

Технологии комфорта и их роль в социально-экономическом развитии региона

Н.А. Гончарова^{1a}, Е.Д. Будков^{2b}, В.В. Пешков^{2c}

¹ Братский государственный университет, ул. Макаренко, 40, Братск, Россия

² Иркутский национальный исследовательский технический университет, ул. Лермонтова, 83, Иркутск, Россия

^a goncharova-n@mail.ru, ^b budkov.evgenii@yandex.ru, ^c pvv@istu.edu

^a <https://orcid.org/0000-0002-4231-0272>, ^b <https://orcid.org/0000-0002-0966-1882>,

^c <https://orcid.org/0000-0001-7999-0999>

Статья поступила 03.11.25, принята 21.11.25

В современном мире технологического прогресса и цифровизации всё чаще можно увидеть предложения, связанные с уставновкой системы «умный дом». Эта инновационная концепция постепенно превращается из технологической новинки в востребованный фактор жилой инфраструктуры. Девелоперы стали достаточно активно использовать данную технологию как конкурентное преимущество при реализации объектов недвижимости бизнес- и премиум-класса. Они включают интеллектуальные системы в проект ещё на этапе планирования, что позволяет существенно повысить рыночную стоимость жилья, а также обеспечить жильцам принципиально новый уровень безопасности и комфорта. Актуальность выбранной темы исследования обоснована стремительной популяризацией технологии «умного дома» – как в масштабах всей страны, так и в отдельных регионах – в Иркутской области. Постоянно растущий интерес к автоматизированным системам управления объясняется целым комплексом факторов: доступностью оборудования и осознанием долгосрочной экономической выгоды от внедрения энергосберегающих решений, повышением уровня цифровой грамотности населения, развитием телекоммуникационных сетей. Целью данного исследования является всесторонний анализ «умных» технологий в жилищном строительстве и объективная оценка эффекта от их практической реализации. Объектом исследования выступил рынок жилья Иркутской области, который демонстрирует характерные для регионов России тенденции развития, но при этом обладает рядом специфических особенностей. Благодаря тщательной аналитике деятельности строительных организаций региона удалось выявить определённые закономерности, связанные с использованием «умных» технологий. Иркутский рынок строительных организаций структурирован по сегментам, в каждом из которых наблюдаются свои отличительные особенности внедрения интеллектуальных систем. В сегменте жилья эконом- и комфорт-класса «умные» технологии чаще выполняют роль маркетингового инструмента – это скорее решение, направленное на имидж, призванное привлечь внимание современного, но не слишком искушённого потребителя. В данном случае внедрение ограничивается базовыми функциями, такими как простейшие системы безопасности или дистанционное управление освещением, что создаёт лишь видимость технологичности без существенного улучшения эксплуатационных характеристик жилья. В более дорогом сегменте рынка «умные» технологии внедряются гораздо глубже в инженерную инфраструктуру здания.

Ключевые слова: умный дом; интернет вещей; интеллектуальная экосистема; протоколы связи; умные устройства.

Comfort technologies and their role in the socio-economic development of the region

N.A. Goncharova^{1a}, E.D. Budkov^{2b}, V.V. Peshkov^{2c}

¹ Bratsk State University; 40, Makarenko St., Bratsk, Russia

² Irkutsk National Research Technical University; 83, Lermontov St., Irkutsk, Russia

^a goncharova-n@mail.ru, ^b budkov.evgenii@yandex.ru, ^c pvv@istu.edu

^a <https://orcid.org/0000-0002-4231-0272>, ^b <https://orcid.org/0000-0002-0966-1882>,

^c <https://orcid.org/0000-0001-7999-0999>

Received 03.11.25, accepted 21.11.25

In today's world of technological progress and digitalization, offers for smart home systems are becoming increasingly common. This innovative concept is gradually evolving from a technological novelty into a sought-after component of residential infrastructure. Developers begin to actively utilize this technology as a competitive advantage when developing business- and premium-class real estate. They incorporate intelligent systems into projects from the planning stage, which significantly increases the market value of housing and provides residents with a fundamentally new level of security and comfort. The relevance of this research topic is justified by the rapid popularization of smart home technology, both nationwide and in specific regions, such as the Irkutsk Region. The steadily growing interest in automated control systems is explained by a number of factors: the availability of equipment and awareness of the long-term economic benefits of implementing energy-saving solutions, increasing digital literacy among the population, and the development of telecommunications networks. The purpose of this study is to comprehensively analyze smart technologies in housing construction and objectively assess the impact of their practical implementation. The study focuses on the Irkutsk Region housing market, which not only exhibits development trends typical of other Russian regions, but also possesses a number of unique characteristics. Through a thorough

