

Из рисунка 3 следует, что все областные города соответствуют требованию Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь по достижению озеленения в 40 % и самым озелененным городом является Витебск (49,1 %). Достигнутые показатели в области озеленения свидетельствуют об эффективных действиях в данной области, которые осуществляются, в частности, посредством проводимых акций среди населения и государственных учреждений.

Заключение. По результатам исследования было установлено, что уровень озеленения урбанизированных территорий соответствует стандартам Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь: более 80 % городов, районных центров достигли требуемого показателя озелененности. Для областных городов также данный показатель превысил значение 40 %, кроме того, наиболее высокое значение отмечается в г. Витебске (49,1 %) и г. Бресте (45,7 %). На основе знаний эколого-биологических особенностей древесных растений необходимо расширять ассортимент древесных растений, используемых в озеленении населенных пунктов. При строительстве населенных пунктов и производственных объектов необходимо максимально сохранять участки, занятые естественной древесно-кустарниковой растительностью.

1. Национальный план действий по развитию «зеленой» экономики в Республике Беларусь на 2021–2025 годы [сайт] – <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22100710> (дата обращения: 09.11.2024).

2. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь: [сайт] – Минск, 2024. – URL: <https://www.minpriroda.gov.by> (дата обращения: 09.11.2024).

Методические рекомендации по проектированию «Правила проведения озеленения населенных пунктов» ТКП 45-3.02-69, ТКП 45-3.01-116, ТКП 45-3.01-117, ТКП 45-3.01-284, ТКП 45-3.01-285, ТКП 45-3.01-286; введ. 01.05.2016. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2016. – 87 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ГАЗОПРОВОДА И ЗАВОДА ПО ПРОИЗВОДСТВУ СПГ В АРХАНГЕЛЬСКЕ НА ОСНОВЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Мошков Л.Л.,

*молодой ученый, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова,
г. Архангельск, Российская Федерация*

Научный руководитель – Степанова В.В., докт. экон. наук, профессор

Ключевые слова. Экономические задачи, сжиженный природный газ, инфраструктура.
Keywords. Economic challenges, liquefied natural gas, infrastructure.

В настоящее время одним из приоритетных направлений развития экономики в Российской Федерации становится разработка и внедрение новых источников энергии [1; 2].

В последние годы все больше внимания уделяется использованию природного газа как источника энергии. Россия, как страна с богатыми запасами природного газа, имеет потенциал стать одним из крупнейших производителей и экспортеров газа в мире. В этой связи возникает необходимость развития инфраструктуры для производства и экспорта газа, в том числе строительства газопровода с Гыданского газового месторождения в Ямало-Ненецком автономном округе до порта Архангельск и завода по изготовлению сжиженного природного газа в Архангельске. Ямало-Ненецкий автономный округ – это субъект Российской Федерации, который входит в состав Тюменской области [5].

Цель – выполнить анализ целесообразности строительства газопровода и завода по производству сжиженного природного газа на основе экономических и экологических факторов, в Арктическом регионе.

Методы исследования. В ходе исследования были изучены работы отечественных авторов, которые позволили обосновать актуальность темы исследования, определить цель и задачи исследования. Полученный материал позволил обобщить имеющиеся данные в области организации строительства газопровода и завода по производству сжиженного природного газа на основе экономических и экологических факторов.

Результаты и их обсуждение. Гыданское газовое месторождение расположено в Ямало-Ненецком автономном округе Тюменской области за полярным кругом. Оно расположено на севере Ямала и является одним из крупнейших газовых месторождений в России. Его запасы оцениваются в 1,2 триллионов кубометров газа [3; 4].

СПГ (сжиженный природный газ) – это газ, в основном метан, который был сжат в 600 раз до жидкого состояния путем охлаждения до температуры ниже -162°C . Сжиженный природный газ имеет более высокую плотность, чем природный газ, что позволяет его транспортировать на большие расстояния в специальных цистернах.

