

Научная статья

УДК 004.5

<https://doi.org/10.24143/2072-9502-2026-1-15-23>

EDN UMLTRY

Теоретико-множественные подходы к разработке технологии умного дома для пользователей с ограниченными возможностями здоровья

**Татьяна Павловна Кравченкова[✉], Валерий Федорович Шуршев,
Татьяна Владимировна Хоменко**

*Aстраханский государственный технический университет,
Астрахань, Россия, kravchenkova1995@mail.ru[✉]*

Аннотация. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, в мире насчитывается более одного миллиарда человек с ограниченными возможностями, и этот показатель продолжает расти. В свете этой глобальной тенденции быстрое развитие технологий способствует популяризации концепции интеллектуальных жилых помещений – умных домов. Эти системы объединяют различные устройства и решения, управляемые через интернет и коммуникационные каналы, обеспечивая безопасность, комфорт и энергоэффективность. Особое значение умный дом приобретает для лиц с ограниченными возможностями, которым такие технологии помогают повысить качество жизни, обрести относительную независимость. Умный дом – это инновационное решение, которое делает жилье более удобным и безопасным для всех людей независимо от их физических особенностей. Изучены возможности интеграции инновационных решений в жизнь людей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). Представлена классификация товаров и технологий для умного дома, выделены три основные категории устройств: датчики, исполнительные механизмы и контроллеры. Приведен подробный анализ структуры умного дома с учетом специфики разных групп пользователей с ОВЗ. Разработана теоретико-множественная модель компонентов умного дома, формализующая взаимодействие различных элементов системы и учитывающая индивидуальные потребности пользователей. Данная модель способствует более эффективной интеграции технологических решений, направленных на повышение доступности и комфорта проживания для людей с ограниченными возможностями.

Ключевые слова: умный дом, лица с ограниченными возможностями здоровья, пожилые люди, автоматизация, системы управления, теоретико-множественная модель, доступность, адаптивные технологии

Для цитирования: Кравченкова Т. П., Шуршев В. Ф., Хоменко Т. В. Теоретико-множественные подходы к разработке технологии умного дома для пользователей с ограниченными возможностями здоровья // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. 2026. № 1. С. 15–23. <https://doi.org/10.24143/2072-9502-2026-1-15-23>. EDN UMLTRY.

Original article

Set-theoretic approaches to the development of smart home technology for users with disabilities

Tatyana P. Kravchenkova[✉], Valery F. Shurshev, Tatyana V. Khomenko

*Astrakhan State Technical University,
Astrakhan, Russia, kravchenkova1995@mail.ru[✉]*

Abstract. According to the World Health Organization, more than one billion people in the world live with disabilities, and this figure continues to grow. In the light of this global trend, modern society is characterized by the rapid development of technology, which contributes to the popularization of the concept of intelligent living spaces – smart homes. These systems integrate various devices and solutions controlled via the Internet and communication channels, ensuring safety, comfort and energy efficiency. A smart home is of particular importance for people with disabilities, for whom such technologies can enhance independence and quality of life. A smart home is an innovative solution

that makes housing more comfortable and safer for all people, regardless of their physical characteristics. The article examines the relevance and significance of Smart Home technology for improving the quality of life of people with limited health abilities (LHA) and the elderly. The research is aimed at exploring the possibilities of integrating innovative solutions into the lives of people with disabilities. The classification of goods and technologies for a smart home is presented, three main categories of devices are identified: sensors, actuators and controllers. A detailed analysis of the structure of a smart home is given, taking into account the specifics of different groups of users with LHA. A set-theoretic model of smart home components has been developed, formalizing the interaction of various elements of the system and taking into account the individual needs of users. This model contributes to a more effective integration of technological solutions aimed at increasing the accessibility and comfort of living for people with disabilities. The importance of developing individual solutions that take into account the characteristics of each person with disabilities in order to create a comfortable, safe and affordable living environment is shown.

Keywords: smart home, people with limited health abilities, the elderly, automation, control systems, set-theoretic model, accessibility, adaptive technologies

For citation: Kravchenkova T. P., Shurshev V. F., Khomenko T. V. Set-theoretic approaches to the development of smart home technology for users with disabilities. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Management, computer science and informatics.* 2026;1:15-23. (In Russ.). <https://doi.org/10.24143/2072-9502-2026-1-15-23>. EDN UMLTRY.