analysis of the regional construction companies, it is possible to identify certain patterns associated with the use of smart technologies. The Irkutsk construction market is structured by segment, each with its own distinctive characteristics regarding the implementation of intelligent systems. In the economy and comfort housing segments, smart technologies often serve as a marketing tool – more of an image-boosting solution designed to attract the attention of a modern, yet less sophisticated, consumer. In this case, implementation is limited to basic functions, such as simple security systems or remote lighting control, which merely creates the appearance of technological advancement without significantly improving the operational characteristics of the home. In the more expensive market segment, smart technologies will be embedded much more deeply into the building's engineering infrastructure.

Keywords: smart home; Internet of Things; intelligent ecosystem; communication protocols; smart devices.

Введение. С каждым годом технология «умного дома» становится всё более востребованной. Ещё несколько лет назад говорить о воплощении такой концепции казалось просто смешным. «Умные дома» были частью фантастики, увидеть которую можно было разве что с экрана телевизора. В современном мире мы больше не спорим о возможности реализации данной технологии, споры перешли скорее в поле масштабирования технологии и внедрения системы в самые разные сферы жизни человека (не только в пределах домашнего уюта, но и в офисе, больнице и других общественных местах) [1, с. 46].

Говоря о такой современной технологии невозможно не затронуть тему комфорта и того, как «умные» технологии помогают нам его достигнуть, и как со временем данные технологии более не будут рассматриваться как предмет комфорта, а станут частью повседневности.

Современный человек понимает под комфортом как приятные телесные ощущения (удобная мебель, мягкий салон, визуальное и эстетическое удовольствие от предметов интерьера), так и внутренние переживания, самоощущение (психологический, нравственный, душевный комфорт). В достижении такого состояния нам часто помогают различные бытовые предметы и гаджеты. Совершенно неудивительно, что мы стремимся к модернизации, улучшению жилищных условий и достижению максимального комфорта в своей домашней среде. Столь популярные в последнее время решения компаний «Яндекс», «СБЕР», "Rubetek", "MOiO" становятся не только развлечением для самых маленьких домашних обитателей, но и полезными помощниками в домашних делах для взрослых. Стоит лишь раз воспользоваться «умными» изобретениями – и уже кажется совершенно невозможным отказаться от их использования. Такие гаджеты, как робот-пылесос, робот-мойщик окон, «умное» освещение, отопление дают нам то самое ощущение удовлетворенности собой. Нам больше не требуется множество пультов для управления разными домашними электроприборами – достаточно одного смартфона, куда будут подключены все устройства, где можно управлять не только включением и выключением, но и менять другие параметры электроприборов – температуру в чайнике, режим стирки в стиральной машинке, цвет и яркость основного и дополнительного освещения в квартире, громкость музыки в колонке и многое другое. Отдельное удовольствие современный потребитель получает от владения такими гаджетами. Несмотря на то, что данные решения не являются запредельно дорогими, и большая часть населения может позволить себе покупку такого изобретения «с зарплаты», гаджеты дают нам также ощущение принадлежности к высокому статусу в обществе. Из-за частого упоминания «умного

дома» в СМИ, кинематографе и печатных изданиях в контексте дорогостоящего и эксклюзивного решения создается ложное впечатление о собственной исключительности. Мы очень любим быть обманутыми, когда дело заходит о вещах, которые подчёркивают нашу индивидуальность, и маркетологи активно пользуются этим – в покупке систем «умного дома» совершенно нет необходимости с точки зрения полезности, а экономичность данных решений ещё предстоит доказать.

Роль и основные функции современных технологий «умного дома». Целью данного исследования является анализ современных технологий «умного дома» для понимания их роли и функций в организации домашнего уюта [2, с. 10].

Среди основных задач данного направления можно отметить:

- исследование продуктов, представленных на российском рынке и доступных российскому пользователю, которые можно интегрировать в систему «умного дома»;
- рассмотрение целесообразности установки технологий «умного дома» с точки зрения комфорта, экономии и пользы;
- анализ проблем, с которыми сталкиваются современные строительные организации при реализации подобных проектов и пути их решения.

