

УДК 621.311+620.91

## ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ И АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВНОГО СПРОСА НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Арбузина А.А. (Национальный исследовательский университет ИТМО),

Беляева А.А. (Национальный исследовательский университет ИТМО)

Научный руководитель – доцент факультета технологического менеджмента и инноваций Павлова Е.А.

(Национальный исследовательский университет ИТМО)

### Аннотация

Существующая энергосистема Санкт-Петербурга характеризуется централизацией источников электроэнергии, что не обеспечивает максимальную эффективность такой системы и высокое качество электроэнергии при растущем количестве потребителей. В данной работе рассмотрена структура существующей энергосистемы Санкт-Петербурга и оценены нагрузки на ее части. Кроме того, в работе представлен анализ потребности в электроэнергии до 2025 года в Санкт-Петербурге.

**Введение.** Энергосистема Санкт-Петербурга характеризуется централизацией источников электроэнергии. При такой структуре энергосистемы на центральные электростанции приходится большая нагрузка. Существующие проекты по развитию и расширению инфраструктуры Санкт-Петербурга предполагают увеличение потребления электроэнергии. Следовательно, это означает увеличение числа потребителей электроэнергии и рост максимальных нагрузок на электростанции, что может создать перегрузку электростанций в часы пик и вызвать перебои в подаче электроэнергии.

Для эффективного функционирования энергосистемы Санкт-Петербурга необходимо перейти к децентрализованной энергетике и разработать новый подход к генерации, накоплению, распределению и потреблению электроэнергии, который отвечал бы международным экологическим стандартам и удовлетворял положениям ESG-политики. Разработанная за рубежом технология умных сетей электроснабжения (Smart Grid) позволяет решить ряд проблем в области использования электроэнергии. Данная технология позволяет повысить эффективность использования электроэнергии. Опыт зарубежных стран по модернизации систем электроснабжения с помощью технологии Smart Grid с использованием альтернативных источников энергии показывает, что данная технология позволяет не только повысить качество потребляемой электроэнергии, но и обладает рядом других преимуществ. Например, в отчете компании Schneider Electric подчеркнуты такие преимущества от внедрения интеллектуальных сетей Smart Grid для коммунальных компаний, как уменьшенные пики, которые, в свою очередь, снижают пиковую пропускную способность; отсрочка капитальных вложений; сокращение времени простоя и частоты простоев; снижение расхода топлива; увеличение доходов от новых услуг; меньше загрязнений и другие. Отдельные технологические решения в области альтернативной энергетике разрабатываются в России.

**Основная часть.** Для обоснования предлагаемого решения по модернизации энергосистемы Санкт-Петербурга производится характеристика существующей энергосистемы и анализ перспективного спроса на электроэнергию до 2025 года.

Энергосистема Санкт-Петербурга характеризуется централизованным управлением подачей электроэнергии и передачей ее на большие расстояния по низковольтным распределительным до потребителей. Всего на территории Санкт-Петербурга расположено 15 крупных объектов электроэнергетики, суммарная вырабатываемая электрическая мощность которых составляет 4574,8 МВт. Графики нагрузок на электростанции показывают, что колебания нагрузки в течение суток составляют в среднем от 28% до 85%. Кроме того, они

зависят от сезона. Нестабильность нагрузки негативно сказывается на электрооборудовании и способствует его ускоренному износу, и, следовательно, дополнительным тратам на ремонт.

На текущий момент на территории Санкт-Петербурга нет ни одного крупного объекта зелёной генерации. Однако существуют несколько проектов по внедрению альтернативных источников энергии в энергосистему Ленобласти. Например, крупный проект зелёной генерации, который планируется реализовать в Волховском районе к 2023-2024 года, предполагающий строительство ветропарка установленной мощностью 68,4 МВт. Кроме того, компания ПАО «ТГК-1», крупнейший производитель электроэнергии в СЗФО присоединилась к международному стандарту учета возобновляемой энергии I-REC и участвует в продаже зелёных сертификатов.

Анализ спроса на электроэнергию до 2025 года показывает, что потребность в электроэнергии будет только увеличиваться. Это связано прежде всего с активным освоением городских территорий в рамках выполнения программы социальной политики по «доступности жилья». По данным комитета по строительству Санкт-Петербурга объем ввода в эксплуатацию жилья в 2020 году превысил плановые значения на 2%. Плановый прирост только жилых домов предполагает, что к 2025 году 14027 тыс. м<sup>2</sup> жилья будут введены в эксплуатацию.

Прогноз потребности в увеличении производственных мощностей объектов электроэнергетики для покрытия потребности в электроэнергии к 2025 году для всех районов Санкт-Петербурга определяется в размере 420,82 МВт. Анализ перспективного баланса производства и потребления электроэнергии энергосистемы Санкт-Петербурга показывает, что при существующих мощностях энергосистемы к 2025 году будет наблюдаться дефицит электроэнергии в размере -383 МВт. Следовательно, для покрытия потребности в электроэнергии в будущем требуется либо увеличение производственных мощностей электростанций, либо модернизация системы и поиск новых источников энергии. Первое, в свою очередь, нецелесообразно, поскольку подразумевает увеличение нагрузки на электростанции, что может дать неблагоприятные эффекты в виде низкокачественной электроэнергии, перебоев в подаче электроэнергии и полного обесточивания потребителей.

**Выводы.** Потребность в модернизации энергосистемы Санкт-Петербурга существует. Низкая эффективность энергосистемы связана, прежде всего, с централизованной генерацией энергии и неравномерными нагрузками на электростанции. Спрос на электроэнергию до 2025 года показывает, что потребность в электроэнергии будет только увеличиваться. Для покрытия растущего спроса на электроэнергию необходимо искать новые источники альтернативной энергии, позволяющие генерировать дополнительные мощности.

Арбузина А.А. (автор)

Беляева А.А. (соавтор)

Павлова Е.А. (научный руководитель)