Введение

В эпоху стремительного развития технологий идея интеллектуального жилища приобретает особую значимость. Концепция умного дома подразумевает интегрированную систему, объединяющую разнообразные устройства и инновационные решения, управление которыми осуществляется посредством сети Интернет либо иных коммуникационных каналов. Эта концепция находит широкое применение в различных аспектах нашей жизни, включая безопасность, комфорт и энергоэффективность. Однако особое значение умный дом приобретает для лиц с ограниченными возможностями, которые сталкиваются с уникальными вызовами в повседневной жизни.

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, в мире насчитывается более одного миллиарда человек с ограниченными возможностями, этот показатель продолжает расти, что делает актуальными разработку и внедрение технологий, которые могут существенно улучшить качество жизни таких людей. Умные дома могут стать важным инструментом, способствующим повышению уровня комфорта и достижению относительной самостоятельности людей с ограниченными возможностями, позволяя им контролировать окружающую среду и бытовые процессы, не полагаясь на помощь других [1, 2].

Основные элементы умного дома для людей с ограниченными возможностями

Основная часть статьи посвящена детальному изучению конструктивных и функциональных характеристик умных домов, создаваемых специально для людей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). Рассматриваются различные виды устройств и технологий, обеспечивающих комфорт и безопасность. Особое внимание уделено специ-

альным технологиям, таким как системы голосового управления, сенсорам здоровья и специализированным приложениям, которые помогают человеку с ограниченными возможностями полноценно взаимодействовать с окружающей средой, повышают степень личной независимости и обеспечивают контроль над состоянием своего здоровья. Кроме того, проведен анализ графической структуры интерфейса управления умным домом, выявлен оптимальный вариант размещения управляющих элементов, позволяющий быстро и удобно оперировать всеми устройствами независимо от физического состояния пользователя.

Технологии умного дома для лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) включают в себя автоматизированные системы управления освещением, отоплением, безопасностью, а также специализированные решения для людей с нарушением умственного развития, глухих и слабослышащих, слепых и слабовидящих, людей с нарушением опорно-двигательного аппарата, а также пожилых людей. Так, системы голосового управления могут помочь людям с ограниченной подвижностью управлять бытовыми приборами, не вставая с места. Умные сенсоры могут отслеживать состояние здоровья и предупреждать о возможных опасностях, что особенно важно для пожилых людей и людей с хроническими заболеваниями [3–7].

Проведенный анализ интерфейса системы управления умным домом позволил выявить графическое расположение элементов управления, которое представлено на рис. 1 и отражает стандартизированную схему размещения элементов управления для большинства современных решений; предполагается, что данная схема является универсальной и подходит для большинства жилых помещений, хотя конкретные реализации могут различаться в зависимости от особенностей конкретной квартиры.