Основные компоненты экосистемы «умного дома»:

- 1) контроллер (хаб) – центральный элемент, координирующий работу всех устройств;
- 2) датчики – элементы, через которые происходит фиксация состояний среды (движение, температура, протечки);
- 3) исполнительные устройства/системы устройств – умные розетки, освещение, кондиционирование, отопление;
- 4) в отдельную категорию можно выделить устройства системы безопасности: камеры видеонаблюдения, сигнализации, электронные замки [3, с. 258].

Сопряжение компонентов системы «умного дома» осуществляется за счёт протоколов связи и интернета вещей (IoT). Интернет вещей – это система, объединяющая компьютерную сеть и устройства и позволяющая собирать, анализировать, передавать и обрабатывать данные через ПО, приложения и другие устройства. IoT-девайсы работают самостоятельно, но пока что не переведены на полную автономию и требуют внимания человека. IoT-устройства подключаются к облачной платформе посредством "Wi-Fi", "Bluetooth" и некоторых других видов связи. Принцип работы устройств хоть и выглядит довольно фантастично, но всё же его достаточно просто можно объяснить – сначала устройство собирает данные, затем эти данные направляются в облако,

где их уже обрабатывает программное обеспечение. В качестве примера рассмотрим систему кондиционирования – датчики, установленные в помещении, собирают информацию о текущем состоянии окружающей среды, измеряют любые изменения в тем-

пературе; в случае если температура окажется выше, чем установлено в настройках пользователя, система самостоятельно включит кондиционер [4, с. 42].

В табл. 1 и на рис. 1 приведён пример комплектации «умного дома» на примере продукции компании "Aqara".

Таблица 1. Пример комплектации «умного дома» для однокомнатной квартиры, состоящей из четырёх жилых зон: ванная, кухня, гостиная, прихожая, на примере продукции компании "Aqara"

Тип датчика	Кол-во, шт.	Производитель	Протокол связи	Цена, руб.	Стоимость, руб.
Центр управления умным домом Aqara M3 (хаб)	1	Aqara	Thread/Zigbee	11 999	11 999
Телескопический карниз для электро-шторы	1	Aqara	Zigbee	6990	6990
Умный датчик движения и света Aqara P2	4	Aqara	Thread	4990	19 960
Умный датчик открытия дверей и окон Aqara P2	4	Aqara	Thread	4990	19 960
Датчик протечки Aqara Water Leak Sensor T1	2	Aqara	Zigbee	2490	4980
Камера хаб Aqara G5 Pro Aqara Camera Hub G5 Pro PoE/Wi-Fi	2	Aqara	Thread/Zigbee	24 990	49 980
Умный замок U300 Aqara Smart Lock U300	1	Aqara	Thread/Matter	29 990	29 990
Выключатель одноклавишный без нейтрали Aqara Smart Wall Switch H1 EU (No Neutral, Single Rocker)	4	Aqara	Zigbee	4990	19 960
Датчик температуры и влажности AQARA Temperature WSDCGQ11LM	1	Aqara	Zigbee	1850	1850
Терморегулятор для радиатора (термостат) Aqara Smart Radiator Thermostat E1	2	Aqara	Zigbee	7990	15 980
Электропривод шарового крана Aqara Valve Controller T1	4	Aqara	Zigbee	9990	39 960
Умная встраиваемая Zigbee розетка Aqara Wall Outlet H2 EU	8	Aqara	Zigbee	2990	23 920
Умная лампа Aqara Light Bulb T1	4	Aqara	Zigbee	2490	9960
		ИТОГО:		116 739	255 489



Рис. 1. Взаимодействие компонентов «умного дома»

Основные проблемы внедрения и использования технологий «умного дома». Ключевым преимуществом внедрения систем «умного дома» на этапе гражданского строительства является возможность их глубокой интеграции в конструктив и инженерные сети здания. Проектировщики заранее определяют места уста-

новки центрального контроллера (часто в электрощитовой), прокладывают специализированные кабельные трассы (например, для шинны "KNX" или силовых линий к электроприводам штор/жалюзи), предусматривают ниши и посадочные места для датчиков движения, температуры, протечек, а также точки питания для исполь-

нительных устройств. Это позволяет избежать неэстетичного монтажа поверх готовой отделки и обеспечивает высокую надёжность системы [5].

