

Яковенко Дмитрий Анатольевич
Академия труда и социальных отношений

Энергетическое развитие Арктики

Аннотация. Северный морской путь – одна из ключевых, реперных точек стратегии развития не только Арктической зоны, но и Дальнего Востока России. Именно с развитием Северного морского пути можно связывать развитие всего региона в целом. Но для успешного развития необходим фундамент. Таким фундаментом является энергетика. С учетом климатических условий Арктики достаточное количество энергетических мощностей является обязательной основой реализации любых проектов. В СССР План ГОЭЛРО начал реализовываться за несколько лет до старта программы индустриализации страны и стал фундаментом для развития тяжелой промышленности СССР. Сейчас, с учетом внешнеполитической обстановки, развитие Арктики становится особенно актуальным. План развития Северного морского пути предусматривает развитие цепочки морских портов, мультипликационный эффект от развития которых должен привести к росту числа населения, появлению новых потребителей электроэнергии, увеличению потребления электроэнергии и к существенному увеличению потребления электрической и тепловой энергии. В Российскую Арктику в последние годы вкладываются значительные инвестиционные ресурсы, создаются новые предприятия добывающей и перерабатывающей промышленности. Без достаточного энергоснабжения в Арктической зоне не может развиваться и промышленность. Необходимость оценки и постоянного мониторинга достаточности созданного и создаваемого энергетического потенциала формирует актуальность темы. На основе анализа статистических данных: численности постоянного населения, имеющих и строящихся в Арктике добывающих предприятий, промышленных, транспортных, логистических, научных и иных объектов, а также реализованных и запланированных к реализации энергетических проектов автором дается оценка возможностей энергетической отрасли обеспечить перспективы развития экономики Арктики в том числе с учетом привлечения заинтересованных иностранных инвесторов.

Ключевые слова: Северный морской путь, электроэнергия, Арктика, дизельные электростанции, плавучая атомная теплоэлектростанция, ветроэлектростанция, атомная станция малой мощности.

Yakovenko Dmitry Anatolyevich
Academy of Labor and Social Relations

Energy development of the Arctic

Abstract. The Northern Sea Route is the cornerstone of the development strategy not only for the Arctic zone, but also for the Russian Far East. The development of the entire region can be attributed to the development of the Northern Sea Route. However, successful development requires a foundation, and the energy sector serves as such a foundation. Taking into account the climatic conditions of the Arctic, a sufficient amount of energy capacity is a mandatory basis for the realization of any projects. In the USSR, the GOELRO Plan began to be implemented several years before the start of the country's industrialization programme and became the foundation for the development of heavy industry. Now, considering the foreign policy situation, the development of the Arctic is especially relevant. The Northern Sea Route Development Plan envisages the establishment of a chain of seaports, the multiplier effect of which is expected to lead to population growth, the emergence of new energy consumers, and a significant increase in electricity and heat

consumption. In recent years, significant investment has been made in the Russian Arctic, and new extractive and processing industries have been established. Without sufficient energy supply, industry cannot develop in the Arctic zone. The need to assess and continuously monitor the sufficiency of the created and emerging energy potential underscores the relevance of this topic. Based on the analysis of statistical data—such as the number of permanent residents, existing and under-construction Arctic extractive enterprises, industrial, transport, logistics, scientific, and other facilities, as well as implemented and planned energy projects—the author assesses the capabilities of the energy sector to support the development of the Arctic economy, including attracting interested foreign investors.

Keywords: Northern Sea Route, electric power, Arctic, diesel power plants, floating nuclear thermal power plant, wind power plant, small nuclear power plant.

Введение. Арктическая зона Российской Федерации (далее – АЗРФ) занимает составляет около 25% от площади всей России. А проживает там менее 2% от общего населения страны. Еще в СССР был реализован проект освоения Северного морского пути (далее - СМП). Благодаря СМП СССР сумел обеспечить бесперебойное морское снабжение арктических территорий и экономическую связь между своими западными и восточными регионами.

Для успешного освоения любой территории главным вопросом является энергообеспечение. С учетом того, что в настоящее время развитие СМП является одним из важнейших приоритетов в России достаточно остро встает вопрос о развитии инфраструктуры Арктики, и, особенно, развитии энергетики за полярным кругом. Наиболее актуальной проблема развития энергетических мощностей является для морских портов, которых более 50 и которые становятся опорными точками роста Арктики. Наиболее важными портами в Арктике являются порты: Мурманск, Архангельск, Нарьян-Мар, Варандей, Саббетта, Игарка, Дудинка, Диксон, Хатанга, Тикси, Певек. Основная часть населения Арктики также сосредоточена в нескольких крупных городах, численность большинства из которых сокращается (см. Таблицу 1):

Таблица 1.

