

Шушков Василий Алексеевич, магистрант, 2 курса, кафедры строительства энергетики и транспорта Мурманского арктического университета, г. Мурманск

ОЦЕНКА ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА НОВЫХ ГЕНЕРИРУЮЩИХ МОЩНОСТЕЙ В МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ.

Аннотация

В данной статье будет рассмотрена необходимость (или ее отсутствие) увеличения генерации электроэнергии в Мурманской области с учетом прогнозных данных по производству и потреблению электроэнергии в данном регионе, а также в соседней Республике Карелия. Приводится анализ данных производства и потребления электроэнергии в Мурманской области и Республики Карелия. В конце статьи делается вывод об отсутствии в ближайшее будущее необходимости в создании дополнительных генерирующих мощностей в Мурманской области, а также о возможности строительства резерва генерирующей мощности в Республике Карелия.

Annotation

This article will consider the need (or lack thereof) to increase the generation of electricity in the Murmansk region, taking into account the forecast data on the production and consumption of electricity in this region, as well as in the neighboring Republic of Karelia. The analysis of data on the production and consumption of electricity in the Murmansk region and the Republic of Karelia is provided. At the end of the article, it is concluded that there is no need in the near future to create additional generating capacities in the Murmansk region, as well as the possibility of building a reserve of generating capacity in the Republic of Karelia.

Ключевые слова: электроэнергия, энергосистема, генерация, потребление.

Keywords: electricity, energy system, generation, consumption.

Введение

По мере роста энергопотребления за счет создания новых производств в регионах, а также за счет изменения объемов генерации электроэнергии из-за вывода из эксплуатации старых либо ввода новых мощностей, энергобаланс региона может кардинальным образом меняться с профицитного на дефицитный и наоборот. Далее разберем будущие изменения в энергосистеме Мурманской области и Республики Карелия и узнаем, грозит ли им дефицит электроэнергии.

1. Энергосистема Мурманской области.

Мурманская область в данный момент времени является энергопрофицитным регионом, т.е. производство электроэнергии превосходит ее потребление. Избыток электроэнергии передается в соседнюю Карелию, и дальше, в Ленинградскую область. Однако будет ли такое положение дел сохраняться и дальше?

Для ответа на данный вопрос обратимся к прогнозным данным организации, чьей главной целью является регулирование режимов работы энергосистемы нашей страны – Системному Оператору [1]. Кому, как не ей, владеть прогнозными значениями производства и потребления электрической энергии по регионам России для будущего планирования режимов работы энергосистемы в целом, а также отдельных ее частей.

Таблица 1 – Прогнозный максимум потребления мощности энергосистемы Мурманской области

Наименование показателя	2025 г. оценка	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029 г.	2030 г.	2031 г.
Максимум потребления мощности, МВт	1941	1965	1988	1989	2353	2642	2647
Абсолютный прирост	–	24	23	1	364	289	5

максимума потребления мощности, МВт							
Годовой темп прироста, %	–	1,24	1,17	0,05	18,30	12,28	0,19
Число часов использования максимума потребления мощности, ч/год	6375	6481	6853	6999	6076	6103	6997

Таблица 2 – Прогноз потребления электрической энергии энергосистемы Мурманской области

Наименование показателя	2025 г. оценка	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029 г.	2030 г.	2031 г.
Потребление электрической энергии, млн кВт·ч	12373	12736	13624	13922	14296	16125	18521
Абсолютный прирост потребления электрической энергии, млн кВт·ч	–	363	888	298	374	1829	2396
Годовой темп прироста, %	–	2,93	6,97	2,19	2,69	12,79	14,86

На таблице 1 и 2 мы видим прогнозные значения потребления электрической энергии, а также максимума потребления мощности. Для большей наглядности преобразуем годовое потребление электроэнергии в среднесуточную мощность потребления. Значение получится достаточно грубым, так как не учитывает плановые ремонты, остановки и пуски оборудования, а также неравномерную нагрузку в разное время суток и года:

$$2025: 12373 \cdot 1000000 / (24 \cdot 365 \cdot 1000) = 1412 \text{ МВт}$$

$$2031: 18521 \cdot 1000000 / (24 \cdot 365 \cdot 1000) = 2114 \text{ МВт}$$

Итого, среднесуточная мощность потребителей с 2035 по 2031 год вырастет примерно на 702 МВт.

В таблице 3 указана установленная мощность электростанций Мурманской области. Из нее можно сделать примечательный вывод: генерация Мурманской области в основном представлена атомными (точнее, атомной) и гидроэлектростанциями, с небольшой долей ветровой и тепловой энергетики.

