

Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2019, №5, Том 11 / 2019, No 5, Vol 11 <https://esj.today/issue-5-2019.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/80ECVN519.pdf>

Ссылка для цитирования этой статьи:

Муллагазиева К.М., Кузнецова Е.В. Экономическая целесообразность выбора энергоэффективной системы «Умный дом» // Вестник Евразийской науки, 2019 №5, <https://esj.today/PDF/80ECVN519.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:

Mullagazieva K.M., Kuznetsova E.V. (2019). Economic feasibility of choosing an energy-efficient system «Smart home». *The Eurasian Scientific Journal*, [online] 5(11). Available at: <https://esj.today/PDF/80ECVN519.pdf> (in Russian)

УДК 332.882.6

ГРНТИ 06.75

Муллагазиева Карина Муратовна

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Уфа, Россия
Студент-бакалавр кафедры «Водоснабжение и водоотведение»
E-mail: mullamurat@gmail.com

Кузнецова Елена Викторовна

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Уфа, Россия
Доцент кафедры «Экономика и управление на предприятии нефтяной и газовой промышленности»
Кандидат технических наук
E-mail: nsp-rb@mail.ru

Экономическая целесообразность выбора энергоэффективной системы «Умный дом»

Аннотация. На сегодняшний день все больше современных технологических решений по управлению оборудованием и приборами появляется в жилых домах и, соответственно, рынок начинает предлагать все больше объектов жилья, оборудованных инженерной системой под названием «Умный дом». Такие комплексные решения обеспечивают высокую комфортность проживания и позволяют управлять неограниченным количеством устройств: датчики движения, открытия дверей и окон, протечки газа и воды, камеры видеонаблюдения и другие. Конечно, стоимость жилья, оборудованного системой «Умный дом» значительна, и превышает средне-рыночную по г. Уфа на 20–40 % в зависимости от района города, но разработчики проектов утверждают, что данное превышение по инвестициям на этапе приобретения жилья собственниками можно оправдать экономией на жилищно-коммунальных услугах. Таким образом разработчики проектов предлагают решать проблему ресурсосбережения в системах ЖКХ.

Представленная авторами статья посвящена исследованию экономической целесообразности приобретения квартиры в доме, оборудованном системой «Умный дом» будущими собственниками. На основе выборки, сделанной по результатам обследования жилья разной площади по районам города Уфы, были определены средние показатели для однокомнатных квартир с учетом прописки одного человека. В статье представлен расчет расходов на отдельные виды коммунальных услуг по формуле, по которой были определены наиболее выгодные, с точки зрения оплаты коммунальных услуг, квартиры исследуемых типов. Однако, авторами в рамках проведенного исследования определено, что данный тип квартир не обеспечивает заявленных авторами проекта минимальных затрат на оплату ЖКУ, данные

объекты находятся на втором месте по эффективности в данной выборке. В соответствии с выполненным авторами технико-экономическим анализом на основе выборочной совокупности объектов по г. Уфа Республики Башкортостан, выявлено значительное превышение стоимости за квадратный метр данного типа жилья при сдаче объекта потребителю. Затраты собственников на оплату жилищно-коммунальных услуг при последующей эксплуатации объекта недвижимости сопоставимы со стандартными системами. Также актуальность данного исследования заключена в выявлении необходимости осознанного технико-экономического подхода на этапе проектирования к использованию тепловой энергии на нужды горячего водоснабжения и отопления. При дальнейшей застройке города объектами, оборудованными системой «Умный дом», необходимо учитывать способ отопления дома и выбирать наиболее ресурсосберегающий, так как наибольшая доля оплаты за жилищно-коммунальные услуги приходится на отопление. Среди данной выборки наиболее эффективной является система отопления с крышной котельной.

Ключевые слова: система «Умный дом»; управление безопасностью; коммунальный ресурс; жилищно-коммунальные услуги; ресурсосбережение; система отопления; крышная котельная; тарифы; коммунальные платежи; инвестиции; экономическая целесообразность

Научные открытия и технологический прогресс значительно изменили образ жизни человека. Цифровые технологии внесли изменения в окружающий мир, Интернет разрушил пространственные границы и обеспечил распространение информации. Энергоэффективная система «Умный дом» снова позволит обрести новые привычки и то, как мы взаимодействуем со своим жилищем.

