



## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УМНЫХ ЗДАНИЙ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СЕТЕЙ – НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ ПО ДЕКАРБОНИЗАЦИИ

Сегодня мы наблюдаем глобальный энергетический переход – процесс, при котором энергетические системы по всему миру трансформируются благодаря стремительному развитию новых технологий и внедрению инновационных решений.

К настоящему моменту в мире уже сформировались три тренда: электрификация и декарбонизация крупных секторов экономики (таких, как транспорт, промышленность и коммунальный сектор), децентрализация и цифровизация. Все три тренда тесно связаны между собой и взаимодействуют в замкнутом круге, создавая условия для существования друг друга.

• **Электрификация** имеет решающий вклад по снижению выбросов парниковых газов в долгосрочной перспективе, что приведет к увеличению количества распределенной генерации.

• **Децентрализация** делает потребителей электроэнергии активными участниками электрической сети и требует координации совместной работы устройств.

• **Цифровизация** стоит над двумя другими трендами, обеспечивая большую прозрачность и больший контроль.

Все эти тренды открывают путь к новой системе энергоснабжения, в которой привычные границы между генерацией, распределением и потреблением электроэнергии размываются, что повышает сложность управления

электрическими сетями. Ожидания потребителей энергии сдвигаются в сторону снижения выбросов углекислого газа, большей прозрачности, возможности коммуникации и взаимодействия отдельных устройств друг с другом, их постоянной включенности в информационную сеть. В таких условиях роль энергосистемы выходит за рамки поставки энергии, энергосистема должна стать платформой, на которой отдельные потребители будут взаимодействовать друг с другом. Ожидается, что такая энергосистема не только повысит надежность и безопасность

электроснабжения, но и откроет окна возможностей для воплощения в жизнь новых услуг.

Декарбонизация энергетики является критическим переходным этапом, который оказывает влияние на все организации. В условиях изменяющихся политических и экономических норм, а также в результате децентрализации производства энергии и цифровизации зданий и систем в настоящее время декарбонизация энергопотребления обретает все более отчетливые черты технической реальности. Повышение энергоэффективности и использование энергии с меньшим содержанием углерода становится возможным в зданиях благодаря техническим разработкам, которые помогают преодолеть ряд проблем, связанных с декарбонизацией. Энергосеть, к которой подключены здания, тоже изменяется и становится все более интеллектуальной. Усовершенствованные технологии предлагают новые пути взаимодействия энергосетей и зданий, создавая новые возможности и преимущества: коммерческие здания, промышленность, образование и здравоохранение смогут играть активную роль в более декарбонизированной энергетической системе.

### Три важных технологических фактора, которые определяют возможности декарбонизации:

1. Переход на новую энергосистему, которая является децентрализованной и низкоуглеродной (в основном возобновляемые источники энергии).

2. Новые технологии: например, накопление энергии и гибкие энергетические нагрузки, которые помогают преодолеть проблемы устойчивости, связанные с увеличением объемов производства низкоуглеродной энергии, например ветровой и солнечной.

3. Цифровизация энергетики и автоматизация зданий улучшают управление оборудованием, техникой и программным обеспечением, что позволяет зданиям «видеть», что происходит внутри, и по-новому взаимодействовать с энергетическими системами, к которым они подключены.

Для тех, кто стремится обеспечить готовность к будущему своих зданий, как новых, так и существующих,

крайне важно понимать, что меняется в энергетической системе по отношению к зданиям и сетям, к которым они подключены. Уже сейчас мы можем говорить о появлении нового типа зданий – зданий, взаимодействующих с сетью – то есть таких умных зданий, которые взаимодействуют с интеллектуальной сетью с определенными целями:

- снижение общего потребления энергии, связанного с применением ископаемого топлива;
- обеспечение устойчивости сети путем управления графиком нагрузки благодаря применению новых технологий;
- получение дохода путем удовлетворения спроса на энергию или локальное производство энергии на гибких условиях.

Все это позволяет создать низкоуглеродную и более сбалансированную энергетическую сеть для всех потребителей энергии.

