

Лобикова О.М.

старший преподаватель, Белорусско-Российский университет, г. Могилев
olg.lobikova@yandex.ru

Лобикова Н.В.

лаборант, Белорусско-Российский университет, г. Могилев
nadya.lobikova@yandex.ru

ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕХОДА К МАССОВОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ УМНЫХ ДОМОВ

Ключевые слова: умный дом, энергоэффективность, экологичность, жилой дом, система обеспечения микроклимата, системы отопления, системы вентиляции.

Keywords: smart home, energy efficiency, environmental performance, residential building, microclimate support system, heating system, ventilation system.

В настоящее время в России и в Беларуси сложилась благоприятная ситуация для развития инновационных процессов в области повышения энергоэффективности при строительстве жилых домов. Попытка решения основной проблемы экономики – человеческие потребности безграничны, а ресурсы ограничены – требует разработки новых и улучшения уже существующих технологий в жилищном строительстве, повышения уровня комфортности зданий. Исчерпаемые невозобновляемые источники энергетических ресурсов требуют бережного использования, так как их количество крайне ограничено [1]. При этом в России и в Беларуси потребность в энергии и энергетических услугах для нужд жилищного строительства и эксплуатации домов постоянно растет. Связано это с несколькими группами факторов.

В первую очередь на увеличение потребности в энергоресурсах в жилищном секторе влияют активно развивающиеся процессы строительства жилых домов (табл. 1) [2, 3], что в свою очередь является необходимым условием успешного технологического развития.

Таблица 1

Ввод в эксплуатацию жилья на 1000 человек населения

Наименование показателя	Годы					
	1995	2000	2005	2010	2015	2018
Республика Беларусь						
Ввод в эксплуатацию общей площади жилых домов в городах и поселках городского типа, м ² /Темп роста к предыдущему периоду, %	216	351	366	710	482	384
	–	162,5	104,3	194,0	67,9	79,7
Ввод в эксплуатацию общей площади жилых домов в сельских населенных пунктах, м ² / Темп роста к предыдущему периоду, %	137	360	457	665	705	542
	–	262,8	126,9	145,5	106,0	76,9
Российская Федерация						
Ввод в эксплуатацию общей площади жилых домов в городах и поселках городского типа, м ² /Темп роста к предыдущему периоду, %	297	216	325	415	571	585
	–	72,7	150,5	128,0	137,6	102,5
Ввод в эксплуатацию общей площади жилых домов в сельских населенных пунктах, м ² /Темп роста к предыдущему периоду, %	222	182	246	392	616	523
	–	82,0	135,2	159,3	157,1	84,9

Как видно из таблицы 1, в период с 1995 по 2015 годы происходило увеличение объема жилищного строительства как в городах, так и в сельских населенных пунктах Беларуси и России. Несмотря на то, что темпы роста жилищного строительства в последние пять лет снизились, тем не менее потребность в энергоэффективных технологиях остается высокой. Крупнейшим потребителем топливно-энергетических ресурсов в настоящее время является сфера жилищно-коммунального хозяйства. Так в Беларуси жилищный сектор потребляет в настоящее время 37,5% всей тепловой энергии и более 23,6% электрической энергии, используемой в стране. Поэтому сокращение энергоемкости жилищного строительства является одной из приоритетных задач.

Еще одна группа факторов, благоприятно сказывающаяся на развитии новых энергоэффективных технологий – это международные требования снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду, а также уменьшение влияния строительства и эксплуатации зданий на климатические изменения, так как снижение энергопотребления напрямую связано с уменьшением выбросов парниковых газов и загрязняющих веществ в атмосферу [4]. Указанные факторы напрямую влияют на возникновение и развитие в современной стройиндустрии в последние десятилетия технологий «умных» домов.

«Умный дом» подразумевает систему, которая обеспечивает экономию всех видов ресурсов и безопасность пользователя, которые достигаются с помощью высокотехнологичных устройств и автоматизации (англ. Smart House, также англ. Intelligent Building) [5]. Начиная с 1990-х гг. в США и развитых европейских странах с появления отдель-

ных «умных» устройств, концепция «умного» дома трансформировалась в реальный рынок устройств и технологий, применяемых в жилищном строительстве. При том что в настоящее время в США умными являются лишь 6% домов, в России – всего 1,5%, а в Беларуси – менее 1%, эти технологии постепенно набирают популярность и к 2022 году в России прогнозируется рост количества «умных» домов до 8,5% [6].

