

Ссылка для цитирования этой статьи:

Важдаев К.В., Мартяшева В.А., Вяткин Д.А., Дунюшкин А.Е., Светлаков Я.И. Экономическая эффективность внедрения «умных» технологий при строительстве и эксплуатации жилых комплексов // Human Progress. 2024. Том 10, Вып. 7. URL: http://progress-human.com/images/2024/Tom10_7/Vazhdaev.pdf DOI 10.46320/2073-4506-2024-7a-3.

УДК 332.822

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ «УМНЫХ» ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖИЛЫХ КОМПЛЕКСОВ

Статья подготовлена в рамках программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».



Важдаев Константин Владимирович

кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой
«Водоснабжение и водоотведение»
Уфимского государственного нефтяного технического
университета;
доцент кафедры «Электроника и физика наноструктур»
Уфимского университета науки и технологий
г. Уфа, Российская Федерация



Мартяшева Валентина Анатольевна

кандидат технических наук, доцент кафедры
«Водоснабжение и водоотведение»
Уфимского государственного нефтяного технического
университета
г. Уфа, Российская Федерация



Вяткин Данила Александрович

аспирант кафедры «Водоснабжение и водоотведение»
Уфимского государственного нефтяного технического
университета
г. Уфа, Российская Федерация



Дунюшкин Андрей Евгеньевич
магистрант кафедры «Водоснабжение и водоотведение»
Уфимского государственного нефтяного технического
университета
г. Уфа, Российская Федерация



Светлаков Яков Игоревич
магистрант кафедры «Водоснабжение и водоотведение»
Уфимского государственного нефтяного технического
университета
г. Уфа, Российская Федерация

Аннотация. Основными признаками новой цифровой экономики является высокая мобильность и удобство сервисов. Такая тенденция не обошла стороной и сферу строительства жилых комплексов. Не случайно в государственной программе «Цифровая экономика в Российской Федерации» выделено отдельное направление – «умный город».

С увеличением стоимости энергоресурсов задача разработки энергоэффективных инженерных систем зданий является актуальной. Поэтому, неотъемлемой частью модернизации в строительстве стали «умные» технологии, представляющие собой автоматизированные комплексы, упрощающие быт и позволяющие дистанционно управлять всей бытовой техникой и отслеживать состояние таких инженерных систем, как: отопление, водоснабжение, вентиляция, кондиционирование, освещение.

Объект исследования – жилые комплексы с энергоэффективными инженерными системами. Предмет исследования – эффективность «умных» технологий. Цель исследования – рассмотреть экономическую эффективность внедрения «умных» технологий при строительстве и эксплуатации жилых комплексов.

Системы «умных» жилых домов в последнее время получили довольно широкое распространение, так как существенно облегчают жизнь и делают ее более комфортной. Вопросы обеспечения микроклимата и рационального использования энергоресурсов и их

эффективного использования в настоящее время являются чрезвычайно актуальными. В нашей стране разработан национальный проект «Умный город», в котором одним из ключевых направлений является цифровизация систем ЖКХ.

Умный учет актуален и для жителей, получающих возможность с собственного компьютера или смартфона через приложение следить за режимами потребления ресурсов (тепла, воды и электричества) в своем доме.

Ключевые слова: цифровая экономика, цифровизация ЖКХ, экономия энергоресурсов, «умные» технологии, финансовые затраты, автоматизированное управление, экономическая эффективность.

Введение

Современный мир стремительно переходит в век цифровизации. Цифровая экономика внедряется во все сферы деятельности человека, в том числе и в сферу строительства и эксплуатации жилых комплексов путем внедрения «умных» технологий. В государственной программе «Цифровая экономика в Российской Федерации» выделено отдельное направление – «умный город» [1].

Не стоит на месте и коммерческий учет энергоносителей. Повсеместный учет энергоресурсов и их грамотное распределение путем внедрения «умных» технологий позволят повысить комфорт и энергоэффективность жизни горожан. В этой связи рациональное использование энергоресурсов и их эффективное использования в настоящее время являются чрезвычайно актуальными [2].

Умный учет актуален и для жителей, получающих возможность с собственного компьютера или смартфона через приложение следить за режимами потребления ресурсов (тепла, воды и электричества) в своем доме.

В статье рассмотрены вопросы экономической эффективности от внедрения «умных» технологий, позволяющих грамотно использовать энергоресурсы при строительстве и эксплуатации жилых комплексов.

Методология исследования

Анализ взаимодействия всех элементов наружных и внутренних инженерных систем на пути от потребителя до источников подачи энергоресурсов показал, что можно обнаружить участки, модернизация которых с помощью современных «умных» технологий позволит обеспечить энергосбережение и минимизировать финансовые затраты.

