



Научный совет
по комплексным проблемам развития энергетики
при Президиуме РАН

ОИВТ РАН, 125412, Москва, ул. Ижорская, д. 13, стр. 2
Тел: +7 (495) 483-81-22; E-mail: volkov_ep@ihed.ras.ru

ПРОТОКОЛ № 2

Место проведения заседания:

Москва, Ленинский проспект д. 32А, Президиум РАН, зеленый зал

Время проведения:

06 апреля 2023 г., 14:00

Присутствовали:

Председатель Научного совета, академик РАН Э.П. Волков.

Члены Совета: академик РАН В.А. Стенников (зам. Председателя), академик РАН С.П. Филиппов (зам. Председателя), академик РАН А.В. Клименко, академик РАН А.Э. Конторович, академик РАН Н.Н. Пономарев-Степной, чл.-корр. РАН В.М. Андреев, чл.-корр. РАН В.И. Ильгисонис, Л.Д. Рябев, д.т.н., Е.О. Адамов, д.т.н. П.В. Илюшин (ученый секретарь), д.т.н. А.В. Кейко, д.э.н. Е.Л. Логинов (официальный представитель Е.П. Грабчака), Д.Д. Сулимов (официальный представитель академика РАН А.А. Иноземцева).

Приглашенные: академик РАН Д.М. Маркович, академик РАН О.Ф. Петров, академик РАН В.Г. Шпак, академик РАН А.С. Коротеев, чл.-корр. РАН В.М. Батенин, чл.-корр. РАН А.Ю. Вараксин, чл.-корр. РАН Н.В. Гаврилов, чл.-корр. РАН Б.Г. Покусаев, чл.-корр. РАН В.И. Рачков, чл.-корр. РАН Л.И. Чубраева, чл.-корр. РАН А.М. Большаков, д.т.н. Б.И. Нигматуллин,

Попиков А.С. (Минэнерго), д.т.н. В.А. Зейгарник, О.Г. Баркин.

Со вступительным словом выступил председатель Научного совета, академик РАН Э.П. Волков.

Научный совет рассмотрел следующие вопросы:

1. Доклад – Роль и место распределенной генерации в электроэнергетике России.

Докладчик: руководитель Центра интеллектуальных электроэнергетических систем и распределенной энергетики ИНЭИ РАН, д.т.н. П.В. Илюшин.

2. Доклад – Имплементация возобновляемой и атомно-водородной энергетики в локальные энергетические системы (методология и исследования на примере Республики Саха (Якутия).

Докладчики: научный руководитель проекта «Имплементация возобновляемой и атомно-водородной энергетики в локальные энергетические системы», председатель Научного совета, академик РАН Э.П. Волков и директор ИСЭМ СО РАН, заместитель председателя Научного совета, академик РАН В.А. Стенников.

Отметили:

Суммарная мощность объектов распределенной генерации в России по экспертным оценкам составляет около 22-23 ГВт, из которых 8,5-9 ГВт функционируют в изолированных энергорайонах, а 13,5-14 ГВт в централизованной зоне электроснабжения. Объекты распределенной генерации, суммарной мощностью до 25 МВт, строятся с применением газотурбинных, газопоршневых и дизель-генераторных установок с их интеграцией в распределительные сети или сети внутреннего электроснабжения потребителей. Годовой объем выработки электроэнергии объектами распределенной генерации составляет около 6% от суммарной годовой выработки в ЕЭС России, что превышает объемы выработки некоторых генерирующих

компаний: ПАО «Т Плюс», ПАО «Юнипро», ПАО «Энел Россия».

В настоящее время процесс развития распределенной генерации в России носит малоуправляемый, слабо регулируемый и плохо прогнозируемый характер, что не позволяет извлекать положительные локальные и общесистемные технико-экономические эффекты для субъектов РФ, субъектов электроэнергетики, а также различных категорий потребителей.

Основные причинами строительства собственных объектов распределенной генерации различными хозяйствующими субъектами являются:

- необходимость утилизации попутного нефтяного газа на месторождениях, без сжигания его в факеле, для снижения величины вредных выбросов в окружающую среду и минимизации экологических штрафов;

- утилизация вторичных энергоресурсов (доменный, конвертерный, коксовый и шахтный газы, свалочный биогаз, отходы лесопереработки, сельского хозяйства и др.) для повышения показателей энергосбережения и снижения величины вредных выбросов в окружающую среду;

- организация энергоснабжения промышленных и бытовых потребителей в технологически изолированных и удаленных территориях на Крайнем Севере и Дальнем Востоке страны;

- повышение показателей энергосбережения и энергоэффективности за счет модернизации отопительных газовых котельных, с возможностью выработки электрической, тепловой и холодовой энергии;

- малые сроки строительства объектов распределенной генерации, что критично при создании новых производственных площадок (технопарков, территорий опережающего развития) или увеличения мощности существующих.