То есть располагаемая мощность электростанций зависит не только от плановых и аварийных ремонтов генерирующего оборудования, но в большей степени от величины водной приточности, а также величины паводка в весеннее время.

Таблица 3 – Установленная мощность электростанций энергосистемы Мурманской области, МВт

Наименование	2025 г. (ожидается, справочно)	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029 г.	2030 г.	2031 г.
Всего	3836,3	3852,8	3852,8	3852,8	3852,8	3852,8	3852,8
АЭС	1760,0	1760,0	1760,0	1760,0	1760,0	1760,0	1760,0
ГЭС	1623,9	1640,4	1640,4	1640,4	1640,4	1640,4	1640,4
ТЭС	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0
ВЭС	202,4	202,4	202,4	202,4	202,4	202,4	202,4

Из этой таблицы следует, что за указанный промежуток времени генерация Мурманской области практически не изменится, увеличившись всего на 16,5 МВт. Однако, добавив сюда данные, полученные из таблиц 2 и 3, увидим, что в любой указанный год прогноза располагаемая мощность не только покрывает с лихвой все энергопотребление (даже с учетом плановых и неплановых отключений оборудования), но и полностью обеспечивает прогнозный максимум потребления мощности за счет собственных резервов.

Однако электроэнергия – ресурс, который нельзя накопить, а потом потратить. В любой момент времени количество произведенной электроэнергии должно быть равно количеству потребленной. Любое изменение этого баланса ведет к изменению частоты электрического тока, что в свою очередь может привести к

выходу из строя оборудования потребителей, большим экономическим убыткам предприятий.

Электроэнергия, произведенная электростанциями Кольской Энергосистемы и не потребленная в Мурманской области, передается в Республику Карелия и Ленинградскую область. Говоря об этом, нельзя не затронуть мимоходом тему Кольско-Карельского транзита - комплекса линий электропередачи и подстанций, образующих единую цепь протяженностью более 1,1 тысячи километров. Он соединяет энергосистему Мурманской области с Карелией и Ленинградской областью. Первая линия транзита была запущена более 30 лет назад.

До 2022 года недостаточная пропускная способность транзита вела к тому, что большая часть электроэнергии, доступной к производству в Мурманской области, оказывалась «запертой», т.е. ее нельзя было произвести [2]. То есть, например, Кольская АЭС была вынуждена работать с меньшей мощностью, а на гидроэлектростанциях персонал вынужден был открывать холостые сбросы.

Но в 2022 году была запущена вторая линия Кольско-Карельского транзита, что ведет к увеличению пропускной способности в 1,5 раза - с 520 МВт до 780 МВт и позволяет хотя бы частично избавиться от вышеперечисленных моментов [3]. Однако, даже не зная разбивки по месяцам и дням по производству и потреблению электроэнергии в Мурманской области, можно предполагать (с учетом данных таблиц 1, 2 и 3), что в определенные промежутки времени даже двух линий транзита не будет хватать для того, чтобы полностью реализовать всю доступную на данный момент генерацию электростанций Кольского полуострова. Возможно, вскоре придется рассматривать строительство уже третьей ветки транзита.

2. Энергосистема Республики Карелия.

Вся непотребляемая электроэнергия Мурманской области поступает в энергосистему Карелии. Республика Карелия является энергодефицитным регионом [4]. Возможно, у нашего соседа в ближайшем будущем настолько изменится энергобаланс, что в нашей области потребуется построить новые электростанции (или модернизировать уже существующие), чтобы удовлетворить растущий спрос?

Чтобы узнать это, обратимся к аналогичным данным Системного оператора, но уже по Республике Карелия [4].

Таблица 4 – Прогнозный максимум потребления мощности энергосистемы Республики Карелия

Наименование показателя	2025 г. оценка	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029 г.	2030 г.	2031 г.
Максимум потребления мощности, МВт	1361	1414	1439	1456	1470	1472	1491
Абсолютный прирост максимума потребления мощности, МВт	–	53	25	17	14	2	19
Годовой темп прироста, %	–	3,89	1,77	1,18	0,96	0,14	1,29
Число часов использования максимума потребления мощности, ч/год	6602	6581	6603	6674	6687	6731	6734

Таблица 5 – Прогноз потребления электрической энергии энергосистемы Республики Карелия

Наименование показателя	2025 г. оценка	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029 г.	2030 г.	2031 г.
Потребление электрической энергии, млн кВт·ч	8986	9305	9502	9718	9830	9908	10040
Абсолютный прирост потребления электрической энергии, млн кВт·ч	–	319	197	216	112	78	132
Годовой темп прироста, %	–	3,55	2,12	2,27	1,15	0,79	1,33

