



КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

электросеть,
энергосберегающие
мероприятия,
энергетические
обследования,
автоматизация,
цифровизация,
смарт-проекты

О ТИПОЛОГИИ РЕАЛЬНЫХ ГОРОДСКИХ ОБЪЕКТОВ И ПРИОРИТЕТАХ СМАРТ-РЕШЕНИЙ В РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ

Е. Г. Гашо, доктор техн. наук; С. В. Гужов, канд. техн. наук; А. В. Козырь, инженер; В. Г. Кривошеков, инженер, Национальный исследовательский университет «МЭИ»

В начале статьи¹ были проанализированы результаты, полученные в рамках реализации проекта создания смарт-квартала, для чего были выбраны две пилотные зоны - дворовые территории в московских районах Люблино и Марьино. Теперь определим мероприятия, необходимые для реорганизации электросети в энергоэффективную, позволяющую провести цифровизацию названных городских территорий.

Комплекс мероприятий, позволяющих повысить энергоэффективность и надежность электросети

Можно ли сделать существующую систему электроснабжения эффективной и умной? На основании проведенного анализа в целях модернизации системы целесообразно выполнить комплекс мероприятий, реализация которых позволит как реорганизовать сеть в энергоэффективную и надежную, так и создать значительный потенциал для последующих этапов развития:

1. Произвести замену электрооборудования распределительных устройств для мест общего пользования (МОП) и приквартирных щитков: установку приборов учета с одно-временной системой удаленной диспетчеризации по LAN (для дистанционного сбора показаний вместо обходчика, для выявления мест возможного воровства электроэнергии от МОП).

¹ См. журнал «Энергосбережение» № 2. 2020.

2. Произвести установку оборудования автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) с монтажом современных средств компенсации реактивной мощности.

3. Осуществить установку фильтров высших гармоник, а также стабилизацию и контроль показателей качества электрической энергии до уровней ГОСТ 32144–2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

4. Осуществить перевод электроснабжения мест общего пользования МОП здания на трехставочный тариф с установкой накопителей электроэнергии для МОП с накоплением в периоды дешевой электроэнергии.

5. Проработать переход на светодиодное освещение в местах общего пользования (МОП), а также установку светодиодной архитектурной подсветки с возможным энергоснабжением от солнечных фотоэлектрических преобразователей с системой накопления электрической энергии.

Сначала модернизация, а потом цифровизация

По итогам энергетических обследований зданий квартала первоначальная эйфория чиновников и айтишников и вера в оглушительные эффекты «смартизации» довольно скоро сменилась значительным скептицизмом. Анализ фактического состояния инженерных инфраструктур, ограждающих конструкций зданий пилотного квартала показал необходимость проведения их существенной модернизации до установки и оснащения смарт-системами в целях сокращения потерь, устранения нерасчетных режимов эксплуатации и предпосылок к аварийным ситуациям.

Даже из такой короткой статьи видна острая необходимость значительных затрат на реконструкцию практически всех инженерных систем зданий с целью получения ощутимых эффектов повышения эффективности с дальнейшей их автоматизацией и цифровизацией. Переход от слов и лозунгов к реальным проектам в цифровом городе оказался не так легок и прост, он связан с существенными сложностями и проблемами не только технического и экономического характера. Как мы и предполагали, цифровизация привносит в нашу жизнь комплекс нововведений самого разного характера, затрагивая в том числе элементы устоявшегося образа жизни. Кроме того, максимальные сложности активного освоения цифровых надстроек, программ и др., на наш взгляд, связаны с междисциплинарной системной природой проектов и программ, разной степенью готовности предприятий, учреждений, работников всех возрастов.

Кстати, если изучить параметры другого объекта – смарт-квартала Марьино, – видно, что он более приспособлен для проведения подобных работ (табл. 1). Микрорайон в Ма-

Таблица 1 Сравнительные параметры кварталов в Люблино и Марьино

Параметры	Район Москвы	
	Люблино	Марьино
Площадь квартала, га	~18	~11
Количество домов, шт.	16	7
Годы постройки зданий	1961–1995	1996–1998
Этажность, эт.	5–14	12–22
Количество квартир, шт.	2 450	2 070
Общая площадь, тыс. м ²	141,2	119,6
Жителей, чел.	5 700	3 095

рьино более компактен, и дома в нем более новые, что является существенными предпосылками для модернизации с сопутствующими смарт-надстройками.

Цифровизация – это вершина айсберга. В энергетике и ЖКХ это дистанционное снятие показаний приборов и сведение любых энергобалансов, мониторинг технического состояния оборудования, технологии «smart grid» [1]. И далее – единая диспетчерская, возможности искусственного интеллекта и облачных вычислений для оперативного реагирования на происходящее в городе.

