

ФОНД «ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ ГОРОДА»



**«Умный» многоквартирный дом:
функции и возможности цифрового управления**

(работа выполнена за счет средств
Целевого капитала Фонда «Институт экономики города»)

Москва 2022

Оглавление

Введение.....	4
I. Концепция, практика и тенденции развития «умного дома» как современного жилища и среды для жизни человека.....	7
1 Коротко об истории «умного дома».....	8
2 Понятие «умный дом» и концепция «умного дома».....	10
3 Устойчивость «умного дома»	21
4 Функции «умного дома»	25
5 Прогнозируемые направления дальнейшего развития технологий «умного дома»	35
II. «Умный» многоквартирный дом.....	38
6. Цифровые технологии проектирования «умных» многоквартирных домов и управления такими домами.....	40
Технологии проектирования зданий BIM (ТИМ).....	40
Технология проектирования энергопотребления SBEM	42
Система управления зданием BMS	44
Система управления энергопотреблением SBEMS	46
III. Текущая ситуация и перспективы создания «умных» многоквартирных домов в Российской Федерации.....	59
9. Спрос на технологии «умного дома» в России	61
10. Применение технологий информационного моделирования многоквартирных домов в России.....	66
11. Присвоение многоквартирным домам класса «умного многоквартирного дома» и реестр таких домов	71
12. Цифровизация управления «умными» многоквартирными домами и цифровизации работы управляющих организаций	83

13. Качество и функционал современных мобильных приложений для управления «умным» многоквартирным домом.....	91
14. Размер платы за услуги «умного дома»	92
Выводы по результатам обзора «умных» решений в многоквартирных домах	98

Введение

Настоящий обзор посвящен рассмотрению вопросов создания и управления технологически продвинутых, или «умных» жилищ, которые предоставляют своим обитателям желаемый комфорт с использованием самых современных умных систем.

Развитие технологий позволяет внедрять автоматизированные сервисы для обеспечения необходимых комфорта, безопасности и экономии ресурсов в больших масштабах, делая «умными» не только отдельные индивидуальные жилые дома или квартиры, но и целый многоквартирный дом или даже жилой комплекс¹.

В начале третьей декады XXI века, во время пандемии COVID-19, «умные» многоквартирные дома получили импульс к развитию, поскольку, как отмечают международные эксперты, многоквартирные дома с дополнительными техническими функциями, начиная от контроля доступа без ключа при обеспечении безопасности и заканчивая молниеносным подключением к Интернету, смогли быстрее адаптироваться к эксплуатационным ограничениям, связанным с пребыванием людей дома, вынужденными заказами доставки товаров и требованиями к социальному дистанцированию².

По мнению экспертов, в постпандемическом мире внедрение технологий строительства и управления интеллектуальными жилыми зданиями будет являться новой нормой³. Такое предположение основано на последних тенденциях, показывающих, что технологии «умных» квартир и интеллектуальных многоквартирных домов становятся все более популярными, поскольку они могут обеспечить жителям больший комфорт, удобство и безопасность, а также помочь собственникам зданий и

¹ Система «Умный дом» для многоквартирного дома. Доступ по ссылке: <https://ymное-жкх.рф/article/sistema-umnyi-dom-dlya-mnogokvartirnogo-doma>

² The Rise of Smart Apartments. // National Multifamily Housing Council. Январь 2021 г. <https://www.nmhc.org/news/nmhc-news/2021/the-rise-of-smart-apartments/>

³ См. там же.

управляющим организациям более эффективно управлять и содержать здания⁴.

Однако переход к повсеместному созданию «умных» зданий потребует большего, чем просто изменения потребительских подходов в отношении покупки «умного» жилья и внедрения новых интеллектуальных технологий, расширенных цифровых возможностей в процессе строительства, реконструкции и управления многоквартирными домами. Это потребует создания надлежащей цифровой инфраструктуры⁵, в том числе совершенствования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), Интернета вещей, использования больших данных и искусственного интеллекта, технологий вычисления и обработки информации⁶. Эксперты отмечают, что новая парадигма взаимодействия человека и компьютера (human-computer interaction — HCI) заключается в интеграции людей с людьми, людей с объектами, а также объектов с объектами и в органическом соединении всех во всеми⁷.

В первой части настоящей работы представлен обзор концепции и практики развития «умного дома» как современного жилища и среды для жизни человека. Данный обзор включает краткий очерк истории «умного дома», развития концепции и понятия «умный дом». Также рассматриваются социальные аспекты «умного дома», взаимосвязь концепций «умного дома» и «устойчивого дома». Также представлен обзор функций «умного дома» и потенциальных направлений дальнейшего развития концепции «умный дом».

Вторая и третья части настоящего обзора посвящены рассмотрению особенностей создания «умных» многоквартирных домов и управления такими домами. Во второй части приводится обзор современных цифровых технологий проектирования и управления «умным» многоквартирным домом,

⁴ См. там же.

⁵ The Rise of Smart Apartments. // National Multifamily Housing Council. Январь 2021 г. <https://www.nmhc.org/news/nmhc-news/2021/the-rise-of-smart-apartments/>

⁶ Mi Jeong Kim, Myung Eun Cho и Han Jong Jun. Developing Design Solutions for Smart Homes Through User-Centered Scenarios. Frontiers in Psychology, март 2020. Доступ по ссылке: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2020.00335/full>

⁷ См. там же.

а также рассматриваются тенденции и проблемы создания «умных» многоквартирных домов в международной практике, в том числе в части спроса и предложения на «умные» технологии для многоквартирных домов.

Третья часть отчета посвящена рассмотрению текущей ситуации и перспектив создания обзору создания «умных» многоквартирных домов в России. Кратко рассмотрены стратегические задачи в части обеспечения многоквартирных домов «умными системами» и результаты оценок спроса жителей на технологии «умного дома» на основе опроса общественного мнения ООО «Институт развития строительной отрасли» в 2021 году. Приведен краткий обзор применения технологий информационного моделирования в целях проектирования «умных» многоквартирных домов. Анализируется методология присвоения новостройкам классов умного многоквартирного дома, предложенная группой компаний и Единым ресурсом застройщиков, и приведены предложения по дополнению такой методологии в части учета отдельных функций «умного дома». Также в третьей части работы приведен обзор российской практики управления «умными» многоквартирными домами и цифровизации работы управляющих организаций, а также современных мобильных приложений для управления «умным» многоквартирным домом. Особое внимание уделено вопросам платы за сервисы «умного» многоквартирного дома. Приведены основные выводы относительно дальнейшего создания в России «умных» многоквартирных домов.

Настоящий обзор подготовлен на основе информации, доступной в открытых источниках.

I. Концепция, практика и тенденции развития «умного дома» как современного жилища и среды для жизни человека

Изучение различных российских и зарубежных источников показывает, что концепция «умного дома» предполагает наличие в жилище определённых полезных функций для облегчения и упрощения быта путем использования возможностей автоматического дистанционного управления этими функциями через Интернет.

Устройства «умного дома» объединены друг с другом системой связи, доступ к ним возможен через один центр управления — смартфон, планшет, ноутбук или игровую консоль (см. рисунок 1).



Рисунок 1 – Пример организации центра управления и программирования устройствами «умного дома»

Источник: Meredith Hirt, Samantha Allen. 10 Smart Home Trends This Year. Фото Getty. Forbes Home, июль 2022. Доступ по ссылке: <https://www.forbes.com/home-improvement/internet/smart-home-tech-trends/>

С помощью одной системы связи и управления (домашней автоматизации) можно управлять дверными замками, нагревателями, телевизорами, домашними мониторами, камерами, светильниками и даже такими бытовыми приборами, как холодильник и электрочайник. Кроме того,

пользователь может программировать домашние устройства на включение, выключение или изменение режима работы во времени.

Современные «умные» бытовые приборы обладают навыками «самообучения», поэтому они могут изучать расписание и режим дня домовладельцев и вносить необходимые коррективы в собственные программы. «Умные дома», оснащенные системой управления освещением, позволяют пользователям сократить потребление электроэнергии и извлечь выгоду из экономии платежей за энергопотребление. «Умные» системы домашней безопасности предупреждают хозяина дома, если в его отсутствие в доме обнаружено какое-то движение, некоторые системы могут вызвать полицию или пожарную службу в случае возникновения непредвиденных ситуаций.⁸

После подключения к системе связи и управления такие сервисы как «умный» дверной звонок, интеллектуальная система безопасности, интеллектуальные приборы становятся частью технологии интернета вещей (*Internet of Things*, IoT) – сети физических объектов, которые могут собирать электронную информацию и обмениваться ею⁹.

1 Коротко об истории «умного дома»

Первым шагом на пути к домашней автоматизации стало изобретение в первой половине XX века электрических бытовых приборов для приготовления пищи и уборки: пылесос, холодильник, стиральная машина и др.

В середине XX века предпринимались первые попытки домашней автоматизации в современном понимании. Наиболее известными были «Дом с кнопками» (*Push-Button Manor*, 1950) американского инженера Эмиля Матиаса, в котором расположенные по всему дому кнопки автоматизировали

⁸ Adam Hayes. Smart Home: Definition, How They Work, Pros and Cons. September 14, 2022. Доступ по ссылке: <https://www.investopedia.com/terms/s/smart-home.asp>

⁹ См. там же.

выполнение основных бытовых задач¹⁰, а также созданный американским инженером Джеймсом Сазерлендом компьютер Echo IV (1966), который мог регулировать работу домашней климатической техники, включать и выключать некоторые приборы и распечатывать списки покупок¹¹.

В 1975 году шотландская компания Pico Electronics разработала первый специализированный стандарт управления домашними устройствами X10¹² с использованием для передачи сигналов обычной электросети и беспроводного управления на определенной радиочастоте. Новая система позволяла включать и выключать приборы и менять яркость света, а также получать данные о текущем состоянии приборов. Широкому распространению систем X10 способствовали простота их установки и низкая цена¹³.

В 1980-х основным рынком продуктов управления домашними устройствами стали США¹⁴. Хотя официальной датой рождения «умного дома» считают 1978 год – год выхода X10 на американский рынок¹⁵, сам термин «умный дом» (*smart house*) появился в 1984 году благодаря американской Ассоциации жилищно-строительных компаний (National Association of Home Builders¹⁶) и Институту интеллектуальных зданий (Вашингтон)¹⁷. Проект «умного дома» сформировался в США как отдельное направление научных изысканий и получал хорошее финансирование¹⁸. Инженерам и конструкторам того времени удалось «научить» дома зажигать свет по хлопку, самостоятельно открывать двери перед хозяевами и гостями и т.д.¹⁹.

¹⁰ Первый умный дом в истории. Доступ по ссылке <https://integral-d.ru/stati/pervyj-umnyj.html>

¹¹ Как управлять «умным домом»: техника, приложения, лайфхаки. Доступ по ссылке: <https://4brain.ru/blog/kak-upravlyat-umnym-domom-texnika-prilozheniya-lajfxaki/>

¹² Кто и когда придумал систему умный дом – история ее возникновения. Доступ по ссылке <https://history-doc.ru/tehnologii/umnyj-dom/>

¹³ См. там же.

¹⁴ История появления умного дома. Доступ по ссылке <https://tech-house.su/istoriya-poyavleniya-umnogo-doma/>

¹⁵ История возникновения умного дома – хронология событий. Доступ по ссылке <https://sudomik.ru/istoriya-vozniknoveniya-umnogo-doma-hronologiya-sobytij/>

¹⁶ См. сайт Ассоциации: <https://www.nahb.org/>

¹⁷ Кто и когда придумал систему умный дом – история ее возникновения. Доступ по ссылке <https://history-doc.ru/tehnologii/umnyj-dom/>

¹⁸ Концепция умного дома. Доступ по ссылке <https://smarthof.ru/info/koncepciya-umnogo-doma/>

¹⁹ См. там же.

В 1987 году в СССР придумали проект радиоэлектронного оснащения жилища «СФИНКС». По сути, он напоминал идею сегодняшнего умного дома. Главным плюсом проекта было наличие центрального процессора, который включал разные блоки, и пультов управления. Они дополнялись микрофонами, которые позволяли управлять устройством посредством голоса.²⁰

В эти же годы европейские электротехнические компании готовили собственные аналоги стандарта X10, и в 1999 году договорились об объединении и создании единого протокола KNX, который был представлен в 2002 году²¹.

Начало XXI века стало временем бурного развития домашней автоматизации²². Прорыв в технологиях «умного дома» произошел в 2010-х годах, толчком к нему послужило появление iPhone (2007) и других смартфонов²³. На смену дорогостоящим пультам управления, работающим по специальным закрытым протоколам, пришли смартфоны и планшеты, которые позволяют осуществлять управление при подключении к сети интернет или домашнему Wi-Fi²⁴.

Система «умный дом» в начале третьей декады XXI века рассматривается как концепция современного жилища, которая постепенно получает все большее распространение. Различные масштабы проектов и классы оборудования позволяют создавать системы в рамках определенных требований и бюджетов, постепенно совершенствовать и улучшать дома²⁵.

2 Понятие «умный дом» и концепция «умного дома»

В зарубежных англоязычных источниках словосочетание «умный дом» имеет два употребляемых чаще других синонима – *smart home* и *smart house*,

²⁰ Кто и когда придумал систему умный дом – история ее возникновения. Доступ по ссылке <https://history-doc.ru/tehnologii/umnyj-dom/>

²¹ История появления умного дома. Доступ по ссылке <https://tech-house.su/istoriya-poyavleniya-umnogo-doma/>

²² См. там же.

²³ История умного дома. Доступ по ссылке <https://www.energyhouse.ru/blog/umnyj-dom/istoriya-umnogo-doma>

²⁴ См. там же.

²⁵ Концепция умного дома. Доступ по ссылке <https://smarthof.ru/info/koncepciya-umnogo-doma/>

которые обычно подменяют друг друга и используются в одном и том же значении. В таком же или схожем значении в ряде источников употребляются термины «интеллектуальный дом» - *intellectual home (house, building), domotics* (от латинского «domus», что означает дом)²⁶ и «автоматизированная система управления зданием» - *building management system (BMS)*, или «автоматизированная система управления зданием» - АСУЗ в русскоязычных источниках²⁷.

Анализ источников показал, что есть два основных подхода к определению понятия «умный дом».

В первом случае определение относится к дому как к жилищу человека или, несколько более конкретизировано, к помещению или зданию.

Например, в исследовании компании Intertek²⁸ 2003 года дано простое и понятное²⁹ определение «умного дома»: жилище, включающее коммуникационную сеть, которая соединяет ключевые электроприборы и сервисы и позволяет дистанционно управлять ими, осуществлять мониторинг или получать к ним доступ³⁰.

На сайте Международной конференции по преподаванию и обучению с использованием технологий (International Conference on Teaching and Learning with Technology³¹) в 2019 г. «умный дом» определяется очень близким образом – как жилище, оснащенное приборами, устройствами и гаджетами, взаимосвязанными через коммуникационную сеть, к которым можно получить

²⁶ Vinit Kumar, Rahul Kumar Chawda. A Research Paper on Smart Home. International Journal of Engineering Applied Sciences and Technology, 2020, Vol. 5. Доступ по ссылке:

https://www.researchgate.net/publication/346211896_A_RESEARCH_PAPER_ON_SMART_HOME

²⁷ «Умный дом» - маркетинговое исследование российского рынка: текущее состояние и прогноз развития. - Исследовательская и консалтинговая компания «Директ ИНФО», доступ по ссылке: http://www.directinfo.net/index.php?option=com_content&view=article&id=139%3A2010-07-06-13-57-09&catid=1%3A2008-11-27-09-05-45&Itemid=84&lang=ru

²⁸ Intertek – одно из крупнейших гарантийных агентств для отраслей промышленности по всему миру. Сайт компании доступен по ссылке <https://www.intertek.com/>

²⁹ По мнению Housing Learning & Improvement Network <https://www.housinglin.org.uk/>

³⁰ Nicola King. Smart home – a definition. Исследовательский проект DTI Smart Homes Project, выполненный Intertek для Министерства торговли и промышленности Великобритании. Доступ по ссылке: https://www.housinglin.org.uk/assets/Resources/Housing/Housing_advice/Smart_Home_-_A_definition_September_2003.pdf

³¹ Доступ по ссылке <https://www.ictlt.com/>

доступ, следить и контролировать, но дополнительно уточняется, что такой доступ можно получить отовсюду, где можно войти в Интернет³².

В соответствии со вторым подходом «умный дом» определяется уже не как жилище, а как система управления приборами и устройствами в жилище (помещении / здании). Например, согласно определению А. Хейеса (2022 г.), «умный дом» - удобная домашняя настройка, при которой приборами и приспособлениями можно автоматически управлять удаленно из любого места с подключением к Интернету с помощью мобильного или другого сетевого устройства³³.

Такой подход, когда «умным домом» признается набор инструментов, позволяющих управлять находящимися в жилье человека устройствами, превалирует в настоящее время в России. Согласно Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года³⁴, под «умным домом» понимается комплексная система автоматизации управления оборудованием, размещенным на объекте капитального строительства (как правило, применительно к жилым зданиям) и обеспечивающим работу систем инженерно-технического обеспечения и других функционально-технологических систем, характерных для объектов капитального строительства. Единый ресурс застройщиков (ЕРЗ) под «умным домом» понимает комплекс цифрового управления различными системами жизнеобеспечения здания³⁵.

Таким образом, приведенные выше два подхода к определению понятия «умный дом» отличаются лишь объектом, в отношении которого применяется данное понятие: в одном случае это «жилище», оснащенное автоматически

³² Smart Houses: The Future of Sustainable Housing. Март 2019 г. Доступ по ссылке: <https://www.ictlt.com/smart-houses-the-future-of-sustainable-housing>

³³ Adam Hayes. Smart Home: Definition, How They Work, Pros and Cons. September 14, 2022. Доступ по ссылке: <https://www.investopedia.com/terms/s/smart-home.asp>

³⁴ Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 октября 2022 г. № 3268-р.

³⁵ Депутаты и застройщики поддержали законодательное введение тарификации оплаты услуги «умный дом». Ряд экономистов сомневается. Портал ЕРЗ, октябрь 2022 г. Доступ по ссылке: https://erzrf.ru/news/deputaty-i-zastroyschiki-podderzhali-zakonodatelnoye-vvedeniye-tarifikatsii-oplaty-uslugi-umnyy-dom-ryad-ekonomistov-somnevayetsya?utm_medium=email&utm_source=UniSender&utm_campaign=279459417

управляемыми устройствами, в другом – «система автоматического управления» устройствами в жилище.

Концепция «умного дома» развивалась со временем, следуя за развитием технологий и общественным развитием.

В 1999 году А. В. Берлоу и Б. Аллен описали «умный дом» как рабочую среду, которая включает в себя технологию, позволяющую автоматически управлять устройствами и системами³⁶. То есть основной характеристикой «умного дома» в данном случае являлась автоматизация управления устройствами. Особое внимание уделялось автоматическому управлению освещением, климатом в помещении, бытовой техникой и системами безопасности, такими как контроль доступа в помещение и сигнализация.

По мере развития домашних сетей с появлением технологий высокоскоростного Интернета определение «умного дома» было уточнено в части дистанционного управления через Интернет³⁷. Возможность автоматического управления устройствами в жилых помещениях извне жилищ стала важной неотъемлемой частью концепции «умного дома».

Кроме того, концепция была расширена за счет включения в неё системы сбора информации от управляемых объектов, используемых ежедневно, путем установки на них датчиков и обеспечения взаимодействия с мобильными устройствами³⁸. Это дополнение учитывается, например, в приведенном в 2013 году в журнале *Energy Policy* (Н. Балта-Озкан и др.) определении «умного дома» как жилища, оснащенного высокотехнологичной сетью, датчиками и устройствами, а также функциями, которые можно дистанционно

³⁶ Berlo, A. V., and Allen, B. (1999). Design Guidelines on Smart Homes: A COST 219bis Guidebook. Brussels: COST, Commission of European Communities.

³⁷ См., например, Arunvivek, J., Srinath, S., and Balamurugan, M. S. Framework development in home automation to provide control and security for home automated devices. *Indian J. Sci. Technol.* 2015.

³⁸ Mi Jeong Kim, Myung Eun Cho и Han Jong Jun. Developing Design Solutions for Smart Homes Through User-Centered Scenarios. *Frontiers in Psychology*, март 2020. Доступ по ссылке: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2020.00335/full>

отслеживать, управлять и предоставлять услуги, отвечающие потребностям его обитателей³⁹.

Новые технологии, такие как искусственный интеллект и Интернет вещей, могут анализировать образ жизни, режим дня, расписание обитателей жилого помещения и обеспечивать сбор информации и связь между интеллектуальными устройствами, объектами и людьми⁴⁰. Технологии, использующие различные сенсорные системы, такие как датчики движения и видеокамеры, могут автоматически поддерживать контекстуальную осведомленность пользователя без необходимости его непосредственного участия в управлении устройствами⁴¹.

Стандарты IoT доминируют в электронных устройствах, которые разработаны для обеспечения подключения к Интернету и обеспечения различных вариантов управления через Wi-Fi, Bluetooth, радиочастотную идентификацию (RFID), локальную вычислительную сеть (ЛВС) и множество протоколов маршрутизации. Все они доступны не только в компьютерах, но и в телевизорах, мобильных телефонах, аудиосистемах Hi-Fi, стиральных машинах, холодильниках, кофеварках, кондиционерах, обогревателях и любом оборудовании, которое может работать с датчиками. Таким образом, сейчас можно наблюдать тенденцию к повсеместному внедрению высоких технологий, превращающих дом в «умный дом»⁴².

Говоря о технологических аспектах «умного дома», можно добавить, что в различных современных исследованиях встречаются указания на такие

³⁹ Nazmiye Balta-Ozkan, Rosemary Davidson, Martha Bicket, Lorraine Whitmarsh. Social barriers to the adoption of smart homes. *Energy Policy*, Volume 63, декабрь 2013, Pages 363-374. Доступ по ссылке: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421513008471?via%3Dihub>

⁴⁰ См., например, Orwat, C., Graefe, A., and Faulwasser, T. Towards pervasive computing in health care. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 2008, volume 8. Доступ по ссылке: <https://bmcmmedinformdecismak.biomedcentral.com/articles/10.1186/1472-6947-8-26>

⁴¹ De Silva, L. C., Morikawa, C., and Petra, I. M. State of the art of smart homes. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*. Volume 25, Issue 7, октябрь 2012. Доступ по ссылке: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S095219761200098X?via%3Dihub>

⁴² Adam Zielonka; Marcin Woźniak; Sahil Garg; Georges Kaddoum; Md. Jalil Piran; Ghulam Muhammad. Smart Homes: How Much Will They Support Us? A Research on Recent Trends and Advances. - Institute for Electrical and Electronics Engineers. Доступ по ссылке: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9335602>

присущие этим системам свойства управления, которое осуществляется без участия пользователя, как:

- умение системы обращаться через Интернет к внешним источникам информации, например, к прогнозу погоды, для корректировки программ работы⁴³;
- умение системы оперировать накопленными статистическими данными («опытом»), например, о режиме посещений мест общего пользования, «проходимости» придомовой территории, офиса и др.⁴⁴;
- умение устройств, включенных в систему, общаться друг с другом через провайдера или напрямую для обмена статистическими данными («опытом»)⁴⁵.

Подытоживая обзор изученных источников, можно сказать, что с точки зрения использования технологий «умный дом» отличают автоматизация управления домашними устройствами и системами жизнеобеспечения, возможность удаленного доступа к устройствам и системам для программирования и контроля, наличие датчиков на устройствах и иных управляемых объектах для сбора информации и объединение исполнительных устройств, датчиков, средств управления и пользователя общими каналами связи (рисунок 2).

