

УДК 614.849

***АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОЖАРА
В ЭКОСИСТЕМАХ «УМНОГО ДОМА»: ТЕХНИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ И ФАКТОРЫ НАДЁЖНОСТИ***

Аксенов С.Г.

*д-р э.н., профессор,
ФГБОУ ВО Уфимский университет науки и технологий,
РФ, г. Уфа*

Садыков М.И.

*студент,
ФГБОУ ВО Уфимский университет науки и технологий,
РФ, г. Уфа*

Аннотация

В статье рассматриваются современные решения в области пожарной безопасности, интегрированные в экосистемы «умного дома». Проанализированы ключевые преимущества таких систем: удалённый мониторинг, автоматизация реагирования, интеграция с другими инженерными подсистемами и снижение числа ложных срабатываний за счёт интеллектуальных алгоритмов. Особое внимание уделено ограничениям, включая зависимость от электропитания и интернет-соединения, риски кибербезопасности, проблемы совместимости между платформами и недостаточную надёжность при длительной эксплуатации. Подчёркивается, что умные технологии не заменяют, а дополняют традиционные средства пожарной защиты, и их эффективность достигается только в рамках комплексного подхода.

Ключевые слова: умный дом, пожарная безопасность, дымовой извещатель.

***AUTOMATED FIRE DETECTION SYSTEMS IN SMART HOME
ECOSYSTEMS: TECHNICAL FEATURES AND RELIABILITY FACTORS***

Aksyonov S.G.

Doctor of Economics, Professor,

*Ufa University of Science and Technology,
Ufa, Russian Federation*

Sadykov M.I.

Student,

*Ufa University of Science and Technology,
Ufa, Russian Federation*

Annotation

The article discusses modern fire safety solutions integrated into smart home ecosystems. The key advantages of such systems are analyzed: remote monitoring, response automation, integration with other engineering subsystems and reduction of the number of false alarms due to intelligent algorithms. Particular attention is paid to limitations, including dependence on power supply and Internet connection, cybersecurity risks, compatibility issues between platforms, and insufficient reliability during long-term operation. It is emphasized that smart technologies do not replace, but complement traditional fire protection equipment, and their effectiveness is achieved only through an integrated approach.

Keywords: smart home, fire safety, smoke detector.

Современные технологии всё глубже проникают в повседневную жизнь, и одним из ярких проявлений этой тенденции стал «умный дом» — жилое пространство, оснащённое интеллектуальными системами управления освещением, климатом, безопасностью и другими инженерными функциями. В числе ключевых компонентов такой экосистемы — системы пожарной безопасности, которые благодаря цифровизации приобрели новые возможности. Однако, несмотря на очевидные преимущества, «умные» решения в области пожарной защиты имеют и существенные ограничения, связанные с надёжностью, совместимостью, кибербезопасностью и зависимостью от внешних факторов. Понимание данных особенностей необходимо как для конечных пользователей, так и для проектировщиков и интеграторов систем «умного дома».

Традиционная пожарная безопасность в жилом доме долгое время сводилась к наличию автономных дымовых извещателей, огнетушителей и, в лучшем случае, ручной пожарной сигнализации. Такие решения остаются эффективными, но пассивными: они либо подают звуковой сигнал при обнаружении дыма, либо требуют вмешательства человека для активации. «Умные» системы выводят уровень защиты на качественно новый уровень за счёт автоматизации, удалённого мониторинга и интеграции с другими подсистемами дома. Современный умный дымовой или тепловой извещатель не просто пищит при задымлении — он отправляет уведомление на смартфон владельца, активирует сценарий «Пожар», отключает газовые клапаны и вентиляцию, включает свет в коридорах для облегчения эвакуации, открывает окна для дымоудаления (при условии отсутствия обратной тяги) и даже передаёт сигнал в частную охранную организацию или пожарную часть. Всё это происходит без участия человека и в считанные секунды [1,2].

Основу умных систем пожарной безопасности составляют беспроводные извещатели. Они подключаются к центральному хабу (шлюзу), который, в свою очередь, взаимодействует с облачной платформой и мобильным приложением. Благодаря такому подходу пользователь получает полный контроль над состоянием системы в реальном времени: можно проверить заряд батареи в каждом извещателе, увидеть историю срабатываний, протестировать работоспособность и даже временно отключить датчик при приготовлении дымной пищи. Некоторые модели оснащены искусственным интеллектом, способным различать дым от тостера и настоящий пожар на основе анализа концентрации частиц, температуры и других параметров, что значительно снижает количество ложных срабатываний.