«Умный дом» – это дом, оборудованный современными системами автоматизации и управления работой различных систем жизнеобеспечения. Под системой «Smart house» («Умный дом») понимается такая система, которая занимается управлением абсолютно всех приборов в доме.

В настоящее время происходит бум развития технологии «Умный дом», все больше современных технологических решений по управлению приборами и оборудованием появляется в жилых домах. Эта система делится на два типа: с централизованным управлением, где главный компьютер координирует все процессы, и с распределенной логикой [1]. Технологии умного дома на сегодняшний день находятся в развитии, хотя не так активно. Такие системы управляют следующими подсистемами: пожарно-охранная сигнализация, контроль доступа, наблюдение, климат, горячее и холодное водоснабжение, теплоснабжение, электроснабжение [2]. На рынке в России нет очевидных игроков, которые предлагают полноценные решения. Зато есть решения фрагментарные, собранные командами инноваторов из различных компонентов. В первую очередь отсутствие крупных проектов связано с отсутствием инвестиций на данный продукт строительной отрасли в массовом сегменте, так как большинство россиян не испытывают потребности в системах Умного дома, а также не могут себе их позволить по финансовым причинам. Умный дом в России, несмотря на то, что уже появился ряд доступных решений, например, в области систем охраны, всё ещё является потребностью небольшого слоя обеспеченных людей. Изначально в России работали только инсталляторы, которые используют импортное оборудование. Сейчас появляются готовые высококачественные решения на основе технических разработок, способствующих ресурсосбережению [3; 4]. Сегодня на российском рынке существуют комплексные решения Smart home таких брендов, как Мегафон (Life Control), Xiaomi и т. д. Стоимость, качество систем и безопасность стали важными проблемами в продвижении технологий умного дома. Комплексные решения стоят дорого и устанавливаются ещё на этапе проектирования помещений. Остальные технологии предлагаются в качестве дополнения к уже созданной

инфраструктуре, их стоимость зависит от содержания и качества компонентов. Небольшое количество компаний занимаются безопасностью устройств, поэтому системы легко взламываются [5; 6].

На рынке появились решения, которые стоят не дороже обычного смартфона, но они ограничены в возможностях и лишь дают начальное представление о домашней автоматизации. Важное различие в системах состоит в их определенном предназначении и в подходе к реализации [7]. Если сравнивать такие системы в России и за рубежом, то разница значительна. Во-первых, разное предназначение. В Европе функцией системы «Умный дом» является энергосбережение, а потом комфорт. В России же на первом месте – комфорт и имидж. Во-вторых, разный подход к установке. В Европе проекты автоматизации жилых домов готовит производитель систем и разработчик, установкой занимаются квалифицированные специалисты-монтажники. В России, как правило, установку выполняют специалисты, которые занимаются проектированием, пуско-наладкой, монтажом и в будущем обслуживанием обладателей системы «Умный дом» [8]. В качестве примера можно рассмотреть проект уфимских разработчиков «Smart era», предоставляющий программное обеспечение для системы «Умный дом». Данная уфимская разработка многофункциональна, то есть можно одновременно управлять неограниченным количеством разных устройств: датчики открытия дверей и окон, камера видеонаблюдения, датчики движения, протечки газа, воды и т. д. Например, датчик затопления, который устанавливается в нижней точке, около трапов, информирует хозяина об утечке, то есть приходит сообщение на смартфон, и в эту же секунду перекрываются клапаны холодной и горячей воды. Можно отметить, что проект «Smart era» по продвижению системы «Умный дом» вошел в ТОП-3 финского акселератора «Startup Sauna». Конечно, стоимость «Умного дома» значительна, но разработчики проекта утверждают, что затраченные средства можно оправдать экономией на жилищно-коммунальных услугах. Проверим так ли это, сравнивая обычные дома массового сегмента с домом, оборудованным системой «Умный дом». На основе выборки, сделанной по результатам обследования жилья разной площади по районам города Уфы, определены средние показатели для однокомнатных квартир с учетом прописки одного человека, приведенные в таблице 1 «Основные технические характеристики жилья».