⁴³ См., например: Февралев А. А., Приходько Ю. С. Краткосрочное локальное прогнозирование погоды при решении задачи повышения эффективности системы отопления. Вестник ЮУрГУ, серия «Строительство и архитектура», 2016. Доступ по ссылке: <https://cyberleninka.ru/article/n/kratkosrochnoe-lokalnoe-prognozirovanie-pogody-pri-reshenii-zadachi-povysheniya-effektivnosti-sistemy-otopleniya/viewer>; Тюков А. П. Автореферат на тему «Супервизорное управление системами контроля климата в зданиях». Доступ по ссылке <https://new-disser.ru/avtoreferats/01006624943.pdf>

⁴⁴ См., например: Шаев Ю.М., Самойлова Е.О. Технология «Умного дома» и тенденции трансформаций жизненного пространства. Философские проблемы информационных технологий и киберпространства, 2020. Доступ по ссылке: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-umnogo-doma-i-tendentsii-transformatsiy-zhiznennogo-prostranstva>

⁴⁵ См. там же.

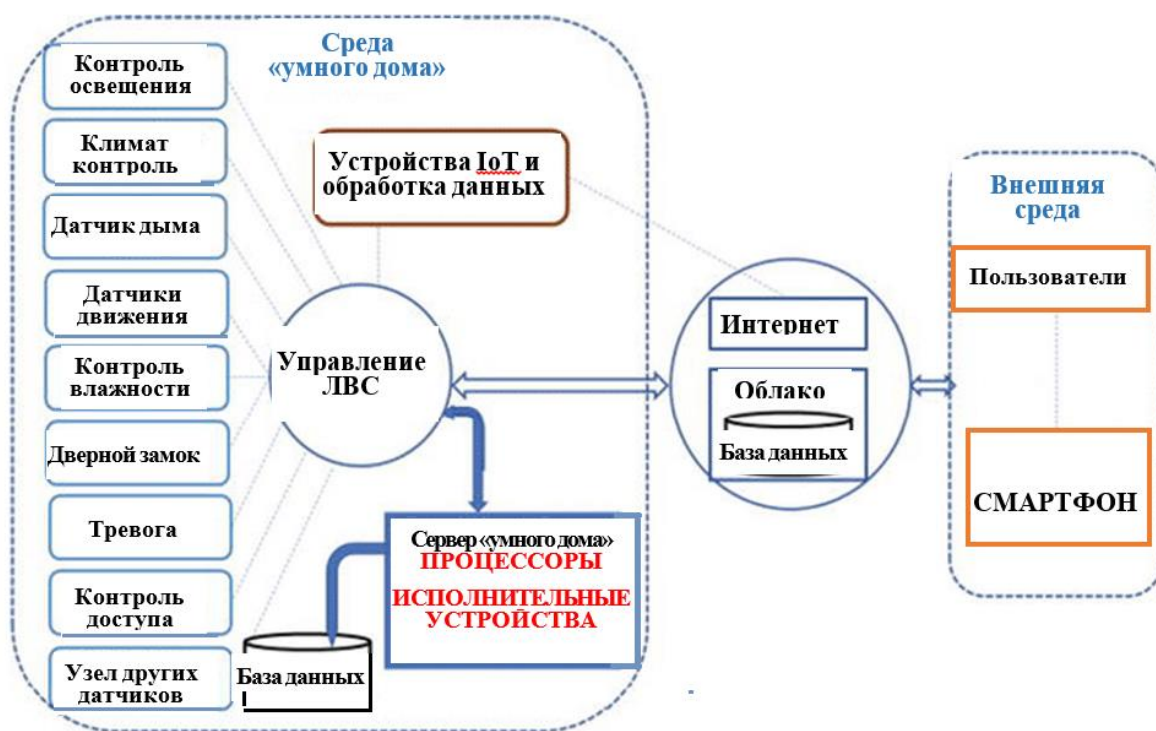


Рисунок 2 – Система связи и управления «умного дома»

Источник: Hetarthi Mori, Jenil Kundaliya, Khushi Naik, Manan Shah. IoT technologies in smart environment: security issues and future enhancements. Environmental Science and Pollution Research 29(11) июль 2022. Доступ по ссылке:

https://www.researchgate.net/publication/360522333_IoT_technologies_in_smart_environment_security_issues_and_future_enhancements

2 Социальные аспекты «умного дома»

Исследования по вопросам «умного дома», которые публиковались в конце 90-х годов XX века и первой декаде XXI века, были в основном сосредоточены на разработке и применении тех или иных интеллектуальных технологий, способных продемонстрировать новые возможности использования домашних систем и устройств. Больше всего писали о технологиях домашней автоматизации и сетевых технологиях для дистанционного управления электрическими, осветительными и отопительными приборами, о новых возможностях «общения» и «самообучения» интеллектуальных сетей и устройств.

Эти исследования, хотя и подчеркивали необходимость предоставления удобных для пользователя интерфейсов, но рассматривали пользователя как пассивного агента и, по сути, не фокусировались на пользователе как таковом

с его потребностями и желаниями. Другими словами, внедрение технологий было недостаточно ориентировано на пользователя.

В последнее время вектор публикуемых исследований меняется, появляется больше описаний продуктов, направленных на повышение комфорта и удовлетворение потребностей пользователей. По утверждению некоторых экспертов⁴⁶, пришло осознание, что развитие технологий не может достичь существенных результатов в других областях ИКТ без ориентированного на пользователя видения. Общий успех «умных домов» в корне зависит от того, как люди примут и будут использовать эту концепцию в контексте обычной жизни. Поэтому современные исследования изучают способы контроля и применения технологий для удовлетворения повседневных потребностей пользователей и фокусируются не столько на самих интеллектуальных технологиях, сколько на сервисах, в которых они установлены, на функциях «умного дома», которые используются в зависимости от ситуации и потребностей жителей дома, или на проблемах и перспективах применения сервисов пользователями с разными характеристиками и потребностями.

В обзоре «Developing Design Solutions for Smart Homes Through User-Centered Scenarios»⁴⁷ корейских авторов указывается, что во многих инженерных и технических разработках в области «умных домов» целью избирается улучшение качества жизни жителей с помощью автоматизированных устройств, чтобы дать людям возможность вести безопасную, здоровую, комфортную жизнь. Например, исследовательская лаборатория MIT AgeLab⁴⁸ разработала технологичный домашний сервис, который интегрируется в повседневную жизнь для улучшения самочувствия и безопасности жителей дома. Компания разработала эту услугу после оценки

⁴⁶ См., например: Mi Jeong Kim, Myung Eun Cho и Han Jong Jun. Developing Design Solutions for Smart Homes Through User-Centered Scenarios. *Frontiers in Psychology*, 20 March 2020. Доступ по ссылке: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2020.00335/full>

⁴⁷ Mi Jeong Kim, Myung Eun Cho и Han Jong Jun. Developing Design Solutions for Smart Homes Through User-Centered Scenarios. *Frontiers in Psychology*, март 2020. Доступ по ссылке: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2020.00335/full>

⁴⁸ См. веб-сайт MIT AgeLab: <https://agelab.mit.edu/>

потребностей жителей, связанных с такими аспектами, как повседневная рутина, социальная активность, мобильность, безопасность и уход за больными.⁴⁹

На улучшение качества жизни и продление её срока нацелены технологии и устройства «умного дома», позволяющие усилить безопасность, улучшить качество ухода и приблизить получение необходимой медицинской помощи для уязвимых жителей, нуждающихся в специфической поддержке. Такие разработки описываются во многих исследованиях. Например, «умный дом» с заботой о здоровье обеспечивает новейшее медицинское обслуживание пожилых людей, позволяя их семье и лицам, осуществляющим уход, дистанционно контролировать состояние здоровья пожилых людей с помощью интеллектуальных технологий⁵⁰. Интеллектуальные устройства в доме, от сотовых телефонов до мебели, рамок для картин, кухонной утвари и туалетов, используются для мотивации жителей следить за своим питанием, принимать лекарства или продолжать заниматься спортом⁵¹. Все более распространенными становятся технологии телемедицины, применяемые в домашних условиях, которые соединяют пациентов с врачами для мониторинга физиологических сигналов, таких как частота сердечных сокращений, или для лечения хронических заболеваний⁵² (Национальный исследовательский совет и др., 2004).

Таким образом, по мнению зарубежных экспертов⁵³ будущее «умного дома» заключается в создании здоровой, интеллектуальной, интерактивной

⁴⁹ AI and Longevity. Consumer and expert attitudes toward the adoption and use of artificial intelligence. Доступ по ссылке https://agelab.mit.edu/static/uploads/mit-agelab-ai-longevity_wp-04-21-1357_ada.pdf

⁵⁰ Orr, P. M., McGinnis, M. A., Hudson, L. R., Coberley, S. S., Crawford, A., Clarke, J. L., et al. (2006). A focused telephonic nursing intervention delivers improved adherence to A1c testing. Резюме доступно по ссылке: <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/dis.2006.9.277>

⁵¹ Hudson, D. L., and Cohen, M. E. "The role of information technology in disease management," in Proceedings of the 4th International IEEE EMBS Special Topic Conference on Information Technology Applications in Biomedicine, Birmingham, 2003.

⁵² National Research Council, Division of Behavioral, and Social Sciences, and Education, Board on Behavioral, Cognitive, and Sensory Sciences, Steering Committee for the Workshop on Technology for Adaptive Aging. Technology for Adaptive Aging. Washington, DC: The National Academies Press, 2004.

⁵³ Do, E. Y.-L., and Jones, B. D. (eds) (2012). Happy Healthy Home. Amsterdam: IOS Press.

среды обитания. Технологические инновации должны использоваться для улучшения жизни отдельных людей и развития человеческого потенциала.

Ряд экспертов⁵⁴ указывают, что среди основных вопросов, требующих решения в процессе дальнейших разработок технологий и продуктов «умного дома», необходимо рассмотреть их доступность и простоту использования. Доступность связана со средствами, которые каждый из потенциальных пользователей может потратить на интеллектуальные технологии у себя дома. Простота использования связана с технологическим развитием, обеспечивающим ориентированность результата на пользователя⁵⁵.

Среди таких пользователей особое место необходимо уделять людям старшего возраста, которые потенциально могут получить наибольшую пользу от применения в быту новых технологических решений. Прежде всего, это забота об их здоровье и возможность получения необходимой медицинской поддержки⁵⁶. Интеллектуальные технологии могут помочь вызвать скорую помощь или членов семьи в случае какой-либо опасности, что особенно важно, когда пожилые люди живут одни в отдаленном месте. Одним из основных факторов, помогающих пожилым людям принимать новые технологические достижения и внедрять их в своем жилище, является простая для понимания интегративная модель пользования, которая обеспечит интерфейс большинства бытовых приборов в одном несложном в управлении устройстве⁵⁷. Для пожилых людей простота и удобство интерфейса является вторым решающим фактором после ценовой доступности⁵⁸.

В то же время молодежь и студенты, особенно изучающие технологии и естественные науки, гораздо легче старшего поколения принимают более

⁵⁴ См., например, E. Park, Y. Cho, J. Han and S. J. Kwon, "Comprehensive approaches to user acceptance of Internet of Things in a smart home environment", IEEE Internet Things J., vol. 4, no. 6, pp. 2342-2350, дек. 2017.

⁵⁵ См. там же.

⁵⁶ D. Pal, S. Funilkul, N. Charoenkitkarn and P. Kanthamanon, "Internet-of-Things and smart homes for elderly healthcare: An end user perspective", IEEE Access, vol. 6, pp. 10483-10496, 2018. Доступ по ссылке <https://ieeexplore.ieee.org/document/8300511>

⁵⁷ M. Q. Aldossari and A. Sidorova, "Consumer acceptance of Internet of Things (IoT): Smart home context", J. Comput. Inf. Syst., vol. 60, no. 6, pp. 507-511, 2018. Краткое резюме доступно по ссылке: https://www.researchgate.net/publication/328936850_Consumer_Acceptance_of_Internet_of_Things_IoT_Smart_Home_Context

⁵⁸ См. там же.

сложные интеллектуальные новинки техники, изучают и приспособляются к управлению новыми устройствами или их новыми функциями⁵⁹.

Исследователи утверждают, что мужчины и женщины, в том числе в разных возрастных группах, по-разному оценивают важность безопасности, производительности системы и удовольствия от помощи «умного дома»⁶⁰.

Одним из дополнений к вышеуказанным аспектам является уровень благосостояния потребителей продуктов «умного дома», и совершенно очевидно, что высокая стоимость новейших технологий может помешать многим семьям совершать новые покупки в этой сфере⁶¹.

Поэтому разработчики технологий «умного дома» должны сначала оценить существующие социальные аспекты, включая гендерные, определить целевую группу с её потребностями, а затем корректировать каждое новое решение в соответствии с ожиданиями⁶².

Отмечается еще целый ряд аспектов внедрения систем «умного дома», отнесённых зарубежными экспертами к социальным⁶³, которые, по мнению этих экспертов, могут определять направление развития соответствующих технологий в ближайшее время. Тенденции исследований в области социальных аспектов «умного дома» представлены на рисунке 3.

⁵⁹ P. Baudier, C. Ammi and M. Deboeuf-Rouchon, "Smart home: Highly-educated students' acceptance", Technol. Forecasting Social Change, vol. 153, апр. 2020. Краткое резюме доступно по ссылке: <https://econpapers.repec.org/paper/haljournal/hal-02292941.htm>

⁶⁰ Y. Strengers, J. Kennedy, P. Arcari, L. Nicholls and M. Gregg, "Protection productivity and pleasure in the smart home: Emerging expectations and gendered insights from Australian early adopters", Proc. CHI Conf. Hum. Factors Comput. Syst., pp. 1-13, май 2019. Краткое резюме доступно по ссылке: https://www.researchgate.net/publication/332747411_Protection_Productivity_and_Pleasure_in_the_Smart_Home_Emerging_Expectations_and_Gendered_Insights_from_Australian_Early_Adopters

⁶¹ Adam Zielonka; Marcin Woźniak; Sahil Garg; Georges Kaddoum; Md. Jalil Piran; Ghulam Muhammad. Smart Homes: How Much Will They Support Us? A Research on Recent Trends and Advances. - Institute for Electrical and Electronics Engineers. Доступ по ссылке <https://ieeexplore.ieee.org/document/9335602>

⁶² См. там же.

⁶³ См. там же



Рисунок 3 - Новые тенденции исследований в области социальных аспектов систем «умного дома»

Источник: Adam Zielonka; Marcin Woźniak; Sahil Garg; Georges Kaddoum; Md. Jalil Piran; Ghulam Muhammad. Smart Homes: How Much Will They Support Us? A Research on Recent Trends and Advances. - Institute for Electrical and Electronics Engineers. Доступ по ссылке <https://ieeexplore.ieee.org/document/9335602>

3 Устойчивость «умного дома»

Концепция «умного дома» тесно связана с таким понятием, как «устойчивость» в контексте «устойчивого» жилья / жилища, дома, здания.

Понятие «устойчивость» (*sustainability*) в сфере строительства и архитектуры стало часто употребляться в 1980-х с появлением термина «устойчивое развитие» (*sustainable development*), который впервые возник в отчете «Наше общее будущее» Всемирной комиссии по окружающей среде и развитию в 1987 году⁶⁴. Устойчивое развитие предполагает сохранение окружающей среды, общественный прогресс и справедливую экономику.

В 2022 году Фондом «Институт экономики города» проведено масштабное исследование ««Зеленая повестка» устойчивого развития городов», в котором подробно рассмотрены вопросы устойчивого «зеленого»

⁶⁴ Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Доступ по ссылке: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>

строительства применительно к жилым зданиям⁶⁵. Опираясь на такое исследование, отметим, что:

– термины «устойчивый» и «зеленый» (*green*) в отношении здания / жилища часто употребляются в одном значении и подменяют друг друга во многих изученных источниках, как зарубежных⁶⁶, так и российских⁶⁷, однако могут иметь и разный фокус: «зеленый» – на сегодняшних проблемах, а «устойчивый» – на будущем, в том числе в долгосрочной перспективе⁶⁸;

– в самом обобщенной форме, под «устойчивым» домом понимается экономичный дом, построенный или реконструированный с использованием материалов, которые не наносят вреда людям и окружающей среде; позволяющий сократить потребление первичной энергии и воды; обеспечивающий здоровую, комфортную среду для обитания людей; имеющий более длительный срок службы благодаря качественным системам и способный адаптироваться под изменяющиеся размеры и потребности жильцов⁶⁹;

– в большинстве источников информации, особенно предоставляемой строителями, проектировщиками, производителями оборудования, главным признаком устойчивого дома называется энергоэффективность⁷⁰, «устойчивыми» часто именуются также «пассивные дома»⁷¹.

⁶⁵ Исследование ««Зеленая повестка» устойчивого развития городов» размещено на сайте Фонда «Институт экономики города» <https://www.urbanecomomics.ru/>

⁶⁶ См., например:

<https://www.etchells.com.au/what-is-a-sustainable-home>, <https://sustainable9.com/sustainable-homes>, <https://colab.research.google.com/drive/1HQkWdTnwqDdSMXVjZgnxkSv3wBapsHC0?usp=sharing> и др.

⁶⁷ См., например: <https://powerpointmaniac.com/ru/планирование-жилья/что-такое-устойчивый-дизайн-дома.html>, <https://rus.smarthomemaking.com/sustainable-home-brightly-decorated-the-net-zero-energy-modern-house>, <http://www.lookatme.ru/mag/live/dictionary/196129-sustainability>, https://ru.zahn-info-portal.de/wiki/Sustainable_architecture и др.

⁶⁸ Спицкая Д. Прикладные принципы sustainable-архитектуры. Skvot, 2021. Доступ по ссылке: <https://skvot.io/ru/blog/prikladnye-principy-sustainable-arhitektury>

⁶⁹ См.: What is a “Sustainable Home”?, доступно по ссылке <https://www.etchells.com.au/what-is-a-sustainable-home>; 8 Types Of Sustainable Homes & Features to Consider In 2022, доступно по ссылке <https://sustainable9.com/sustainable-homes/>

⁷⁰ См., например:

<https://colab.research.google.com/drive/1HQkWdTnwqDdSMXVjZgnxkSv3wBapsHC0?usp=sharing>, <https://rus.smarthomemaking.com/sustainable-home-brightly-decorated-the-net-zero-energy-modern-house>, https://ru.zahn-info-portal.de/wiki/Sustainable_architecture и др.

⁷¹ См., например: <http://www.lookatme.ru/mag/live/dictionary/196129-sustainability>, <https://www.etchells.com.au/what-is-a-sustainable-home>

В совместном исследовании компаний WiredScore⁷² и Cushman & Wakefield⁷³ об устойчивости «умных» зданий высказывается мысль, что «умное» здание само по себе не является «устойчивым», но интеллектуальные технологии могут придать зданию признаки устойчивости с точки зрения защиты природы, снижения энергопотребления и др. Интеллектуальные технологии облегчают измерение, оптимизацию и окончательное повышение устойчивого потенциала здания.⁷⁴

Авторы сравнения потребительских предпочтений в отношении умных домов в Великобритании, Германии и Италии⁷⁵ подчеркивают, что, предоставляя жителям возможность контролировать энергопотребление в соответствии с потребностями, «умный дом» предлагает инновационные решения по сокращению потребления энергии и способствует экологической устойчивости⁷⁶.

В обзоре «Smart Homes: How Much Will They Support Us?»⁷⁷ отмечается, что в исследованиях по вопросам «умного дома» часто подчеркивается: оптимальное управление энергопотреблением и устойчивость – это область технологических разработок именно для интеллектуальных устройств домашней автоматизации, потребляющих меньше энергии, помогающих поддерживать домашний климат и защищать от наводнений, пожаров и других опасностей.

Есть множество исследований и разработок в области технологий и устройств «умного дома», нацеленных на уменьшение энергопотребления, которые можно сгруппировать по нескольким направлениям, в том числе:

⁷² См. вебсайт компании WiredScore: <https://wiredscore.com/>

⁷³ См. вебсайт компании Cushman & Wakefield: <https://www.cushmanwakefield.com>

⁷⁴ Is a Smart Building a Sustainable Building? WiredScore, Cushman & Wakefield, 2022. Доступ по ссылке: <https://wiredscore.com/wp-content/uploads/2022/07/Is-A-Smart-Building-A-Sustainable-Building-v4-2-1-1.pdf>

⁷⁵ N. Balta-Ozkan., O. Amerighi, and B. Boteler. A comparison of consumer perceptions towards smart homes in the UK, Germany and Italy: reflections for policy and future research. Technology Analysis and Strategic Management, 2014. Резюме доступно по ссылке: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09537325.2014.975788>

⁷⁶ См. там же

⁷⁷ Adam Zielonka; Marcin Woźniak; Sahil Garg; Georges Kaddoum; Md. Jalil Piran; Ghulam Muhammad. Smart Homes: How Much Will They Support Us? A Research on Recent Trends and Advances. - Institute for Electrical and Electronics Engineers. Доступ по ссылке <https://ieeexplore.ieee.org/document/9335602>

- разработки в области инфраструктуры и интеллектуальной сетевой среды (*smart grid environments*);
- программное обеспечение и приложения для управления энергопотреблением различных устройств с одной панели;
- методы прогнозирования, оптимизации и снижения потребления и затрат энергии для специализированных приложений;
- модели оптимизации энергопотребления для определенных элементов или устройств (например, для холодильника или другой бытовой техники, душа, вентиляции и водонагревателя и др.).⁷⁸

Снижение «умным» домом по сравнению с обычным домом карбонового следа в окружающей среде достигается за счет внедрения современных технологий сбережения энергетических ресурсов при строительстве дома и использовании этих технологий при дальнейшей его эксплуатации.

Так, компания «Донстрой» подтвердила статус ведущего «зеленого» застройщика, взяв четыре награды Green Property Awards 2022⁷⁹. В клубном доме премиум-класса «Река» (г. Москва), построенном этой компанией, установлены такие умные системы как энергосберегающие источники света, автономный источник тепла, современная водосберегающая арматура, предотвращающая утечки и уменьшающая расход воды во время эксплуатации⁸⁰.

В доме «Дом на Тишинке» (г. Москва) энергетическое моделирование этого здания позволило добиться снижения потребления энергоресурсов на 23,52% за счет внедрения энергоэффективных систем и технологий. В доме установлено энергоэффективное освещение помещений общего пользования и наружное освещение с применением датчиков освещенности и движения. Энергоэффективные светопрозрачные конструкции с низкоэмиссионными

⁷⁸ См. там же

⁷⁹ Green Property Awards – премия, определяющая здания, соответствующие высоким стандартам энергоэффективности, экологичности и долговечности. Источник: <https://eawards.ru/gpa>.

⁸⁰ См. там же.

стеклопакетами поддерживают комфортный круглогодичный температурный режим внутри здания. Все инженерные системы дома подключены к единому диспетчерскому пульта. Это позволяет осуществлять мониторинг состояния внутридомовых инженерных систем, определять повышенный расход энергетических ресурсов, протечки, предупреждать аварии, планировать снижение эксплуатационных затрат.⁸¹

Это прочные и надежные дома, высокий уровень строительных работ в которых сочетается с использованием экологичных материалов и которые могут долгосрочно эксплуатироваться без необходимости ремонта.

Таким образом, «умный дом» может стать еще и устойчивым прежде всего за счет технологий и устройств, позволяющих улучшить качество и продлить срок жизни пользователя «умного дома», сделать его среду обитания более здоровой, улучшить качество работы систем жизнеобеспечения, защитить и увеличить срок службы самого жилища, увеличить его энергоэффективность.

4 Функции «умного дома»

В данном разделе рассмотрим, какие функции сегодня могут выполнять системы «умного дома» для удовлетворения потребностей пользователя.

В базовом исследовании компании Intertek 2003 года приводится набор функций «умного дома», осуществляемых в отношении инженерных систем (отопления и водоснабжения, освещения, управления энергопотреблением и приборного учета), безопасности жилища (сигнализация, датчики движения, датчики окружающей среды), домашних развлечений (аудио и видео, Интернет), бытовой техники (приготовление пищи, уборка), средств связи

⁸¹ Источник: сайт ЕРЗ по ссылке в сети «Интернет» https://erzrf.ru/news/donstroy-podtverdil-status-vedushchego-zelenogo-developera-vzyav-chetyre-nagrody-green-property-awards-2022?utm_medium=email&utm_source=UniSender&utm_campaign=281317977.