Численность населения крупнейших городов российской Арктики [14]

Город (населенный пункт)	Численность населения (чел.)	
	2021	2023-2025
Архангельск	301 199	294 914
Мурманск	270 384	264 339
Норильск	174 453	175 773
Северодвинск	157 925	155 365
Новый Уренгой	107 251	106 890
Ноябрьск	100 188	102 938
Воркута	56 985	55 702
Апатиты	48 748	48 410
Салехард	48 619	49 486
Надым	45 973	45 229
Североморск	43 394	43 394
Мончегорск	39 477	39 477
Новодвинск	33 294	32 826
Кандалакша	28 438	28 438
Дудинка	19 556	19 309
Игарка	6 183	3 559
Певек	4 161	4 083

Для населения всех этих территорий наличие достаточного электро- и теплоснабжения также является приоритетной проблемой. При этом ресурсы должны быть доступны по стоимости.

Города, как центры экономической активности в Арктике, находятся на большом расстоянии друг от друга. Исторически между населенными пунктами в Арктике существовала минимальная связь и отсутствовала транспортно-логистическая инфраструктура. Поэтому реализацию любого проекта в Арктике нужно начинать с создания этой инфраструктуры, которая не возникает спонтанно и всегда привязана к проектам. Строительство и поддержание инфраструктуры обходится слишком дорого. Исключение составляет только СМП – стратегический инфраструктурный проект, поддерживаемый на федеральном уровне. Эту проблему подробно рассматривали в своих работах современные российские ученые: Ларченко Л.В. [8], Моргунова М.О., Соловьев Д.А. [10], Соловьянов А.А. [13] и многие др.

Поэтому логично, что краеугольные вопросы развития энергетики в Арктики нашли свое отражение в решениях Президента и Правительства РФ.

В Стратегии развития АЗРФ, утвержденной указом Президента РФ [1], установлено, что роль АЗРФ заключается в ее исключительных запасах природных ископаемых, в стратегическом транспортно-логистическом коридоре и в размещении там объектов оборонного значения. В Указе определялись преференциальные меры, связанные с привлечением инвесторов, а также ставились задачи по развитию инфраструктуры.

Президентом была поставлена задача [2] расширения зоны централизованного электроснабжения Ямало-Ненецкого автономного округа (далее – ЯНАО).

В государственной программе РФ по развитию АЗРФ [3], одним из направлений в сфере развития экономики Арктики установлена поддержка частных инвестиций, направленных на развитие энергетики.

В Плане развития СМП [4] также запланирована реализация ряда мероприятий, направленных на развитие энергетики:

- Минвостокразвития России совместно с другими федеральными органами исполнительной власти (далее – ФОИВ) и Правительством Республики Саха (Якутия) (далее – РСЯ) должны разработать и реализовать план по созданию в РСЯ кластера с использованием электроэнергии от мощностей атомной станции малой мощности;

- Минэнерго России совместно с ФОИВ поручена проработка предложений по развитию электроэнергетической инфраструктуры с учетом мощности проектов СМП (см. Таблицу 2);

- «Росатому» совместно с ФОИВ поручена подготовка предложений по развитию арктического флота с ядерной энергетической установкой.

Все это показывает, что вопросы развития арктической энергетики являются актуальными в современной России.

Вопросы развития энергетики в Арктике также остаются на острие научных исследований:

- проблемы энергоснабжения поднимала в своих исследованиях Змиева К.А. [6],
- развитие энергетики отдельных арктических регионов было предметом исследования Минина В.А. [9].

- вопросы внедрения в Арктике «зеленых» технологий рассматривали в своих работах Елистратов В.В. [5], Моргунова М.О., Соловьев Д.А. [10], а также Потравный И.М., Яшалова Н.Н. [11],

- применение атомной энергетики в Арктике освещалось в работах Иванченко Д.С. и Картамышева Е.С. [7],

- проблемы внедрения малой энергетики рассматривал в своих работах Соловьев Д.А. [12],

- внедрение инноваций в арктической энергетике описывали Моргунова М.О., Соловьев Д.А. [10] и другие,

- СМП как стратегический инфраструктурный проект, требующий, в том числе, адекватного развития энергетической инфраструктуры рассматривали в своих работах современные российские ученые: Ларченко Л.В. [8], Соловьянов А.А. [13].