Использование технологий информационного моделирования зданий (BIM) на стадии проектирования позволяет не только визуализировать расположение всех компонентов «умного дома», но и заранее выявлять возможные коллизии с другими инженерными системами, оптимизировать кабельные трассы и рассчитать необходимые ресурсы, что повышает эффективность управления строительством и снижает риски ошибок.

Широкое применение IoT-устройства получили в сфере электроэнергетики (дистанционный контроль подстанций и ЛЭП), здравоохранения (дистанционный контроль показателей здоровья пациента), сельского хозяйства («умные» фермы и теплицы), транспорта (телематика и умное управление автопарком), гражданского строительства («умные» счётчики, датчики, системы).

В гражданском строительстве IoT-технологии выходят далеко за рамки квартирных решений. На уровне всего здания внедряются «умные» системы учёта ресурсов (электроэнергия, вода, тепло), диспетчеризации лифтов, управления освещением мест общего пользования (с датчиками движения и освещённости), контроля доступа в подъезды и на парковки, мониторинга состояния строительных конструкций (в премиум-сегменте). Интеграция этих общедомовых систем с квартирными «умными домами» через защищённые шлюзы создаёт единую экосистему «умного здания», повышающую комфорт, безопасность и эффективность управления ресурсами для всех жильцов и управляющих компаний [6].

С возникновением инновационных решений появились и проблемы, решением которых занимаются современные инженеры, среди них:

1. Несовместимость устройств

Наиболее часто встречающаяся проблема. При покупке датчиков от разных производителей можно столкнуться с тем, что не все из них являются по-настоящему универсальными и могут попросту не подойти вашей «умной» экосистеме. Устройства могут использовать разные протоколы связи:

- "Zigbee", "Z-Wave" требуют отдельный хаб (шлюз);
- "Wi-Fi", "Bluetooth" работают напрямую со смартфоном или (чаще) роутером, но могут конфликтовать друг с другом;

– Крупные бренды, как правило, используют «закрытую» версию протокола, так как конкурируют между собой. Например, «Алиса» не видит камеру "Ring", которая в свою очередь совместима с "Amazon Alexa". Или, например, «Яндекс Станция» не может управлять замком "Samsung SmartThings".

Датчики движения могут использовать разные частоты (2,4 ГГц и 5 ГГц).

Также нередки случаи, когда после обновления программного обеспечения устройства, которые до этого были сопряжены друг с другом, потеряли совместимость (например, лампочка "Yeelight" перестала работать с экосистемой "Google Home" в 2023 г.) [7].

Производители хотят «привязать» своего пользователя к продуктам своего бренда и делают для этого всё возможное. В настоящее время рынок «умных» устройств сильно фрагментирован. Каждый год появляется большое количество новых компаний/брендов, которые также хотят

иметь свою долю на существующем рынке «умных» устройств.

Одним из способов решения проблемы может стать унификация стандартов производства и использование современных протоколов связи, например, "Matter". Также в последнее время появились сайты-агрегаторы, позволяющие проверить совместимость устройств (например, workswith.tech).

Существуют и более сложные решения проблемы для более старых систем: интеграции через IFTTT, самописные прошивки, мосты между экосистемами, универсальные контроллеры, "Zigbee" хабы.

2. Зависимость от интернета

«Умные» устройства часто полагаются на облачные сервисы и интернет. В случаях, когда пропадает соединение с интернетом, устройства перестают отвечать на команды. Это связано с тем, что производители стараются сэкономить на производстве и сделать свою продукцию более доступной для потребителя на российском рынке. Дешевле использовать облачные сервисы, а не встраивать мощные процессоры в каждую лампочку.

Однако далеко не все устройства используют выход в интернет и облако. Компании, которые занимаются установкой и настройкой «умного дома», предпочитают работать с гаджетами, поддерживающими локальную логику. Наиболее популярными решениями на сегодняшний день являются: "Zigbee", "Z-Wave", "Matter".

3. Некорректные сценарии работы устройств

Как заверяют нас маркетологи, помимо комфорта от использования «умных» устройств, нас ждёт ещё и экономия. Данное предложение особенно актуально, когда вы проживаете не в Иркутской области, а в Чукотском автономном округе, где стоимость электроэнергии достигает 9,7 руб. за кВт · ч или в Республике Саха (Якутии) с тарифом около 7,88 руб. за кВт · ч.