Таблица 1

Основные технические характеристики жилья

Наименование параметра	Исследуемые квартиры			
	квартира №1	квартира №2 («Умный дом»)	квартира №3	квартира №4
Месторасположение	Демский район	район «Зеленая роща»	Советский район	Октябрьский район
Тип постройки	блочный	кирпично-монолитный	Кирпичный	монолитные колонны с заполнением
Площадь помещений общего имущества	4151,80 м ²	3369,70 м ²	4684,90 м ²	1891,80 м ²
Площадь данного жилого помещения	54 м ²	46,9 м ²	40,80 м ²	43,2 м ²
Кол-во прописанных	1 чел.	1 чел.	1 чел.	1 чел.
Водоотведение	центральное	центральное	центральное	Центральное
Система водостоков	внутренние водостоки	внутренние водостоки	внутренние водостоки	внутренние водостоки
Горячее водоснабжение	автономная котельная (крышная, встроено-пристроен)	центральное (закрытая система)	центральное (закрытая система)	индивидуальный тепловой пункт (ИТП)
Теплоснабжение	автономная котельная (крышная, встроено-пристроен)	центральное	центральное	ИТП

Исследуемые квартиры				
Наименование параметра	квартира №1	квартира №2 («Умный дом»)	квартира №3	квартира №4
Холодное водоснабжение	центральное	центральное	центральное	Центральное

Составлено авторами

Согласно части 4 статьи 154 Жилищного кодекса РФ в плату за коммунальные услуги входят: холодное и горячее водоснабжение, водоотведение, электроснабжение, отопление¹. Изначально, были получены квитанции в количестве 25 штук для каждого типа исследуемых квартир, на основе которых определены усредненные показатели объемов потребленных ресурсов и тарифы на услуги ЖКХ. Представим в таблице 2 «Потребительские тарифы на отдельные виды коммунальных услуг» с 1 января 2019 года, установленные в соответствии с законодательством РФ.

Таблица 2

Потребительские тарифы по г. Уфа на отдельные виды

Вид платежа	Холодное водосн.-е	Холодное водосн.-е для ГВС (горячее водосн.-е)	Водоотведение ХВ+ГВ	Отопление, тепловая энергия ГВС	Горячая вода тепловая энергия
Тариф	25,43 руб.	25,43 руб.	30,29 руб.	2092,32 руб./Гкал	2092,32 руб./Гкал

Составлено авторами

Далее рассмотрим объемы потребляемых услуг, усредненные на основе документов каждой квартиры.

Таблица 3

Объемы услуг, указанные в платежных документах каждой квартиры

Вид платежа	Квартира №1	Квартира №2	Квартира №3	Квартира №4
Отопление	0,560 Гкал	0,586 Гкал	0,610 Гкал	0,598 Гкал
Холодное водоснабжение	7,50 куб. м	5 куб. м	4 куб. м	7 куб. м
Холодное водоснабжение на нужды ГВС	4,40 куб. м	3 куб. м	3,24 куб. м	3 куб. м
Тепловая энергия ГВС	0,15 Гкал	0,12 Гкал	0,13 Гкал	0,21 Гкал
Отведение сточных вод ХВ	7,50 куб. м	5 куб. м	4 куб. м	7 куб. м
Отведение сточных вод ГВ	4,40 куб. м	3 куб. м	3,24 куб. м	3 куб. м
ХВС при СОИ (содерж. общедом. имущества)	1,253 куб. м	0,022 куб. м	0,158 куб. м	0,138 куб. м
Отведение сточных вод при СОИ	1,253 куб. м	0,022 куб. м	0,158 куб. м	0,138 куб. м

Составлено авторами

Представим в таблице 4 расходы на отдельные виды коммунальных услуг за 1 квадратный метр жилья. Расчет производится по формуле 1:

$$P_i = t * V_i \quad (1)$$

где

t – обозначает тарифную ставку за коммунальный ресурс, установленный в соответствии с законодательством РФ;

V – объем потребленного за расчетный период в i-ом жилом или нежилом помещении коммунального ресурса.

¹ Жилищный кодекс Российской Федерации (с изменениями на 26 июля 2019 года) (редакция, действующая с 1 октября 2019 года) ст.154.