Уровни автоматизации и цифровизации

«Умность» начинается с более базовых уровней, ее надо обеспечить не только в цифровом, но и в аналоговом режиме, оптимизируя систему управления и системы жизнедеятельности. Она не решается только цифровизацией, потребуются изменения в регламенты принятия решений и их согласования. В порядке усложнения и большей цифровизации, более пронизывающего остальные элементы характера можно представить следующую иерархию (рис.):

- энергетика, в том числе коммунальная (согласованность и качество предплановых документов – ПКР, схемы тепло-, водо-, электроснабжения, ТКО; связанность с градопланировочными решениями; принципы энергоменеджмента в бюджетных организациях, жилищном секторе, в промышленности, на уровне управления городом как системой);
- экология и климат (мониторинг качества воздуха, инфор-



Рис. Иерархия слоев и уровней автоматизации и цифровизации [6]

Таблица 2 Предполагаемая типология объектов «смартизации» городов

Параметры объектов	Существующие постройки середины прошлого века	Относительно новые здания 2000-х годов и новее	Проектируемые новые комплексы
Примеры объектов	Типовые проекты 1960–1980 годов постройки (Люблино, Бирюлево)	Новые городские микрорайоны (Бутово, Куркино)	Сколково, Рублево-Архангельское, Сити (микрорайон «Академический»)
Состояние зданий	Значительный износ зданий, ограждающих конструкций, кровли	Средний износ зданий, инженерных систем	При надлежащем монтаже идеальное состояние
Состояние инженерных коммуникаций	Зашламованность и значительный износ изоляции трубопроводов, моральное устаревание	В зависимости от эксплуатации износ в пределах 50 %	Инженерные коммуникации нового поколения
Ключевые меры модернизации	Реконструкция, капитальный ремонт, замена инженерных систем	Текущий ремонт зданий, ремонт элементов конструкций	В здании заложены инновационные меры и технологии на этапе проекта
Возможности интеллектуализации и автоматизации	Установка ИТП, систем автоматизации и погодозависимого регулирования	Автоматическое снятие показаний приборов учета	Большое разнообразие smart-решений и технологий

мирование об угрозах);

- система управления (одно окно, электронный документооборот, снижение дублирования, синхронизация баз данных, муниципальные услуги, скорость принятия решений);
- новая урбанистика и градопланирование, принципы компактного города, решения для мэров, обеспечивающие устойчивость городской среды. Увязаны проектирование, архитектура, строительство и эксплуатация; здания, инженерная инфраструктура и общественные пространства.

Существенное значение имеют уровни и профили городских объектов: соответствующий функционал для города, крупного района или микрорайона имеет разные особенности и алгоритмы построения для различных типов и профилей районов (по застройке, функциям, уровню развития или износа инфраструктуры и т. п.).

Если на уровне города речь идет о мониторинге и управлении общегородскими системами жизнеобеспечения, транспорта, то для микрорайона гораздо большее значение имеют нужды и потребности населения. Поэтому в каждом конкретном случае необходимо идти не от самой цифровизации ради цифровизации, а от индивидуального профиля и доразвивания базовых уровней – модернизации жилья и инженерной, коммунальной инфраструктуры, оптимизации транспорта, организации общественных пространств и т. п., схемных решений, эффективной эксплуатации.

Типология объектов «смартизации» городов

Собственно, из итогов проведенного исследования родилось четкое понимание типологии городских объектов и пространств (табл. 2), определяющее как выбор проектов, так и ключевые приоритеты их «смартизации» в самых разных городах и регионах страны.

Безусловно, заложить принципы smart-квартала было существенно проще на этапе проектирования современного квартала «Академический» в Екатеринбурге, который и до сих пор является, пожалуй, практически единственным примером такого комплексного подхода в реализации инженер-

ных решений, автоматизации и диспетчеризации, системах энергоснабжения [3].

Обзор большого количества успешных проектов smart-сити в разных странах и регионах показал, что ключевыми предпосылками успешной реализации предлагаемых решений является комплексность (использование органичного набора мер и механизмов), поэтапность (в зависимости от готовности технических инфраструктур или населения), отработка механизмов приоритизации и выбора различных smart-проектов и решений, их увязки между собой в целях достижения максимального эффекта [4]. Во всяком случае для этого есть значительный задел в виде успешно работающей городской системы АСУГР, осуществляющей тщательный мониторинг приборов учета десятков тысяч городских зданий [5].

Надеемся, что Москва также продемонстрирует позитивные прорывные решения и примеры в этом направлении при реализации новых проектов комплексной застройки (Сколково, Рублево-Архангельское, кварталы реновации). Готовы со своей стороны к активному взаимодействию с проектировщиками, девелоперами по выбору ключевых приоритетов и технических решений с учетом существенных экологических, климатических и иных особенностей Московского региона.

Литература

1. Энергоэффективный мегаполис – Smart City «Новая Москва». / под ред. В. В. Бушуева, П. А. Ливинского. М.: ИД «Энергия», 2015.
2. Гашо Е. Г., Степанова М. С. Smart city: умный, целостный, эффективный // Энергоатлас. Информационный бюллетень. 2018. Апрель–май. С. 20–22.
3. Умный город. Микрорайон «Академический», г. Екатеринбург. Доклад-презентация. Екатеринбург, 2017.
4. Концепт-проект «Смарт-Астана». Стратегические решения для столицы Казахстана. 2017.
5. Задирако И. Н. ГБУ «ЕИРЦ г. Москвы»: современные решения для учета потребления ресурсов // Московские торги. 2018. № 4.