При неправильной настройке сценариев работы домашних гаджетов, сбоях в работе устройств, «умный дом» может дать совершенно обратный эффект. Например, при настройке терmostата на поддержание температуры днём +25 °C, а ночью +22 °C, но при этом если произошла рассинхронизация со временем суток или погодными параметрами, потребление электроэнергии может вырасти на 20–30 % вместо экономии [8].

Также неправильная настройка чувствительности датчиков света может привести к тому, что датчики будут реагировать на малейшее движение в комнате, что также приведёт к повышению коммунальных платежей.

Как видно из предыдущих примеров, некорректная работа устройств возникает не столько из-за внутренних ошибок, сколько из-за непонимания того, как работают «умные» гаджеты.

Например, пользователь может не знать о том, что датчики температуры не учитывают то, что в комнате могут быть открыты двери или окна и сработать на основании резкого изменения температуры, что также приведёт к повышенному потреблению электричества, так как при открытых окнах температура в комнате не будет снижаться и весь холодный воздух будет выходить в окно. А охлаждать улицу – довольно долгий и затратный процесс.

Решением данной проблемы может быть обращение к специализированной организации, которая правильно

настроит сценарии работы каждого компонента «умного дома», подберёт наиболее подходящие решения и выполнит качественное сопряжение устройств друг с другом.

Из-за возникающих проблем ставится и более глобальный вопрос: «Насколько эффективно использовать устройства «умного дома»?

Анализ застройщиков Иркутской области на предмет внедрения технологий «умный дом». Как видно из примеров выше, экономия затрат будет зависеть от пользователя «умного дома». Для достижения максимальной эффективности необходимо убедиться в правильности настройки систем, запустить и проконтролировать работу устройств в тестовом режиме, а также на ежемесячной основе проводить проверки корректности сценариев, обслуживать гаджеты, которые требуют дополнительного внимания со стороны пользователя.

Помимо алгоритмов работы самих устройств следует обратить особое внимание на проектирование систем – необходимо учесть расположение инженерных коммуникаций. В идеальных условиях система «умного дома» должна быть заложена ещё на этапе проектирования многоквартирного дома или индивидуального жилища. Грамотный план всегда предусматривает и предугадывает возможности для расширения системы, что в дальнейшем сильно упростит доработку проекта в случае, если пользователь захочет улучшить свой «умный дом». При составлении проекта «умных» систем на этапе проектирования самого здания возникает ряд преимуществ: например, проектировщик может заранее продумать, куда спрятать большое количество электрических и сигнальных кабелей; грамотно расположить не только само оборудование, но и вентиляционные установки, потайные люки для доступа к кабельным трассам [9, с. 168].

Реализация проекта «умного дома» в новостройке сопряжена с необходимостью тесной координации между множеством участников: девелопером/заказчиком, проектной организацией, генподрядчиком, субподрядчиками (электрики, слаботочники, отделочники) и интегратором системы УД. Основные сложности: 1) недостаточная детализация раздела «умный дом» в проектной документации, ведущая к ошибкам монтажа и последующим переделкам; 2) сдвиги строительных сроков, влияющие на график работ интегратора; 3) повреждение предустановленного оборудования (датчиков, кабелей) на последующих этапах строительства и отделки; 4) недостаточная квалификация монтажников-электриков и слаботочников в вопросах специфики монтажа компонентов УД; 5) сложность проведения пусконаладочных работ и обучения пользователей при массовой сдаче квартир.

Методы решения: 1) включение квалифицированного интегратора УД в проект на ранней стадии (стадия П); 2) разработка детальных технических заданий (ТЗ) и регламентов монтажа для всех участников; 3) проведение регулярных координационных совещаний с участием всех ключевых подрядчиков; 4) организация обучения строительных бригад основам монтажа УД; 5) проведение промежуточных проверок качества монтажа до закрытия кабельных трасс отделочными конструкциями; 6) использование BIM для координации работ.

Лишь при ответственном и серьёзном подходе к реализации «умного дома» можно говорить о реальной экономии. Согласно исследованию Н.А. Лебедевой и Н.А. Алексеевой [10, с. 580], [возможная экономия при условии грамотного проектирования системы может составить от 10 % до 40 % от ежемесячных расходов на услуги ЖКХ]. Таким образом, согласно тому же исследованию [проект окупиться через 5 лет, т. е. быстрее нормативного срока эксплуатации систем]. Однако стоит учитывать, что максимальный эффект от установки систем «умного дома» можно достигнуть только в том случае, если устройства будут правильно запроектированы, а не хаотично установлены по квартире.