В таком аспекте немаловажное значение имеет отопление, доля затрат на которое в коммунальных платежах доходит до 50%.

Автоматизированное управление системами отопления позволяет достичь сразу две важные цели:

- обеспечить автоматическое поддержание в помещении определённой температуры в соответствии с установленными настройками;
- сэкономить от 25 до 35% от общих затрат, уходящих ранее на электроснабжение обогревательных приборов [3].

Для экономии отопления предусмотрены следующие мероприятия:

- установка запрограммированного режима «Отопление по погоде», позволяющая сэкономить значительные средства за счет оптимальных инженерных решений, применения высококачественных материалов и современного оборудования;
- установка счетчиков тепловой энергии;
- устройство автоматической системы оптимизации температурного поля.

Для достижения максимального экономического эффекта выполняются теплоизоляционные и энергосберегающие мероприятия, точная настройка всех системных параметров [4], [5].

Указанные мероприятия и управление отоплением позволяют добиться экономии энергоресурсов на 20-30% [3].

Энергоносители неуклонно дорожают и в долгосрочной перспективе на срок жизни дома (до 50 лет) расходы на отопление дома составляют достаточно большую сумму, превышающую затраты на саму систему отопления [6].

Анализ расходов на энергоносители в эксплуатируемых жилых комплексах показал, что они превышают стоимость системы отопления более чем в 2 раза. Поэтому экономия энергоресурсов, достигаемая за счёт автоматического управления отоплением, выливается в значительную сумму и составляет 20-30%. Экономия достигается за счёт [6]:

- поддержания необходимой температуры в помещениях кондиционерами или термостатами;
- поддержания пониженной температуры в технических помещениях (гараж, кладовка и т.д.);
- общего снижения температуры в доме на 3-5 градусов и более в случае отсутствия хозяев (выходные, отпуск и пр.);
- специальных методов управления климатом, например, пропорциональное регулирование.

Также добиться экономической эффективности помогают приборы учета. Новые индивидуальные приборы учета электроэнергии контролируют расход электроэнергии,

дистанционно передают данные счетчика энергоснабжающей организации, а также позволяют удаленно контролировать наличие или отсутствие напряжения у потребителя.

Раньше при нарушении работы электросети потребители сами сообщали о проблеме в сетевые компании. Современные счетчики позволяют диспетчеру удаленно видеть нарушение и принимать решение о необходимости направления бригады для восстановления работы сети.

Также новые счетчики снабжаются специальным пультом управления, с помощью которого можно контролировать потребление электроэнергии. Если раньше потребителям нужно было самостоятельно снимать показания счетчиков, то при современном управлении данные выводятся на пульт и автоматически передаются в ресурсоснабжающие организации.

Для работы современных счетчиков требуется наличие сотовой связи. Решением этого вопроса занимаются компании мобильной связи, которые в населенных пунктах на возвышенности специально устанавливают устройства сбора передачи данных. На устройстве сбора должна быть сим-карта сотового оператора. Каждый прибор учета с этим устройством связывается через GSM-канал. Через эти приборы информация уходит на сервер компании.

Результаты исследования

Проведя анализ работы «умных» технологий и системы «Умный дом», можно сделать вывод о реальной экономии средств. Так, используя установку датчиков уровня освещенности можно значительно экономить на затратах на электричество. Экономия происходит благодаря диммированию света (днем уровень освещенности требуется 50% от полного номинала благодаря естественному освещению, утром – 75%, ночью – 100%) и составляет 25%. Также экономия энергии может происходить благодаря интеграции системы освещения с системой охранной сигнализации (датчики движения), так как появляется возможность оперативно выключать и включать свет, снижая отрицательное влияние человеческого фактора. Исходя из расчетов, экономия составляет 33%. Таким же образом происходит экономия средств на оплату за теплоснабжение, водоснабжение, водоотведение и содержание многоквартирного жилого дома. Установка счетчиков и терморегуляторов позволяет экономить на теплоснабжении до 35% [3], [6].

Датчик присутствия в системе охранной сигнализации позволяет определить наличие или отсутствие людей в квартире и соответственно результату установить температуру помещения (снижение температуры на 4°C в период отсутствия людей). Экономия средств, благодаря данной функции, составляет 15% [3].

Установка счетчиков на холодную и горячую воду, и система контроля протечек воды позволяет экономить на затратах на водоснабжение и водоотведение 35 %, не говоря уже о глобальных авариях, таких как затопление, пожар или ограбление, которые системы «Умный

дом» может предотвратить заранее, а значит существенно сэкономить денежные средства потребителей [3].