Особенность развития современной электроэнергетики состоит в одновременном оптимальном покрытии имеющегося графика нагрузок путем комбинирования работы двух разных по строению, параметрам и назначению энергетических систем. Одной, включающей в себя мощные концентрированные источники генерации и протяженные магистральные

(системообразующие) линии электропередачи высокого и сверхвысокого напряжения (в том числе межгосударственные), и другой, состоящей из множества локальных энергосистем с источниками распределенной генерации относительно небольшой мощности и сетями низкого и среднего напряжения, позволяющими осуществлять автоматический контроль и управление процессами генерации и потребления электроэнергии. Взаимосвязь этих энергетических систем даёт возможность осуществлять электроснабжение с минимальными резервами и издержками, передачу на большие расстояния, и оптимально распределять большие количества электроэнергии от концентрированных источников генерации к потребителям, расположенным в регионах с ограниченными запасами органического топлива, но позволяющими использовать местные и возобновляемые источники энергии. Подобное построение энергетических систем позволяет получить низкие тарифы на электроэнергию и вместе с созданием накопителей энергии обеспечивать снижение необходимых резервов мощности.

Инвестиционная привлекательность и финансовая эффективность систем распределенной генерации обусловлены относительно невысоким уровнем первоначальных вложений, возможностью быстрого и поэтапного ввода в эксплуатацию, а также полного контроля со стороны потребителей. В силу отмеченных привлекательных свойств системы распределенной генерации рассматриваются в качестве важнейшая составляющая в новой парадигме развития мировой энергетики.

Подобная генерация, связанная распределительными сетями с локальными потребителями в единую локальную энергосистему, позволяет оптимально управлять одновременно производством, передачей, распределением и потреблением электроэнергии в режиме реального времени, образуя так называемые «умные сети» – Smart grid. Данные локальные энергосистемы взаимодействуют по разным алгоритмам (пиковый или базовый режим) с основной высоковольтной сетью, осуществляющей электроснабжение крупных потребителей, связывающей в единую энергетическую сеть все пространство

страны и реализующей взаимодействие (на выгодных условиях) с энергосистемами других стран. Такая задача уже решается практически во всех развитых странах (прежде всего в США и объединенной Европе) и начата работа по дальнейшему развитию гибридных энергетических систем. Это решение особенно актуально и с точки зрения энергобезопасности страны, повышая живучесть и надежность функционирования ЕЭС России в целом. При создании гибридных систем особое значение приобретает процесс цифровизации, позволяющий реализовывать управление в реальном времени режимами их работы, а также взаимодействие локальных и централизованных энергетических систем.

Вместе с тем в условиях подключения источников распределенной генерации к электрическим сетям централизованных энергосистем коренным образом изменяется интерфейс взаимодействия между магистральными и распределительными сетями, появляется связность потоков мощности магистральных и распределительных сетей, изменяются величины токов короткого замыкания, условия функционирования устройств релейной защиты и автоматики, что требует разработки и реализации новых алгоритмов и нормативов для функционирования таких систем.

Развитие распределенной энергетики в России не сопровождается созданием соответствующей нормативно-правовой базы, как это имеет место в США, Европе и др. странах, отраженной, в частности, в материалах ENTSO-E, Директиве ЕС 2016/631 от 14.04.2016 г., стандартах IEEE серии 1547 и др.

Для развития распределенной энергетики в России необходима разработка и производство современного отечественного оборудования:

- генерирующих установок с показателями надежности и эффективности, общим ресурсом и межремонтным периодом, а также временем наработки между периодическим техническим обслуживанием не хуже мировых аналогов;

- взрыво- и пожаробезопасные аккумуляторные батареи с улучшенными удельными массогабаритными и энергетическими характеристиками, а также

стоимостными показателями для применения в составе систем накопления электроэнергии;

– многофункциональных цифровых устройств управления, защиты, противоаварийной/режимной/электроавтоматики на базе требований стандарта МЭК 61850 в киберзащищенном исполнении (имеется научно-технологический задел в ООО НПП «Алимп» и НГТУ им. Р.Е. Алексеева);

– децентрализованных интеллектуальных систем автоматического управления, реализующие функции противоаварийного и режимного управления в объектах распределенной энергетики (имеется научно-технологический задел в ООО «Интеллектуальная энергия» и НГТУ);

– цифровой платформы для розничных рынков электроэнергии с целью совершения сделок купли-продажи электрической (тепловой) энергии между объектами распределенной энергетики и потребителями на базе технологии блокчейн (имеется научно-технологический задел в АО «РТСофт»).

Для решения проблем развития распределенной энергетики необходимо дополнить математические модели и алгоритмы расчета оптимальных мощностей, режимов работы энергосистем и ее динамики соответствующими компонентами, характеризующими новые энергоустановки нетрадиционной энергетики и водородные энергоустановки.