Обратимся к опыту иркутских застройщиков. На рынке отмечается тенденция на базовые, относительно простые и недорогие решения, которые добавлены в проект с маркетинговой целью (привлечение внимания покупателя), нежели действительно с намерениями облегчить жизнь будущим жильцам и коммунальной компании и внедрить эффективные инструменты экономии. Основные решения, представленные на локальном рынке строительных организаций: 1) «умный» домофон (видеозвонок на смартфон, функция разблокирования входной двери); 2) видеонаблюдение (общедомовые камеры с возможностью просмотра через специальное приложение на мобильном телефоне); 3) автоматическая передача показаний счётчиков; 4) охранная сигнализация (датчики движения, открытия/закрытия окон и дверей); 5) управление светом (прописаны сценарии работы освещения входной группы, зон общего пользования) [11].

Компоненты «умного дома» встречаются всё чаще в предложениях иркутских застройщиков, однако комплектация УД будет очень сильно зависеть от класса постройки:

В эконом и комфорт сегменте количество интеллектуальных решений ограничено. Наиболее популярны «умный» домофон и счётчики.

В сегменте бизнес-класса компоненты «умной» экосистемы являются минимальным требованием, позволяющим конкурировать с другими компаниями. Обязательным является наличие видеодомофона, удалённое управление шлагбаумом/воротами, видеонаблюдение, счётчики – общедомовые компоненты. Однако в этом сегменте уже можно встретить и внутридомовые решения – управление светом, «умные» розетки.

Более интегрированные решения можно встретить в квартирах премиум и элит класса. Предлагаются системы управления климатом (кондиционирование, отопление, тёплый пол), освещением, шторами, мультирум. Используются решения российских брендов – "Rubetek", "SberDevices", реже – импортные [12, с. 125].

На иркутском строительном рынке доминируют решения на базе "Wi-Fi" модулей, управляемых через облачное мобильное приложение. Это дёшево и понятно для покупателя. Тем не менее, несмотря на высокую стоимость, встречаются и проводные системы "KNX", "DALI", однако только в единичных проектах элитного сегмента и в коммерческой недвижимости. После 2022 г. наблюдается спрос на российских производителей устройств УД [13, С. 132].

В табл. 2 приведём сравнение наиболее популярных строящихся ЖК в городе Иркутск.

Таблица 2. Сравнение наиболее популярных строящихся ЖК

Наименование ЖК	Застройник	Класс	Умное видеонаблюдение	Умный домофон	Умное отопление / кондиционирование	Умные счётчики	Умное освещение	Стоимость за 1 м ² , тыс. руб.
Автор	ГК «Альфа»	Комфорт	Да	Да	Нет	Да	Нет	150
СОЮЗ "PRIORITY"	Грандстрой	Бизнес	Да	Да	Нет	Да	Нет	200
Сибиряков	С3 ФСК Флагман	Бизнес	Да	Да	Нет	Да	Нет	180–230
Corso residence	С3 Мечта	Премиум	Да	Да	Да	Да	Да	250–350
Мега	ФСК Домстрой	Эконом	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	99

Проанализировав местные новостные издательства (irk.ru, vestiirk.ru), можно прийти к выводу, что внедрение интеллектуальных систем – это скорее модный тренд, привлекающий определённую аудиторию. Тем не менее, нельзя не отметить, что вопрос экономии энергоресурсов в Иркутске достаточно актуален. Тариф на электроэнергию в Иркутской области один из самых низких по стране, но тариф на отопление с 01.01.2025 г. составляет 1915,28 руб. за гигакалорию (Гкал). С учётом сложных климатических условий данного региона, продолжительным зимним периодом экономия на системах отопления выглядит довольно перспективно [14, с. 147].

Заключение. Подводя итоги исследования, отметим, что рынок новостроек бизнес-класса в Иркутске активно и массово внедряет базовые технологии «умного дома» (видеодомофон, счётчики, контроль доступа, наблюдение), что стало конкурентным стандартом. Лидерами в этом являются как федеральные застройщики, так и крупные местные игроки. Глубоко интегрированные системы для квартир пока остаются нишевым предложением для премиум-сегмента. «Успешность» внедрения в массовом сегменте связана скорее с маркетинговой привлекательностью и соответствием минимальным ожиданиям покупателей, чем с реализацией сложных сценариев автоматизации.