Строительство завода по производству СПГ в Архангельске имеет ряд преимуществ. Во-первых, это позволит увеличить объемы экспорта газа и повысить его конкурентоспособность на мировом рынке. Во-вторых, это создаст новые рабочие места и способствует развитию экономики региона. В-третьих, использование СПГ как источника энергии является более экологически чистым вариантом, чем использование нефти или угля и позволит диверсифицировать порты погрузки и производства СПГ в Российской Федерации и уменьшит зависимость от транзита через Украину. На сегодняшний день в России крупнейший завод по производству СПГ находится в морском порту Сабетта. Большую часть года Карское море покрыто толстыми Арктическими льдами. Для преодоления таких льдов используются танкеры-газовозы с ледокольными корпусами ARC 7. Также особенностью этих танкеров является использование в качестве движителей трех аzipодов (тип морской двигательной установки, в которой гребной винт размещен в гондоле, которая может вращаться на 360 градусов, обеспечивая лучшую маневренность кораблям) [4].

СПГ танкеры-газовозы с корпусами типа ARC 4 сложно использовать в условиях Арктической навигации в зимне-весенний период, когда арктический лёд особенно толст и крепок. СПГ танкеры-газовозы с корпусами ARC 4 используют классическую винторулевую конструкцию, что в условиях Арктики снижает маневренные характеристики для прохождения ледяных торосов (мощных ледяных заборов). Также толщина бортов СПГ танкеров-газовозов с корпусами типа ARC 4 недостаточно прочна для арктических льдов. По ценам на 2019 год каждый СПГ танкер-газовоз ледокол класса ARC 7 стоил 300 млн евро. В России нет собственного производства таких судов. Только планируется крупноузловая сборка на верфи во Владивостоке из комплектующих, произведённых и построенных в Южной Корее. Собственных технологий у России, к сожалению, нет. Обслуживание СПГ танкеров газозовов класса ARC 7 очень дорогое. К примеру, одна лопасть от аzipода стоит 2 млн долларов. На одном аzipоде три таких лопасти, а в сумме на одном танкере-газовозе ледоколе ARC 7 таких лопастей девять. Следует отметить, что лопасти – это российская технология и изготавливаются на отечественных заводах.

При прохождении ледовых торосов в Восточно-Сибирском море, в Чукотском море частую происходит сбой в работе аzipодов. Для полной перезагрузки системы управления аzipодами каждый раз требуется до 4 часов. Также происходит сильный износ лопастей от мощных арктических льдов. В конечном итоге для полноценной работы таких судов ежегодно будут израсходованы миллионы долларов на поддержание их в рабочем состоянии.

Постройка газопровода с Гыданского газового месторождения в Архангельск и завода по производству СПГ и терминала по перегрузке СПГ в порту Архангельск, позволит использовать СПГ танкеры-газовозы класса ARC 4 круглогодично в отличие от порта Сабетта, из-за тяжёлых арктических льдов. Танкеры-газовозы класса ARC 4 значительно дешевле, чем танкеры-газовозы ледоколы класса ARC 7. Танкеры-газовозы класса ARC 4 возможно купить бывшие в употреблении, их порядка 641 судов на мировом флоте на 2022 год, в мире есть всего 15 танкеров-газовозов ледоколов класса ARC 7 на 2022 год. В Арктике для ледовой проводки танкеров-газовозов ледоколов класса ARC 7 в зимне-весенний период используют атомные ледоколы с шириной корпуса 35 метров. Ширина танкера-газовоза 50 метров. Но танкера-газовозы ледоколы класса ARC 7 достаточно мощные чтобы проломить оставшиеся 15 метров и имеют более мощные борта чтобы проламывать арктический лёд. Дизельные ледоколы не такие мощные, как атомные, но дизельные ледоколы гораздо дешевле в постройке чем атомные ледоколы. Ширина, к примеру дизельного ледокола типа Адмирал Макаров, 26 метров. При использовании двух дизельных ледоколов работающим по системе

ледовой проводки «уступом» позволит безопасно проводить танкеры газовозы класса ARC 4 без использования атомных ледоколов [2].