Исследования по имплементации энергоустановок нетрадиционной энергетики и атомно-водородных установок в существующие локальные энергосистемы Республики Саха (Якутия) показали, что подобное развитие в зависимости от масштабов роста электроэнергетики Якутии и экономических условий (штрафы за выброс CO₂, субсидирование строительства энергоустановок нетрадиционной энергетики и т.д.) могут дать положительный результат, не только с точки зрения экологической и климатической, но и привести к снижению тарифа на электроэнергию.

Вышеперечисленные особенности распределенной энергетики требуют детальной проработки технологических, технических, финансовых и институциональных вопросов функционирования новых гибридных

энергетических систем.

Учитывая важный, государственный характер решения проблем развития распределенной энергетики в России, необходимо предпринять ряд законодательных, административных и экономико-финансовых решений.

В обсуждении выступили:

По первому вопросу: чл.-корр. РАН В.М. Батенин, академик РАН С.П. Филиппов, д.т.н. Б.И. Нигматулин, д.т.н. Е.О. Адамов, академик РАН Э.П. Волков.

По второму вопросу: академик РАН С.П. Филиппов, академик РАН А.Э. Конторович, чл.-корр. РАН В.И. Ильгисонис, д.т.н. Б.И. Нигматулин, чл.-корр. РАН А.М. Большаков, чл.-корр. РАН А.Ю. Вараксин, д.э.н. Е.Л. Логинов, академик РАН Э.П. Волков.

Решили:

Заслушав и обсудив доклады руководителя Центра интеллектуальных электроэнергетических систем и распределенной энергетики ИНЭИ РАН д.т.н. Илюшина П.В. «Роль и место распределенной генерации в электроэнергетике России», научного руководителя проекта «Имплементация возобновляемой и атомно-водородной энергетики в локальные энергетические системы», академика РАН Волкова Э.П. и директора Института систем энергетики СО РАН, академика РАН Стенникова В.А. «Имплементация возобновляемой и атомно-водородной энергетики в локальные энергетические системы (методология и исследования на примере Республики Саха (Якутия))» научный совет РАН по комплексным проблемам развития энергетики предлагает **просить Правительство Российской Федерации:**

1. Поручить Минэнерго России проработать вопрос о внесении изменений в следующие нормативно-правовые акты:

– Федеральный закон от 26.03.2003 № 35-ФЗ «Об электроэнергетике» с целью исключения требования по разделению энергетического бизнеса по

видам деятельности (генерация; передача; продажа электроэнергии) внутри объектов распределенной энергетики в ЕЭС России для снижения операционных расходов и повышения оперативности принятия управленческих решений;

– Федеральный закон от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении» с целью введения требования по обязательному рассмотрению вариантов теплоснабжения потребителей с использованием технологий распределенной генерации при разработке схем теплоснабжения населенных пунктов;

– Постановление Правительства РФ от 17 октября 2009 г. № 823 «О схемах и программах перспективного развития электроэнергетики» с целью включения информации по объектам распределенной генерации для оптимизации затрат на сооружение электросетевых объектов и усиления конкуренции на розничных рынках электроэнергии;

– Постановление Правительства РФ от 22 февраля 2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» с целью включения в схемы теплоснабжения муниципальных образований информации об объектах распределенной энергетики для определения: где, сколько, какой мощности и когда нужно вводить объектов распределенной энергетики для повышения доступности и надежности теплоснабжения потребителей.

2. Поручить Минпромторгу России – проработать вопрос об организации серийного производства газовых и газопоршневых энергоустановок с линейкой мощностей 0,5 – 25 МВт.

3. Поручить Минэкономразвитию России – проработать механизм ускоренного развития локальных энергосистем с распределенной генерацией, включающих энергоустановки на возобновляемых источниках энергии и атомно-водородные установки.

4. Поручить Минэнерго России и Минфину России – учитывать проведение работ по развитию локальных энергосистем с распределенной генерацией при выполнении крупных государственных проектов (важнейшего

инновационного проекта государственного значения «Низкоуглеродная энергетика полного жизненного цикла», Энергетической стратегии России, проектов научно-технологического развития отрасли, энергетической безопасности и размещения топливно-энергетических и промышленных анклавов).

5. Поручить Российской академии наук выполнить системные исследования по оптимизации состава генерирующих мощностей и линий электропередачи, а также разработке методологии цифрового управления локальными энергосистемами с распределенной генерацией, включающими энергоустановки на возобновляемых источниках энергии и атомно-водородные установки.

6. Рекомендовать Минобрнауки России и Российскому научному фонду рассмотреть возможность проведения научного исследования для оценки технико-экономического эффекта для России в целом и тарифно-балансовых последствий для потребителей регионов от развития распределенной энергетики.

Председатель Научного совета,
академик РАН



Э.П. Волков

Ученый секретарь
Научного совета, д.т.н.



П.В. Илюшин