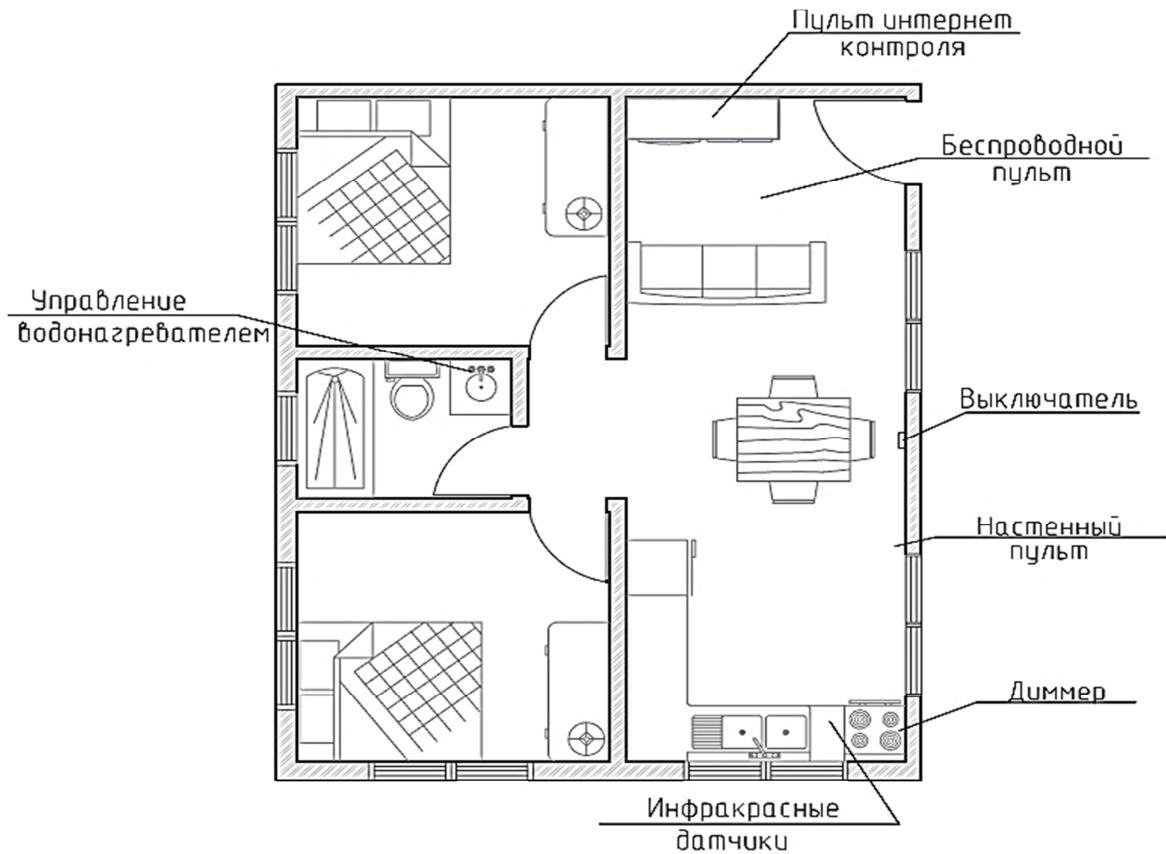


Рис. 1. Расположение элементов системы управления умным домом

Fig. 1. Location of smart home control system elements

Система умного дома позволяет автоматизировать рутинные операции с помощью различных устройств, повышая комфорт проживания, особенно для людей с ОВЗ.

Таким образом, представленная на рис. 1 структура элементов системы управления умным домом демонстрирует комплексный и гибкий подход к созданию доступной среды, ориентированной на

улучшение качества жизни пожилых людей и лиц с ОВЗ. Интеграция этих технологий в единую платформу позволит реализовать персонализированные сценарии управления для максимального комфорта и безопасности.

Проведенный анализ компонентов системы управления умным домом позволил выявить основные объекты автоматизации (табл.).

Системы управления умным домом

Smart home control systems

Объект автоматизации	Система управления
Свет	Центральный процессор
Электроприводы	Датчики
Климат-контроль	Управляющее устройство
Видеонаблюдение	Управляемые устройства
Сигнализация	Вспомогательные сети
Контроль доступа	Интерфейс управления
Контроль аварийных состояний	Программное обеспечение

Безопасность в системе умного дома обеспечивается видеокамерами и системами контроля доступа.

Система умного дома включает специальные устройства, такие как видеокамеры и системы кон-

тrolля доступа, что позволяет не только повысить безопасность, но и в экстренных случаях, например при падении, немедленно уведомить об этом родственников или службы экстренной помощи, предназначенные для поддержки людей с ОВЗ.

Чтобы обеспечить эффективное функционирование таких систем, используют разнообразные то-

вары и устройства, объединенные в несколько категорий, каждая из которых выполняет свою важную роль в обеспечении комфорта и безопасности.

Анализ рынка товаров для оборудования умного дома показал целесообразность разделения продукции на три основных категории (рис. 2).