Постройка терминала по перевалке СПГ в районе острова Мудьюг позволит использовать природные глубины без излишних дорогостоящих вложений в дноуглубительные работы. Состояние льда в районе острова Мудьюг – это большие дрейфующие поля, но не арктического мощного льда, а льда полярного региона с максимальной толщиной до 100 сантиметров и отсутствием мощного припая (ледовая полоса, которая образуется вдоль морского или речного берега в начале зимы при замерзании воды или остаётся у побережья весной) на протяжении всей зимы [4].

Параллельно газопроводу необходимо строительство дороги, а также реализация постройки высокоширотной железной дороги, что даст заселение необжитых территорий для обслуживания транспортной инфраструктуры и маршруты для вывоза из труднодоступных местностей полезных ископаемых и быстрой транспортировки товаров народного хозяйства в отдалённые места проживания людей (северный завоз) [5].

Заключение. Из вышеописанного мы видим, что газопровод напрямую из Ямало-Ненецкого автономного округа в порт Архангельск или как ответвление от строящегося газопровода из Ямало-Ненецкого автономного округа к Мурманскому газовому терминалу принесёт следующие выгоды: появление ещё одного завода, где производится СПГ (географическая диверсификация мест производства СПГ в Российской Федерации); появление ещё одного морского порта, где производится перевалка (погрузка/выгрузка) СПГ в Российской Федерации; порт «Архангельск» географически находится на побережье Белого (внутреннего) моря Российской Федерации и защищён силами ПВО в силу расположения вблизи города Северодвинск, что важно в текущей политической ситуации. Постройка газопровода из ЯМАО в Архангельск потребует постройки высокоширотной железной дороги и автодороги для обслуживания газовой инфраструктуры. Все вышеперечисленные пункты дадут большое количество рабочих мест и увеличат географию проживания населения.

1. Арктические горизонты российского СПГ [Электронный ресурс]. - 2019 - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/arkticheskie-gorizonty-rossiyskogo-spg> (дата обращения 30.09.2024).

2. Обоснование экономического преимущества морской транспортировки арктического природного газа в виде СПГ [Электронный ресурс]. - 2018 - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obosnovanie-ekonomicheskogo-preimushchestva-morskoj-transportirovki-arkticheskogo-prirodnogo-gaza-v-vide-spg?ysclid=lq4anemh69818889945> (дата обращения 30.09.2024).

3. Особенности использования азиподов как движителей для управления и маневрирования современными арктическими СПГ газовозами. моделирование ситуаций аварийной остановки. [Электронный ресурс]. - 2020-URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44403271&ysclid=lq4b967drw29776114> (дата обращения 30.09.2024).

4. Перспективы развития технологий СПГ в Российской Федерации [Электронный ресурс]. - 2023 - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-tehnologiy-spg-v-rossiyskoj-federatsii?ysclid=lq4a1cp8ss569790343> (дата обращения 30.09.2024).

5. Развитие газовозов сжиженного природного газа для удовлетворения потребностей в нем мирового рынка. Российские проекты сжиженного природного газа [Электронный ресурс]. - 2016 - URL: <https://Cyberleninka.ru/article/n/razvitie-gazovozov-szhizhennogo-prirodnogo-gaza-dlya-udovletvoreniya-potrebnostey-v-nem-mirovogo-rynka-rossiyskie-proekty-szhizhennogo?ysclid=lq4asf8446395131624> (дата обращения 30.09.2024).

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ И ИХ МОЛЕКУЛЯРНО-СТРУКТУРНОЙ ГОМОЛОГИИ У ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Пинчук П.Ю.,

аспирант второго года обучения, ВГУ имени П.М. Машерова,

г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Чиркин А.А., докт. биол. наук, профессор

Ключевые слова. Липаза, панкреатическая α -амилаза, гепатопанкреас, лабораторная крыса, прудовик обыкновенный.

Keywords. Lipase, pancreatic α -amylase, hepatopancreas, Rattus norvegicus, Lymnaea stagnalis.

Моллюски – это большой и эволюционно успешный тип животных, включающий около 200 000 признанных видов с очень разнообразной морфологией. Некоторые виды признаны важными компонентами нескольких экосистем для утилизации отходов