(телефон, Интернет) и заботы о здоровье (телемедицина, помощь на дому) (см. таблицу 1)⁸².

Таблица 1 – Набор базовых функций «умного дома» по версии Intertek, 2003 год⁸³

Область применения		Функции «умного дома»
1. Инженерные системы (отопление/водоснабжение, освещение, управление потреблением энергии, приборный учет)	1.1. Отопление и водоснабжение	• Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, программируемые для повседневной работы с дистанционным управлением по телефону / Интернету • Контроль температуры воды на кранах, ваннах и раковинах • Регулируемое и отслеживаемое количество подачи воды • Подача воды в кранах и туалетах, не требующая прикосновения рук • Контроль утечек воды
	1.2. Освещение	• Подсветка, программируемая для ежедневных процедур, специальные настройки для просмотра телевизора и других видов активности • Включение света на пути жильцов в ванную или кухню, если они встают с постели ночью • Настройка «Входи, когда пришел» (включение света в помещении) • Освещение с голосовым управлением • Автоматическое закрытие штор/ окон в зависимости от освещенности / погодных условий
	1.3. Управление потреблением энергии	• Запуск бытовой техники в часы с пониженным тарифом на электроэнергию • Запуск собственного ветрогенератора в часы, когда сетевое электричество наиболее дорого • Регулирование охлаждения / отопления для максимальной эффективности энергопотребления, когда дом занят или пуст • Внешнее управление отоплением по телефону или интернету для

⁸² Nicola King. Smart home – a definition. Исследовательский проект DTI Smart Homes Project, выполненный Intertek для Министерства торговли и промышленности Великобритании. Доступ по ссылке: https://www.housinglin.org.uk/assets/Resources/Housing/Housing_advice/Smart_Home_-_A_definition_September_2003.pdf

⁸³ См. там же

Область применения		Функции «умного дома»
		перепрограммирования режима работы системы
	1.4. Приборный учет	• Автоматический учет газа, электричества и воды: больше не нужно ждать, когда принесут счета, больше нет возможности обмана поставщика абонентами • Информация доступна на ежедневной основе, а не каждые 3 месяца • Онлайн-управление учетными записями коммунальных служб с помощью ПК (Интернет) или телевизора (интерактивная услуга) • Потребление энергии и расходы на обслуживание каждого доступного прибора помогают использовать их экономно
2. Безопасность (сигнализация, датчики движения, датчики изменения окружающей среды)	2.1. Сигнализация и контроль доступа	• Оповещения, доставляемые домовладельцу по телефону или интернету, автоматический вызов служб безопасности • Видео (CCTV) всех уязвимых зон • Сигнализация о поломке окна • Вход с помощью специальных ключ-карт • Запираются все двери и окна, когда уходит последний человек • «Коробка передач» для доставки на дом с одноразовым кодом контроля доступа
	2.2. Детекторы движения	• Поднимается тревога, если жилец не встает утром • Поднимется тревога, если жилец застрянет в ванной • Мониторы падения с функцией тревоги для пожилых людей • Видео-няни с функцией обнаружения дыхания для уязвимых младенцев
	2.3. Детекторы изменения окружающей среды	• Датчики пожара/дыма, подключенные к пожарной службе • Детекторы для обнаружения утечек газа, подключенные к диспетчерской газовой службы • Детекторы угарного газа для отключения опасных приборов • Обнаружение утечки воды
3. Домашние развлечения (аудио, видео, Интернет)	3.1. Аудио, видео	• Интеллектуальный телевизор с изучением семейных предпочтений • Дистанционное управление для записи программ через телефон и Интернет

Область применения		Функции «умного дома»
		• «Follow me» ТВ будет транслировать программы на экраны по всему дому • Телевизор и музыка доступны в любое удобное время
	3.2. Интернет	• Онлайн-видеоигры • Загружаемые фильмы по запросу • Интернет-видефон для личного контакта • Доступ в Интернет во всех комнатах для интерактивных услуг
4. Бытовая техника (приготовление пищи, уборка, оповещения о техническом обслуживании)	4.1. Приготовление пищи	• Кухонная компьютерная система • Онлайн-предложения рецептов с демонстрацией шеф-повара, ингредиенты, заказываемые через Интернет • Умный холодильник – проверяет наличие на полке продуктов, автоматически заказывает с помощью подключения к Интернету • Духовка, программируемая для приготовления пищи, когда пользователя нет дома • Автоматический завтрак – кофе-машина, чайник и тостер
	4.2. Уборка и техническое обслуживание	• Робот-пылесос для уборки, когда пользователя нет дома или он спит • Стиральная и посудомоечная машины с оплатой за пользование и возможностью обновления через Интернет для новых циклов стирки • Стиральная машина обнаруживает посторонние предметы, например, красные носки в белой загрузке, и предотвращает неудачную стирку • Приборы постоянно контролируют производительность, обнаруживают, когда компоненты вот-вот выйдут из строя, и запускают вызов сервисной службы
5. Информация и связь (телефон, Интернет)		• Доступ по телефону для управления домашними настройками – освещением, отоплением и т. д. • Оповещения о безопасности, доставляемые на телефон и ПК через Интернет • Широкополосный доступ позволяет обмен информацией от домашних систем к поставщикам услуг – развлечения, бытовая техника, безопасность и т. д.

Область применения	Функции «умного дома»
	Домашние календари для всех членов семьи, привязанные к расписанию школы, работы, клуба и т.д.
6. Забота о здоровье (дистанционный уход, помощь на дому)	- Наблюдение за жильцами – тревога, если падает, не встает вовремя - Напоминания о приеме лекарств - Мониторинг здоровья – кровяное давление, диабет - Видеодомофон, подключенный к телевизионной системе - Регулируемые по высоте кухонные гарнитуры и раковина - Напоминания о ежедневных рутинной деятельности

С развитием технологий и изменением запросов пользователей набор функций «умного дома» пополняется и трансформируется. В таблице 2 приведен пример наиболее полного функционала «умного дома» (жилого помещения), предлагаемого в настоящее время российскими разработчиками. Таблица составлена на базе доступной в Интернете информации о системах «умного дома», предлагаемых российскими компаниями «Бестрон»⁸⁴, MiMiSmart⁸⁵ и MOiO⁸⁶.

Таблица 2 – Функции системы «умного дома», предлагаемой на российском рынке технологий в 2022 году

Область применения	Функции группы	Комментарий
1. Освещение	- Автоматическое изменение яркости света в зависимости от окружающей среды - Управление группами света - Датчики движения - Диммируемый свет - Биодинамическое освещение - Программирование сценариев освещения	50 групп освещения, более 20 световых перенастраиваемых сценариев освещения. В гардеробных и проходных зонах, датчики присутствия, чтобы дети могли комфортно бегать и в темноте не поранить себя. В комнатах автоматизация света по датчикам присутствия. Яркость свечения зависит от количества света на улице. Сценарий «Я ушел» - двойное нажатие на кнопку выключателя,

⁸⁴ Вебсайт компании «Бестрон» – разработчика системы «умного дома»: <https://www.bestron.ru/>, <https://domintellect.ru>

⁸⁵ Вебсайт компании «MiMiSmart» – разработчика системы «умного дома»: <https://mimismart.ru>.

⁸⁶ Вебсайт компании «MOiO» – разработчика системы «умного дома»: <https://moio.pro>

Область применения	Функции группы	Комментарий
	под конкретную ситуацию • Выключение света после ухода пользователей из дома • Сокращение затрат на электроэнергию	запускает скрипт выключения света во всех комнатах. Можно создать несколько сценариев освещения под каждую конкретную ситуацию (вечеринка, романтический ужин на кухне, отдых, домашний кинотеатр и т.д.). Посредством спецэффектов создается видимость присутствия жильцов в комнатах, когда на самом деле хозяева уехали из дому несколько дней назад.
2. Климат-контроль	• Кондиционирование • Конвекторное отопление • Теплый пол • Радиаторы • Увлажнение • Приток и отток воздуха	Конвекторы, теплые полы и кондиционер работают сообща и управляются с телефонов и планшетов. Датчики температуры скрыты, располагаются за выключателями. По запрограммированной команде проветривается помещение. С приближением ночи автоматически охлаждаются спальные комнаты, тем самым создаются оптимальные условия для крепкого полноценного сна. Перед утренним пробуждением включается подогрев пола спальни и ванной. Если хозяева надолго уезжают, отопление переключается на режим экономии.
3. Развлечения (мультирум)	• Создание нескольких видео- и аудиозон (мультирумов) • Управление музыкой • Объединение всех аудио- и видеоустройств в одну систему • Трансляция и голосовые сообщения в любую комнату • Персональный кинозал	При просмотре фильмов звук с телевизора выводится через оптический выход телевизора на потолочные колонки зоны мультирума. Мультирум дает возможность прослушивать музыку в любой комнате без присутствия в ней аудиосистемы. Электронная программа позволяет подключать к динамикам домофон, произвести настройку автоматического озвучивания любых событий или предупреждений. Например, при открывании гаражных ворот, моментально поступит сообщение о приезде машины.

Область применения	Функции группы	Комментарий
4. Шторы	- Управление шторами, жалюзи, электрокарнизами - Открытие/закрытие по времени суток и по конкретной ситуации	Моторизированные роллеты на всех окнах. Управляются с кнопок и приложения. На ночь закрываются автоматически, для создания интимной обстановки. При включении телевизора и усилителя автоматически опускаются жалюзи для удобства просмотра.
5. Охрана	- Удаленное управление электрозамками въездных ворот, входной двери, домофоном - Предотвращает несанкционированное проникновение, а в случае чрезвычайной ситуации уведомляет владельца квартиры и службу охраны - Видеонаблюдение	По датчикам движения, включающим освещение, работает охранная сигнализация. Сигнализация включается и выключается по специальной кнопке в интерфейсе под паролем, весь дом ставится на охрану, выключается весь свет и остальные ненужные системы. На окнах и входной двери установлены датчики открытия, при их открытии клиент получает оповещение на телефон. Охранная сигнализация моментально фиксирует появление воров, быстро оповещает владельцев дома или квартиры о чрезвычайной ситуации. Сигнал и уведомление о тревоге поступают на электронную почту, телефон, одновременно с этим система запускает звуко-световую сигнализацию. Функция видеонаблюдения контролирует ситуацию 24 часа. Синхронное взаимодействие видеокамер с домофоном позволяет, находясь в доме или на улице, видеть пришедшего гостя, который звонит в домофон, и впустить его внутрь помещения.
6. Защита от аварийных ситуаций	- Контроль и предотвращение протечек - Пожарная безопасность - Датчики газа - Оповещение владельца	Во всех комнатах контролируются жизненно необходимые параметры: уровень CO₂, температура и влажность. Пожарная сигнализация фиксирует первые признаки начинающего пожара, быстро оповещает владельцев коттеджа или квартиры о чрезвычайной ситуации, одновременно запускаются реле,

Область применения	Функции группы	Комментарий
		которые активируют подсистему пожаротушения. Высококочувствительные счетчики и микродатчики протекания воды и утечки газа. Срабатывая, активизируют электромагнитные клапаны защиты, которые быстро блокируют подачу газа и воды. Параллельно отправляются сообщения на телефоны хозяев, информируются аварийные службы.
7. Забота о детях и пожилых	• Постоянное видеонаблюдение • Датчики движения • Оповещение семьи	Видеонаблюдение проследит за безопасностью детей и малоподвижных людей. Датчики помогут понять, когда последний раз было движение в определенной комнате. Тревожная сигнализация быстро оповещает членов семьи о чрезвычайной ситуации.
8. Уход за придомовой территорией	• Автоматизированный полив • Поддержание требуемой влажности почвы • Отдельные сценарии для разных растений	Сценарий «уход за садом и придомовым участком» позволит поддерживать влажность почвы в нужных рамках посредством периодического орошения, полностью исключив вероятность засыхания растений, кустарников. Автоматизированный выбор оптимальной частоты полива для каждого отдельного растительного участка. Если цветам и деревьям необходим какой-то специальный режим полива, может быть создан специальный режим.
9. Приборный учет	• Сбор и передача данных о потреблении коммунальных ресурсов в жилом помещении	Данные со всех индивидуальных приборов учета видны в приложении «умного дома». Процесс передачи информации управляющей компании простой и удобный. С 4-х счетчиков воды (2 горячих и 2 холодных) показания автоматически суммируются и добавляются в приложение.
10. Энергосбережение	• Энергосберегающий режим освещения в спокойное время • Режим экономии электроприборов и розеток	Автоматическое переключение бытовых электроприборов на режим экономии. Выключение света во всем доме после того, как жильцы заснут. Отключаются ненужные электрические розетки,

Область применения	Функции группы	Комментарий
		активируется энергосберегающий режим.
11. Программируемый комфорт	Возможность задать ситуативные сценарии для повышения комфортности пребывания в помещении	Закрытие межкомнатных дверей и закрытие на ключ входной двери. Приготовление кофе и включение будильника с любимой мелодией. При приближении жильцов поднятие жалюзи, раздвижение штор, включение света в нужных комнатах, подогрев воды для принятия ванны (с помощью подогревателя), проветривание комнаты или усиление ее обогрева, включение любимой песни, разогрев заранее приготовленного обеда или ужина.
12. Управление	- Голосовое - Настенные выключатели - Смартфон, планшет, часы и др.	Устройством управления может выступать телефон или смартфон/планшет на Android или iOS

Сравнение таблиц 1 и 2 показывает заметный прогресс функционала «умного дома» за период 2023 – 2022 гг. Во-первых, произошло расширение направлений для приложения «умных» технологий, во-вторых, появилось много новых технологических возможностей и функций, основанных на коммуникациях через Интернет.

При сопоставлении наборов функций «умного дома», перечисленных в зарубежных и российских источниках, обращает на себя внимание тот факт, что функционал «умного дома» в области заботы о здоровье человека, предлагаемый российскими разработчиками и поставщиками, более ограниченный. Отечественные компании широко предлагают только функции видеонаблюдения и датчиков движения, в то время как в международной практике используется больше функций «умного дома», предназначенных как для предоставления медицинского ухода больным и людям с ограниченными возможностями или помощи в соблюдении режима лечения и питания (например, диабетикам), так и просто для поддержания здорового образа жизни любым пользователем.

Особенно активно такие функции стали развиваться на волне пандемии Covid-19. Например, некоторые «умные» дверные звонки могут иметь дополнительную функцию измерения температуры, чтобы хозяева могли проверять своих гостей на наличие основных показателей Covid-19 и других инфекционных заболеваний, прежде чем впускать их внутрь жилища⁸⁷. Создана «умная» сантехника, в которую интегрированы датчики для анализа отходов и кожи, чтобы предупредить пользователя о возникающих проблемах здоровья и дать возможность обратиться за своевременной медицинской помощью⁸⁸.

В числе функций «умного дома», связанных со здоровьем, есть решения для занятий физкультурой и организации домашних тренировок – технологии *smart workout*. Это тоже тенденция, получившая активное развитие во время пандемии из-за закрытия тренажерных залов, фитнес-студий и увеличения времени, проводимого людьми дома. Эти технологии включают, например, такие гаджеты, как «умные зеркала», а также разные программы и приложения типа «умный тренер», через смарт-часы и смартфоны оценивающие состояние здоровья и уровень физической подготовки человека, и др.⁸⁹

Еще одно направление, которое сегодня за рубежом получило пока большее развитие, чем в России, – это инновации «умного» домашнего офиса: от технологий и приспособлений шумоподавляющих окон, чтобы заглушить уличный шум, до интеллектуальных фильтров, автоматически скрывающих беспорядок в помещении, когда пользователь подключается к видеосвязи. Такие функции получили развитие в связи с повсеместным переходом на дистанционную работу из дома в период пандемии. Как отмечают эксперты, есть большой потенциал для развития технологий в этом направлении.⁹⁰

⁸⁷ Meredith Hirt, Samantha Allen. 10 Smart Home Trends This Year. Фото Getty. Forbes Home, июль 2022. Доступ по ссылке: <https://www.forbes.com/home-improvement/internet/smart-home-tech-trends/>

⁸⁸ См. там же.

⁸⁹ См. там же.

⁹⁰ См. там же.

5 Прогнозируемые направления дальнейшего развития технологий «умного дома»

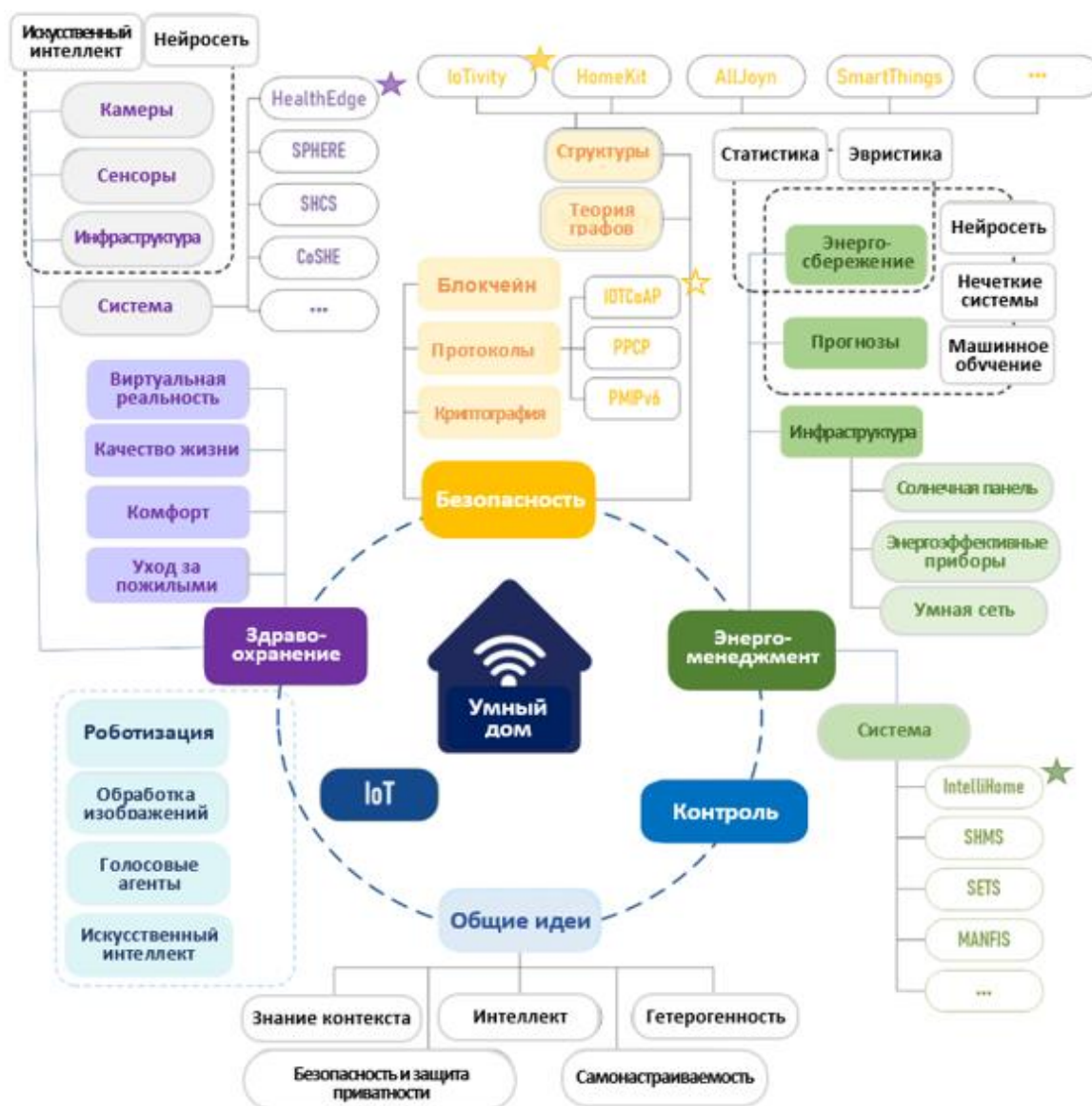
Эксперты выделяют основные новые тенденции развития технологий «умного дома» на ближайшие годы, как показано на рисунке 4 в виде диаграммы связей, на которой отражено, какие направления могут быть наиболее важными в будущем и какие новые технологии могут оказать наибольшее влияние на развитие «умного дома».

Эксперты прогнозируют, что технологии будут ориентированы на модели, в центре которых находится человек, взаимодействующий с устройствами через реализованные интерфейсы⁹¹. Основываясь на последних тенденциях разработок в области «умного дома», эксперты делают вывод, что в ближайшие годы такие разработки будут сосредоточены на направлениях заботы о здоровье, безопасности, энергосбережения⁹², а также развития сервисов для работы на дому, обеспечения конфиденциальности и защиты личной жизни в домах⁹³.

⁹¹ Adam Zielonka; Marcin Woźniak; Sahil Garg; Georges Kaddoum; Md. Jalil Piran; Ghulam Muhammad. Smart Homes: How Much Will They Support Us? A Research on Recent Trends and Advances. - Institute for Electrical and Electronics Engineers. Доступ по ссылке <https://ieeexplore.ieee.org/document/9335602>.

⁹² См. там же.

⁹³ Meredith Hirt, Samantha Allen. 10 Smart Home Trends This Year. Фото Getty. Forbes Home, июль 2022. Доступ по ссылке: <https://www.forbes.com/home-improvement/internet/smart-home-tech-trends/>



Примечания

- ★ Наименования систем оказания медицинской помощи в некоторых странах
- ★ Наименования популярных систем безопасности

- ★ Наименования популярных программных платформ
- ★ Наименования специализированных протоколов связи

Рисунок 4 - Новые тенденции развития технологий «умного дома» на ближайшие годы

Источник: Adam Zielonka; Marcin Woźniak; Sahil Garg; Georges Kaddoum; Md. Jalil Piran; Ghulam Muhammad. Smart Homes: How Much Will They Support Us? A Research on Recent Trends and Advances. - Institute for Electrical and Electronics Engineers. Доступ по ссылке <https://ieeexplore.ieee.org/document/9335602>

Развитие прогнозируется в таких направлениях, как бесконтактные технологии⁹⁴, дальнейшая интеграция устройств, систем, приложений и программ, развитие Интернета вещей и искусственного интеллекта, развитие

⁹⁴ См. там же

высокоскоростных сообщений (в том числе на основе Интернета 6G) и управления домашними / городскими системами, программные платформы и искусственный интеллект⁹⁵.

Прогнозируется рост не только числа «умных домов», но и числа подключений «умных домов» к более широким информационно-коммуникационным сетям. Дома будут включаться в сети более крупных структур, которые вместе с другими умными зданиями, общественными сервисами и транспортом образуют умные города. В результате разнообразие типов данных и общий объем информации будут расти очень быстро. Более быстрый поток данных улучшит процесс принятия решений в интеллектуальных средах и коммуникации между людьми. Поступающие в сеть запросы пользователей также выявят новые тенденции и направления для развития.⁹⁶

Например, расположение датчиков погоды на всех домах на городской территории может способствовать прогнозированию погоды. Службы прогнозирования погодных условий смогут без задержек информировать жителей о возможных изменениях погоды. Обнаружение изменений погоды может помочь предотвратить повреждения домов.⁹⁷

Резюмируя вышесказанное, отметим, что эксперты прогнозируют дальнейшее развитие концепции «умного дома» в ближайшем будущем по направлениям здравоохранения, повышения качества жизни, оптимизации энергопотребления и различных аспектов улучшения передачи данных. Расширение и внедрение новых типов коммуникаций также может ускорить этот процесс.