Современные требования, предъявляемые к жилому зданию, выросли. Кроме традиционных (надежности и долговечности) появились дополнительные:

- обеспечение повышенного комфорта;
- *охрана и техническая безопасность;*
- *эффективное потребление ресурсов;*
- *экологичность.*

В последние годы разработаны и реализованы новые научно-технические и инженерные решения по снижению потребления тепловой энергии при эксплуатации зданий. Отрасль освоила производство энергосберегающего оборудования и материалов для строительства энергоэффективных жилых домов и тепловой модернизации эксплуатируемого жилищного фонда. В Беларуси создана вся необходимая нормативно-правовая база для перехода к массовому проектированию и строительству энергоэффективного жилья. Нормативно установлено, что с 1 апреля 2013 года в Беларуси проектирование вновь возводимых жилых зданий классов по потреблению тепловой энергии на отопление и вентиляцию ниже класса «В» не допускается. Аналогичные требования предусмотрены в российской нормативной базе. С 4 декабря 2019 года в Беларуси вступил в силу указ, определяющий условия участия собственников жилых зданий в финансировании энергоэффективных мероприятий (№ 327 от 04.09.2019 «О повышении энергоэффективности жилых домов»). Предусмотрены объемы государственной поддержки энергоэффективных мероприятий (до 50% от всех затрат). Предоставляется возможность возмещения остальных 50% затрат собственниками жилья только после выполнения всех работ по повышению энергоэффективности с рассрочкой на 10 лет. При этом в бюджете 2020 года предусмотрено около 40 млн. белорусских рублей для государственной поддержки таких мероприятий. Положительным является разработка механизма пополнения данного фонда за счет средств, поступающих от приватизации жилья (10%) и отчислений на капремонт (10%). Это около 40 млн. белорусских рублей ежегодно. Предусмотрена возможность также участия в проектах, связанных с повышением энергоэффективности международных организаций и собственников помещений.

Ключевые позиции при обеспечении комфорта помещений, эффективности потребления ресурсов и экологичности отводятся системам обеспечения микроклимата помещений. Поэтому понятия «умный» дом и «энергоэффективный» дом используются как синонимы. Комфорт и безопасность являются необходимыми элементами высокой производительности труда и благополучной жизнедеятельности людей. Человек проводит в помещении 50–90% времени, соответственно микроклимат помещения является важным фактором жизни. Обеспечение необходимых параметров микроклимата помещения производится с помощью различных систем жизнеобеспечения, проектирование, установка и эксплуатация которых, в свою очередь, требуют значительных энергетических и, соответственно, денежных затрат.

Умные энергоэффективные здания имеют преимуществ по сравнению с традиционным строительством:

- максимальный уровень комфорта проживания;
- сокращение времени, затрачиваемого на ежедневные бытовые работы;
- экономическая выгода для жильцов за счет снижения текущих финансовых расходов на приобретение энергии для отопления, а также электроэнергии, водоснабжение и кондиционирование воздуха;
- гарантии производителя по надежности эксплуатации систем;
- экономия энергоресурсов;
- снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух за счет уменьшения энергопотребления;
- предотвращение последствий изменения климата за счет уменьшения парникового эффекта в результате снижения энергопотребления;
- повышения качества жизни за счет снижения уровня вредных выбросов и их негативного воздействия на здоровье жителей;
- повышенная безопасность благодаря применению датчиков реагирования на утечки, возгорания, поломки оборудования, проникновения в жилище и т.п.

Общая экономия энергоресурсов системы «Умный дом» составляет по оценкам специалистов 8–12%, экономия электроэнергии – 3–5%. Достигается эта экономия оптимизацией режимов работы оборудования, отсутствием перегрузок. Постоянный автоматический контроль осуществляется непрерывно и позволяет на техническом обслуживании и ремонте сократить затраты в 3,5 раза [6]. Что важно, экономия не влечет за собой снижения качества жизни, а уровень комфорта в жилом доме повышается.

Однако несмотря на неоспоримые преимущества перед традиционным строительством «умные» дома имеют ряд недостатков, которые стоят на пути их массового применения при новом строительстве.

В первую очередь это высокие первоначальные затраты на приобретение умных технологий, монтаж оборудования и длительный срок окупаемости, по мнению пользователей. Последнее утверждение нам представляется неверным [1, 7]. В долгосрочном периоде с учетом всех экономических, экологических и социальных результатов внедрение энергоэффективных технологий является выгодным пользователю. Доказано, что срок окупаемости, например, энергоэффективных систем обеспечения микроклимата помещений не превышает отопительного сезона [1, 8]. Однако население в большинстве своем не готово вкладывать финансовые ресурсы в «умные» технологии.