Проведённое исследование подтверждает, что технологии «умного дома» прочно вошли в сферу гражданского строительства, трансформируясь из предмета роскоши в значимый фактор повышения конкурентоспособности жилой недвижимости и эффективности управления зданиями. Российский рынок предлагает широкий спектр как открытых ("Wi-Fi", "Bluetooth"), так и более надёжных закрытых локальных решений ("Zigbee", "Z-Wave", "Matter") для создания интеллектуальных экосистем.

Основные преимущества интеграции УД на этапе строительства очевидны: возможность скрытого монтажа коммуникаций, централизованного проектирования всех систем, закладки потенциала для будущего расширения и, как следствие, достижение максимальной эстетики и надёжности. Исследования (например, Н.А. Лебедевой, Н.А. Алексеевой) показывают, что грамотно спроектированная и внедрённая система способна принести существенную экономию ресурсов (до 10–40 %)

при окупаемости в пределах 5 лет, что делает её экономически целесообразной инвестицией для застройщика и будущего собственника.

Однако внедрение сопряжено со значительными вызовами, требующими профессионального подхода:

Технологические: проблема совместимости оборудования различных производителей остается острой, хотя стандарт "Matter" даёт надежду на её решение. Зависимость от интернета и облачных сервисов требует дублирования критически важных функций локальной логикой.

Проектно-монтажные: ключевая задача проектировщика и строителя – обеспечить не только эстетичное размещение компонентов, но и безупречную работу системы. Это требует тщательной проработки проектной документации (с учётом требований ГОСТ Р 58620-2019 и др.), квалифицированного монтажа и защиты оборудования на всех этапах строительства.

Организационные: сложность управления проектом УД в строительстве обусловлена необходимостью координации множества участников (заказчик, проектировщик, генподряд, субподрядчики, интегратор). Чёткое техническое задание, регулярная коммуникация и контроль качества на всех этапах – залог успеха.

Эксплуатационные: достижение заявленной экономии и комфорта напрямую зависит от корректности настройки сценариев работы системы и понимания пользователем её логики, что подчёркивает важность профессионального ввода в эксплуатацию и обучения.

Перспективы развития «умного дома» в гражданском строительстве связаны с дальнейшим удешевлением технологий, распространением стандарта "Matter", развитием BIM-проектирования, интеграцией с системами «умного города» ("smart grid", управление парковками) и усилением фокуса на устойчивое развитие (глубокая энергоэффективность, управление ресурсами). Ответственный подход к проектированию, монтажу и настройке интеллектуальных систем на этапе создания здания является необходимым условием для реализации их полного потенциала в повышении качества жизни, безопасности и экономической эффективности современного жилья [15, с. 152].

Таким образом, технологии «умного дома» перестают быть опцией и становятся неотъемлемым элементом современного гражданского строительства, требующим системного подхода на всех этапах – от проектирования до эксплуатации.