⁹⁵ Adam Zielonka; Marcin Woźniak; Sahil Garg; Georges Kaddoum; Md. Jalil Piran; Ghulam Muhammad. Smart Homes: How Much Will They Support Us? A Research on Recent Trends and Advances. - Institute for Electrical and Electronics Engineers. Доступ по ссылке <https://ieeexplore.ieee.org/document/9335602>.

⁹⁶ Mi Jeong Kim, Myung Eun Cho и Han Jong Jun. Developing Design Solutions for Smart Homes Through User-Centered Scenarios. Frontiers in Psychology, март 2020. Доступ по ссылке: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2020.00335/full>.

⁹⁷ Adam Zielonka; Marcin Woźniak; Sahil Garg; Georges Kaddoum; Md. Jalil Piran; Ghulam Muhammad. Smart Homes: How Much Will They Support Us? A Research on Recent Trends and Advances. - Institute for Electrical and Electronics Engineers. Доступ по ссылке <https://ieeexplore.ieee.org/document/9335602>.

II. «Умный» многоквартирный дом

Согласно исследованию компании ABI Research⁹⁸ 2022 года, «умная» квартира и «умный» многоквартирный дом продолжают концепцию «умного дома»⁹⁹. Действительно, любая квартира (или нежилое помещение) в многоквартирном доме может быть оборудована любыми «умными» устройствами, датчиками, средствами связи и управления, о которых говорилось в разделе I настоящего отчета. Соответственно, система «умного дома» в помещениях многоквартирного дома может выполнять любые из перечисленных выше функций («умные» отопительные устройства, «умное» освещение, «умные» системы безопасности и др.). Даже устройства для полива газона в квартире могут, с определенными изменениями, служить для полива комнатных растений. Система «умной» квартиры будет удовлетворять потребности её собственника или нанимателя, который будет осуществлять управление ею самостоятельно.

Однако совокупность «умных» квартир под одной крышей, когда каждая из квартир оборудовалась интеллектуальными системами отдельно, – это еще не «умный» многоквартирный дом. Без координации с устройствами, программами и приложениями, которые обеспечивают управление системами жизнеобеспечения всего здания, способность «умных квартир» создавать ценность внутри себя ограничена¹⁰⁰.

В зарубежных и российских источниках под «умным» многоквартирным домом понимается жилое здание с централизованно управляемой системой «умных» технологий, которые контролируют и отслеживают различные аспекты здания, такие как энергопотребление, безопасность, техническое обслуживание и др.¹⁰¹ Автоматизация многоквартирных домов подразумевает

⁹⁸ См. вебсайт компании AB Research: <https://www.abiresearch.com/>

⁹⁹ Jonathan Collins. Smart Apartments and Multiple Dwelling Units // ABI Research, март 2022 г.

¹⁰⁰ Connected Multi-Dwelling Units and the Internet of Things. // Harbor Research for CABA, 2017. Доступ по ссылке: <https://www.caba.org/wp-content/uploads/2021/07/2017-CABA-Connected-Multi-Dwelling-Units-and-the-Internet-of-Things-Full-Report.pdf#page=57&zoom=100,0,0>

¹⁰¹ См. там же.

под собой комплексную автоматизацию квартир, парковок, гаражей, территории и индивидуальных тепловых пунктов¹⁰².

Например, универсальная интеграционная платформа «Умное ЖКХ»¹⁰³ (приложение для автоматизированного управления жилым комплексом) создана для централизованного дистанционного управления «умными» сервисами в отношении:

- территории: управление освещением, видеонаблюдение за территорией (детские площадки и парковки), единая система мониторинга для управляющей организации;
- многоквартирного дома: видеодомофон, вызывная панель, автоматизация освещения, температура и качество воздуха в подъездах;
- квартир: сбор данных со счетчиков и передача их для выставления счетов, климат-контроль, управление жалюзи или шторами;
- паркинга и гаражей: видеонаблюдение, пожарная сигнализация, управление системами вентиляции по датчикам СО;
- тепловых пунктов: сбор данных с приборов, удаленное управление, предупреждение об аварийных ситуациях, контроль параметров.¹⁰⁴

Весь комплекс управляется единой цифровой системой, позволяющей обслуживать инженерию, а также обеспечивать жильцов многоквартирного дома всеми необходимыми сервисами для комфортного проживания¹⁰⁵.

Таким образом, в «умном» многоквартирном доме предусматривается как домашняя автоматизация в квартирах, так и наличие возможностей цифрового управления инженерной инфраструктурой дома, что подразумевает наличие в её составе устройств Интернета вещей. Комплексная система «умного» многоквартирного дома в части общего имущества может включать управление:

¹⁰² Система «Умный дом» для многоквартирного дома. Доступ по ссылке: <https://умное-жкх.рф/article/sistema-umnyi-dom-dlya-mnogokvartirnogo-doma>

¹⁰³ См. там же.

¹⁰⁴ См. там же.

¹⁰⁵ Самые востребованные функции умного ЖК. Портал Digital Developer. Доступ по ссылке: <https://digitaldeveloper.ru/blog/tpost/t9dduf3521-samie-vostrebovannii-funktsii-umnogo-zhk>

- приборами учета коммунальных ресурсов;
- системами видеонаблюдения;
- системами домофонии;
- системами контроля и управления доступом к помещениям в доме и земельному участку, на котором расположен дом, и входящим в состав общего имущества собственников помещений в доме;
- датчиками работоспособности внутридомового и внутриквартирного оборудования;
- охранно-пожарными системами;
- иными системами в составе «умного» многоквартирного дома.

6. Цифровые технологии проектирования «умных» многоквартирных домов и управления такими домами

Технологии проектирования зданий BIM (ТИМ)

Создание «умного» здания, в том числе многоквартирного дома, начинается на этапе разработки проекта, когда закладывается основа для достижения в том числе энергоэффективности и безопасности здания. Достигается это благодаря продумыванию концепции функционирования здания в целом и способов интеграции различных подсистем, таких как вентиляция, кондиционирование, отопление, освещение, электроснабжение, учет энергоресурсов и системы безопасности.¹⁰⁶

Проектирование, строительство «умных» многоквартирных домов, а также управление такими домами неотъемлемо связано с технологиями информационного моделирования (ТИМ¹⁰⁷), более известными как BIM, BIM-технологии, BIM-проектирование (*building information model* или *modelling*).

Национальный проектный комитет США по стандартам информационного моделирования зданий¹⁰⁸ определяет BIM как «цифровое

¹⁰⁶ Как подойти к созданию интеллектуальных зданий.//Tadviser, ноябрь 2021. Доступ по ссылке: <https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Как-подойти-к-созданию-интеллектуальных-зданий-ТАДетали>

¹⁰⁷ Технология информационного моделирования.

¹⁰⁸ National Building Information Model Standard Project Committee. Вебсайт <https://www.nationalbimstandard.org/>

представление физических и функциональных характеристик объекта. BIM - это общий ресурс знаний для получения информации об объекте, который служит надёжной основой для принятия решений в течение его жизненного цикла, который определяется как существующий от самой ранней концепции до сноса»¹⁰⁹.

В соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации (ГрК РФ) информационная модель объекта капитального строительства – это «совокупность взаимосвязанных сведений, документов и материалов об объекте капитального строительства, формируемых в электронном виде на этапах выполнения инженерных изысканий, осуществления архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта, эксплуатации и (или) сноса объекта капитального строительства»¹¹⁰.

На портале Комплекса градостроительной политики и строительства города Москвы информационная модель здания, предназначенная для работы со зданием в течение его жизненного цикла, описывается как база данных об этом здании, управляемая с помощью соответствующей компьютерной программы (или комплекса таких программ), которая предназначена и может использоваться для:

- принятия конкретных проектных решений;
- расчёта узлов и компонентов здания;
- предсказания эксплуатационных качеств объекта;
- создания проектной и иной документации;
- составления смет и строительных планов;
- заказа и изготовления материалов и оборудования;
- управления возведением здания;
- управления эксплуатацией в течение всего жизненного цикла объекта;
- управления зданием как объектом коммерческой деятельности;
- проектирования и управления реконструкцией или ремонтом здания;

¹⁰⁹Frequently Asked Questions About the National BIM Standard-United States TM. Доступ по ссылке: <https://web.archive.org/web/20141016190503/http://www.nationalbimstandard.org/faq.php#faq1>

¹¹⁰ Пункт 10³ статьи 1 ГрК РФ.

- сноса и утилизации здания;
- иных связанных со зданием целей.¹¹¹

BIM можно рассматривать и как процесс построения информационной модели здания, и как конечную модель, насыщенную информацией¹¹². С технологией BIM проектировщики создают цифровую модель будущего сооружения, наполненную данными о конструкциях, коммуникациях, любых технических параметрах, изменяемую и дополняемую¹¹³. При этом BIM расширяет традиционные возможности трехмерного компьютерного проектирования за счет еще трех дополнительных измерений – времени, стоимости и энергопотребления¹¹⁴. Модель учитывает сроки и стоимость строительства, срок службы здания, условия и стоимость эксплуатации систем и прочую информацию.

Технология проектирования энергопотребления SBEM

Упрощенная энергетическая модель здания, или SBEM (*simplified building energy model*), в международной практике используется для демонстрации энергетических характеристик зданий, проектируемых к строительству или реконструкции¹¹⁵. Это модель расчёта энергии, необходимой для обогрева, охлаждения, вентиляции и освещения здания. Определение характеристик энергопотребления зданием имеет решающее значение для определения степени его устойчивости, поэтому выполнить соответствующие расчеты на ранней стадии процесса проектирования бывает особенно важно, если будущее здание должно соответствовать стандартам «зеленого строительства».

¹¹¹ Владимир Талапов. Технология BIM: единая модель и связанные с этим заблуждения. // Портал Комплекса градостроительной политики и строительства города Москвы. Доступ по ссылке: https://stroimsk.ru/builder_science/tiekhnologhiia-bim-iedinaia-modiel-i-sviazannnye-s-etim-zabluzhdeniia

¹¹² BIM - технология информационного моделирования: обзор, применение. Доступ по ссылке: <https://bimlab.ru/faq-bim3d.html>.

¹¹³ Необычная профессия: BIM-менеджер. Доступ по ссылке: <https://hh.ru/article/305116>

¹¹⁴ Sudarshan Uppunda. Building Information Modelling (BIM) Dimensions: 4D, 5D & 6D. // Parametric Architecture, сентябрь 2022. Доступ по ссылке: <https://parametric-architecture.com/building-information-modelling-bim-dimensions-4d-5d-6d/>

¹¹⁵ What is SBEM? Доступ по ссылке: <https://www.buildenergy.co.uk/services/part-1-sbem-calculations/what-is-sbem/>.

Модель строится на основе годового периода использования здания в планируемом «нормальном» режиме, то есть без перегрузок или недогрузок, и дает точную картину количества энергии и выбросов углекислого газа зданием и, следовательно, того, насколько энергоэффективным (или нет) является проектируемое здание¹¹⁶.

При построении модели сначала вводится геометрия здания, а затем трехмерная модель делится на зоны по «видам использования и деятельности», относительно которых будут разные предположения о заполняемости и режиме работы сервисов здания. При оценке учитываются такие факторы, как тип конструкции, включая конкретные значения теплопроводности для стен, крыш, полов и окон. В расчет включается эффективность систем отопления, горячего водоснабжения и вентиляции, а также другие факторы, влияющие на потребление энергии.¹¹⁷

Использование SBEM для оценки энергопотребления в проектируемом здании бывает обусловлено необходимостью проверки на соответствие не только стандартам «зеленого строительства», но и местным строительным нормам. Например, в Великобритании Управление строительства до начала работ на объекте требует по каждому проектируемому зданию заполнения так называемого «Отчета о строительных нормах» (BRUKL), включая отчет по целевому показателю выбросов углерода (TER / Target Emission Rate), коэффициенту использования солнечной энергии и соответствию предельным стандартам для материалов и услуг. Документ BRUKL в основном требуется для новых зданий (и в некоторых случаях для пристроек), но также может быть использован для существующих зданий при реконструкции. Важно отметить, что оценка на основе SBEM проводится на двух этапах – при проектировании (требуется для получения разрешения на строительство) и при вводе в

¹¹⁶ См. там же.

¹¹⁷ См. там же.

эксплуатацию, что также требуется для выдачи соответствующего разрешения и для заключения договора на энергоменеджмент¹¹⁸.

SBEM-моделирование может применяться в любых зданиях, но чаще используется в крупных жилых, коммерческих и общественных зданиях, где работа систем жизнеобеспечения гораздо более сложна и разнообразна, чем в индивидуальном жилом секторе, поэтому и возможности в рамках SBEM намного шире.¹¹⁹

Система управления зданием BMS

Система управления зданием, или BMS (*building management system*), позволяет осуществлять контроль, управление и круглосуточный мониторинг инфраструктуры здания. С помощью BMS поддерживается бесперебойное функционирование всех инженерных систем: автоматическое включение/отключение, контроль состояния, поддержание заданных параметров, а также собираются данные о сбоях или нарушениях в работе, о перерасходе энергии¹²⁰.

BMS представляет собой сложный программно-аппаратный комплекс, позволяющий контролировать и управлять всеми операциями и процессами, которые проходят в здании, а также вести постоянный мониторинг состояния инженерных систем, оповещать персонал о событиях и неполадках (см. рисунок 5). Под управление данной системы можно включить практически любые инженерные системы: отопление, вентиляция и кондиционирование, охлаждение, освещение, электроснабжение, водоснабжение и канализация, лифтовое оборудование, эскалаторы и траволаторы, контроль и учёт энергоресурсов, контроль возникновения протечек.¹²¹

¹¹⁸ What is SBEM? Доступ по ссылке: <https://www.buildenergy.co.uk/services/part-l-sbem-calculations/what-is-sbem/>.

¹¹⁹ См. там же.

¹²⁰ Системы автоматизации и диспетчеризации (BMS). Доступ по ссылке: <https://beltel.ru/solutions/automation-and-control-systems/>

¹²¹ См. там же.

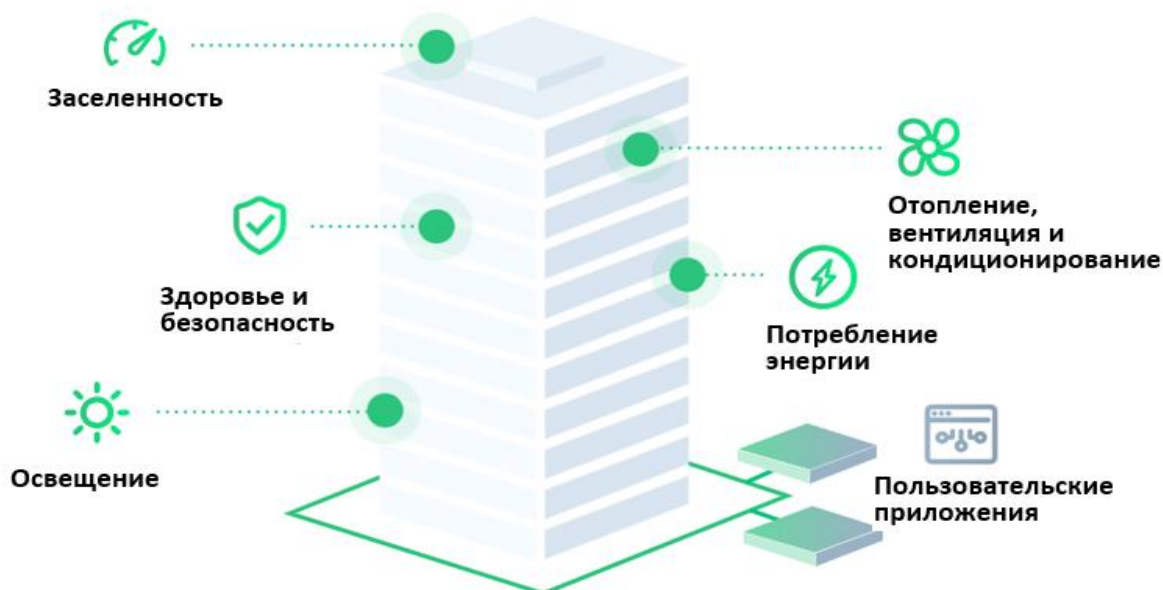


Рисунок 5 – Система управления зданием (BMS)

Источник: BMS System (Building Management System). Доступ по ссылке: <https://wattsense.com/bms/>

Вместо BMS иногда используется термин «система автоматизации зданий» (BAS, *building automation system*), который относится к домашней автоматизации, используемой в многоквартирных домах и общественных зданиях (в частности, медицинского назначения). Также встречается термин «централизованное техническое управление» (CTM, *centralized technical management*), обозначающий систему, аналогичную BMS, которая также позволяет управлять оборудованием здания, но рассчитана на управление только одним участком или только одним типом технической установки, то есть только освещением, или кондиционированием воздуха, или отоплением и т.д.¹²²

Системы управления зданием позволяют ежедневно контролировать различные системы здания (посредством измерения показателей температуры, качества воздуха, уровня влажности, шумового загрязнения и т.д.), управлять энергопотреблением здания, осуществлять контроль в режиме реального

¹²² BMS System (Building Management System). Доступ по ссылке: <https://wattsense.com/bms/>

времени и планировать содержание и техническое обслуживание, настраивать отслеживание поломок и аварийные сигналы, создавать базы данных и отчеты.

Одна из основных функций BMS, которой сегодня придается большое значение, - контроль энергопотребления и энергоменеджмент, то есть поддержание потребления энергии на минимально возможном уровне при удовлетворении всех потребностей пользователей. Зарубежные эксперты отмечают, что плохо сконфигурированная BMS или отсутствие BMS приводят к увеличению потребления энергии в здании на 10-30% по сравнению с тем уровнем, который мог бы быть обеспечен системой. По этой причине внедрение систем управления зданиями становится нормой во всем мире. К 2025 году системы управления автоматизацией коммерческих зданий (BACS) станут обязательными во всех таких зданиях в ЕС.¹²³

Отмечается, что на данный момент самые известные решения для систем управления зданиями, представленные на международном рынке, разработаны для крупных зданий, поэтому они очень дороги, часто непригодны для средних и малых зданий и настолько сложны, что для их настройки и обслуживания требуются дорогостоящие поставщики услуг. Но и для малых и средних зданий также находятся технические решения, использующие технологии IoT, которые упрощают подключение различных систем жизнеобеспечения здания и, таким образом, предлагают современную и доступную альтернативу.¹²⁴

Система управления энергопотреблением SBEMS

Технологии «умных» зданий включают в себя эффективные автоматизированные средства управления и приложения, которые используют интеллектуальные энергетические продукты, сетевые датчики и программное обеспечение для мониторинга и анализа данных об окружающей среде и

¹²³ BMS System (Building Management System). Доступ по ссылке: <https://wattsense.com/bms/>

¹²⁴ См. там же.

привычках жителей дома к потреблению энергии. Цель - улучшить эксплуатацию зданий и энергетические показатели.

Последние разработки в области «умных» систем управления энергопотреблением зданий (SBEMS, *smart building energy management system*) сосредоточены на функциях, которые предоставляют пользователям интерфейс для мониторинга, планирования и изменения профилей энергопотребления здания и позволяют коммунальным службам участвовать в коммуникационной сети с помощью программ реагирования на запросы и функций автоматического самоотчета об отключениях¹²⁵.

Система SBEMS использует Интернет вещей для преобразования традиционного здания в энергосберегающую среду, позволяющую автоматизировать управление зданием и выполнять необходимые операции, чтобы обеспечить более значительную экономию энергии на инженерных системах в здании и при этом повысить уровень комфорта в помещениях¹²⁶.

Ниже приведены некоторые из ключевых технологий, которые SBEMS использует для повышения энергоэффективности зданий.

Интеллектуальные системы отопления, вентиляции и кондиционирования (ОВК) - это технология, которая использует множество датчиков для мониторинга и управления комфортом и вентиляцией в помещении. Основная цель состоит в том, чтобы интерпретировать данные с различных датчиков для оптимизации работы систем ОВК с целью повышения комфорта в помещении и ограничения лишнего потребления энергии¹²⁷.

Интеллектуальное освещение состоит из сложных элементов управления, которые сочетают учет заполняемости и периода светового дня с такими функциями, как программы реагирования на запросы, дистанционное

¹²⁵ Muhammad Saidu Aliero, Muhammad Asif, Imran Ghani, Muhammad Fermi Pasha, Seung Ryul Jeong. Systematic Review Analysis on Smart Building: Challenges and Opportunities. MDRI, Sustainability, Volume 14 № 5, март 2022. Доступ по ссылке: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/5/3009>

¹²⁶ См. там же.

¹²⁷ См. там же.

управление и системы управления расписанием для улучшения и минимизации нагрузки на освещение в зданиях¹²⁸.

Интеллектуальные штепсельные вилки подходят для различных типов приборов, используемых в жилых и коммерческих зданиях. В большинстве коммерческих зданий в «умных» штепсельных вилках используется автоматическое управление без прогнозирования, которое основывается на своевременном планировании. В отличие от этого, интеллектуальное управление электроприборами в жилых зданиях основывается на технологии обнаружения движения или определения нагрузки, чтобы отключить потребление энергии неиспользуемым электроприбором.¹²⁹

Интеллектуальные оконные системы контролируют количество дневного света и солнечного тепла, проходящего через здание. Системы включают в себя активные и пассивные системы остекления окон, которые реагируют на изменения температуры или приток солнечного тепла и соответственно регулируют затеняющие устройства для контроля уровня освещенности в определенное время.¹³⁰

Интеллектуальная система оптимизации энергопотребления основана на обратной связи с данными в режиме реального времени. Эти данные включают модели поведения при заселении, профили энергопотребления бытовой техники, прогнозы погоды и различные тарифы на коммунальные услуги, которые могут быть проанализированы для прогнозирования энергоэффективности здания и внесения упреждающих изменений для снижения энергопотребления.¹³¹

Система SBEMS также может охватывать распределенные энергетические ресурсы, включая системы производства и хранения возобновляемой энергии, расположенные в месте использования и

¹²⁸ См. там же.

¹²⁹ Muhammad Saidu Aliero, Muhammad Asif, Imran Ghani, Muhammad Fermi Pasha, Seung Ryul Jeong. Systematic Review Analysis on Smart Building: Challenges and Opportunities. // MDRI, Sustainability, Volume 14 № 5, март 2022. Доступ по ссылке: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/5/3009>

¹³⁰ См. там же

¹³¹ См. там же

обеспечивающие электроэнергию независимо от сети, в том числе комбинированную теплоэнергетику (ТЭЦ), солнечную фотоэлектрику на крыше (PV), микро-ветровые турбины, наземные и воздушные тепловые насосы и солнечное водяное отопление.¹³²

7. Тенденции и проблемы создания «умных» многоквартирных домов в международной практике

Зарубежные эксперты в области информационно-коммуникационных технологий характеризуют многоквартирный дом как объект недвижимости, расположенный «на пересечении» индивидуальных жилых домов и коммерческих зданий и имеющий свойства обоих этих сегментов рынка: с точки зрения размеров и наличия централизованных систем многоквартирный дом ближе к коммерческим зданиям, однако при проектировании необходимо учитывать потребности отдельных жильцов¹³³. Также в исследованиях отмечается, что обычно в многоквартирных домах медленнее осваиваются новые технологии, чем в коммерческих зданиях и индивидуальных жилых домах¹³⁴.

Проблемы и перспективы создания «умных» многоквартирных домов эксперты оценивают с точки зрения спроса и предложения.

7.1. Проблемы спроса на «умные» технологии для многоквартирных домов

Возможности использования технологий IoT в многоквартирном доме, как отмечается в докладе Континентальной ассоциации автоматизированных зданий (САВА)¹³⁵ «Подключенные многоквартирные дома и Интернет вещей»¹³⁶, определяются в первую очередь тремя факторами:

¹³² См. там же

¹³³ Connected Multi-Dwelling Units and the Internet of Things. // САВА, 2017. Доступ по ссылке: <https://www.caba.org/wp-content/uploads/2021/07/2017-CABA-Connected-Multi-Dwelling-Units-and-the-Internet-of-Things-Full-Report.pdf#page=57&zoom=100,0,0>

¹³⁴ The Rise of Smart Apartments. // National Multifamily Housing Council. Январь 2021 г. <https://www.nmhc.org/news/nmhc-news/2021/the-rise-of-smart-apartments/>.