Еще одна группа проблем на пути массового применения «умных» технологий в жилищном строительстве – это сложный процесс внедрения и малый опыт в данной сфере в Беларуси и России. Многие жители относятся к системам «умный» дом и энергоэффективным технологиям как к имиджевым элементам, считая особенностью предназначения системы «умный дом» только обеспечение повышенного комфорта проживания. Если же рассматриваются малобюджетные проекты, то предусматриваются выполнение только простейших функций: сигнализация, и иногда GSM-оповещение. Таким образом получил распространение узкий подход пользователей к «умным домам» как к совокупности некоторого количества «умных» продуктов рынка, решающих отдельные узкие задачи либо предусматривающих применение только систем автоматизации.

Следующая группа проблем связана с продвижением концепции «умный» дом отдельными специализированными фирмами, предлагающими покупателям свои частные марки. Сложность системы «умный дом» оказывается слишком высокой, поэтому она подвержена риску быстрой потери эксплуатационных качеств и не надежна при длительном функционировании. Количество больших и малых аварий и неисправностей в сложной технической системе становится неприемлемо высоким при возрастании сложности. Это влечет за собой необходимость наличия резервного источника бесперебойного питания. При выходе из строя отдельных элементов системы, затраты на восстановление из-за высокой стоимости комплектующих оказываются трудновыполнимыми для жильца. Если же речь идет об элементах, которыми пользуются все жители многоквартирного жилого дома, то сбор финансовых ресурсов на ремонт системы и ремонтные работы не выполняются. Соответственно вся система на длительный промежуток времени выходит из строя.

В отдельных случаях установкой систем занимаются специалисты, которые используют одновременно в проекте разработки нескольких производителей. Данный факт, с одной стороны, выступает как преимущество, позволяет подобрать оптимальный комплект оборудования для решения поставленных задач. При этом возникает новая проблема в отсутствии достаточного количества квалифицированных специалистов на рынке услуг и, как результат, низкое качество работы и отсутствие гарантий, быстрый выход из строя дорогостоящего оборудования, невозможность его эксплуатации в соответствии с заявленными производителем характеристиками. Возникают сложности при организации проектирования, монтажа и дальнейшего обслуживания систем.

Нельзя также игнорировать факторы, связанные с низким уровнем сознательности населения при применении высокотехнологичных систем для достижения целей минимизации антропогенной нагрузки на окружающую среду и климатические изменения. Об экономии ресурсов, энергии вспоминают в последнюю очередь и только в тех случаях, когда суммы в «жировках» высоки, что в современных реалиях недопустимо. Здесь решение проблем – задача государственного стимулирования и повышения экологического образования населения страны.

Еще одна важная проблема при проектировании «умных» домов – это необходимость обеспечения конфиденциальности и надежной защиты управляющей системы от взлома и хакерских атак.

Перечисленные проблемы постепенно решаются. Энергоэффективных зданий в России и Беларуси строится достаточно много. Первые российские проекты энергоэффективного домостроения: жилой дом в Москве в 2001 году (на его эксплуатацию используется $85 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ в год) и в Рязанской области городе Рыбное (используется система приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией тепла, тепловой насос для отопления, солнечные батареи для электропитания, солнечные коллекторы для подогрева воды, автоматизированная система контроля). В Беларуси первый энергоэффективный многоквартирный жилой дом введен в эксплуатацию в Минске в 2007 году. Он оснащен поквартирной системой принудительной приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией тепловой энергии вентилируемого воздуха, программируемой системой управления тепловлажностным режимом в квартирах. Строятся и дома, близкие по характеристикам энергоэффективности к «пассивным». В России это двухэтажный дом в Бутово, построенный в 2011 году, получил сертификат немецкого института Passive House, относится к «зеленым» домам. Удельный расход тепловой энергии на отопление составляет всего $24 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ в год. Претендентом на первенство в области российского пассивного домостроения можно признать петербургскую строительную компанию «Пассив Хаус». На ее счету около 80 коттеджей. В Беларуси в 2015–2019 годах по программе ПРООН введены в эксплуатацию в Минске, Гродно и Могилеве жилые дома с классами энергоэффективности «А+» и «А», оборудованные инженерными системами, обеспечивающими минимальное энергопотребление на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение. В Могилеве жилой дом оснащен системой солнечных коллекторов, тепловым аккумулятором и системой утилизации тепла бытовых стоков. Энергоэффективный многоквартирный жилой дом в Минске также оборудован системой утилизации тепла бытовых стоков. А в жилом доме в Гродно используются тепловые насосы на энергетических сваях и насосы, использующие тепло стоков городского канализационного коллектора, а также солнечные батареи, утилизатор тепловой энергии бытовых стоков жилого дома для предварительного подогрева воды в системе горячего водоснабжения.