Таблица 4

Затраты потребителей на отдельные виды коммунальных услуг

Вид платежа	Квартира №1	Квартира №2	Квартира №3	Квартира №4
Отопление	1035,20	1227,51	1237,32	1056,20
Холодное водоснабжение	190,73	127,15	101,72	175
Холодное водоснабжение на нужды ГВС	75,43	76,29	82,39	75
Тепловая энергия ГВС	188,79	251,50	441,32	328,41
Отведение сточных вод ХВ	225,62	115,34	121,16	208,46
Отведение сточных вод ГВ	89,02	126,98	98,14	89,34
ХВС при СОИ (сод.-е общедом. имущества)	1,22	0,56	4,02	3,47
Отведение сточн. вод при СОИ	1,56	0,97	4,79	4,14
Итого за отдельные виды ком. услуг за 1 м ² жилья	1807,57:54= =33,743 руб./м ²	1926,3:46,90= =41,072 руб./м ²	2090,86:40,80= =51,246 руб./м ²	1940,02:43,2= =44,907 руб./м ²

Из расчетов видно, что наиболее выгодными с точки зрения оплаты за коммунальные услуги оказались квартиры первого типа, расчеты по которым велись на основании выборки по квартирам Демского района г. Уфы. Что же касается квартир типа «Умный дом», то они занимают второе место в нашем рейтинге. В процентном соотношении разница между этими двумя типами квартир составляет 21 %.

Рассмотрим экономическую целесообразность с точки зрения цены за квадратный метр жилья в таблице 5 «Средняя стоимость исследуемых однокомнатных квартир по районам г. Уфы».

Таблица 5

Средняя стоимость исследуемых однокомнатных квартир по районам г. Уфы

Тип квартиры	Средняя цена за квадр. метр, руб.
Квартира №1	67333
Квартира №2 («Умный дом»)	95263
Квартира №3	81902
Квартира №4	84280

Таким образом, можно сделать вывод, что:

1. Применение «умных» систем увеличивает стоимость одного квадратного метра жилья приблизительно на 20–40 %.

2. Для домов, оборудованных центральным теплоснабжением и ГВС, цена за отопление и нагрев холодной воды будет больше, чем для домов, оборудованных автономными котельными, так как потребитель обязан оплатить рассчитанные по нормативам затраты на данные виды услуг в зависимости от площади квартиры [9; 10]. Из этого следует проблема «перетопа» квартир, то есть температура в квартирах превышает нормативное значение [11]. Для жилых домов, оборудованных крышными котельными, возможно оперативное регулирование необходимой температуры для потребителя [12], что приводит к сокращению расходов тепла и снижению расходов на его потребление. К тому же, в сравнении с традиционной схемой, крышная котельная исключает потери тепла на теплотрассе и позволяет постоянно поддерживать необходимую температуру [13; 14]. Такой способ отопления позволит сэкономить до 20 % по сравнению с центральным отоплением. Исходя из приведенных расчетов, можно сделать вывод, что наиболее эффективным способом отопления является крышная котельная [15].

Резюмируя все вышесказанное, для квартир, оборудованных системой «Умный дом» в городе Уфа, выявлено превышение цены за квадратный метр жилья при сдаче объекта

потребителю. В последующем исследования показали, что по эксплуатационным затратам «Умный дом» находится на втором месте в исследуемой выборке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксенов М.А., Казарновский В.А. Развитие подходов к внедрению системы «Умный дом» в рамках инвестиционно-строительных проектов малоэтажного строительства // Московский экономический журнал. 2019. №6. с. 7.
2. Стариков А.Н, Рощина С.И., Власов А.В. «Умный дом»: методические указания для слушателей курсов повышения квалификации // Владим. гос. ун-т имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2014. – 114 с.
3. Зенцов В.Н., Асташина М.В., Кузнецова Е.В., Хайруллин В.А. Решения по энергосбережению при изменении конструктивных решений объектов водоснабжения и водоотведения // Интернет-журнал Науковедение. – 2016. – Т.8. – №3(34).
4. Кузнецова Е.В., Галиуллина А.Я. Экономическая эффективность энергосберегающих устройств // Евразийский юридический журнал. 2019. № 5 (132). с. 366–368.
5. Стариковский А.В., Жуков И.Ю., Михайлов Д.М., Толстая А.М., Жорин Ф.В., Макаров В.В., Вавернюк А.Б. Исследование уязвимостей систем Умного дома // В журнале: Спецтехника и связь, 2012 №2, с. 55–57.
6. Лапина О.А., Лапина А.П. Энергоэффективные технологии // Инженерный вестник Дона. Издательство: Северо-Кавказский научный центр высшей школы федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования Южный федеральный университет (Ростов-на-Дону) 2015. № 1–2 (34). С. 32.
7. Кузнецова Е.В., Шаймарданова А.А., Болгова А.С. Концептуальные основы инжиниринга качества // В сборнике: современные тенденции в экономике и финансах. Сборник научных трудов по материалам IV Всероссийской заочной научно-практической интернет-конференции. Редколлегия: Л.И. Ванчухина (отв. редактор); Т.Б. Лейберт (зам. отв. редактора); Э.А. Халикова (отв. секретарь); Е.Р. Гильмханова. 2014 с. 109–111.
8. Петрова З.К. Технологии «Умного дома» и энергоэффективная малоэтажная жилая застройка // Издательство: Московский архитектурный институт (государственная академия) (Москва) с. 25–34.