¹³⁵ См. вебсайт САВА: <https://www.caba.org/>

¹³⁶ Connected Multi-Dwelling Units and the Internet of Things. // САВА, 2017. Доступ по ссылке: <https://www.caba.org/wp-content/uploads/2021/07/2017-CABA-Connected-Multi-Dwelling-Units-and-the-Internet-of-Things-Full-Report.pdf#page=57&zoom=100,0,0>

- структурой здания (высотное, средней этажности, малоэтажное, односемейное);
- тем, кто владеет / управляет зданием (собственник-жилец, собственник-управляющий, малая или крупная управляющая организация);
- критериями, основанными на личных предпочтениях жильца (техника, безопасность, комфорт, стоимость).

Комбинация этих факторов для конкретного многоквартирного дома определяет, какие варианты использования «умных» систем являются наиболее желательными, их технические характеристики, заинтересованную сторону, которая получает выгоду от внедрения «умных» систем, заинтересованную сторону, которая принимает решения относительно внедрения, и поставщиков, которые наилучшим образом позиционируются для предоставления соответствующих технических решений и услуг¹³⁷.

В первую очередь в многоквартирном доме имеются две группы заинтересованных сторон: жители (пользователи помещений), являющиеся конечными благополучателями внедрения «умных» систем, и лица, управляющие зданием.

Спрос на «умные» технологии для многоквартирных домов со стороны обитателей (пользователей помещений)

Зарубежные эксперты отмечают, что современные многоквартирные дома с каждым днем становятся все более технически изощренными и интеллектуально продвинутыми. Кроме того, растет количество устанавливаемых в помещениях многоквартирных домов «умных» бытовых приборов, устройств, включая лампочки, динамики, телевизоры, камеры и детекторы движения, «умных» приложений, приобретаемых самими жителями / пользователями помещений.¹³⁸

¹³⁷ Connected Multi-Dwelling Units and the Internet of Things. // CABA, 2017. Доступ по ссылке: <https://www.caba.org/wp-content/uploads/2021/07/2017-CABA-Connected-Multi-Dwelling-Units-and-the-Internet-of-Things-Full-Report.pdf#page=57&zoom=100,0,0>.

¹³⁸ The Rise of Smart Apartments. // National Multifamily Housing Council. Январь 2021 г. <https://www.nmhc.org/news/nmhc-news/2021/the-rise-of-smart-apartments/>.

В то же время, как отмечается в упомянутом выше докладе Континентальной ассоциации автоматизированных зданий (САВА), существует большая неудовлетворенная потребность в ориентированных на жителей решениях по автоматизации зданий¹³⁹.

САВА организовала в 2017 году опрос среди более 1,3 тыс. респондентов – в основном жителей многоквартирных домов, а также владельцев и управляющих зданиями – в США и Канаде¹⁴⁰. Опрос показал две фундаментальные проблемы, которые препятствуют тому, чтобы обитатели квартир сами покупали и устанавливали «умные» приборы и устройства в своих квартирах.

Во-первых, из всех опрошенных жителей почти четверть ответили, что они не знают об «умных» устройствах и услугах, которые можно установить в их многоквартирных домах. Во-вторых, даже когда жители знают об «умных» устройствах и предложениях и заинтересованы в них, в большинстве случаев права пользования квартирой ограничивают их способность внедрять «умные» устройства и услуги в квартире. Только чуть более четверти всех респондентов-жителей указали, что они являются собственниками своей квартиры и могут переоборудовать ее по своему усмотрению. Еще 12% жителей, хотя и имели квартиры в собственности, но были ограничены в праве ее переоборудовать. Остальные опрошенные жители арендовали свои квартиры, и 76,5% арендаторов не имели права на переоборудование.¹⁴¹

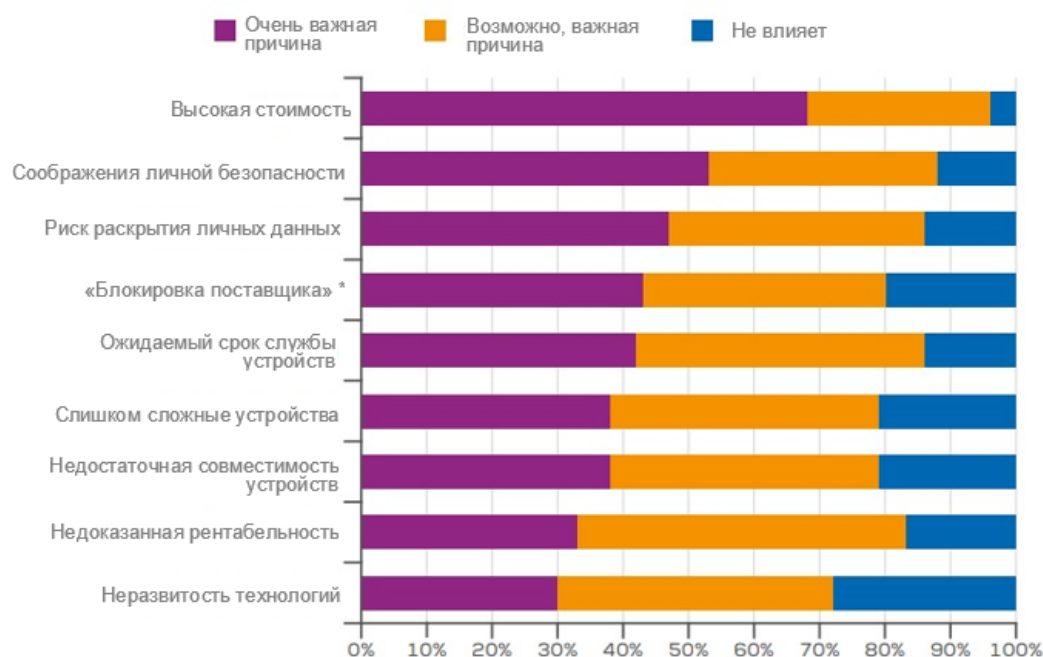
Опрос также выявил ряд других причин, по которым обитатели квартир отказывались от установки «умных» устройств в квартирах. Основным препятствием является высокая стоимость «умных» систем и приложений для их использования, а также опрошенные жители говорили об опасениях относительно личной безопасности и конфиденциальности данных (см. рисунок 6).

¹³⁹ Connected Multi-Dwelling Units and the Internet of Things. // CABA, 2017. Доступ по ссылке: <https://www.caba.org/wp-content/uploads/2021/07/2017-CABA-Connected-Multi-Dwelling-Units-and-the-Internet-of-Things-Full-Report.pdf#page=57&zoom=100,0,0>.

¹⁴⁰ См. там же.

¹⁴¹ См. там же.

Что мешает жильцам многоквартирных домов внедрять «умные» технологии в своих помещениях (по рез-там опроса 809 чел., США и Канада, 2017 г.)



Примечание:

* «Блокировка поставщика» в индустрии программного обеспечения — зависимость клиента от определенного продукта определенного поставщика без возможности переключиться на другой

Рисунок 6 – Основные причины, по которым обитатели квартир в многоквартирных домах не хотят устанавливать «умные» системы и приложения (по результатам опроса жителей), в США и Канаде, 2017 г.

Источник: Connected Multi-Dwelling Units and the Internet of Things. // CABA, 2017. Доступ по ссылке: <https://www.caba.org/wp-content/uploads/2021/07/2017-CABA-Connected-Multi-Dwelling-Units-and-the-Internet-of-Things-Full-Report.pdf#page=57&zoom=100,0,0>.

С другой стороны, опрос выявил также и факторы, способствующие установке «умных» систем в квартирах многоквартирных домов. Арендаторы помещений считают своими основными мотивами экономию средств, надежность и повышение комфорта вследствие работы «умных» сервисов (см. рисунок 7). Опрошенные жители дополнительно подчеркивали, что те из них, кто заинтересован в приобретении таких сервисов, информированы об их преимуществах. Помимо непосредственного снижения расходов на коммунальные ресурсы, внедрение «умных» систем показало, что решения, повышающие комфорт, косвенно обеспечивают экономию средств для конечных пользователей за счет снижения расходов и времени, затрачиваемого на обслуживание их устройств.¹⁴²

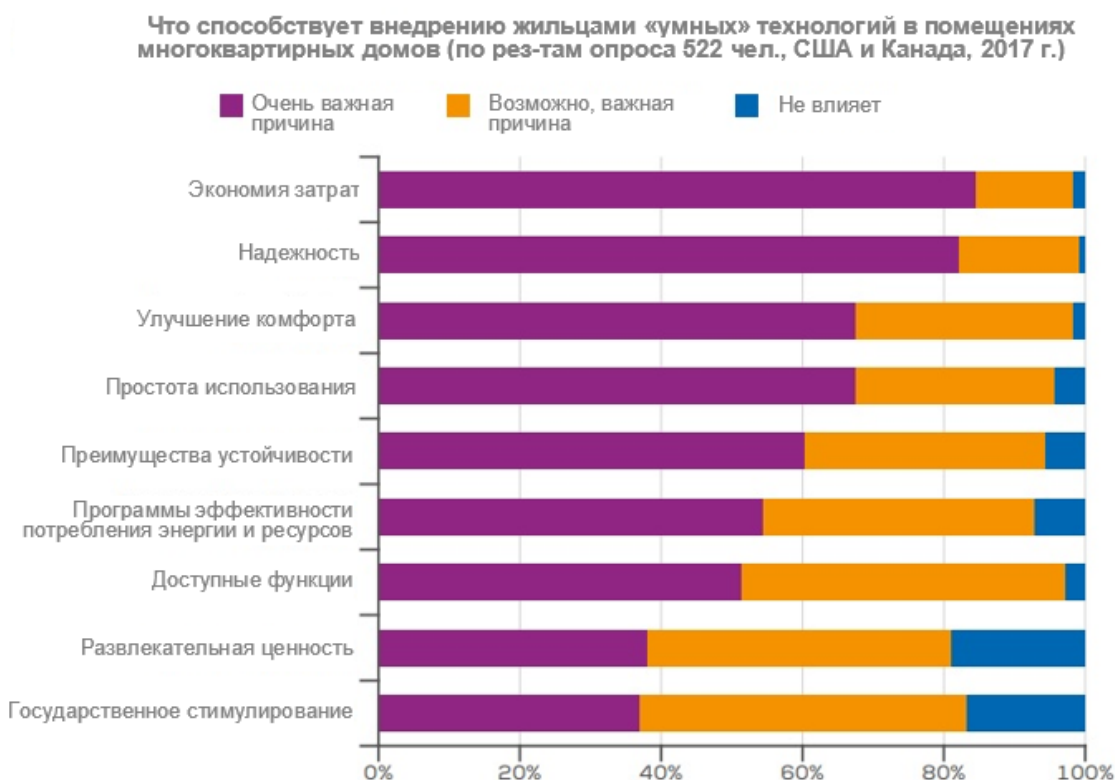


Рисунок 7 – Основные причины, по которым жильцы квартир в многоквартирных домах устанавливают «умные» системы и приложения (по результатам опроса жителей), в США и Канаде, 2017 г.

Источник: Connected Multi-Dwelling Units and the Internet of Things. // CABA, 2017. Доступ по ссылке: <https://www.caba.org/wp-content/uploads/2021/07/2017-CABA-Connected-Multi-Dwelling-Units-and-the-Internet-of-Things-Full-Report.pdf#page=57&zoom=100,0,0>.

¹⁴² Connected Multi-Dwelling Units and the Internet of Things. // CABA, 2017. Доступ по ссылке: <https://www.caba.org/wp-content/uploads/2021/07/2017-CABA-Connected-Multi-Dwelling-Units-and-the-Internet-of-Things-Full-Report.pdf#page=57&zoom=100,0,0>

Спрос на «умные» технологии для многоквартирных домов со стороны владельцев зданий и управляющих зданиями

В упомянутом выше докладе CABA отмечается, что поставщики устройств и приложений для «умных домов», которые пытались расширить сферу бизнеса за пределы односемейных жилых комплексов и предлагать свою продукцию в многоквартирные дома, столкнулись с необходимостью удовлетворять потребности не только пользователей помещений в таких домах, но и управляющих зданиями. В данном докладе приводится мнение одного из производителей систем мониторинга и управления энергопотреблением для многоквартирных зданий, что у жителей и управляющих разные стимулы, поэтому поставщику «умных» систем необходимо уходить от «распылённого» маркетинга и паковать сервисы в пакеты, работающие для всех.¹⁴³

Владельцы и управляющие зданием (включая сторонних управляющих, собственника-управляющего и собственника-жильца), принимающие решения об установлении устройств «умного дома» одновременно на центральных системах здания и в квартирах, имеют две самостоятельные потребности, которые должны быть удовлетворены, чтобы оправдать соответствующее решение. Во-первых, «умная» система должна обеспечивать надлежащий уровень содержания многоквартирного дома, при этом не нарушая конфиденциальность жильцов и в случае арендного жилья – предоставляя управляющему возможность контролировать заселение квартир и обеспечивать соблюдение договоров аренды. Во-вторых, «умная» система должна обеспечить привлекательную рентабельность инвестиций в оборудование. Последнее условие «умные» системы обеспечивают за счет снижения эксплуатационных расходов благодаря внедрению устройств и

¹⁴³ Connected Multi-Dwelling Units and the Internet of Things. // CABA, 2017. Доступ по ссылке: <https://www.caba.org/wp-content/uploads/2021/07/2017-CABA-Connected-Multi-Dwelling-Units-and-the-Internet-of-Things-Full-Report.pdf#page=57&zoom=100,0,0>

услуг, повышающих эффективность строительных систем и процессов управления, а также за счет сокращения незанятых квартир благодаря повышению комфортности и удовлетворенности жильцов. Системы «умного дома» также повышают прибыльность арендной жилой недвижимости за счет повышения её классности на рынке недвижимости и большей привлекательности для арендаторов.¹⁴⁴

Проведенный CABA в 2017 году опрос, среди респондентов которого были, помимо жителей, также владельцы и управляющие зданий и застройщики, показал, что у строителей и операторов крупных жилых комплексов заметно выше уровень осведомленности и заинтересованности в системах «умного дома». Для малых управляющих организаций и застройщиков, а также операторов отдельных зданий «умный дом» менее привлекателен, чем для более крупных фирм, хотя рынок предложений «умного дома», адаптированных для операторов малого и среднего масштаба, достаточно велик.¹⁴⁵

Собственники, управляющие многоквартирных домов и застройщики считают самым большим препятствием для внедрения «умных» систем в многоквартирных домах высокую стоимость устройств и приложений. На втором месте по значимости стоит проблема обеспечения конфиденциальности жителей (см. рисунок 8).

)

¹⁴⁴ См. там же.

¹⁴⁵ Connected Multi-Dwelling Units and the Internet of Things. // CABA, 2017. Доступ по ссылке: <https://www.caba.org/wp-content/uploads/2021/07/2017-CABA-Connected-Multi-Dwelling-Units-and-the-Internet-of-Things-Full-Report.pdf#page=57&zoom=100,0,0>

Что мешает владельцам и управляющим зданий, застройщикам устанавливать «умные» системы в многоквартирных домах (по рез-там опроса 58 чел., США и Канада, 2017 г.

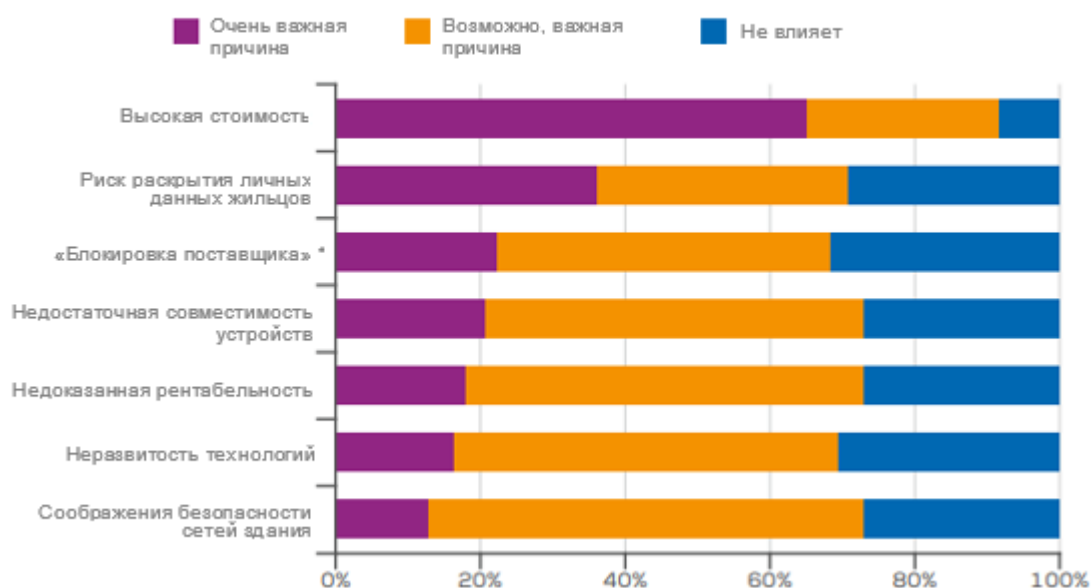


Рисунок 8 – Основные причины, по которым владельцы и управляющие многоквартирными домами, застройщики не хотят устанавливать «умные» системы и приложения (по результатам опроса жителей), в США и Канаде, 2017 г.

Источник: Connected Multi-Dwelling Units and the Internet of Things. // CABA, 2017. Доступ по ссылке: <https://www.caba.org/wp-content/uploads/2021/07/2017-CABA-Connected-Multi-Dwelling-Units-and-the-Internet-of-Things-Full-Report.pdf#page=57&zoom=100,0,0>.

Некоторые респонденты подчеркивали, что они не убеждены в том, что выгоды от повышения эффективности систем здания после их модернизации покроют первоначальные вложения.¹⁴⁶

Как отмечают зарубежные эксперты, для застройщиков еще одной проблемой, препятствующей строительству «умных» многоквартирных домов, является консерватизм устоявшихся подходов к проектированию, строительству и модернизации домов¹⁴⁷. В рамках этих подходов включение в проект интеллектуальных систем рассматривается только на более поздних этапах жизненного цикла зданий, что сдерживает инновации и вызывает

¹⁴⁶ Connected Multi-Dwelling Units and the Internet of Things. // CABA, 2017. Доступ по ссылке: <https://www.caba.org/wp-content/uploads/2021/07/2017-CABA-Connected-Multi-Dwelling-Units-and-the-Internet-of-Things-Full-Report.pdf#page=57&zoom=100,0,0>

¹⁴⁷ Smart Building Challenges and Opportunities. // Modern Building Services, февраль 2022 г. https://modbs.co.uk/news/fullstory.php/aid/19792/Smart_Building_Challenges_and_Opportunities_.html

проблемы с функциональной совместимостью различных устройств, программ и приложений.

Модернизация существующих многоквартирных домов может открывать больше возможностей для специалистов по интеллектуальным системам за счет конкретной заинтересованности управляющих зданиями в решениях по экономии ресурсов. Тем не менее, на практике обычно лица, принимающие решения о проекте модернизации, склонны использовать испытанные подходы, которые сопряжены с минимальным риском, и «умные» решения зачастую «отфильтровываются» из проекта, не доходя до управляющего. Кроме того, для каждого проекта строительства и реконструкции зданий мало одного «универсального» консультанта по интеллектуальному строительству, необходимы люди, обладающие знаниями в области сетей, системной интеграции, управления данными и безопасности данных. Без участия в проектировании специалистов по автоматизации зданий и IoT соответствующей квалификации часто выбираются неоптимальные варианты с наименьшими затратами и ограниченной функциональностью.¹⁴⁸

7.2. Проблемы предложения «умных» технологий на рынке оборудования для многоквартирных домов

В изученном докладе САВА приводятся оценки предложений для «умных домов» на рынке недвижимости, сделанные самими участниками рынка. Так, по мнению малайского производителя систем автоматизации «Optergy»¹⁴⁹, большинство поставщиков оборудования и приложений для «умных домов» заинтересованы либо в коммерческом, либо в индивидуальном жилом секторе, а не в многоквартирных домах. Даже компании, которые обслуживают одновременно коммерческие объекты и односемейные жилые дома, как правило, избегают многоквартирных домов.¹⁵⁰

¹⁴⁸ См. там же.

¹⁴⁹ См. вебсайт компании: <https://www.optergy.com.my/>

¹⁵⁰ Connected Multi-Dwelling Units and the Internet of Things. // CABA, 2017. Доступ по ссылке: <https://www.caba.org/wp-content/uploads/2021/07/2017-CABA-Connected-Multi-Dwelling-Units-and-the-Internet-of-Things-Full-Report.pdf#page=57&zoom=100,0,0>.

Другие поставщики оборудования и приложений в области систем автоматизации зданий подтверждают, что немногие из них действительно рассматривают многоквартирные дома как отдельный рынок для самостоятельных специализированных продуктов, остальные же пытаются «вставить квадратный шип в круглый паз», предлагая многоквартирным домам технологии, разработанные для односемейных домов. И, хотя это не может удовлетворить реальные потребности управляющих зданиями и пользователей квартирами, для производителей технологий слишком дорого переходить на разработку новых продуктов.¹⁵¹

Неспособность крупных традиционных «игроков» на рынке автоматизации разработать предложения для многоквартирных домов дает возможность для появления гибких стартапов, создающих технические решения, адаптированные к специфическим потребностям застройщиков и операторов многоквартирных домов, которые постепенно выходят на рынок. Недавно появились специализированные платформы Интернета вещей и поставщики услуг, ориентированные только на рынок многоквартирных домов.¹⁵²

¹⁵¹ См. там же.

¹⁵² Connected Multi-Dwelling Units and the Internet of Things. // CABA, 2017. Доступ по ссылке: <https://www.caba.org/wp-content/uploads/2021/07/2017-CABA-Connected-Multi-Dwelling-Units-and-the-Internet-of-Things-Full-Report.pdf#page=57&zoom=100,0,0>

III Текущая ситуация и перспективы создания «умных» многоквартирных домов в Российской Федерации

8. Стратегические задачи обеспечения многоквартирных домов «умными системами»

Обеспечение многоквартирных домов «умными» системами определено как одна из составных частей стратегических целей на национальном уровне. В соответствии со Стратегией развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года¹⁵³ цифровизация в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве является передовым инструментом достижения стратегических целей и национальных задач. Целевым ориентиром мероприятий цифровой трансформации являются формирование и развитие цифровой системы управления жизненным циклом объектов капитального строительства, городского и жилищно-коммунального хозяйства, отвечающей современным отраслевым вызовам.

Цифровизация жилья как составная часть умного строительства и проведения энергоэффективной модернизации многоквартирных домов в процессе их эксплуатации позволяет снижать выбросы парниковых газов, потребление тепловой и электрической энергии, что является планируемым результатом осуществления мероприятий по охране окружающей среды, снижению объема выбросов парниковых газов и энергетической эффективности в рамках реализации Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года.

Результатами осуществления мероприятий по цифровой трансформации жилищно-коммунального хозяйства в части «умных» многоквартирных домов должны стать к 2030 году¹⁵⁴:

¹⁵³ Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 октября 2022 г. № 3268-р.

¹⁵⁴ См. раздел X. Цифровая трансформация отрасли строительства и жилищно-коммунального хозяйства Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года.