В настоящее время отсутствует комплексный анализ реализации энергетических проектов с учетом запросов реально существующего в Арктике бизнеса и населения с учетом появления преференциальных режимов для инвесторов. Кроме того, большинство исследований относится к периоду до введения Западом в отношении России санкций. Автор проанализировал правительственные документы, которые были изданы после введения западными странами экономических и политических санкций против России. Целью анализа является оценка обоснованности государственных и частных инвестиций, а также выявление реалистичных решений для решения проблемы привлечения частных, в т.ч. иностранных инвестиций.

Автор использовал методы установления и сбора фактов, анализа, синтеза, сопоставления и обобщения, чтобы обеспечить системный и всесторонний подход к оценке результатов деятельности и выводов. Автором был собран материал по реализуемым в Арктической зоне государственным (прежде всего, СМП) и частным (прежде всего, резидентами АЗРФ, ТОР «Столица Арктики», ТОР «Чукотка» и др.) инвестиционным проектам с учетом запросов инвесторов в части планов потребления энергии, по объему производимой в АЗРФ в настоящее время тепло- и электроэнергии, а также по ожидаемым после ввода в действие новых мощностей объемам тепло- и электроэнергии. С использованием метода сопоставления автором делаются предварительные выводы о готовности регионов к реализации новых инвестиционных проектов.

Цель исследования состояла в том, чтобы определить пригодность и обоснованность постановки целей в правительственных документах, касающихся стратегического развития АЗРФ с точки зрения формирования независимой и достаточной для региона энергетической среды. Примечательно, что сжатые сроки реализации проектов, отсутствие национальной методологии оценки промежуточных результатов и отсутствие методологии оценки эффекта рычага представляют особую проблему.

Результаты исследования. В связи с размещением в Арктике как добывающих, так и транспортно-логистических и иных производств и организаций, спрос на электроэнергию там имеется постоянно и он возрастает. Потенциальные крупные потребители электро- и теплоэнергии в рамках реализации плана развития СМП приведены в таблице 2:

Таблица 2.

Потенциальные потребители энергетических ресурсов в зоне СМП в Арктике и необходимые им мощности [составлено автором]

Вид объекта	Средняя расчетная нагрузка, МВт	Пример расчета	Примечание
Сухопутный нефтегазовый промысел с подводным заканчиваем	1-1,5 МВт на 1 млн т добычи (зависит от удаленности объекта разработки от берега)	Промысел с добычей 10 млн т – потребляет 10-15 МВт	
Сухопутный нефтегазовый промысел с наземным заканчиваем скважин (в т.ч. морских)	1-1,7 МВт на 1 млн т добычи	Промысел с добычей 10 млн т – 10-17 МВт	
Завод СПГ (включая портовую инфра-	10 МВт на удельную	Завод СПГ 10 млн т – 100 МВт	

структуру терминала отгрузки СПГ)	производительность 1 млн т в год СПГ		
Компрессорная станция магистрального газопровода	2 (газотурбинный привод) 6-7 (электрический привод турбин)		
Портовые терминалы			
Навигационное, гидрографическое обеспечение			Радиостанции «Диксон», «Певек» и др.
Метеослужбы			
Арктическая авиация (аэродромы, аэропорты)			
Пограничные заставы, военные базы			
Жилищно-коммунальная инфраструктура			

Кроме того, за 2020-2024 гг., в связи с реализацией госпрограммы [3], появлением в Арктике новых инвесторов, запросы на обеспечение энергоресурсами возросли.

Таблица 3.

**Резиденты преференциальных режимов по состоянию на 01.01.2025 по регионам
[составлено автором]**

Регион	Количество резидентов	Плановая сумма инвестиций (тыс. руб)	План по созданию рабочих мест (чел)
Архангельская обл. (АО)	228	140 605 250,5	7 064
Республика Карелия (РКа)	69	97 437 965,7	2 261
Мурманская обл. (МО)	267	460 609 254,5	12 148
Ненецкий АО	11	205 294 937,45	1 845
Республика Коми	34	1 572 365,8	829
Ханты-Мансийский АО	1	3 005 050,0	150
ЯНАО	127	31 458 798,3	2 588
Красноярский край	31	36 811 379,5	1 718
РСЯ	16	6 007 826,5	658
ЧАО	92	873 015 051,1	12 529
Итого	876	1 855 817 879,35	41 790

Многие, из приведенных в таблице 3 проектов, высокоэнергозатратны. Например, проекты в горно-металлургического профиля.