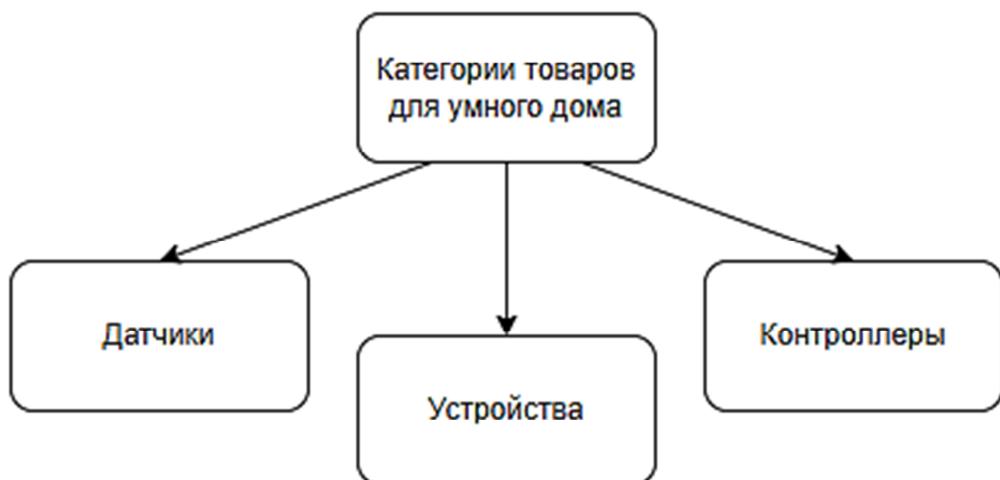


Рис. 2. Категории товаров для умного дома

Fig. 2. Smart Home Product Categories

В первую группу входят датчики для сбора и передачи данных: температуры воздуха, движения в доме и уровня влажности. Функции этих устройств можно сравнить с функциями человеческих органов чувств.

Вторая группа устройств предназначена для выполнения конкретных бытовых функций: подогрев пола, включение и выключение кондиционера, освещения. Такие устройства автоматизируют выполнение повседневных действий, освобождая человека от необходимости вручную управлять этими процессами.

Третья группа состоит из контроллеров, которые принимают данные от первой группы и передают их второй. Например, когда датчики показывают, что солнце заходит, контроллер дает команду закрыть жалюзи и передает информацию об этом устройствам второй группы [8]. Пользователь свободно получает доступ к данным, которые сохраняются и передаются благодаря датчикам.

Система умного дома представляет собой гибкое и безопасное решение для автоматизации бытовых операций, что особенно важно для лиц с ограни-

ченными возможностями, поскольку она обеспечивает более комфортные условия жизни.

Создание системы умного дома приобретает особую значимость, учитывая потребности людей с ОВЗ и пожилых людей. Это подчеркивает важность глубокого изучения их предпочтений и особенностей взаимодействия с технологиями, чтобы обеспечить комфорт и безопасность среды обитания.

Разработана структура технологий умного дома с учетом групп пользователей, в которой особый акцент сделан на людей с ОВЗ и маломобильные группы (рис. 3).

На рис. 3 показана взаимосвязь между различными группами пользователей с ОВЗ и технологическими решениями для умного дома. Она позволяет понять, какие устройства и системы наиболее эффективны для создания доступной и комфортной среды для людей с различными потребностями [10, 11].

Пользователи с ОВЗ (маломобильные группы населения) представляют собой одну из наиболее уязвимых социальных категорий, нуждающихся в повышенном внимании и заботе [9].