- 50 процентов многоквартирных домов оснащены интеллектуальными системами общедомового учета ресурсов;
- 80 процентов общих собраний собственников помещений в многоквартирных домах проводятся посредством электронного голосования;
- внедрены технологии информационного моделирования на объектах капитального строительства, реализуемых за счет привлеченных инвестиций (многоквартирных домов, возводимых в рамках механизма, предусмотренного для таких домов Федеральным законом от 30 декабря 2004 г. № 214-ФЗ «Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации»);
- проведено импортозамещение за счет внедрения в строительной отрасли российского программного обеспечения.

Согласно приказу Министра России от 11 мая 2022 г. № 357/пр «Об организации исполнения ведомственного проекта Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации по цифровизации городского хозяйства «Умный город», в перечень целевых (базовых) показателей цифровизации городского хозяйства в части сферы жилищного хозяйства включены следующие показатели и целевые значения на 2024 год:

- доля общих собраний собственников, проведенных в электронной форме – 50%;
- наличие системы оплаты в электронном виде предоставленных гражданам коммунальных услуг, услуг по ремонту и содержанию жилого помещения и иных услуг (взносов) в рамках эксплуатации жилого помещения и общего имущества в многоквартирных домах с использованием единого платежного документа – 100%;
- индекс использования систем автоматизированного учета потребления коммунальных ресурсов – 50%.

Дополнительным показателем цифровизации сферы жилищного хозяйства является¹⁵⁵ показатель «Доля управляющих организаций, полностью осуществляющих учет заявок граждан в электронном виде».

Активными профессиональными системообразующими игроками, содействующими созданию «умных» многоквартирных домов, являются Национальное объединение застройщиков (НОЗА) совместно с порталом «Единый ресурс застройщиков» ЕРЗ.РФ (<https://erzrf.ru>) (далее – ЕРЗ), ООО «Лаборатория цифровизации жилья», АНО «Умный дом». Эти организации принимают активное участие в формировании рамочных условий для развития рынка «умных» зданий и деятельности на нем российских застройщиков и IT-компаний, осуществляющих разработку сервисов для умных многоквартирных домов, создании методологии, продвижении идеологии развития интеллектуальных устойчивых зданий.

9. Спрос на технологии «умного дома» в России

Опросы общественного мнения, проведенные ООО «Институт развития строительной отрасли» летом 2021 года, позволили выявить самые привлекательные с точки зрения жителей и профессиональных участников рынка недвижимости функции системы «умный дом» (см. таблицу 3)¹⁵⁶. Цель данных опросов состояла в том, чтобы оценить ситуацию на рынке и выяснить потребности и отношение к технологиям системы «умный дом», а также понять, какие технологии наиболее востребованы и сколько за их внедрение готов платить потребитель. В опросах приняли участие 490 покупателей и 45 профессиональных участников рынка недвижимости (из которых 55% – застройщики) из 53 регионов России.

¹⁵⁵ Для дополнительных показателей цифровизации сферы городского хозяйства значения показателей в приказе Минстроя России от 11 мая 2022 г. № 357/пр не установлены.

¹⁵⁶ Источники: РБК - <https://realty.rbc.ru/news/612a02089a7947d36e0c0ef8>, ЕРЗ - <https://erzrf.ru/news/umnyy-dom-kakim-on-dolzhen-byt-i-skolko-za-nego-gotovy-platit-pokupateli-kvartir-v-novostroykakh?search=умный%20дом>

Таблица 3 - Самые привлекательные функции системы «умный дом» по результатам опроса Института развития строительной отрасли (2021 г.)

Функция «умного дома»	Доля отметивших привлекательность функции		
	среди всех опрошенных, %	среди экспертов, %	среди покупателей, %
Автоматизированный сбор и передача в управляющую компанию данных о потреблении энергии, воды, тепла	75	75,6	74,9
Видеонаблюдение за двором, входами и подъездом	69,7	55,6	71
Фиксирование протечек и автоматизированное запираание стояков	63,6	44,4	65,3
Система удаленного обнаружения проникновения в квартиру	52	42,2	52,9
Управление системами освещения и подсветки дома (и на территории) в зависимости от уровня естественной освещенности	48,8	55,6	48,2
СКУД – удаленное управление доступом людей и транспорта (на территорию, на чердаки и крыши, в колясочную, велосипедную, паркинг)	44,5	53,3	43,7
Автоматизация отключения/включения отопления в квартире	41,9	28,9	42,2
Автоматизация отключения/включения освещения и электроприборов в квартире	40	26,7	41,2
Управление домофоном из приложения	38,1	33,3	38,6
Системы дымоудаления, внутренний противопожарный водопровод ¹⁵⁷ , сигнализация	37,8	24,4	39
Автоматизация отключения/включения кондиционера в квартире	36,3	22,2	37,6
Автоматизация работы с заявками жителей (подача и отслеживание заявки через приложение)	31,6	31,1	31,6
Интерактивный анализ потребления ресурсов в доме и квартире	31,2	26,7	31,6
Автоматизация регулирования уровня влажности в квартире	29,9	26,7	30,2
Автоматизация регулирования CO ₂ в помещениях дома	28	15,6	29,2
Автоматическое переключение на альтернативные источники электропитания дома	26,7	17,8	27,6
Мониторинг заполняемости и вывоза мусорных контейнеров	23,6	26,7	23,3
Система имитации присутствия хозяев квартиры при их длительном отсутствии	21,9	11,1	22,9
Автоматизация управления лифтами, при простое – размещение на востребованных этажах, возможность пользоваться лифтом без нажатия кнопок	21,7	24,4	21,4

¹⁵⁷ Системы дымоудаления, внутренний противопожарный водопровод, указанные в таблице 1 как функции «умного дома», являются обязательными системами современного многоквартирного дома. См. «СП 485.1311500.2020. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования», утвержденный приказом МЧС России от 31 августа 2020 г. № 628 и Свод правил СП 10.13130 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Нормы и правила проектирования», утвержденный приказом МЧС России от 27 июля 2020 № 559.

Автоматизация систем водоподготовки и водоотведения дома	21,5	24,4	21,2
--	------	------	------

Как отмечает РБК, комментируя результаты опроса, для потребителей на первом месте стоят сервисы, обеспечивающие безопасность, а уже потом идут элементы, добавляющие комфорта. Исключение — автоматизированная сдача показаний приборов учета потребления коммунальных услуг в управляющую компанию, которая за последние несколько лет из категории дополнительных услуг перешла в разряд обязательных атрибутов любого современного дома. В целом эксперты и покупатели схожим образом оценивают привлекательность тех или иных функций «умного дома», однако покупатели отмечают в качестве привлекательных гораздо больше функций, чем эксперты. Последние ниже оценивают значимость для покупателей функции видеонаблюдения за двором, подъездом и входами, фиксирование протечек и автоматизированное запираание стояков, а также системы удаленного обнаружения проникновения в квартиру и ряда других функций, но при этом переоценивают (по сравнению с покупателями) привлекательность таких функций, как управление системами освещения и подсветки дома и удаленное управление доступом людей и транспорта на территорию.¹⁵⁸

Еще один опрос, направленный на выяснение отношения потребителей к «умным домам», был проведен сервисом объявлений «Авито Услуги»¹⁵⁹ среди 10 тыс. респондентов в возрасте от 18 лет по всей России. Согласно этому опросу, у 72% респондентов нет систем «умного дома» в квартире или на даче, но около 68% россиян хотели бы установить систему «умный дом» в своём жилье. При этом такое желание значительно выше у молодой аудитории из Москвы и Санкт-Петербурга и у жителей городов с населением свыше 500 тыс. жителей. Чаще всего среди наиболее полезных систем «умного дома» россияне назвали аварийные системы и датчики (53% опрошенных). На

¹⁵⁸ Каким должен быть умный дом и сколько за него готовы платить. Опрос. // РБК: <https://realty.rbc.ru/news/612a02089a7947d36e0c0ef8>.

¹⁵⁹ Интерфакс-Недвижимость - <https://realty.interfax.ru/ru/news/articles/137037>.

втором месте по популярности – охранные системы (46% опрошенных). Далее – умные лампочки и розетки, климат-контроль, управление бытовой техникой, водоснабжением и пр. Среди требований к умным системам россияне особо выделяют безопасность и надежность, возможность управлять голосом и простоту подключения.¹⁶⁰

ООО «Лаборатория цифровизации жилья» провела в 2022 году опрос¹⁶¹ при содействии специалистов из компаний «Юникорн»¹⁶² и «Юнисервис»¹⁶³ среди резидентов московского ЖК¹⁶⁴ «Город на реке Тушино-2018». Участие в опросе приняли 80% жителей данного жилого комплекса, зарегистрированных в мобильном приложении для использования цифровых сервисов. Согласно данным исследования, которые были предоставлены portalу EP3:

- около 71% респондентов считают необходимым использование систем «умного дома»;
- из вышеуказанных сторонников цифровизации 56% высказались за нее однозначно, 15% — назвали «умный дом» нужным, но дорогим удовольствием, 28% признались, что не пользовались такими системами и хотели бы протестировать их работу;
- 6% опрошенных жильцов высказались против установки цифровых сервисов, если это повлечет за собой дополнительные траты;
- 43% выразили готовность оплачивать такие сервисы дополнительно.

Что касается самого понятия «умный дом», то 23% респондентов сказали, что понимают под ним комплексный набор цифровых сервисов, остальные назвали какую-то отдельную функцию:

¹⁶⁰ См. <https://realty.interfax.ru/ru/news/articles/137037>.

¹⁶¹ Портал EP3 по ссылке в сети «Интернет» https://erzrf.ru/news/eksperty-sistemy-umnogo-doma-vostrebovany-zhiltami-mkd-no-samo-kachestvo-tsifrovogo-servisa-poka-ostavlyayet-zhelat-luchshego?utm_medium=email&utm_source=UniSender&utm_campaign=282266105.

¹⁶² Компания «Юникорн», разработчик платформы «Ujin» – технологический лидер в сегменте «умное здание», объединяющий экспертизу в инженерных системах, искусственном интеллекте и инновациях в области интернета вещей. Источник: <https://navigator.sk.ru/orn/1122250>.

¹⁶³ ООО «Юнисервис» – управляющая организация, специализирующаяся на комплексном управлении жилыми комплексами бизнес-классов, сайт в сети «Интернет» <https://www.uniservice.group/>.

¹⁶⁴ ЖК - жилой комплекс.

- 73% и 70% респондентов в качестве наиболее важных функций умного дома отметили общедомовое видеонаблюдение и организацию доступа на территорию ЖК через приложение соответственно;
- 62% и 56% высказались в пользу автоматизированной передачи показаний приборов и онлайн-взаимодействия с управляющей компанией соответственно.

Маркетплейс в мобильном приложении ЖК «Город на реке Тушино-2018» (это витрина товаров и услуг, предоставляемых как управляющей организацией, так и сторонними организациями-партнерами) оказался недостаточно востребованным. За его включение в услугу «умный дом» высказались 6% опрошенных жильцов.

Основные выводы, которые сделали специалисты Лаборатории цифровизации жилья после анализа результатов опроса, таковы:

- приобретая квартиру в новостройке, современный россиянин, привыкший к онлайн-сервисам в ряде сфер, ожидает, что «цифра» поможет ему и в части эксплуатации жилья, но на данном этапе развития рынка отсутствует позитивный опыт внедрения «бесшовных» цифровых сервисов по управлению и эксплуатации многоквартирного дома, комплексный подход только начинает применяться, а предложение цифровых услуг отстает от спроса;

- зачастую управляющая организация принимает в эксплуатацию дом с предустановленными цифровыми устройствами и системами и не всегда может интегрировать их в свои бизнес-процессы, отчасти поэтому сформирован стереотип о технической отсталости отрасли в целом и невозможности оперативно дать жителям обратную связь в электронном виде.

По оценкам экспертов, для 30% покупателей наличие решений «умного дома» является важным фактором при выборе квартиры¹⁶⁵. Затраты застройщиков на оборудование домов системами «умный дом» включаются в стоимость жилья и компенсируются при его продаже. Если учесть, что покупка нового жилья дорогое мероприятие, позволить его себе могут люди с высокими доходами, то актуальность вопроса «умного дома» у прямых (не потенциальных) покупателей жилья не очень высокая. Функционал умного дома преимущественно реализуется в жилье премиум-класса, в жилье эконом-класса в целом такую систему реализовывать достаточно трудно из-за ее дороговизны, что увеличивает стоимость жилья. Отдельные функционалы умного дома, такие как системы видеонаблюдения внедряются в сегментах комфорт и эконом-класса.

При покупке жилья в «умных» многоквартирных домах у застройщиков, осуществляющих строительство таких домов, в мобильном приложении покупателя обычно обеспечивается полное управление - от продажи квартиры до начала и продолжения эксплуатации многоквартирного дома - при приобретении права собственности на жилое помещение.

Обычную квартиру можно, по крайней мере, обеспечить оснащением отдельными умными системами и в обычном многоквартирном доме, который в целом не относится к классу умных жилых зданий.

10. Применение технологий информационного моделирования многоквартирных домов в России

Российские аналитики рынка недвижимости отмечают, что в настоящее время объем рынка «умных» многоквартирных домов составляет 2–3%, и это новостройки, построенные за последние 3–4 года¹⁶⁶. Обеспечить

¹⁶⁵ Источник: портал «Единый ресурс застройщиков (ЕРЗ) по ссылке в сети «Интернет» <https://erzrf.ru/news/v-efire-zastroyshchiki-vybirayut-it-kompanii-predstavili-svoi-resheniya-dlya-umnykh-domov?regions=РФ&search=умн>.

¹⁶⁶ Умный дом на троечку: утверждена методология присвоения новостройкам классов умного дома. Доступ по ссылке: <https://blog.profitbase.ru/utvierzhdjena-mietodologhiia-prisvoieniia-klassov-umnogho-doma-mnogohokvartirnym-novostroikam/>

многоквартирный дом эффективными «умными» системами проще на этапе строительства дома, чем в существующей застройке. Многоквартирные дома в существующей застройке пока в основном оборудуются только отдельными системами, входящими в комплекс цифрового управления такими системами.

«Умные» многоквартирные дома обеспечиваются цифровыми сервисами, как правило, на стадии проектирования и строятся с использованием технологий информационного моделирования (ТИМ). Это дома с предчистовой отделкой, так называемые дома «white box», так как «умные» системы уже должны быть смонтированы и работать при сдаче дома в эксплуатацию. Предчистовая отделка предполагает, что в квартирах смонтированы коммуникации, электрическая проводка разведена по комнатам, проведен водопровод и канализация, завершены сантехнические работы, установлены приборы отопления, выполнены черновые работы – залита стяжка на полу, стены и потолок выровнены, загрунтованы и оштукатурены, финишное покрытие может делаться на вкус покупателя¹⁶⁷. В таких домах также выполняют централизованное остекление лоджий, устанавливают «умные» входные двери, открывающиеся, например, по отпечаткам пальцев¹⁶⁸. То есть затраты на создание «умных» сервисов в многоквартирном доме закладываются в бюджет архитектурно-строительного проектирования, строительства и ввода дома в эксплуатацию.

Проектирование «умных» систем в многоквартирных домах должно осуществляться с учетом «СП 134.13330.2012. Свод правил. Системы электросвязи зданий и сооружений. Основные положения проектирования»¹⁶⁹. Данный свод правил устанавливает минимально необходимые требования к проектированию систем электросвязи инженерно-технического обеспечения и распространяется на проектирование вновь строящихся, реконструируемых и

¹⁶⁷ Предчистовая отделка в новостройке: плюсы, минусы и стандарты. // РБК, февраль 2021 г. Доступ по ссылке: <https://realty.rbc.ru/news/6023c7929a794753276d3769>

¹⁶⁸ См. там же.

¹⁶⁹ Данный свод правил утвержден приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 5 апреля 2012 г. № 160.

подлежащих капитальному ремонту зданий. Системы электросвязи обеспечивают работу умных сервисов в многоквартирном доме.

Формирование и ведение информационной модели застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, и (или) лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства, являются обязательными в соответствии с требованиями ГрК РФ а случаях, установленных Правительством Российской Федерации¹⁷⁰. Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 5 марта 2021 г. № 331 формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства является обязательным в случае заключения договора о подготовке проектной документации для строительства, реконструкции объекта капитального строительства, финансируемых с привлечением средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, после 1 января 2022 г. Правила формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства и состав сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, и требования к форматам указанных электронных документов утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2020 г. № 1431.

План мероприятий («дорожная карта») по использованию технологий информационного моделирования при проектировании и строительстве объектов капитального строительства, а также по стимулированию применения энергоэффективных и экологичных материалов, в том числе с учетом необходимости их производства в Российской Федерации,¹⁷¹ предусматривает обязательное использование технологий информационного моделирования застройщиками жилья, осуществляющими строительство в соответствии с Федеральным законом «Об участии в долевом строительстве

¹⁷⁰ Часть 1 статьи 57.5 ГрК РФ.

¹⁷¹ Утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 декабря 2021 г. № 3719-р.

многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации»:

- на стадии проектно-изыскательских работ – с 1 июля 2024 г.;
- на стадии строительно-монтажных работ – с 1 июля 2025 г.

Данный план установления обязательности применения ТИМ широко обсуждается в профессиональном сообществе застройщиками жилья, иными участниками процесса создания и эксплуатации многоквартирных домов¹⁷².

Указанной «дорожной картой» также предусмотрено совершенствование нормативно-технического регулирования в строительстве к июлю 2023 года в целях внедрения элементов программно-аппаратного комплекса «умный дом» с возможностью использования отечественного оборудования. Одной из решаемых задач является «создание сервисов для жильцов без привязки к зарубежным технологиям»¹⁷³. В результате должен быть определен перечень возможных для применения «умных» систем в составе здания, включающий оборудование, программное обеспечение, каналы, протоколы и стандарты передачи данных, сетевую инфраструктуру и др.

Правительство также обсуждает новые меры стимулирования спроса на российскую электронику, среди которых идея обязать застройщиков использовать отечественное оборудование интернета вещей (IoT) при строительстве жилых и промышленных зданий. Для этого потребуется реестр российского оборудования, а также изменения в Градостроительный кодекс Российской Федерации. Пока отечественное оборудование выпускается только на китайских микросхемах.¹⁷⁴

Большую работу по содействию формированию государственной политики по широкому внедрению и развитию технологий информационного

¹⁷² Более половины застройщиков поддерживает обязательный переход на ТИМ с середины 2024 года. Доступ по ссылке: https://erzrf.ru/news/boleye-poloviny-zastroyshchikov-podderzhivayet-obyazatelnyy-perekhod-na-tim-s-serediny-2024-goda?utm_medium=email&utm_source=UniSender&utm_campaign=280974881.

¹⁷³ Российских вендоров хотят поддержать стандартами на «умные» многоэтажки. Доступ по ссылке: <https://www.kommersant.ru/doc/5445814>.

¹⁷⁴ Застройщиков могут обязать использовать только отечественное оборудование. Доступ по ссылке: <https://www.kommersant.ru/doc/5652402>.

моделирования в Российской Федерации проводит Национальное объединение организаций в сфере технологий информационного моделирования (НОТИМ)¹⁷⁵. Отдельные IT-компании уже разработали, предлагают и внедрили в эксплуатацию сервисы для формирования и ведения информационных моделей. Так, ООО «ПСС» (компания-разработчик платформы цифровых решений для строительной сферы¹⁷⁶) разработала продукт «Платформа строительных сервисов» для ведения информационных моделей объектов строительства, управления портфелем проектов и ведения исполнительной документации в электронном виде, которая позволяет исполнить требования по использованию ТИМ в строительстве. Различные системы управления строительством и эксплуатацией многоквартирных домов на основе BIM-данных представлены другими компаниями, информацию о которых, в частности, можно найти на сайте ЕРЗ.РФ¹⁷⁷.

На сайте АО «ДОМ.РФ» размещена информация о базовой программе обучения по ТИМ¹⁷⁸, которая рассказывает об основах технологий информационного моделирования и их эффективном применении на всех этапах строительных проектов, после обучения которой обучившийся сможет сформировать дорожную карту дальнейшего развития и внедрения ТИМ в своей организации.

Строительство многоквартирных домов осуществляется в соответствии с проектной документацией. Положением о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию¹⁷⁹ предусмотрен раздел 5, который должен содержать сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения строящихся объектов капитального строительства, в том числе многоквартирных домов. В настоящее время в проектной документации не содержится раздел или

¹⁷⁵ См. сайт НОТИМ <https://notim.ru/>.

¹⁷⁶ Вебсайт компании <https://csp24.ru/>.

¹⁷⁷ См., например: https://erzrf.ru/news/na-bitve-it-resheniy-gk-samolet-prezentovala-svoy-novyy-tsifrovoy-produkt-kotoromu-net-analogov-v-rossii-i-mire?utm_medium=email&utm_source=UniSender&utm_campaign=281206133.

¹⁷⁸ См. здесь: <https://www.дом.пф/academy/program/tim/>.

¹⁷⁹ Утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87.

подраздел о наличии сведений об «умных» системах в объектах капитального строительства. Однако, согласно указанному Положению, в состав проектной документации могут включаться иные разделы и материалы, наличие которых не является обязательным. Тем не менее, представляется целесообразным обсуждение вопроса о включение в указанное Положение обязательного раздела (подраздела) с описанием «умных» систем многоквартирного дома, которыми планируется обеспечить дом в процессе его строительства.

В настоящее время доступен широкий выбор среди IT-компаний, осуществляющих оборудование квартир умными системами. Мониторинг сайтов отдельных IT-компаний, специализирующихся на оборудовании квартир и жилых домов умными системами, показывает, что в качестве умных функций предлагают, как минимум, но не ограничиваясь, автоматическую настройку работы освещения (включение, выключение, плавная регулировка), теплых полов, кондиционирования, радиаторов отопления, электроприводов штор и другое (например, инженерная компания «Unecom»¹⁸⁰).

Задача разработчиков IT-решений для умных многоквартирных домов – помочь застройщикам справиться с множеством технологий и предлагаемых решений (так называемый «зоопарк технологий») посредством интеграции оборудования разных производителей на одной платформе¹⁸¹.

11. Присвоение многоквартирным домам класса «умного многоквартирного дома» и реестр таких домов

Эксперты портала ЕРЗ, IT-компания Profitbase и Лаборатории цифровизации жилья разработали в 2021 году методологию присвоения новостройкам классов умного многоквартирного дома¹⁸² (далее также – Методология), которая размещена на портале ЕРЗ¹⁸³. Согласно данной

¹⁸⁰ См. вебсайт компании <https://une-com.ru>

¹⁸¹ Интервью директора IT-компания «Юникорн», размещенное на сайте ЕРЗ по ссылке в сети «Интернет» <https://erzrf.ru/publikacii/umnyy-dom-tri-etapa-sozdaniya-komfortnogo-tsifrovogo-zhilya>.

¹⁸² Методология присвоения новостройкам классов умного многоквартирного дома. Доступ по ссылке: <https://erzrf.ru/publikacii/metodologiya-prisvoyeniya-klassov-umnogo-doma-mnogokvartirnym-novostroykam>.

¹⁸³ Методология присвоения новостройкам классов умного многоквартирного дома. Доступ по ссылке: <https://erzrf.ru/publikacii/metodologiya-prisvoyeniya-klassov-umnogo-doma-mnogokvartirnym-novostroykam>.

Методологии предусмотрено пять классов умного многоквартирного дома – А, В, С, D и Е, из которых А – наивысший класс, Е – начальный. Чем больше жилой комплекс оснащен функционалом «умных» систем, тем выше класс. Согласно Методологии, присвоение новостройкам классов умного многоквартирного дома осуществляется по минимальному (обязательному) набору функций, которым должен отвечать дом соответствующего класса. Если отсутствует хотя бы одна функция из обязательного набора, то класс не присваивается (присваивается более низкий класс). Присвоение класса умного дома осуществляется по заявительному принципу. Методология присвоения новостройкам классов умного многоквартирного дома включает перечень из восьми групп функций умного многоквартирного дома для присвоения классов умного многоквартирного дома. Классы А и В умного многоквартирного дома присваиваются на публичных слушаниях по защите проекта умного многоквартирного дома класса А или класса В. В состав экспертной группы, перед которой проводится защита проекта для присвоения указанных классов умного дома, входят представители Минстроя России, Минцифры России, застройщиков, IT-компаний, независимые эксперты. Остальные классы С, D и Е оснащены функционалом «умных» систем в меньшей степени, имеют небольшое число умных решений, присуждение этих классов умных многоквартирного дома проводится экспертами ЕРЗ.