Следует отметить, что при разработке в СССР единой централизованной системы электроснабжения северные районы России не были включены в эту систему (по высоковольтным линиям электропередач). Арктика снабжается, в основном, электроэнергией от у дизельных электрогенераторов и небольших угольных станций. Топливо поставляется в Арктику по СМП в рамках так называемого «северного завоза», и с учетом доставки стоимость электроэнергии на них получается высокой. В настоящее время, к примеру, в арктических районах РСЯ функционируют 170 дизельных и 16

солнечных электростанций с суммарной мощностью 308 МВт. Тарифы на электроэнергию в изолированных системах регионов АЗРФ составляют 22–237 руб. за кВт/час. Кроме бюджетных средств для развития энергетики АЗРФ используются частные инвестиции и средства крупных государственных корпораций.

В Стратегии развития «Росатом» [15] особое место уделяется развитию плавучих энергетических блоков в составе плавучей атомной теплоэлектростанции (далее - ПАТЭС). Проект предназначен для надежного круглогодичного тепло- и электроснабжения районов АЗРФ в зоне СМП. Проект начали внедрять в 2006 г. Первый ПАТЭС сможет обеспечивать электроэнергией населенный пункт с численностью населения до 100 000 человек введен в эксплуатацию в 2021 г. в порте Певек (ЧАО).

Среди проектов «Росатома» проекты Атомных станций малой мощности (далее - АСММ) с использованием новейших реакторов. Ввод в эксплуатацию первой пилотной АСММ в РСЯ запланирован в 2028 гг. Разработаны проекты АСММ для реализации в ЧАО (ожидаемый срок реализации проекта – 2030 г.), в 2023 г. на Петербургском международном экономическом форуме «Росатом» подписал соглашение с Администрацией ЧАО о реализации в 30-х гг. проектов малой АЭС «Шельф-М», в МО и в Камчатском крае.

Следует отдельно отметить, что опыт реализации проектов АСММ есть только у России и Китая.

Другое направление покрытия дефицита энергоснабжения и снижения себестоимости электро- и тепло-энергии - это возобновляемые источники энергии. Ресурс ВИЭ в арктическом регионе может позволить уже в ближайшее время обеспечить 40-50% замену дизельного топлива, а в дальнейшем и больший объем.

Госкомиссия по вопросам развития Арктики в 2019 г. приняла решение построить две международные арктические станции «Снежинка» в России: в ЯНАО и МО. На их территории будут установлены ветряки и солнечные панели. Станция «Снежинка» - первый в мире круглогодичный и полностью автономный комплекс без дизельного топлива.

В рамках реализации федеральной программы «Арктические технологии» в составе Института арктических технологий Московского физико-технического института в 2017 г. был создан Научно-технологический центр автономной энергетики. Основным их проект — Арктическая ветроэнергоустановка.

В 2019 году в МО начали строить ветропарк «Кольская ВЭС»: 57 ветроэнергоустановок мощностью 201 МВт. Стоимость проекта – около 23 млрд рублей. В 2022 г. в связи с санкциями у проекта были проблемы с поставкой оборудования. Но в мае 2023 г. проект был завершен и введен в эксплуатацию. Установленная мощность одной ветроэнергоустановки Кольской ВЭС составляет около 3,5 МВт. 57 действующих установок способны обеспечить электроэнергией свыше 210 тысяч домохозяйств.

В Арктике работает целый ряд ветроэлектростанций: экспериментальная ветроэнергетическая станция в Лабытнанги и проект «Полярис» в ЯНАО, Анадырская ветряная электростанция в ЧАО имеет мощность 2,5 МВт. В Арктической зоне РСЯ также функционируют ВЭС мощностью 0,94 МВт в посёлках Тикси и Быков Мыс, реализуются проекты с использованием систем накопления энергии. В 2018 г. в поселке Тикси введен в эксплуатацию ветропарк.

Солнечные электростанции работают в ЯНАО. Суммарная мощность вырабатываемой ими энергии составляет около 1,4 МВт.

В Арктике есть гидроэнергетика. Только в МО насчитывается 17 гидроэлектростанций, в РСЯ - 2, в АО - 1. Вблизи поселка Ура-Губа в Мурманской области работает Кислогубская приливная электростанция (ПЭС) мощностью 1,7 МВт. В губе Долгая-Восточная на Кольском полуострове проектируется Северная ПЭС, мощностью в 12 МВт при годовой выработке энергии 23,8 млн. кВт/ч. В Мезенском заливе Белого моря

планируется строительство приливной электростанции. Примерный срок на осуществление проекта — 11 лет и более 10 млрд долларов США.