Таблица 6 – Установленная мощность электростанций энергосистемы Республики Карелия, МВт

Наименование	2025 г. (ожидается, справочно)	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029 г.	2030 г.	2031 г.
Всего	1144,7	1152,8	1152,8	1152,8	1152,8	1152,8	1152,8
ГЭС	686,7	694,8	694,8	694,8	694,8	694,8	694,8
ТЭС	458,0	458,0	458,0	458,0	458,0	458,0	458,0

В таблице 4,5 и 6 указаны прогнозные значения потребления электрической энергии, максимума потребления мощности и установленная мощность электростанций Мурманской области соответственно. Как и в случае с Мурманской областью, преобразуем годовое потребление электроэнергии в среднесуточную мощность потребления.

$$2023: 8986 \cdot 1000000 / (24 \cdot 365 \cdot 1000) = 1026 \text{ МВт}$$

$$2029: 10040 \cdot 1000000 / (24 \cdot 365 \cdot 1000) = 1146 \text{ МВт}$$

Как следует из этих данных, собственные мощности Карелии только с небольшим запасом покрывают *среднесуточное* потребление. Но как указывалось выше, данное значение достаточно грубое. То есть, при небольшом отклонении вверх от этого значения потребляемой мощности собственных резервов Карелии хватать не будет, как не хватает их и для обеспечения максимума потребления. Однако, сопоставив все данные по Мурманской области и Республике Карелия, можно сделать вывод, что при достаточной пропускной способности Кольско-Карельского транзита уже существующая генерация Мурманской области обеспечит не только свою область, но и соседнюю Карелию, а также Ленинградскую область, энергобаланс которой здесь не рассматривался.

Заключение.

Следует отметить, что подобная взаимосвязь Кольской и Карельской энергосистем требует максимально - надежной работы транзита, чтобы в критический момент не оставить соседей без электричества. В Республике Карелия для повышения надежности необходима постройка резервного объема электрогенерации, однако в Мурманской области, на мой взгляд, такая надобность отсутствует. Имеющегося резерва, по моему мнению, хватает для компенсации возможных аварийных отключений оборудования и разрывов внутрисистемных связей из-за отключения воздушных линий.

Литература.

1. Портал перспективного развития электроэнергетики [Электронный ресурс]. URL:https://www.so-ups.ru/fileadmin/files/company/future_plan/public_discussion/support_materials/2023/29_Murmanskaja_oblast.pdf (Дата обращения: 18.05.2026)
2. Сайт Системного оператора ЕЭС России [Электронный ресурс]. URL: <https://www.so-ups.ru/news/press/press-view/news/16359/>(Дата обращения: 18.05.2026)
3. Сайт Правительства Мурманской области [Электронный ресурс]. URL: <https://gov-murman.ru/info/news/437011/>(Дата обращения: 18.05.2026)
4. Сайт мультимедийного холдинга РБК [Электронный ресурс]. URL: <https://karelia.rbc.ru/karelia/24/07/2024/66a0bbf39a79479cd52d235d>(Дата обращения: 18.05.2026)
5. Портал перспективного развития электроэнергетики [Электронный ресурс]. URL: https://www.so-ups.ru/fileadmin/files/company/future_plan/public_discussion/support_materials/2023/48_Respublika_Karelija.pdf (Дата обращения: 18.05.2026)

Literature.

1. Portal of the prospective development of the electric power industry [Electronic resource]. URL: https://www.so-ups.ru/fileadmin/files/company/future_plan/public_discussion/support_materials/2023/29_Murmanskaja_oblast.pdf (Date of access: 18.05.2026)
2. Website of the System Operator of the UES of Russia [Electronic resource]. URL: <https://www.so-ups.ru/news/press/press-view/news/16359/> (Date of access: 18.05.2026)
3. Website of the Government of the Murmansk Region [Electronic resource]. URL: <https://gov-murman.ru/info/news/437011/> (Date of access: 18.05.2026)
4. Website of the RBC Multimedia Holding [Electronic resource]. URL: <https://karelia.rbc.ru/karelia/24/07/2024/66a0bbf39a79479cd52d235d> (Accessed: 18.05.2026)
5. Portal for the Prospective Development of the Electric Power Industry [Electronic resource]. URL: https://www.so-ups.ru/fileadmin/files/company/future_plan/public_discussion/support_materials/2023/48_Respublika_Karelija.pdf (Accessed on 18.05.2026)