### В чем принципиальные различия «старой» и «новой» энергосистем?

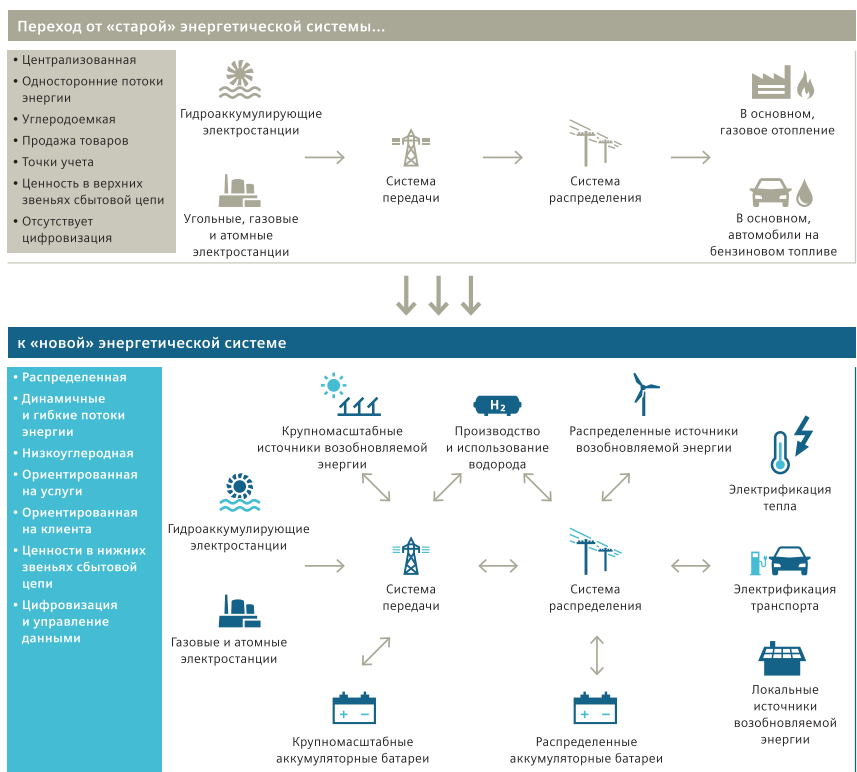
В прежней энергосистеме сеть крупномасштабная, основана на ископаемом топливе и в каждом регионе

или стране принадлежит нескольким организациям. Ориентация и ценность в данном случае сосредоточены в верхних звеньях цепи, то есть у источников производства энергии и газа.

Потребители здания находятся на противоположном конце, в нижних звеньях цепи, часто физически очень далеко от источника производства энергии, являясь, по сути, пассивными потребителями того, что им предложено, без возможности осуществлять какой-либо контроль.

В «новых» энергосистемах источники энергии низкоуглеродные (например, ветер или солнце), имеют меньшие масштабы и зачастую находятся недалеко от потребляющих энергию зданий. Имеется очень большое количество низкоуглеродных электростанций, которые производят низкоуглеродную электроэнергию в небольших объемах. Накопитель энергии может быть расположен рядом с локальными возобновляемыми источниками энергии, при этом он также подключается к сети и к коммерческим объектам на более масштабном уровне, а также к зданиям меньшего размера.

Здания могут взаимодействовать



с энергосетью, а не только быть пассивными потребителями энергии, как прежде. Использование аккумуляторных батарей наряду с увеличением парка электротранспорта и распределенным производством электроэнергии создает новые энергопотоки, которые не только идут к энергосети, но и отходят от нее на локальных уровнях. Процесс взаимодействия зданий с энергосетью можно назвать «управление спросом». По сути, это регулирование спроса потребителем энергии в соответствии с потребностями энергосети и энергосистемы. Например, в здании можно сократить потребление электроэнергии из сети путем отключения приборов или процессов, если в сети существуют ограничения на подачу электроэнергии. Кроме того, в здании можно увеличить потребление (возможно, путем запуска дополнительных процессов), когда в сети имеется избыток энергии. Сетевые компании начинают использовать системы оповещений и финансовых стимулов, чтобы предоставить коммерческим конечным пользователям возможность делать это и получать вознаграждение, в результате чего формируется новый рынок с регулируемым спросом.