Литература

1. Шаев Ю.М., Самойлова Е.О. Технология «умного дома» и тенденции трансформаций жизненного пространства // Философские проблемы информационных технологий и киберпространства. 2020. № 1 (17). С. 45–53.
2. Провалихин С. Современные адаптивные системы в «умном доме» // Международный научно-исследовательский журнал. № 1 (139) Январь. С. 1–11.
3. Шанюкевич И.В., Гузаревич Я.В., Курганов Е.Д., Лапука П.О. Внедрение системы «умный дом» на примере многоквартирного жилого дома. С. 257–266.
4. Михайлов С.С. Основные принципы работы «умного дома» // Международный научный журнал «ВЕСТНИК НАУКИ». 2022. № 8 (53) Т. 1. С. 40–46.
5. [Электронный ресурс]: vestiirk.ru – дата обращения 01.09.2025
6. [Электронный ресурс]: irk.ru – дата обращения 01.10.2025
7. [Электронный ресурс]: cian.ru – дата обращения 08.11.2025
8. [Электронный ресурс]: domclick.ru – дата обращения 08.11.2025
9. Гончарова Н.А. Основные направления решения проблем управлеченческого консалтинга в малом и среднем строительном бизнесе / Вестник гражданских инженеров. 2010. 2(23). С. 167–174.
10. Лебедева Н.А., Алексеева Н.А. Экономическая эффективность внедрения системы «умного дома» // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2023. Том 13 № 6А. С. 577–585.
11. Гончарова Н.А., Левченко Т.М., Афанасьев А.С. Формирование аутсорсинга в инновационном менеджменте : моногр. – Братск : Изд-во Братского гос. ун-та, 2013. – 161 с.
12. Бадалян А.К., Чернышова В.В. К вопросу влияния информационных систем «умный дом» на жизнь человека / В сборнике: Прикладные цифровые технологии и системы XXI века: экономика, менеджмент, управление персоналом, информационная безопасность, право. Мат-лы IV Межрегиональной науч.-практ. конф. Владимир, 2025. С. 121–127.
13. Клочков Д.И., Яковлев А.А. Разработка системы контроля и управления «умный дом» / В сборнике: Научно-технический прогресс как механизм развития современного общества. Сборник статей по итогам Междунар. науч.-практ. конф. Стерлитамак, 2025. С. 130–135.
14. Попов Н.А. Концепция и перспективы развития «умного дома» / В сборнике: Актуальные вопросы гуманитарных и социальных наук. Мат-лы III Всерос. науч.-практ. конф. с международным участием. Чебоксары, 2025. С. 145–148.
15. Поляков Д.В., Сахаров Д.В., Казанцев А.А. Анализ основных уязвимостей устройств «умного дома» и способы их предотвращения / В сборнике: Технологии информационного общества. Сборник трудов XIX Междунар. отраслевой науч.-техн. конф. Москва, 2025. С. 149–153.

References

1. Shaev Yu.M., Samoylova E.O. Smart Home Technology and Living Space Transformation Trends // Philosophical Problems of Information Technology and Cyberspace. 2020. No. 1 (17). Pp. 45–53.
2. Provalikhin S. Modern Adaptive Systems in a Smart Home // International Research Journal. No. 1 (139) January. Pp. 1–11.
3. Shanyukovich I.V., Guzarevich Ya.V., Kurganov E.D., Lapuka P.O. Implementation of the «smart home» system: an example of an apartment building. Pp. 257–266.
4. Mikhailov S.S. Basic principles of "smart home" operation // International scientific journal "VESTNIK NAUKI". 2022. No. 8 (53) Vol. 1. Pp. 40–46.
5. [Electronic resource]: vestiirk.ru – accessed 09/01/2025
6. [Electronic resource]: irk.ru – accessed 10/01/2025
7. [Electronic resource]: cian.ru – accessed 11/08/2025
8. [Electronic resource]: domclick.ru – accessed 11/08/2025
9. Goncharova N.A. Main Directions for Solving Management Consulting Problems in Small and Medium-Sized Construction Business / Bulletin of Civil Engineers. 2010. 2 (23). Pp. 167–174.
10. Lebedeva N.A., Alekseeva N.A. Economic Efficiency of Implementing a Smart Home System // Economy: Yesterday, Today, Tomorrow. 2023. Vol. 13, No. 6A. Pp. 577–585.
11. Goncharova N.A., Levchenko T.M., Afanasyev A.S. Formation of Outsourcing in Innovation Management / Monograph. 2013.
12. Badalyan A.K., Chernyshova V.V. On the Impact of «Smart Home» Information Systems on Human Life / In the collection: Applied Digital Technologies and Systems of the 21st Century: Economics, Management, Human Resources Management, Information Security, Law. Proceedings of the IV Interregional Scientific and Practical Conference. Vladimir, 2025. Pp. 121–127.
13. Klochkov D.I., Yakovlev A.A. Development of a Smart Home Monitoring and Control System / In the collection: Scientific and Technological Progress as a Mechanism for the Development of Modern Society. Collection of Articles Based on the Results of the International Scientific and Practical Conference. Sterlitamak, 2025. pp. 130–135.
14. Popov N.A. Concept and Prospects for the Development of a Smart Home / In the collection: Current Issues in Humanities and Social Sciences. Proceedings of the III All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation. Cheboksary, 2025. pp. 145–148.
15. Polyakov D.V., Sakharov D.V., Kazantsev A.A. Analysis of the Main Vulnerabilities of Smart Home Devices and Ways to Prevent Them / In the collection: Information Society Technologies. Collection of Papers of the XIX International Industry Scientific and Technical Conference. Moscow, 2025. pp. 149–153.