Особую ценность умные системы представляют для защиты отдалённых или временно нежилых объектов — дач, загородных домов, гаражей. Владелец, находясь в городе, может мгновенно узнать о возгорании на даче и принять меры: вызвать соседей, связаться с управляющей компанией или направить сигнал в пожарную охрану. В условиях, когда пожар в пустующем доме часто обнаруживается слишком поздно, такая возможность может спасти не только имущество, но и предотвратить распространение огня на соседние участки. Кроме того, интеграция с видеонаблюдением позволяет не только получить сигнал тревоги, но и визуально подтвердить факт возгорания через камеру, что особенно полезно при ложных срабатываниях [3].

Тем не менее, умные системы пожарной безопасности имеют ряд существенных ограничений, которые нельзя игнорировать. Главный из них — зависимость от электропитания и интернет-соединения. Большинство умных извещателей работают от батареек или аккумуляторов, срок службы которых ограничен (обычно 1–2 года). При разряде батареи устройство перестаёт функционировать, и хотя многие системы предупреждают об этом заранее, пользователь может пропустить уведомление. Что ещё хуже — при отключении электричества и интернета (что нередко сопровождается чрезвычайными ситуациями) умный извещатель может потерять связь с хабом и не передать сигнал тревоги. В то же время классический автономный дымовой извещатель продолжает работать независимо от внешних условий, пока в нём есть батарейка [4].

Ещё одно ограничение — кибербезопасность. Умные устройства, подключённые к интернету, потенциально уязвимы для хакерских атак. Теоретически злоумышленник может отключить систему пожарной сигнализации, подавать ложные сигналы или использовать уязвимости в прошивке для доступа к локальной сети дома. Хотя ведущие производители регулярно выпускают обновления безопасности, многие пользователи игнорируют их установку, оставляя устройства незащищёнными. Кроме того, не все производители обеспечивают долгосрочную поддержку своих продуктов: через 3–5 лет после снятия с производства облако может быть закрыто, и устройство превратится в «глупый» датчик без функций уведомления и интеграции.

Проблемой остаётся и совместимость. Рынок «умных домов» фрагментирован: экосистемы Apple HomeKit, Google Home, Amazon Alexa, Samsung SmartThings и другие часто несовместимы между собой. Покупая извещатель, ориентированный на одну платформу, пользователь может столкнуться с трудностями при попытке интеграции в другую систему. Даже внутри одной экосистемы не все устройства корректно взаимодействуют. Это вынуждает либо привязываться к одному бренду, либо использовать универсальные хабы, что усложняет настройку и снижает надёжность [5].

Важно также понимать, что умные системы не отменяют необходимости соблюдения базовых принципов пожарной безопасности. Никакой извещатель не спасёт от пожара, если в доме хранятся легковоспламеняющиеся жидкости вблизи нагревательных приборов, если электропроводка находится в аварийном состоянии или если используются самодельные обогреватели.

Умная сигнализация — это средство раннего обнаружения, а не панацея от всех рисков. Более того, избыток автоматизации может породить ложное чувство безопасности: человек полагается на технологию и пренебрегает профилактикой.

Несмотря на ограничения, перспективы развития умных систем пожарной безопасности очевидны. Уже сегодня появляются решения с резервным питанием от солнечных элементов, локальной обработкой данных без передачи в облако, поддержкой открытых стандартов, таких как Matter, что повышает совместимость и долгосрочную работоспособность. Также развиваются гибридные системы, сочетающие автономную работу (как у классических извещателей) с возможностями умного дома при наличии подключения. Такой подход обеспечивает надёжность в критических ситуациях и удобство в повседневной эксплуатации.

Таким образом умные системы пожарной безопасности для «умного дома» — это мощный инструмент повышения уровня защиты жилья, но только при условии осознанного выбора, правильной установки и регулярного обслуживания. Они не заменяют, а дополняют традиционные меры. Наиболее разумным подходом является создание многоуровневой системы: автономные сертифицированные дымовые извещатели как основа, усиленные умными функциями для удобства и оперативного реагирования. Только такой синтез надёжности и инноваций способен обеспечить реальную безопасность в современном жилище.

Библиографический список

1. Аксенов С.Г., Михайлова М.Ю. К вопросу обеспечения в жилых помещениях системы пожарной безопасности // Экономика строительства. 2023, № 5. - С. 90-92.
2. Аксенов С.Г., Ирниченко О.А. Обучение пожарной безопасности в российских вузах: обзор // Управление образованием: теория и практика. 2023. № 6 (64). С. 151-157.
3. Булатова В.А. Интеллектуальная автоматизированная система энергосбережения «умный дом» // Красноярский государственный аграрный университет (Красноярск). Эпоха науки. 2015. С. 111.
4. Воронов В.А., Тихонов В.А. Системы контроля и управления доступом. - М.: Горячая линия - Телеком, 2010. - 272 с.

5. Макаров В. В., Гусев С. С. Алгоритмы работы системы пожарной сигнализации как сегмента «Умного дома» // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2021. №3 (37). – С. 99-107.

Оригинальность 75%