Очевидно, что увеличение количества источников низкоуглеродной ветровой и солнечной энергии в энергосистеме создает проблему их интеграции, поскольку производимая ими электроэнергия менее стабильна и управляема по сравнению с источниками на основе ископаемого топлива, которые они замещают. Организации, которые управляют энергосистемой, делают это на основе обычных моделей производства и потребления, а в условиях новой энергосистемы им необходимо изменить методы работы. Энергосеть становится более интеллектуальной, то есть появляется больше возможностей ее контроля, мониторинга и эффективного управления.

**Цифровизация энергетических технологий позволяет улучшить управление оборудованием, зданиями и программным обеспечением.** Это обеспечивает возможность

**Ключевые аспекты проекта автономной микросети компании «Сименс» в г. Принстон, штат Нью-Джерси**

Цели проекта

- Повышение энергоэффективности здания
- Сокращение выбросов CO<sub>2</sub> за счет локального производства возобновляемой энергии
- Приведение в соответствие с глобальной политикой «Сименс» по декарбонизации и целями по снижению выбросов углерода.

Решение

Комплексная микросеть с источником возобновляемой энергии, способная работать в автономном режиме, полностью интегрированная с системой автоматизации здания.

Как это работает?

**Солнечная фотоэлектрическая установка:**  
Панели генерируют основной источник энергии для объекта и выполняют функцию крыши, укрывающей припаркованные автомобили. В настоящее время солнечные панели обеспечивают 60% энергии на объекте, а для производства остальной энергии используется локальная энергосеть.

**Накопление энергии:**  
Система накопления энергии может обеспечить устойчивость объекта в течение примерно двух-трех часов при нормальной нагрузке на здание.

Микросеть в Принстоне

**Интеграция с системой управления зданием:**  
Используя цифровое двойное моделирование, можно оптимизировать энергопотребление здания и прогнозировать, как изменения в нагрузке повлияют на управление микросетью.

**Интеграция пунктов зарядки электромобилей:**  
Несколько станций зарядки электромобилей, расположенных на парковке объекта, интегрированы в микросеть.

взаимодействия зданий с энергосистемами, к которым они подключены. В последнее десятилетие цифровизация зданий развивается очень быстро, и количество зданий, снабженных цифровой связью с энергосистемами, существенно возросло. Это также относится к системам вентиляции, охлаждения, управления зданием, безопасности и эксплуатации. Цифровизация здания означает, что управляющие зданием имеют возможность видеть и определять электрические нагрузки, обладают информацией о том, для чего, когда, где и какая энергия используется. Это позволяет им понять, какие электрические нагрузки можно гибко отключать или включать и насколько можно увеличить подачу энергии в систему или ее потребление в рамках взаимодействия с сетью.

**Весь комплекс новых технологий, решений и бизнес-моделей, которые позволяют наладить взаимодействие зданий и электрических сетей нового поколения, объединяется в понятие Grid Edge, то есть решения «на стыке сетей».** Grid Edge – это

интерфейс, с помощью которого интеллектуальная энергосистема взаимодействует с подключенными потребителями энергии, то есть в котором осуществляется интеллектуальный и эффективный контроль энергопотребления и энергоснабжения с целью создания более стабильной и надежной среды для всех элементов энергосистемы.

В ближайшие несколько лет многие предприятия разработают долгосрочную стратегию в области энергоэффективности и декарбонизации. Успешный опыт лидеров затем смогут применить компании меньшего масштаба, что очень важно, поскольку декарбонизация затрагивает все предприятия, независимо от их размера или сектора. На начальном этапе очень важна экспертная поддержка со стороны компаний, специализирующихся в данной области и имеющих определенный опыт и компетенции, поскольку необходимо определить правильную последовательность действий в рамках всего бизнеса и взять под контроль риски, связанные с реализацией и финансированием проектов. Компания «Сименс» об-

ладает всеми возможностями для того, чтобы помочь своим клиентам в достижении их целей в области декарбонизации. Деятельность компании охватывает весь энергетический цикл – от устойчивого производства электроэнергии, передачи электроэнергии с малыми потерями до интеллектуального распределения, накопления и эффективного использования энергии, особенно для проектов, относящихся к большим зданиям.

