federation. Part two].
2. Federal'nyi zakon Rossiiskoi Federatsii ot 30.12.2001 № 197-FZ «Trudovoi kodeks Rossiiskoi Federatsii» [Federal Law of the Russian Federation of 30.12.2001 No. 197-FZ: Labor Code of the Russian Federation].
3. Kozak E. (2012) Neirosetevye tekhnologii-osnovnye trendy razvitiya v usloviyakh global'noi tsifrovizatsii [Neural network technologies as the main development trends in the context of global digitalization]. *Sovremennaya nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki. Seriya: estestvennye i tekhnicheskie nauki* [Modern science: topical problems of theory and practice. Series: natural and technical science], 8, pp. 64-67.
4. Kozak E. (2021) Obuchenie neironnykh setei i ego znachenie dlya razvitiya programmnoi inzhenerii [Teaching neural networks and its importance for the development of software engineering]. *Sovremennaya nauka: aktual'nye problemy*

- teorii i praktiki. Seriya: estestvennye i tekhnicheskie nauki [Modern science: topical problems of theory and practice. Series: natural and technical science], 8, pp. 68-71.
5. Kozak E. (2021) Programmnyaya inzheneriya (software engineering) – osnovnye trendy razvitiya v usloviyakh global'noi tsifrovizatsii. *Sovremennaya nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki* [Software engineering: the main development trends in the context of global digitalization]. *Sovremennaya nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki. Seriya: estestvennye i tekhnicheskie nauki* [Modern science: topical problems of theory and practice. Series: natural and technical science], 6, pp. 109-112.
  6. MDS 81-35.2004 Metodika opredeleniya stoimosti stroitel'noi produktsii na territorii Rossiiskoi Federatsii [MDS 81-35.2004. Methodology for determining the cost of construction products on the territory of the Russian Federation].
  7. MDS 81-34.2004 «Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu velichiny nakladnykh raskhodov v stroitel'stve, osushchestvlyаемom v raionakh Krainego Severa i mestnostyakh, priravnennykh k nim» [MDS 81-34.2004. Guidelines for determining the amount of overhead costs in construction carried out in the Far North and areas equated to them].
  8. Metodicheskie rekomendatsii po otsenke effektivnosti investitsionnykh proektov (vtoraya redaktsiya), utverzhennyye Minekonomrazvitiya Rossii, Minfin Rossii, Gosudarstvennym komitetom Rossiiskoi Federatsii po stroitel'noi, arkhitekturnoi i zhilishchnoi politike ot 21.06.1999 № VK 477 [Methodological recommendations for assessing the effectiveness of investment projects (second edition), approved by the Ministry of Economic Development of Russia, the Ministry of Finance of Russia, the State Committee of the Russian Federation for Construction, Architectural and Housing Policy No. VK 477 dated 06.21.1999].
  9. Nikolaev V.A. (2010) Byudzhetirovanie kak podsistema soglasovannogo upravleniya strukturnymi podrazdeleniyami torgovykh predpriyatiy [Budgeting as a subsystem of coordinated management of structural divisions of trade enterprises]. *Aktual'nye problemy sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Rossii* [Actual problems of socio-economic development of Russia], 2, pp. 94-99.
  10. Postanovlenie Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 01.01.2002 № 1 (red. ot 18.11.2006) «O Klassifikatsii osnovnykh sredstv, vkluychaemykh v amortizatsionnye gruppy» [Resolution of the Government of the Russian Federation dated 01.01.2002 No. 1 (revised from 18.11.2006): On the Classification of Fixed Assets Included in Depreciation Groups].
  11. Postanovlenie Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 10.12.2010 № 1011 «O vnesenii izmenenii v Klassifikatsiyu osnovnykh sredstv, vkluychaemykh v amortizatsionnye gruppy» [Resolution of the Government of the Russian Federation of 10.12.2010 No. 1011: On Amendments to the Classification of Fixed Assets Included in Depreciation Groups].
  12. Rasporyazhenie Minprirody Rossii ot 16.04.2015 № 15-r «Ob utverzhdenii metodicheskikh rekomendatsii po provedeniyu dobrovol'noi inventarizatsii ob"ema vybrosov parnikovyykh gazov v sub"ektakh Rossiiskoi Federatsii» [Order of the Ministry of Natural Resources of Russia dated 04.16.2015 No. 15-r: On the approval of methodological recommendations for conducting a voluntary inventory of greenhouse gas emissions in the constituent entities of the Russian Federation].
  13. Rodionov K. Problemy i perspektivy SPG-proektov v Rossii [Problems and prospects of LNG projects in Russia.]. Available at: <https://www.pwc.ru/ru/oil-and-gas/assets/challenges-and-outlook-for-Ing-projects-rus.pdf> [Accessed 11/11/2021]
  14. Rossiiskaya SPG-otrasl' [Russian LNG industry]. Available at: <https://vmeste.severstal.com/industries/energy/rossiyskaya-spg-otrasl-tsenovye-i-eksportnye-ozhidaniya-perspektivnye-proekty-i-vozmozhnosti/> [Accessed 11/11/2021]
  15. Tikhomirov A.V. (2020) Konkurentsia PAO «Gazprom» i PAO «Novatek» na evropeiskom gazovom rynke [Competition between PJSC Gazprom and PJSC Novatek in the European gas market]. *Finansovaya ekonomika* [Financial Economics], 2, pp. 227-229.
  16. Tikhomirov A.V. (2019) Razvitie kriogennogo mashinostroeniya dlya proizvodstva SPG-zavodov [Development of cryogenic engineering for the production of LNG plants]. *Finansovaya ekonomika* [Financial Economics], 10, pp. 440-442.