Перечисленные факторы вселяют уверенность в дальнейшем развитии энергоэффективного домостроения несмотря на имеющиеся проблемы. Этому способствует ужесточение требований в строительстве в области энергоэффективности. К настоящему времени есть все предпосылки для перехода к массовому строительству «умных» домов: созданы инженерные системы, оснащенные программируемым управлением, с собственным интеллектом, которые могут быть интегрированы в единую систему с общим центром управления. Для решения проблемы необходимо разработать и реализовать комплекс мер: создать систему экономических и административных стимулов, влияющих на развитие энергоэффективного строительства и энергосбережение в жилищном секторе такие как льготные тарифы за использование возобновляемых источников энергии в системах жизнеобеспечения жилых домов, льготные кредиты на реализацию энергосберегающих мероприятий.

Необходим комплексный подход к решению проблем энергосбережения и развития концепции «умный дом» в жилищном секторе. Это значит – совершенствовать конструктивные системы зданий, создавая при этом современное

энергосберегающее оборудование и инженерные системы, применять эффективные решения и новые теплоизоляционные материалы, используя альтернативные и возобновляемые источники теплоэнергии [8]. Не стоит забывать и про принятие организационных и финансово-экономических мер по стимулированию энергосбережения [9]. Для этого необходим эффективный организационно-экономический механизм. Для его разработки и внедрения в практику жилищного строительства необходимо последовательное выполнение следующих действий:

- провести анализ исходного состояния эколого-экономической системы и строительной отрасли с детализацией по конкретным регионам и по отдельным предприятиям отрасли строительства;
- выявить проблемы и сформировать основную цель программы развития концепции «умный дом»;
- разработать организационно-экономический механизм развития концепции «умный» дом.

Преимущество данного подхода заключается в рациональном сочетании общегосударственных и территориальных интересов, осуществлении мероприятий, непосредственно связанных с деятельностью конкретных субъектов хозяйствования.

Таким образом, развитие концепции «умный дом» во многом зависит от проводимой политики государства. В Беларуси на законодательном уровне закреплены основные аспекты эффективного использования энергоресурсов. Обязательным сегодня является наличие энергетического паспорта жилого дома. На законодательном уровне закреплено требование предъявления и передачи энергетического паспорта при продаже и сдаче внаем жилого дома.

При решении проблем финансирования строительства энергоэффективных жилых домов возможно использование опыта западноевропейских стран, где уже построено от 2 до 10 тысяч таких домов [7] с использованием целевых государственных программ. Такой путь позволяет заинтересовать собственника применять наиболее эффективные технологии в области энергосбережения и снижает первоначальную финансовую нагрузку на него.

Развитие концепции «умный дом» будет содействовать внедрению новых современных, энергоэффективных, энерго- и ресурсосберегающих, а также информационных технологий, которые позволят выйти экономикам России и Беларуси на новый инновационный уровень.

Список литературы

1. Галюжин С.Д. Методология оценки проектов систем отопления индивидуальных жилых домов / Галюжин С.Д., Лобикова Н.В., Лобикова О.М. // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – Белгород, 2019. – № 2. – С. 88–101.
2. Ввод в эксплуатацию жилых домов и число квартир на 1000 человек населения в Республике Беларусь. – <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/investitsii-i-stroitelstvo/stroitelstvo/godovye-dannye/>
3. Строительство в России .2018: стат. сб. / Росстат. – М., 2018. – 119 с.
4. ООН: Цели в области устойчивого развития. – <http://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/issues/people/energy/>
5. Умный дом: Россия и Европа. – <http://marsjada.ru/357/465/728/5764/>
6. Атаманов Д.А. К вопросу энергосбережения в системе «умный дом» // Энергоэффективность и энергосбережение в современном производстве и обществе. Материалы международной научно-практической конференции / Под общ. ред. В.А. Гулевского. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2018. – С. 64–69.
7. Лобикова О.М. Повышение энергоэффективности жилых зданий: проблемы, опыт решения / Лобикова О.М., Лобикова Н.В. // Россия: тенденции и перспективы развития. Ежегодник / Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук; отв. редактор В.И. Герасимов. – М., 2018. – С. 351–353.
8. Лобикова О.М. Тренд развития стратегического менеджмента в компаниях при строительстве жилья – курс на энергосбережение / Лобикова О. М., Лобикова Н. В. // Инновационная экономика, стратегический менеджмент и антикризисное управление в субъектах бизнеса. Сборник статей I международной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во Орловский государственный аграрный университет, 2018. – С. 229–232.
9. Опарина Л.А. Разработка организационно-экономического механизма развития концепции «умный дом» в Ивановской области // Генезис экономических и социальных проблем субъектов рыночного хозяйства в России / Ивановский государственный политехнический университет. – Иваново, 2015. – № 9. – С. 90–93.