9. Сюзева Т.А. Коммунальные тарифы: инвестиционный аспект. Методы регулирования инвестиционной составляющей коммунальных тарифов // Российское предпринимательство. 2009. № 1–2. с. 106–109.
10. Федорова С.Ф. Снижение стоимости оплаты жилищно-коммунальных услуг при внедрении энергосберегающих технологий // Вестник экономики, права и социологии. 2015. № 4. С. 137–139.
11. Аминов Д.В., Кузнецова Е.В. Экономическая эффективность энергосбережения // Вестник Евразийской науки, 2019 №2, <https://esj.today/PDF/16ECVN219.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана.
12. Баширов В.Д., Сагитов Р.Ф., Захаревич В.В., Егоров А.А. Обоснование применения крышных котельных установок в зданиях жилищно-коммунального назначения // Актуальные направления научных исследований: от теории к практике. 2015. № 1 (3). с. 232–233.
13. Тюрина Н.С. Экологические аспекты энергосбережения в системах отопления и вентиляции. Научное обозрение, № 2, 2014 год. с. 598–602.
14. Лупей А.Г., Каргапольцев В.П. О некоторых методах «экономии» при ведении коммерческого учета воды и тепла // Труды 3-го Международного научно-практического форума. – СПб, 2003.
15. Кузнецова Е.В., Турумтаев Г.Р., Христолюбова Д.В. Экономическое обоснование применения современных теплоизоляционных материалов в строительной отрасли // Евразийский юридический журнал. 2018. № 11 (126). с. 393–394.

Mullagazieva Karina Muratovna

Ufa state petroleum technical university, Ufa, Russia
E-mail: mullamurat@gmail.com

Kuznetsova Elena Viktorovna

Ufa state petroleum technical university, Ufa, Russia
E-mail: nsp-rb@mail.ru

Economic feasibility of choosing an energy-efficient system «Smart home»

Abstract. Today, more and more modern technological solutions for the management of equipment and devices appear in residential buildings and, accordingly, the market begins to offer more and more housing facilities equipped with an engineering system called "Smart home". Such integrated solutions provide high comfort of living and allow you to control an unlimited number of devices: motion sensors, door and window openings, gas and water leaks, video surveillance camera and others. Of course, the cost of housing equipped with the system "Smart home" is significant, and exceeds the average market in Ufa by 20–40 % depending on the area of the city, but project developers argue that this excess of investment at the stage of acquisition of housing by owners can be justified by savings on housing and communal services. Thus, project developers propose to solve the problem of resource saving in housing and communal services.

The article presented by the authors is devoted to the study of the economic feasibility of purchasing an apartment in a house equipped with a "Smart home" system by future owners. On the basis of the sample made by results of survey of housing of different area on areas of the city of Ufa, average indicators for one-room apartments taking into account registration of one person were defined. The article presents the calculation of costs for certain types of utilities according to the formula by which the most profitable, in terms of payment of utilities, apartments of the studied types were determined. However, the authors in the framework of the study determined that this type of apartments does not provide the minimum cost of housing and communal services declared by the authors of the project, these objects are in second place in terms of efficiency in this sample. In accordance with the authors' technical and economic analysis on the basis of a sample of objects in Ufa of the Republic of Bashkortostan, a significant excess of the cost per square meter of this type of housing was revealed when the object was delivered to the consumer. The costs of owners to pay for housing and communal services in the subsequent operation of the property are comparable with standard systems. Also, the relevance of this study is to identify the need for a conscious technical and economic approach at the design stage to the use of thermal energy for the needs of hot water and heating. In the further development of the city objects equipped with the system "Smart home", it is necessary to consider the method of heating the house and choose the most resource-saving, as the largest share of payment for housing and communal services falls on heating. Among this sample, the most effective is the heating system with a roof boiler.

Keywords: "Smart house" system; security management; communal resource; housing and communal services; resource saving; heating system; roof boiler room; tariffs; utilities; investments; economic feasibility