Функции умных многоквартирных домов для присвоения классов умного многоквартирного дома таким домам представлены в таблице 4. Данная таблица включает группы функций и присущие каждой такой группе соответствующие функции. В таблице также представлены комментарии от авторов настоящей работы, содержащие предложения по дополнению функций, где это представляется целесообразным.

Функции умных многоквартирных домов, указанные в таблице 4, реализуются в отношении некоторых видов инженерных систем, входящих в состав общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме, а также в отношении внутриквартирного инженерного оборудования

всех жилых помещений, а также нежилых помещений в многоквартирном доме.

ЕРЗ присваивает классы умного многоквартирного дома с декабря 2021 года. По данным ЕРЗ наиболее распространен в умных домах автоматизированный поквартирный сбор и передача данных о потреблении коммунальных ресурсов. В наименьшей степени реализована интеграция управления и эксплуатации многоквартирных домов с системами управляющих организаций. Можно отметить, что виды оборудования домов застройщиками умными системами корреспондируются с результатами опросов покупателей и экспертов (застройщиков), представленных в таблице 3 настоящего обзора. При этом наименее востребованные у покупателей системы умного дома являются наиболее весомыми функциями, повышающими рейтинг умного дома при его оценке по Методологии и включенными в наивысший класс умного дома.¹⁸⁴

В таблице 5, составленной авторами настоящего обзора на основе Методологии присвоения новостройкам классов умного многоквартирного дома, представлены наборы функций, которыми должен обладать многоквартирный дом для присвоения ему определенного класса умного многоквартирного дома.

¹⁸⁴ Эксперты: рынок МКД нуждается в разработке стандартов реализации элементов умного дома на стадии эксплуатации. Доступ по ссылке: https://erzrf.ru/news/eksperty-rynok-mkd-nuzhdayetsya-v-razrabotke-standartov-realizatsii-elementov-umnogo-doma-na-stadii-ekspluatatsii?noCache=true&utm_medium=email&utm_source=UniSender&utm_campaign=277803657

Таблица 4 - Функции умных многоквартирных домов для присвоения классов умного многоквартирного дома таким домам

Группа функций	Функции	Комментарий авторов обзора
Группа функций I. Сбор и передача данных о потреблении ресурсов	• Автоматизированный общедомовой, а также поквартирный сбор и передача в управляющую организацию (УО) данных о потреблении коммунальных ресурсов, подаваемых в дом по присоединенным сетям: холодная и горячая вода, электрическая энергия, отопление, газ (все 5 видов коммунальных ресурсов) • Интеграция автоматизированного поквартирного учета с ГИС ЖКХ • Интеграция автоматизированного поквартирного учета хотя бы с одной РСО • Онлайн оплата жильцами счетов/квитанций УО в мобильном приложении и/или личном кабинете. • Онлайн анализ жителями квартирного потребления ресурсов (история, архивы, графики, отчеты и т.д.)	Целесообразно добавить автоматизированное предоставление данных об объемах и размерах платы за потребление коммунальных ресурсов при использовании и содержании общего имущества в многоквартирном доме (холодная и горячая вода, электрическая энергия, отведение сточных вод). Также в онлайн анализ жителями квартирного потребления ресурсов предлагается добавить возможность такого анализа в отношении общедомового потребления коммунальных ресурсов.
Группа функций II. Видеонаблюдение, видеоаналитика, видеодомофония	• Видеонаблюдение онлайн для жителей общедомовое: за двором; за входом в подъезд; на этажах расположения квартир; внутри лифтовой кабины (при наличии лифта); за паркингом (при наличии паркинга), а также внутриквартирное и для управляющей организации. • Видеодомофония для жителей общедомовая (удаленное открытие дверей в подъезд и др.) или индивидуальная	
Группа функций III. Управление доступом	СКУД – система контроля и управления доступом людей и транспорта: через брелок или карту, видеодомофон (связь с квартирой), PIN-код на домофоне, мобильное приложение домофона, биометрию и др. на территорию ЖК, в подъезд, в иные помещения общего пользования (паркинг)	
Группа функций IV. Управление инженерными	• Фиксирование протечек воды и утечек газа в квартире • Автоматизация отключения/включения/регулирования отопления в квартире	Предлагается добавить: • управление интенсивностью освещения в квартире (диммирование),

Группа функций	Функции	Комментарий авторов обзора
системами квартиры, поквартирная безопасность	• Автоматизация отключения/включения освещения, электроприборов, кондиционеров в квартире • Мониторинг уровня влажности и CO₂ в квартире • Система удаленного обнаружения проникновения в квартиру	датчиками работоспособности внутриквартирного инженерного оборудования. • автоматический запуск приточной и вытяжной вентиляции в санузлах, на кухнях и в ванных комнатах при появлении человека.
Группа функций V. Управление инженерными системами дома, жилого комплекса	• Управление системами: – освещения мест общего пользования (МОП) внутри дома в зависимости от уровня естественной освещенности – освещения и подсветки фасада дома в зависимости от уровня естественной освещенности – освещения и подсветки дворовой территории в зависимости от уровня естественной освещенности • Системы дополнительной водоочистки дома • Автоматизация перекрытия водоснабжения дома через контроль движения водных потоков • Мониторинг заполняемости и вывоза мусорных контейнеров • Мобильное прессование мусора • Автоматизация управления лифтами (при наличии лифта) – при простое – размещение на востребованных этажах – автоматический спуск лифта на 1 этаж для жильца по идентификации через СКУД – автоматический выбор этажа доставки жильца по идентификации через СКУД • Автоматизация отключения/включения/регулирования отопления в МОП (зона входа) • Мониторинг уровня влажности и CO₂ в МОП (зона входа)	К системе освещения МОП внутри дома в зависимости от уровня естественной освещенности можно добавить датчики движения (датчики освещения, срабатывающие от перемещения объекта), датчики работоспособности внутридомового инженерного оборудования, включая систему дымоудаления и противопожарной автоматики.
Группа функций VI. Клиентский сервис	• Автоматизация работы с заявками жителей (подача и отслеживание заявки через приложение) • Сервис онлайн общего собрания собственников	Целесообразно добавить сервис электронной загрузки отчетов управляющей организации о выполнении

Группа функций	Функции	Комментарий авторов обзора
	• Сервис электронного общения жильцов (группы по интересам) • Предустановка «Wi-Fi» в квартирах, во дворе и в МОП • Усиление сигнала сотовой связи в подземном паркинге, иных местах ЖК со слабым сигналом	договора управления за предыдущий год, актов выполненных работ и оказанных услуг в рамках исполнения договора управления многоквартирным домом, результатов осмотра общего имущества собственников помещений в доме.
Группа функций VII. Функции по мониторингу работоспособности систем умного МКД	Мониторинг работоспособности функций следующих групп: – Автоматизированный домовый сбор и передача в УК данных о потреблении ресурсов – Видеонаблюдение онлайн для жителей общедомовое – Видеодомофония для жителей общедомовая или на ЖК (кроме СКУД) – Управление системами освещения МОП внутри дома в зависимости от уровня естественной освещенности – Управление системами освещения и подсветки фасада дома в зависимости от уровня естественной освещенности – Управление системами освещения и подсветки дворовой территории в зависимости от уровня естественной освещенности – Системы дополнительной водоочистки дома – Автоматизация управления лифтами (при наличии лифта)	
Группа функций VIII. Полносервисное мобильное приложение	• Отображение данных о потреблении коммунальных ресурсов (услуг) в доме: холодной и горячей воды, электрической энергии, тепловой энергии, газа • Онлайн оплата жильцами счетов/квитанций УО • Онлайн анализ жителями квартирному потреблению ресурсов (история, архивы, графики, отчеты и т.д.) • Взаимодействие с РСО по сервисным заявкам в сфере потребления ресурсов • Участие в онлайн общем собрании собственников (ОСС) • Электронное общение жильцов (группы по интересам) • Взаимодействие с УО по сервисным заявкам онлайн (аварийные, технические)	Предлагается добавить: • предоставление данных об объемах и размерах платы за коммунальные ресурсы, потребляемые при использовании и содержании общего имущества в многоквартирном доме • предоставление возможности онлайн оплаты счетов ресурсоснабжающих организаций в случае заключения собственниками договоров с ресурсоснабжающими организациями

Группа функций	Функции	Комментарий авторов обзора
	• Оценка работы УО • Взаимодействие с УО с использованием ЭЦП (подписание договоров и иных документов) • Опросы по инициативе УО, жителей • Уведомления жителей (о работах, ОСС, аварийные ситуации и ЧП, иные) • Маркетплейс (платные услуги УО) • Вызов охраны • Видеонаблюдение онлайн для жителей, управление видеодомофонией • СКУД (жильцы, гости, транспорт, доставка продуктов) • Умная квартира	• онлайн анализ жителями общедомового потребления коммунальных ресурсов (история, архивы, графики, отчеты и т.д.) • сервис электронной загрузки отчетов управляющей организации о выполнении договора управления за предыдущий год, актов выполненных работ и оказанных услуг в рамках исполнения договора управления многоквартирным домом, результатов осмотра общего имущества собственников помещений в доме

Источник: Методология присвоения новостройкам классов умного многоквартирного дома. Доступ по ссылке:

<https://erzrf.ru/publikacii/metodologiya-prisvoyeniya-klassev-umnogo-mnogokvartirnym-novostroykam> .

Таблица 5 - Требования к различным классам умных многоквартирных домов

Группа функций	Набор функций, которыми должен обладать дом ¹⁸⁵ , в том числе:				
	Класс Е	Класс D ¹⁸⁶ - в дополнение к функциям умного МКД класса «Е»	Класс С ¹⁸⁷ - в дополнение к функциям умного МКД класса «D»	Класс В ¹⁸⁸ - в дополнение к функциям умного МКД класса «С»	Класс А ¹⁸⁹ - в дополнение к функциям умного МКД класса «В»
Группа функций I. Сбор и передача данных о потреблении ресурсов	Автоматизированный домовый (5 видов ресурсов), поквартирный сбор (ХВС, ГВС, электроэнергия) и передача в УК данных о потреблении ресурсов	Нет	Автоматизированный поквартирный сбор (отопление) и передача данных в УК Интеграция с ГИС ЖКХ Онлайн анализ жителями квартирного потребления ресурсов	Автоматизированный поквартирный сбор (газ) и передача данных в УК (всех коммунальных ресурсов) Интеграция хотя бы с одной РСО автоматизированного поквартирного учета	Нет
Группа функций II. Видеонаблюдение, видеоаналитика, видеодомофония	Видеонаблюдение онлайн для жителей общедомовое: за двором, за входом в подъезд, за паркингом (при наличии паркинга)	Требования к сроку хранения видеозаписей: не менее 7-ми дней Переадресация вызовов на телефон абонента или в мобильное приложение	Видеонаблюдение на этажах расположения квартир, внутри лифтовой кабины тревожная кнопка на панели домофона для вызова охраны	Срок хранения видеозаписей: не менее 14-ти дней Распознавание номеров	Срок хранения видеозаписей: не менее 30-ти дней Переадресация вызовов в полносервисное мобильное приложение

¹⁸⁵ При отсутствии хотя бы одной из указанных функций многоквартирный дом не может быть признан умным.

¹⁸⁶ При отсутствии хотя бы одной из функций многоквартирному дому не может быть присвоен класс «D» умного дома.

¹⁸⁷ При отсутствии хотя бы одной из функций многоквартирному дому не может быть присвоен класс «С» умного дома.

¹⁸⁸ При отсутствии хотя бы одной из функций многоквартирному дому не может быть присвоен класс «В» умного дома.

¹⁸⁹ При отсутствии хотя бы одной из функций многоквартирному дому не может быть присвоен класс «А» умного дома.

Группа функций III. Управление доступом	СКУД – система контроля и управления доступом людей и транспорта: на территорию ЖК, в подъезд, в колясочную, велосипедную (при их наличии), в паркинг через брелок или карту, видеодомофон, PIN-код на домофоне, мобильное приложение домофона, QR-код, штрих-код, брелок или смартфон, биометрию (распознавание лиц, пальцев и пр.)	Нет	Нет	Нет	СКУД на территорию ЖК (при наличии ограждения территории), в подъезд, в колясочную, велосипедную (при их наличии и при отсутствии свободного доступа), паркинг (транспорт) – через полносервисное мобильное приложение
Группа функций IV. Управление инженерными системами квартиры, поквартирная безопасность	Не требуется	Не требуется	Фиксирование протечек воды с отправкой уведомления владельцу и (или) УК, с указанием места протечки через мобильное приложение Фиксирование утечек газа (при наличии	Фиксирование протечек воды с автоматическим запирающим стояком квартиры Автоматизация отключения/включения освещения, кондиционеров, электроприборов в квартире	Мониторинг уровня влажности и CO ₂ в квартире

			газа) с запирающим устройством стояка квартиры Автоматизация отключения/включения/регулирования отопления в квартире Система удаленного обнаружения проникновения в квартиру		
Группа функций V. Управление инженерными системами дома, жилого комплекса	Не требуется	Не требуется	Автоматизация управления лифтами (при наличии лифта): при простое – размещение на востребованных этажах	Управление системами освещения МОП внутри дома в зависимости от уровня естественной освещенности Управление системами освещения и подсветки фасада дома в зависимости от уровня естественной освещенности Управление системами освещения и подсветки дворовой территории в зависимости от уровня естественной освещенности Системы дополнительной водоочистки дома	Автоматизация управления лифтами: • автоматический спуск лифта на 1 этаж • автоматический выбор этажа доставки жильца лифта Автоматизация отключения/включения/регулирования отопления в МОП (зона входа) Мониторинг уровня влажности и CO ₂ в МОП (зона входа)
Группа функций VI. Клиентский сервис	Автоматизация работы с заявками жителей (подача и	Сервис электронного общения жильцов	Сервис онлайн общего собрания собственников	Предустановка Wi-Fi в квартирах, во дворе и в МОП	Усиление сигнала сотовой связи в подземном паркинге,

	отслеживание заявки через приложение)	(группы по интересам)			иных местах ЖК со слабым сигналом Полносервисное мобильное приложение для всех функций групп I – IV
Группа функций VII. Функции по мониторингу работоспособности систем умного МКД	Не требуется	Не требуется	Не требуется	Мониторинг работоспособности функций групп: • автоматизированный домовой сбор и передача в УК данных о потреблении всех ресурсов • видеонаблюдение онлайн для жителей общедомовое • видеодомофония для жителей общедомовая или на ЖК (кроме СКУД)	Мониторинг работоспособности функций групп: • управление: - системами освещения МОП - системами освещения и подсветки фасада дома - системами освещения и подсветки дворовой территории в зависимости от уровня естественной освещенности • системы дополнительной водоочистки дома • автоматизация управления лифтами
Группа функций VIII. Полносервисное мобильное приложение	Не требуется	Не требуется	Не требуется	Не требуется	Требуется

Источник: Эксперты ИЭГ

Часть функций «умного» дома, указанных в Методологии, не используется для присвоения домам статуса умного дома, по-видимому, в связи с их недостаточной распространенностью на практике. Это, например, такие функции, как:

- автоматизация перекрытия водоснабжения дома через контроль движения водных потоков;
- мониторинг заполняемости и вывоза мусорных контейнеров;
- мобильное прессование бытового мусора – твердых коммунальных отходов (ТКО).

Часть функций умного дома, таких как управление системами освещения мест общего пользования, автоматизация отключения / включения / регулирования отопления в местах общего пользования и в квартирах, предусмотренных в отдельных классах умных домов, позволяет снижать потребление энергетических ресурсов в доме (электрической энергии, тепловой энергии) и делают дом не только «умным», но и более энергоэффективным.

В отдельных «умных» многоквартирных домах предусмотрены дополнительные функции, например, открытие шлагбаума, не только при подаче команды человеком (жителем дома, сотрудником управляющей организации), но и автоматическое открытие шлагбаума при появлении автомобиля скорой медицинской помощи.

«Умное» видеонаблюдение в отдельных случаях позволяет не только осматривать территорию ЖК и помещения общего пользования, но и осуществлять контроль за качеством выполнения работ и оказания услуг по содержанию и ремонту общего имущества, осуществлять контроль периодичности выполнения плановых работ (например, уборка придомовой территории или помещений общего пользования).

По состоянию на декабрь 2022 года в реестре умных многоквартирных домов находилось 132 дома. Наибольшее количество умных домов (16) расположены в Санкт-Петербурге. Все такие умные дома – новостройки и

инициаторами включения таких домов в указанный реестр выступали застройщики.¹⁹⁰

Согласно реестру умных многоквартирных домов:

- начальный класс Е присвоен 68 домам;
- класс D присвоен 44 домам;
- класс C присвоен 18 домам;
- класс B не присвоен ни одному дому;
- наивысший класс А присвоен одному дому – это ЖК «Дом Булычев» в городе Киров, застройщик - группа компаний «Железно». В данном жилом комплексе реализованы следующие опции умного дома: по-комнатное управление отоплением, удаленное отключение розеток в один клик, система защиты от протечек воды, индивидуальный домофон, управление качеством воздуха и многие другие.¹⁹¹

Наибольшее количество многоквартирных домов (жилых комплексов), включенных в реестр умных многоквартирных домов, построено следующими застройщиками: ПИК (19 жилых комплексов), Группа Аквилон (15 жилых комплексов), Унистрой (7 жилых комплексов).

12. Цифровизация управления «умными» многоквартирными домами и цифровизации работы управляющих организаций

Практики управления многоквартирными домами в России, связанные с применением умных технологий и сервисов, можно условно разделить на две группы:

- практики организации управления функциями «умного дома» (практики управления умными многоквартирными домами);

¹⁹⁰ Реестр умных новостроек. //ЕРЗ. Доступ по ссылке: <https://erzrf.ru/publikacii/novyy-uroven-zaboty-o-dome-v-kazani-primdumali-kak-zashchitit-dveri-i-okna-vo-vremya-remonta>.

¹⁹¹ Защита проекта первого в России умного дома класса «А» состоится 22 июля. // ЕРЗ, июнь 2022 г. Доступ по ссылке: <https://erzrf.ru/news/zashchita-proyekta-pervogo-v-rossii-umnogo-doma-klassa-a-sostoitsya-22-iyulya?regions=РФ&search=умн>.

- практики применения управляющими организациями умных технологий для повышения эффективности деятельности по управлению многоквартирными домами (практики цифровизации деятельности управляющих организаций).

Управляющие организации, осуществляющие управление существующими многоквартирными домами, часто не готовы к цифровому формату работы в доме, оборудованном умными функциями, не знают, как его обслуживать и за какие средства. Большую роль в решении этой проблемы играют сами застройщики, которые заинтересованы в лояльности жителей и помогают управляющим организациям адаптироваться к новым условиям¹⁹². Поэтому управление большинством «умных» новостроек осуществляют управляющие организации, которые работают в кооперации с застройщиками и зачастую созданы самими застройщиками (так называемый «замкнутый цикл» при строительстве и управлении «умными» многоквартирными домами). В этом случае осуществляется обучение управляющих организаций для работы с «умными» домами, в частности, разработчиками цифровых платформ для автоматизации внутридомовых и внутриквартирных инженерных систем, которые осуществляют их проектирование и установку умных систем в многоквартирных домах и квартирах.

В целом для расширения практики строительства в городах России «умных» многоквартирных домов необходимо проведение обучения (ознакомления) управляющих организаций по уходу за «умными» домами, инженерным оборудованием таких домов, со средствами и способами управления «умными» системами в таких домах. По словам директора IT-компании, управляющим организациям нужны поддержка и сопровождение: «важно понимать, что любая цифровизация предполагает определенный уровень знаний и навыков пользователей. И если жителю дома достаточно просто скачать приложение на смартфон (далее всё интуитивно понятно), то,

¹⁹² Интервью директора IT-компании «Юникорн» Светланы Перминовой. // ЕРЗ. Доступ по ссылке <https://erzrf.ru/publikacii/umnyy-dom-tri-etapa-sozdaniya-komfortnogo-tsifrovogo-zhilya> .

например, сотрудник управляющей организации при подключении ЖК к платформе получает довольно много специфической информации, и обойтись обывательским опытом не получится. Здесь требуется обучение от разработчика платформы, чтобы полностью погрузиться в нюансы цифрового формата. Хорошо отлаженная система с грамотным управлением со стороны УО и качественной техподдержкой оказывают благотворное влияние на репутацию девелопера»¹⁹³.

Практики применения управляющими организациями умных технологий для повышения эффективности деятельности по управлению многоквартирными домами (истории успеха цифровизации деятельности управляющих организаций) представлены в настоящей работе из обзора кейсов обновленного сборника «Лучшие практики управления домами», который вышел в мае 2022 года¹⁹⁴. Данные практики касаются коммуникаций с жителями многоквартирных домов, построения внутренних процессов в управляющих организациях, работы аварийных бригад и проведения общих собраний собственников помещений в домах. Далее представлены примеры цифровизации деятельности управляющих организаций из указанного выше сборника лучших практик управления домами:

1. Панель управления для руководителя. Этот сервис помогает увидеть, по каким гарантийным заявкам заканчиваются сроки их выполнения, дневные показатели по работе с заявками от жителей.
2. Видеоконференции мастеров с места аварий и онлайн-собрания собственников с использованием информационной системы для голосования.
3. Мобильные приложения для работы с заявками и чат-бот АДС.
4. Сервис для автоматизации диспетчерской – «АДС на 100%».

¹⁹³ Интервью директора IT-компании «Юникорн» Светланы Перминовой. // ЕРЗ. Доступ по ссылке <https://erzrf.ru/publikacii/umnyy-dom-tri-etapa-sozdaniya-komfortnogo-tsifrovogo-zhilya>.

¹⁹⁴ Какие решения помогают УО оптимизировать бизнес-процессы и работу АДС. // РосКвартал. Доступ по ссылке <https://roskvartal.ru/tehnologii-v-zhkh/13912-kakie-resheniya-pomogayut-uo-optimizirovat-biznes-processy-i-rabotu-ads>.

Указанные мобильные приложения и сервисы помогают управляющим организациям улучшить свою работу, позволяют жителям более оперативно и эффективно взаимодействовать с управляющими организациями.

Практики цифровизации деятельности управляющих организаций, представленные в сборнике лучших практик управления домами, представляют собой содержание группы функций VI «Клиентский сервис», включающий такие функции умного многоквартирного дома как автоматизация работы с заявками жителей (подача и отслеживание заявки через приложение), сервис онлайн общего собрания собственников, сервис электронного общения жильцов (группы по интересам).

Управляющие организации, осуществившие цифровизацию своей деятельности, представляют собой широкий спектр организаций, которые также могут осуществлять управление другими умными системами в многоквартирном доме, т.е. осуществлять управление умными многоквартирными домами.

Управление умными системами многоквартирного дома осуществляется с помощью мобильных приложений. Для собственника помещения в умном многоквартирном доме – это мобильное приложение жителя, для управляющей организации – это «умная» диспетчерская, автоматизированное рабочее место сотрудника управляющей организации, например, главного инженера и др.

Мобильное приложение для жителя представляет полнофункциональный личный кабинет и в целом включает следующие сервисы¹⁹⁵:

- авторизация по номеру телефона/лицевого счета/электронной почте;
- заявки в управляющую организацию с вложениями (фото, аудио, документы) и оценкой работы;

¹⁹⁵ На примере универсальной интеграционной платформы для застройщиков и сервисных компаний, «Умное ЖКХ», сайт в сети «Интернет» <https://умное-жкх.рф/>.