Анализ эксплуатации жилых комплексов с «умными» технологиями показал, что экономия после установки системы «Умный дом» составляет около 40 % от ежемесячного платежа при расчете использования системы в течение 6 лет и более, оборудованной на этапе строительства.

«Умные» технологии и системы «Умного дома» в России практически только начинают развиваться, но уже получены положительные отзывы от работников управляющих компаний и собственников жилья. Нацеленные на повышение безопасности и комфорта проживания, они устанавливаются в новостройках уже на этапе строительства. При желании ряд технологий «Умного дома» можно внедрить в готовое жильё, но на это потребуется больше времени, сил и средств. Опираясь на опыт риэлторских фирм, наиболее успешными и продаваемыми проектами являются дома и офисы с интегрированными системами контроля. Все чаще покупатель интересуется не только дизайном проекта, но и современными системами, позволяющими экономить. Из этого следует вывод, что за «Умными домами» – будущее [7].

Внедрение самых основных элементов «Умного дома» лишь на этапе строительства офисного здания или жилого дома, позволяет впоследствии объединять эти «Умные здания» в единую сеть, на уровне небольших районов. Это означает, что в перспективе строительство «Умных домов» может превратиться в создание «Умных городов».

Преимущества внедрения систем автоматизации, диспетчеризации и безопасности в городских объектах жизнеобеспечения следующие:

- сбор и учет необходимой статистической информации с последующим формированием отчетов для административных служб города;
- контроль работы инженерных систем, планирование профилактических и ремонтных работ, увеличение срока эксплуатации оборудования;
- мониторинг и учет потребления городских ресурсов (вода, газ, электроэнергия), увеличение эффективности их использования.

Несмотря на дороговизну проекта, система окупается достаточно быстро и дальше уже идет экономия денежных средств потребителей за счет эффективности работы инженерных систем.

Заключение

Все коммуникации жилых комплексов с «умными» технологиями объединены в одну сеть, элементы работают согласованно, взаимосвязано, под постоянным контролем,

программируются под потребности и пожелания человека. Автоматизация домашних инженерных сетей обеспечивает их четкое взаимодействие для создания зоны максимальной безопасности, комфорта проживания и экономии на коммунальных платежах. Умные инженерные системы благодаря возрастающей технологичности и увеличивающемуся набору дополнительных функций становятся реальным помощником. Они способны не только избавить жильцов от части забот, связанных с необходимостью самостоятельно регулировать работу инженерных систем, например, интенсивность обогрева дома, но и позволяют сэкономить значительные средства на теплоносителях.

Внедрение «умных» технологий является экономически эффективным решением, несмотря на ее дороговизну. Система «умный дом» окупается раньше нормативного срока. После срока окупаемости данная система переходит на чистую экономию денежных средств в период эксплуатации.

Срок «морального старения» оборудования по прогнозам производителей составляет 10-15 лет, хотя служить оборудование может гораздо дольше. Но, если учитывать непредвиденные обстоятельства, такие как: затопление, пожар или кражу, которые система «Умный дом» может предотвратить на этапе возникновения, то установленная технология окупится моментально.

Анализ рынка интеллектуальных зданий показал, что изготовителям интеллектуальных систем стоит внедрять новые более доступные по цене комплектации, активно сотрудничать с государственными строительными органами и расширять рекламные компаний с целью информирования граждан. Необходимо продолжать внедрение систем, включающих в себя «умный учет», так как на сегодняшний день вопрос цифровизации является достаточно актуальным. Все больше городов России входят в рейтинг «Умных городов», а значит необходимо улучшать работу инженерных систем и ЖКХ в целом для обеспечения быстрого сбора и обработки информации от каждого жильца, а также для удобства и повышения экономической эффективности от внедрения «умных» технологий.

Список литературы

1. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (распоряжение № 1632-р Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 года).
2. Федеральный закон Российской Федерации № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11.2009 (с изменениями на 13 июля 2015 года).