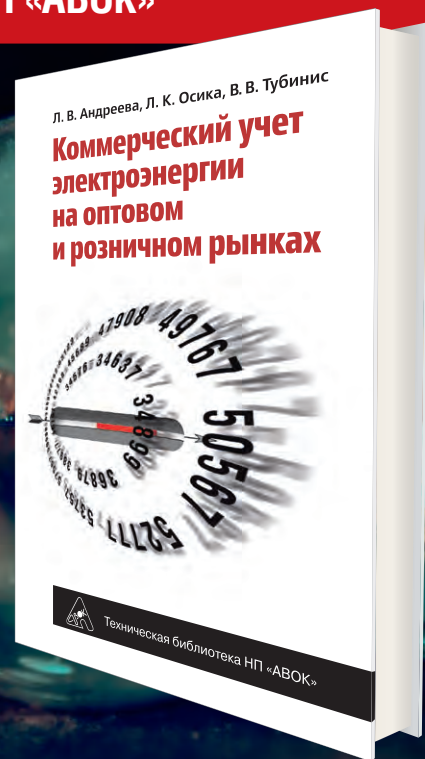
Вот лишь один из примеров: в североамериканской штаб-квартире Siemens Corporate Technology в Принстоне, штат Нью-Джерси, в настоящее время действует микросеть, которая может быть воспроизведена клиентами, желающими улучшить энергоэффективность, уменьшить выбросы углерода и повысить экологическую устойчивость своего здания.

Несмотря на то, что этот проект был направлен на конкретное коммерческое здание, снижение его углеродного следа соответствовало глобальной политике компании «Сименс», которая приняла на себя обязательство достичь углеродной нейтральности к 2030 году. Помимо практического обеспечения штаб-квартиры новым источником энергии, новая система может служить платформой для исследования и демонстрации новых технологий для работы коммерческих зданий и микросети.

«Только решения, которые обеспечат электрификацию и декарбонизацию, а также децентрализацию и цифровизацию, будут жизнеспособными в течение длительного времени. Они превратят здания в живой организм – интеллектуальный, чувствительный и адаптируемый, объединенный в единую городскую сеть» – подчеркивает Юрий Тарасенко, руководитель направления «Энергоэффективность зданий» компании «Сименс». Для взаимодействия умных зданий и интеллектуальных сетей компания «Сименс» использует технологии и архитектуру сетевых систем, объединяющих здания в кластеры с использованием информационных технологий и достижения значительного повышения энергоэффективности. Интеллектуальные сети и разумное потребление энергии в зданиях будут формировать будущее. ♦

Более подробная информация о концепции и технологиях «на стыке сетей» – на сайте [siemens.ru/grid-edge](http://siemens.ru/grid-edge).

*Материал для статьи подготовлен на основании мнений экспертов и интервью, проведенных в 2020 году, и отражает общую точку зрения компаний «Сименс» и Delta-EE по теме декарбонизации и возможностей («на стыке сетей»). Delta-EE – ведущая европейская исследовательская и консалтинговая компания, предоставляющая услуги по анализу в процессе перехода на альтернативные источники энергии. В спектр услуг компании входят исследования в области умных домов, электрификации теплоснабжения, электромобилей, новых энергетических бизнес-моделей и локальных энергосистем. Компания предоставляет консультации клиентам, включая сетевые компании и коммунальные службы. Задача Delta-EE заключается в том, чтобы помочь клиентам успешно осуществить переход от «старой» энергосистемы к «новой».*



## КОММЕРЧЕСКИЙ УЧЕТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ОПТОВОМ И РОЗНИЧНОМ РЫНКАХ

Л. В. Андреева, Л. К. Осика, В. В. Тубинис  
(под общей редакцией Л. К. Осики)

В данной книге впервые всесторонне рассматривается система коммерческого учета электроэнергии на оптовом и розничном рынках: нормативные, методические, технические и организационные вопросы создания и эксплуатации данной системы. Особое внимание уделяется метрологическому обеспечению автоматизированных измерительных систем, включая АИИС КУЭ. Приведена методология работы с учетными показателями, даны рекомендации по использованию измерительной информации в ряде практических задач, включая разработку балансов и определение технических потерь электроэнергии в электрических сетях.

Книга предназначена для руководителей и специалистов в области коммерческого учета, энергосбытовой деятельности, эксплуатации электроустановок. Может быть полезна научным работникам, преподавателям и студентам высших учебных заведений.

Дополнительная информация  
по тел. (495) 621-80-48 или  
на [www.abokbook.ru](http://www.abokbook.ru)