- витрина услуг и товаров от управляющей организации и партнеров (так называемый «маркетплейс»);
- показания приборов учета;
- получение, просмотр и оплата квитанций, в т.ч. по разным контрагентам и лицевым счетам;
- опросы и голосования;
- новости и уведомления;
- видеонаблюдение;
- видеодомофон;
- управление внутриквартирным инженерным оборудованием;
- управление «умным» домом;
- управление доступом (калитка, шлагбаум, пропуски).

Мобильное приложение для жителя обеспечивает взаимодействие жителей дома и управляющей организации. Управляющая организация или собственник помещения в доме – потенциальный инициатор общего собрания могут с помощью мобильного приложения провести предварительный опрос собственников помещений по тому или иному вопросу, требующему решения на общем собрании. Опрос покажет вероятность решения поставленного вопроса и целесообразность проведения общего собрания для его решения. Для решения индивидуального вопроса собственнику не обязательно непосредственно обращаться в управляющую организацию, такой вопрос можно решить с помощью чата или мобильного приложения. Управляющая организация может предложить собственникам дополнительные услуги, например, «погуляю с собакой, «вынесу мусор» и т.п. (витрина услуг и товаров от управляющей организации и партнеров).

Веб-кабинет сотрудника цифровой управляющей организации обеспечивает удобную работу такого сотрудника с домом, жителями и заявками и включает следующие сервисы¹⁹⁶:

¹⁹⁶ На примере универсальной интеграционной платформы для застройщиков и сервисных компаний, «Умное ЖКХ», сайт в сети «Интернет» <https://умное-жкх.рф/>.

- рассылка уведомлений по гибким заданным условиям (квартира, этаж, подъезд, дом);
- работа с должниками;
- рабочая среда диспетчера (в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 5 марта 2021 г. № 331¹⁹⁷);
- запись телефонных разговоров с привязкой к собственнику;
- реестры и полная информация по собственникам и объектам;
- назначение исполнителей на заявки;
- чат по заявке;
- обратная связь от жителей;
- мониторинг и управление внутридомовым инженерным оборудованием;
- мониторинг и верификация показаний приборов учета;
- автоматическое создание задач на регламентные работы.

Мобильное приложение мастера цифровой аварийно-диспетчерской службы (АДС) обеспечивает удобную работу такого мастера с заявками жителей и включает:

- журнал заявок со сроками исполнения;
- учет времени исполнения заявок;
- отчетность по заявкам (фотофиксация, комментарий);
- выставление счета за оказанные услуги;
- обратная связь от жителя, оценка работы;
- связь с диспетчером.

Можно отметить, что умные сервисы в многоквартирном доме подразделяются на:

¹⁹⁷ Постановление Правительства Российской Федерации от 5 марта 2021 г. № 331 устанавливает случай, при котором застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, и (или) лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства, обеспечивается формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства.

1) сервисы индивидуального потребления, которые предназначены жителей. При этом данные сервисы применяются как в жилых помещениях (управление электроосвещением, пожарная сигнализация, шторы, приборы учета, защита от затопления и т.п.), так и вне жилого помещения внутри жилого комплекса в отношении общего имущества собственников помещений в доме (видеонаблюдение, доступ на территорию ЖК и в паркинг, свободные места на парковке, распознавание и въезд по номеру автомобиля, управление видеодомофоном, доступ в подъезд, лифт, на этаж и т.п.);

2) сервисы общего потребления, которые используются в отношении общего имущества управляющей организацией (мониторинг и управление внутридомовым инженерным оборудованием, показания коллективных (общедомовых) приборов учета коммунальных ресурсов и т.п.).

Работа с этими сервисами для жителей дома и управляющей организации требует определенных навыков и знаний. Это подтверждает необходимость проведения обучения (ознакомления) жителей и управляющих организаций по уходу за умными домами. Данное утверждение согласуется с недавно утвержденным «ГОСТ Р 70346-2022. Национальный стандарт Российской Федерации. «Зеленые» стандарты. Здания многоквартирные жилые «зеленые». Методика оценки и критерии проектирования, строительства и эксплуатации»¹⁹⁸. Согласно данному стандарту оценка «зеленых» многоквартирных жилых зданий должна осуществляться по «зеленым» критериям из десяти категорий¹⁹⁹ одним из которых является наличие руководства по эксплуатации «зеленого» здания для жителей²⁰⁰, в целях обеспечить поддержку жителям для рационального использования жилых помещений «зеленого» многоквартирного жилого здания, включающего следующие параметры (требования):

¹⁹⁸ ГОСТ Р 70346-2022 утвержден и введен в действие приказом Росстандарта от 09 сентября 2022 г. № 900-ст.

¹⁹⁹ «Зеленые» критерии указаны в таблице 1 ГОСТ Р 70346-2022.

²⁰⁰ См. пункт 2.7 таблицы 1 ГОСТ Р 70346-2022

1) руководство по эксплуатации для жителей дома разработано до ввода объекта в эксплуатацию и передачи управляющей компании;

2) руководство по эксплуатации должно содержать информацию, изложенную в доступной форме, с иллюстрациями и схемами;

3) руководство по эксплуатации должно включать:

- сведения о местах доступа к транспортным средствам: автомобильной парковке, общественному транспорту, парковкам для велосипедистов, пешеходным маршрутам и пр.;
- сведения об инженерных коммуникациях, доступе к элементам их управления и бережливой эксплуатации оборудования;
- процедуры доступа и безопасности зданий;
- услуги помещений совместного пользования и доступ к ним;
- правила поведения при чрезвычайных ситуациях;
- мероприятия и рекомендации по перепланировке, переоборудованию, ремонту и техническому обслуживанию квартиры;
- ссылки, справочные документы и контактные данные разработчика руководства.

Практически все из этих параметров (требований) подходят и могут лечь в основу руководства по эксплуатации «умных» многоквартирных домов. В целях развития строительства умных жилых зданий такое руководство необходимо и может разрабатываться как самими застройщиками совместно с ИТ-компаниями, обеспечивающими оборудование многоквартирных домов умными системами, так и централизованно, по инициативе, например, ЕРЗ. Можно отметить, что другие цели и параметры «зеленого» многоквартирного дома, указанные в ГОСТ Р 70346-2022, также подходят и для «умного» многоквартирного дома. Наличие утвержденного «зеленого» ГОСТ Р 70346-2022 может стать основой для подготовки отдельного «умного» ГОСТ или включения (дополнение) недостающих позиций в отношении к «умному» ГОСТ в «зеленый» ГОСТ.

13. Качество и функционал современных мобильных приложений для управления «умным» многоквартирным домом

Качество работы и функционал современных мобильных приложений для управления «умными» многоквартирными домами и квартирами как собственниками помещений, так и управляющими организациями, наряду с их стоимостью для потребителей, являются одним из важных факторов внедрения и практического применения умных систем в многоквартирных домах.

По данным ЕРЗ, специалисты компании «Лаборатория цифровизации жилья» и цифровой экосистемы для застройщика «Profitbase» провели исследование приложений для смартфонов, ориентированных на маркетинговое продвижение и продажу жилья в возводимых домах, а также на управлением «умными» многоквартирными домами, результаты которого размещены на сайте ЕРЗ²⁰¹.

Исследование 60 программных решений из имеющихся сегодня на рынке разработок для «умных» домов показало, что функционал жилищно-коммунальных мобильных приложений обеспечен (по оценке авторов исследования) лишь на 60%. В частности, в ходе исследования выяснилось, что:

- в 38% приложений предусмотрена онлайн-оплата услуг ЖКХ;
- в 27% приложений доступен онлайн-мониторинг электросчетчиков;
- в 62% приложений можно отправить заявку в управляющую компанию в режиме онлайн;
- в 30% приложений реализована функция оформления пропусков для входа на территорию жилого комплекса;

²⁰¹ По ссылкам в сети «Интернет» https://erzrf.ru/news/eksperty-kachestvo-i-funktsional-sovremennykh-mobilnykh-prilozheniy-na-rynke-zhilya-ostavlyayut-zhelat-luchshego?utm_medium=email&utm_source=UniSender&utm_campaign=281891261 и https://erzrf.ru/news/eksperty-sistemy-umnogo-doma-vostrebovany-zhiltsemi-mkd-no-samo-kachestvo-tsifrovogo-servisa-poka-ostavlyayet-zhelat-luchshego?utm_medium=email&utm_source=UniSender&utm_campaign=282266105.

- в 28% приложений можно организовать онлайн-собрание собственников жилья;
- в 33% приложений предусмотрено видеонаблюдение за придомовой территорией;
- в 27% приложений предусмотрен поиск с экрана смартфона свободного места на придомовой автопарковке.

По информации «Лаборатории цифровизации жилья», приложения, которые в полной мере обеспечивают хотя бы несколько функций «умного» дома, встречаются в редких случаях.

14. Размер платы за услуги «умного дома»

Согласно ранее упомянутому в настоящем обзоре опросу жителей ЖК «Город на реке Тушино-2018», проведенному ООО «Лаборатория цифровизации жилья» в сентябре-октябре 2022 года, 43% резидентов высказались за готовность дополнительно оплачивать обоснованную сумму за услугу «умного дома», 51% – за то, чтобы услуга «умный дом» была включена в плату за жилое помещение, но без увеличения размера такой платы (см. рисунок 9). Таким образом, желания половины опрошенных иметь «умные» системы у себя в доме и платить за них расходятся.



Рисунок 9 – Мнение жителей ЖК «Город на реке Тушино» о порядке оплаты услуги «умный дом»²⁰²

Национальное объединение застройщиков (НОЗА) совместно с порталом ЕРЗ.РФ, а также Лаборатория цифровизации жилья и АНО «Умный дом» обратились к Минстрою, Минпромторгу и Минцифры с обращением о необходимости на законодательном уровне ввести единые стандарты и тарифы оплаты систем умного дома. Речь, прежде всего, идет о многоквартирных домах (МКД), которые оборудованы умными системами управления от застройщика. Инициаторы предложили органам власти включить услугу «умный дом» (комплекс цифрового управления различными системами жизнеобеспечения здания) в нормативы тарифов за услуги ЖКХ²⁰³.

Данная инициатива вызвала широкую дискуссию в экспертном сообществе, в рамках которой прозвучали самые различные предложения²⁰⁴:

²⁰² Источник: сайт ЕРЗ в сети «Интернет» по ссылке https://erzrf.ru/news/eksperty-sistemy-umnogo-doma-vostrebovany-zhiltsami-mkd-no-samo-kachestvo-tsifrovogo-servisa-poka-ostavlyayet-zhelat-luchshego?utm_medium=email&utm_source=UniSender&utm_campaign=282266105 по данным компаний ООО «Юникорн», ООО «Лаборатория цифровизации жилья», ООО «Юнисервис».

²⁰³ <https://erzrf.ru/news/eksperty-sleduyet-na-zakonodatelnom-urovne-vvesti-yedinye-standarty-i-tarify-oplaty-sistem-umnogo-doma>

²⁰⁴ Депутаты и застройщики поддержали законодательное введение тарификации оплаты услуги «умный дом». // ЕРЗ. Доступ по ссылке https://erzrf.ru/news/deputaty-i-zastroyshchiki-podderzhali-zakonodatelnoye-vvedeniye-tarifikatsii-oplaty-uslugi-umnyy-dom-ryad-ekonomistov-somnevayetsya?utm_medium=email&utm_source=UniSender&utm_campaign=279459417.

- если в новостройках на этапе строительства планируется внедрение системы «умный дом», то будет логично вынести плату за такое обслуживание в отдельную строку в платежном документе;

- необходимо создать на федеральном уровне калькулятор, где будет рассчитана предельная стоимость всех работ и услуг, чтобы собственники из имеющегося ассортимента выбирали бы ту или иную услугу, ту или иную опцию;

- если люди покупали квартиры в «умном» многоквартирном доме, то необходимо, чтобы функции «умного дома» продолжали работать, плату за выполнение таких функций необходимо автоматически включать в плату за жилое помещение;

- в соответствии с Жилищным кодексом Российской Федерации тарифы на содержание общего имущества в многоквартирных домах («коим на 100% является и система умного дома») определяют собственники помещений, в противном же случае тариф принимается муниципальный, исходя из минимального перечня услуг; муниципальный тариф не предусматривает расходов на техобслуживание опций «умного дома», таких, например, как видеонаблюдение. Поэтому управляющая организация должна созвать общее собрание, а собственники помещений (сособственники общего имущества в многоквартирном доме), в свою очередь, – проголосовать «за» или «против».

При определении подхода к установлению размера платы за содержание систем и оборудования «умного» дома, на наш взгляд, необходимо учитывать следующее.

Во-первых, при проектировании и строительстве новых многоквартирных домов состав общего имущества будущих собственников помещений определяет застройщик. Состав общего имущества проектируемого многоквартирного дома должен быть отражен в проектной декларации, форма которой утверждена приказом Минстроя России от 04 апреля 2022 г. № 239/пр. В части 1 проектной декларации, раскрывающей информацию о застройщике и проекте строительства многоквартирного дома,

есть раздел 16, в котором застройщиком должен быть отражен состав общего имущества в строящемся (создаваемом) в рамках проекта строительства многоквартирном доме, включающий:

- 1) перечень помещений общего пользования с указанием их назначения и площади;
- 2) перечень технологического и инженерного оборудования, предназначенного для обслуживания более чем одного помещения в данном доме.

В тех случаях, когда «умные» сервисы и системы в многоквартирном доме относятся к технологическому и инженерному оборудованию, предназначенному для обслуживания более чем одного помещения в данном доме, они могут быть указаны в проектной декларации как неотъемлемая часть инженерных систем дома, входящих в состав общего имущества будущих собственников помещений. При описании систем (оборудования умных систем) должны быть указаны:

- описание места расположения оборудования;
- вид оборудования;
- назначение оборудования.

Застройщик обязан размещать проектную декларацию в информационно-телекоммуникационных сетях общего пользования.

Возможно, требования к информации, размещаемой застройщиками в проектной декларации, должны быть дополнены, с тем, чтобы у покупателей помещений в многоквартирном доме было ясное представление о том, что в состав общего имущества в многоквартирном доме, в котором они покупают квартиру (нежилое помещение), входят «умные» системы и, следовательно, цена квартиры включает их создание, а в период эксплуатации многоквартирного дома собственники помещений будут нести расходы на содержание таких систем.

При этом, на определение размера платы за содержание «умных» систем и оборудование должны распространяться общие правила, установленные

жилищным законодательством – утверждение решением общего собрания перечня услуг и работ, необходимых для надлежащего содержания общего имущества и размера платы, обеспечивающего выполнение таких услуг и работ²⁰⁵.

Во-вторых, необходимо иметь в виду, что часть функций «умного» дома (см., например, группы функций II, III и IV в таблице 5) не связаны с содержанием общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме. Эти функции предназначены для оказания услуг индивидуальным потребителям. Соответственно, будущие покупатели квартир вправе отказаться от установки в своих будущих квартирах соответствующего оборудования, или, по крайней мере, отказаться от получения услуг и их оплаты. В противном случае получается, что застройщик навязывает покупателям ненужные им услуги и связанные с этим расходы. Размер платы за индивидуально оказываемые услуги (не обязательные для всех собственников помещений в многоквартирном доме) устанавливается исполнителем таких услуг, а не общим собранием собственников помещений в доме.

В части новостроек предотвращению споров о том, какие именно «умные» системы и оборудование входят в состав общего имущества в многоквартирном доме, по нашему мнению, могло бы способствовать установление требования к застройщику определять детализированный состав общего имущества, включая «умные» системы и оборудование, и передавать его для включения в кадастр недвижимости при сдаче многоквартирного дома в эксплуатацию.

В-третьих, оснащение существующих многоквартирных домов «умными» системами может осуществляться по решению общего собрания собственников помещений в многоквартирном доме. В зависимости от особенностей таких систем и по договоренности с поставщиком (исполнителем услуг) собственниками помещений на общем собрании может

²⁰⁵ См. часть 1 статьи 162 и часть 1 статьи 156 ЖК РФ.

быть принято решение об их включении в состав общего имущества в многоквартирном доме или, в случае, если технологически возможен демонтаж систем (оборудования) без ущерба для основного назначения объекта общего имущества, об установке умных систем без включения в состав общего имущества и размере платы за услугу «умного» дома в соответствии с договором с исполнителем услуги.

Судебная практика уже содержит примеры разрешения споров, связанных с определением размера платы за услугу, оказываемую с использованием умных систем, установленных по решению общего собрания собственников и включенных в состав общего имущества²⁰⁶.

Таким образом, ситуация с оснащением многоквартирного дома системами «умного» дома, общим или индивидуальным характером оказываемых с их помощью услуг может быть различной. В любом случае, оказание услуг «умного» дома не носит монопольного характера, поэтому, на наш взгляд, установление государством «тарифов» на такие услуги не имеет оснований в действующем законодательстве. Мнение, что «сегодня расходы на обслуживание «умных» систем приходится утверждать на собраниях собственников жилья, которые крайне сложно провести»²⁰⁷, на наш взгляд, не может служить аргументом для лишения собственников помещений в многоквартирном доме праве принимать решения, связанные с содержанием общего имущества.

Путь решения проблемы оснащения многоквартирных домов «умными» системами и несении собственниками (потребителями) услуг расходов по их содержанию состоит в демонстрации гражданам потребительской ценности систем «умного» дома» и экономической эффективности, например, снижении

²⁰⁶ См. пример, размещенный на информационный портал «РосКвартал». Доступ по ссылке https://roskvartal.ru/soderzhanie-mkd/14336-pochemu-sud-mozhet-obyazat-uo-pereschitat-platu-za-videokamery-v-dome?utm_source=email&email=kolesnikov@urbaneconomics.ru&utm_medium=email&key=WTfQHzsEF4KP0Z8LAt0&utm_campaign=2022_10_20_news_for_portalsubscribers&utm_term=kolesnikov@urbaneconomics.ru. А также результаты документарной проверки

²⁰⁷ «Известия». Доступ по ссылке <https://iz.ru/1403839/mariia-perevoshchikova/za-komfort-plius-v-tarify-zhkh-khotiat-vkliuchit-uslugu-umnogo-doma>.

расходов на энергетические ресурсы, эксплуатационных расходов, превышающем затраты на установку и обслуживание умных систем.

Выводы по результатам обзора «умных» решений в многоквартирных домах

Исходя из представленного в настоящей работе обзора возможных «умных» решений в многоквартирных домах, можно рассмотреть положительные и отрицательные стороны данных решений для российских многоквартирных домов в форме SWOT-анализа (см. таблицу 6).

Таблица 6 - Выводы по результатам обзора умных решений в многоквартирных домах: SWOT-анализ

	ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ	ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ
	СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ:	СЛАБЫЕ СТОРОНЫ:
Внутренняя среда: в части интересов застройщиков, IT- компаний, жителей «умных» МКД (собственников помещений в таких домах), организаций, осуществляющих деятельность по управлению многоквартирными домами, организаций, осуществляющих эксплуатацию (обслуживание) умных функций МКД	■ умные системы в МКД обеспечивают комфорт и безопасность проживания в доме ■ оснащение МКД умными системами позволяет: ■ экономить энергетические ресурсы в доме; ■ увеличивать надежность, стабильность и долговечность внутридомового инженерного оборудования и строительных конструкций дома; ■ сокращать расходы собственников на энергетические ресурсы, потребляемые в доме, как внутри помещений, так и в отношении помещений общего пользования в доме ■ повышение качества содержания и ремонта МКД	➡ низкая активность собственников помещений в многоквартирных домах по решению вопросов в отношении общего имущества, в том числе в отношении умных систем в таких домах ➡ собственники помещений в многоквартирном доме не понимают, зачем им нужны умные системы в таком доме и в квартире, отказываются от оплаты содержания и ремонта таких систем, в результате умные системы в МКД не используются, выходят из строя либо демонтируются ➡ управляющие организации не имеют опыта и желаний обеспечивать эксплуатацию

	за счет развития умных технологий и оборудования ■ оперативное реагирование на чрезвычайные ситуации в доме и оповещение о таких ситуациях ■ оперативность и эффективное решение вопросов управления, содержания и ремонта общего имущества, проведения общих собраний собственников помещений в доме, контроль качества работы подрядчиков ■ оперативный контроль качества предоставляемых коммунальных услуг и перерасчет в случае их некачественного оказания	(содержание и ремонт) умных систем в многоквартирных домах ■ умные системы не целесообразно устанавливать в многоквартирных домах, где проживают граждане с низкими доходами, функционал умного дома реализуется в жилье премиум-класса и бизнес-класса, в жилье эконом-класса такой функционал сегодня практически нереализуем
	ВОЗМОЖНОСТИ:	УГРОЗЫ:
Внешняя среда: внешние вероятные факторы, способствующие достижению положительных результатов в создании и функционировании умных МКД или несущие угрозу их недостижения	● совершенствование законодательства в целях обеспечения включения умных систем в состав общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме, содержания и ремонта умных систем в МКД ● привлечение внешних средств, например, Фонда развития территорий для стимулирования внедрения умных систем в МКД ● развитие рынка застройщиков и IT-компаний, предлагающих «умные» многоквартирные дома, развитие технологий и оборудования для «умных домов»	► жилищное законодательство не определяет ответственность собственников за состояние умных систем в составе общего имущества в МКД ► наличие умных систем в МКД возлагает новые расходы на собственников помещений и управляющие организации в целях обеспечения содержания и ремонта таких систем

Помимо выгод непосредственно для собственников помещений в многоквартирном доме, умные системы позволяют в результате сбережение энергетических ресурсов, потребляемых в доме, без снижения комфорта

проживания снижать углеродный след, эмиссию CO₂, что в целом сказывается на снижении негативного воздействия многоквартирных домов на состояние окружающей среды.

Проведенный обзор ситуации с созданием «умных» многоквартирных домов в России показывает, что центром внедрения умных решений является жилищное строительство, в первую очередь домов премиум-класса и бизнес-класса, поскольку оборудование дома и квартир умными системами не только влечет за собой повышение цены на жилье, но и повышение стоимости дальнейшей эксплуатации таких систем. То есть сегодня умные системы в многоквартирном доме – это решение застройщика. При этом застройщики, которые внедряют системы «умного дома», зачастую не учитывают, сможет ли управляющая организация их эксплуатировать, будет ли это востребовано собственниками квартир, будут ли они согласны оплачивать техническое обслуживание, ремонт и замену таких систем в дальнейшем.

В существующих многоквартирных домах процесс внедрения умных систем – это пока только перспективная задача. Собственники помещений должны почувствовать преимущества наличия умных систем в многоквартирном доме и согласиться за них платить; также должен быть выбор, какие умные системы у себя в доме они хотят. Кроме того, практика внедрения умных систем в многоквартирных домах показывает отсутствие цифровизации даже отдельных функций в домах, где проживают люди с относительно не высокими (низкими) доходами. Исходя из этого можно предположить, что в ближайшем будущем «умные» многоквартирные дома не будут массовым явлением, поскольку это не только повышенный комфорт и безопасность, но и высокая стоимость жилья, и дополнительные затраты жителей домов за такие комфорт и безопасность.

Обсуждаемыми пока остаются вопросы о включении или невключении «умных» систем в многоквартирных домах в состав общего имущества в многоквартирном доме, о включении работ и услуг в отношении «умных» систем в минимальный перечень работ и услуг по содержанию и ремонту

общего имущества, об обязательном включении в состав разделов проектной документации раздела (подраздела) с описанием сведений об умных системах в многоквартирном доме.

На данном этапе представляется целесообразной подготовка справочника «умных» решений для многоквартирных домов путем систематизации лучших практик внедрения умных систем, лучших доступных технологий и материалов, применяемых для их создания. Разработку такого информационно-технического справочника предлагается осуществлять в координации с Правилами определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 23 декабря 2014 г. № 1458, и Методическими рекомендациями по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии, утвержденными приказом Минпромторга России от 23 августа 2019 г. № 3134.