Развитие энергетики в МО привело к избытку энергетических ресурсов. Еще на начало 2021 года в МО действовали 1 АЭС, 17 ГЭС, 3 ТЭС и 1 приливная и 1 ветро-электростанции. По открытым данным еще в 2020 г. совокупное производство электроэнергии на территории МО (с учетом показателей Кумской ГЭС, которая находится в РК, но входит в состав Мурманской энергосистемы) составляло 16,5 млн. кВт.ч. При этом объем потребления в том же периоде составил 12,4 млн. кВт.ч. [16].

Можно констатировать, что объективные условия для вновь создаваемого бизнеса, в МО, а также в прилегающих к ней РК и АО уже созданы.

Аналогичная ситуация сложилась в ЧАО. Энергосистема ЧАО является технологически изолированной территориальной системой, не имеющей связи с энергосистемами других регионов РФ и, соответственно, ЕЭС России. Энергетические предприятия ЧАО в полном объеме обеспечивают потребности в электрической энергии потребителей округа.

Выводы. С учетом проведенного исследования можно с уверенностью утверждать, что у Российской Арктики большое будущее.

Развитие новых способов выработки электроэнергии (ветростанции, АЭС и мини-АЭС и др.) показывают возможность обеспечения запросов населения и производств, расположенных в АЗРФ тепло и электроэнергией.

Таким образом, можно утверждать, что государственная стратегия и оказанная поддержка в развитие энергетической отрасли обеспечивают ускоренное развитие Арктики.

Следующая задача, стоящая перед Россией – сломать устоявшийся тренд на постепенное сокращение постоянного населения Арктики. Для решения стоящих перед Россией в Арктике задач необходим прирост постоянного населения.

Список источников

1. Указ Президента Российской Федерации от 26.10.2020 № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения безопасности на период до 2035 года»
2. Указ Президента Российской Федерации 26 февраля 2019 г. № 78 «О совершенствовании государственного управления в сфере развития Арктической зоны Российской Федерации»
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.03.2021 № 484 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации»
4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 01.08.2022 № 2115-р «Об утверждении Плана развития Северного морского пути на период до 2035 года»
5. Елистратов В.В. Энергоснабжение в Арктике с использованием ВИЭ // *Neftegaz RU*. – 2023. - № 1. – С. 74-79.
6. Змиева К.А. Проблемы энергоснабжения арктических регионов // *Российская Арктика*. – 2020. - № 1 (8). – С. 5-14. DOI: 10.24411/2658-4255-2020-00001
7. Иванченко Д.С., Картамышева Е.С. Атомная энергетика и освоение Арктики // *Молодой ученый*. – 2016. - № 26 (130). – С. 39-42.
8. Ларченко Л.В. Современная Арктика: проблемы освоения и социально-экономического развития // *Региональная экономика: теория и практика*. – 2011. - № 11 (194). – С. 2-8
9. Минин В.А. Состояние и перспективы развития электроэнергетики Мурманской области // *Труды Кольского научного центра РАН*. – 2017. - Том 8, № 8-15 – С. 7-15
10. Моргунова М.О., Соловьев Д.А. Энергоснабжение Российской Арктики: углеводороды или ВИЭ? // *Энергетическая политика*. – 2016. - № 5. – С. 44-51

11. Потравный И.М., Яшалова Н.Н., Бороухин Д.С., Толстоухова М.П. Использование возобновляемых источников энергии в Арктике: роль государственно-частного партнерства // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2020. – Т. 13, № 1. – С. 144-159 DOI: 10.15838/esc.2020.1.67.8
12. Соловьев Д.А. Малая энергетика в Арктике: проблемы адаптации и риски // Энергия: экономика, техника, экология. – 2017. - № 11. – С. 14-21
13. Соловьянов А.А. Многомерная Арктика // Энергетическая политика. – 2018. - № 4. – С. 11-17.
14. Википедия-
https://ru.wikipedia.org/wiki/Арктическая_зона_Российской_Федерации (2025)
15. Стратегия развития ГК «Росатом» (2025) -
https://www.niiar.ru/sites/default/files/rosatom_strategy_17-08-17_1.pdf?ysclid=lpmae3aba5448485048
16. Википедия - https://ru.wikipedia.org/wiki/Энергетика_Мурманской_области (2025)

Сведения об авторе

Яковенко Дмитрий Анатольевич, к.э.н., ОУП ВО «Академия труда и социальных отношений», г. Москва, Россия
ORCID 0000-0003-4864-7981
РИНЦ SPIN-code 7743-3217

Information about the authors

Yakovenko Dmitry Anatolyevich, PhD, Academy of Labor and Social Relations, Moscow, Russia