3. Калькулятор Умного Дома. Сайт Компании «Умный дом» [Электронный ресурс] // <http://krasnoyarsk.dom-automation.ru/kalkulyator.html>.
4. Баландина А.Г., Мосолов Д.М., Костюк О.Ю., Муллоджанов Т.Т. Энергосберегающие мероприятия при проектировании систем теплогазоснабжения // В сборнике Международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы технических, естественных и гуманитарных наук», посвященной памяти профессора Хамаева В.Х. 2023. С. 174-177.
5. Мартяшова В.А., Бареев Д.Я. Особенности проектирования инженерных систем высотных жилых комплексов // В сборнике: Материалы 69-й научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых УГНТУ ФГБОУ ВО. 2018. С. 311-312.
6. Гололобов В.Н. «Умный дом» своими руками. М.: НТ Пресс. 2017. С. 416.
7. Комплексная программа развития коммунальной инфраструктуры городского округа город Уфа Республики Башкортостан на 2016 — 2025 годы, № 64/9 от 29.06.2016 г. [Электронный ресурс] // <http://docs.cntd.ru/document/432994843> — Уфа.

CONOMIC EFFICIENCY OF INTRODUCTION OF «SMART» TECHNOLOGIES IN THE CONSTRUCTION AND OPERATION OF RESIDENTIAL COMPLEXS

Vazhdaev Konstantin Vladimirovich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of «Water Supply and Sanitation» of Ufa State Petroleum Technological University;
Associate Professor of the Department of «Electronics and Physics of Nanostructures» of Ufa University of Science and Technology
Ufa, Russian Federation

Martyasheva Valentina Anatolyevna

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department «Water Supply and Sanitation» of Ufa State Petroleum Technological University
Ufa, Russian Federation

Vyatkin Danila Alexandrovich

Postgraduate student of the Department «Water Supply and Sanitation» of Ufa State Petroleum Technological University

Dunyushkin Andrey Evgenievich

Master's student of the Department of «Water Supply and Sanitation» of Ufa State Petroleum Technological University (USPTU)
Ufa, Russian Federation

Svetlakov Yakov Igorevich

Master's student of the Department of «Water Supply and Sanitation» of Ufa State Petroleum Technological University (USPTU)
Ufa, Russian Federation

Abstract. The main features of the new digital economy are high mobility and convenience of services. This trend has not spared the construction of residential complexes. It is no coincidence that the state program «Digital Economy in the Russian Federation» highlights a separate direction – «smart city».

With the increase in the cost of energy resources, the task of developing energy-efficient building engineering systems is urgent. Therefore, «smart» technologies have become an integral part of modernization in construction, which are automated complexes that simplify everyday life and allow remote control of all household appliances and monitor the condition of such engineering systems as heating, water supply, ventilation, air conditioning, lighting.

The object of the study is residential complexes with energy-efficient engineering systems. The subject of the study is the effectiveness of «smart» technologies. The purpose of the study is to consider the economic efficiency of the introduction of «smart» technologies in the construction and operation of residential complexes.

The systems of «smart» residential buildings have recently become quite widespread, as they significantly facilitate life and make it more comfortable. The issues of ensuring a microclimate and rational use of energy resources and their effective use are currently extremely relevant. A national Smart City project has been developed in our country, in which one of their key areas is the digitalization of housing and communal services systems.

Smart accounting is also relevant for residents who have the opportunity to monitor resource consumption modes (heat, water and electricity) in their home from their own computer or smartphone through an application.

The article was prepared within the framework of the strategic academic leadership program «Priority 2030».

Key words: digital economy, digitalization of housing and communal services, energy saving, smart technologies, financial costs, automated management, economic efficiency.

References

1. The National Program «Digital Economy of the Russian Federation» (Decree № 1632-r of the Government of the Russian Federation dated July 28, 2017).
2. Federal Law of the Russian Federation № 261 «On Energy Saving and Energy Efficiency Improvement and on Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation» dated 23.11.2009 (as amended on July 13, 2015).
3. Smart Home Calculator. The Website of the Smart House Company [Electronic resource] // <http://krasnoyarsk.dom-automation.ru/kalkulyator.html>.
4. Balandina A.G. Energy-saving measures in the design of heat and gas supply systems /A.G. Balandina, D.M. Mosolov, O.Yu. Kostyuk, T.T. Mullojanov // In the collection of the International scientific and technical conference "Actual problems of technical, natural and humanitarian sciences" dedicated to the memory of Professor V.H. Khamaev. 2023. P. 174-177.
5. Martyashova V.A., Bareev D.Ya. Design features of engineering systems of high-rise residential complexes // In the collection: Materials of the 69th scientific and technical conference of students, postgraduates and young scientists of USNTU FGBOU VO. 2018. P. 311-312.
6. Gololobov V.N. «Smart house» with your own hands. Moscow: NT Press. 2017. P. 416.
7. Comprehensive program for the development of municipal infrastructure of the Ufa city district of the Republic of Bashkortostan for 2016-2025, № 64/9 dated 29.06.2016. [Electronic resource] // <http://docs.cntd.ru/document/432994843> — Ufa.