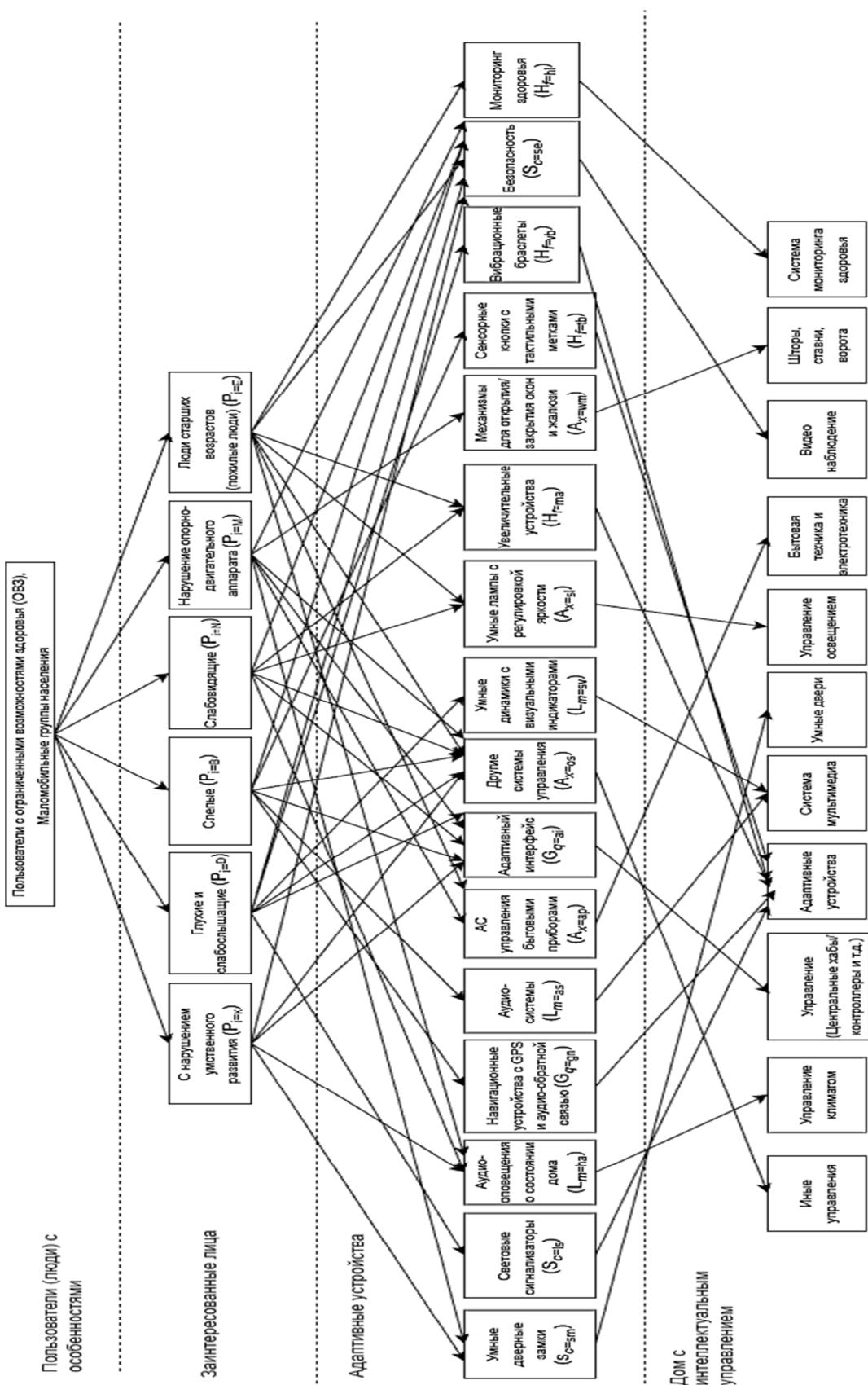


Рис. 3. Структура технологий умного дома с учетом групп пользователей с ограниченными возможностями здоровья.

Fig. 3. The structure of smart home technologies taking into account groups of users with disabilities

Во второй группе представлена классификация людей с ОВЗ. При разработке решений, направленных на повышение качества жизни, следует учитывать их мнение и потребности.

Третья группа включает адаптивные устройства для управления умным домом. Эти устройства предназначены не только для упрощения повседневной деятельности, но и для увеличения степени самостоятельности.

Четвертая группа – это сам дом с интеллектуальной системой управления, где каждая деталь служит созданию комфорта и безопасности, открывая новые возможности для людей с особыми потребностями и пожилых людей.

Предложенная схема является визуальным представлением взаимосвязей. Для более детального анализа и выбора оптимального решения для умного дома необходима математическая модель [12–15].

Предложен подход к разработке концепции системы умного дома, ориентированной на пожилых людей и лиц с ОВЗ, проживающих в многоквартирных домах. Разработан теоретико-множественный подход для формализации взаимодействия различных элементов системы умного дома и учета индивидуальных потребностей пользователей. Данный подход позволяет создать гибкую и масштабируемую архитектуру умного дома, которая способна адаптироваться к разнообразию физических и когнитивных ограничений, присущих различным категориям людей с ОВЗ.

Разработана теоретико-множественная модель компонентов умного дома:

$$\forall P \exists \{T : (S, A, L, G, H)\}, \quad (1)$$

$$\forall x \in P, \exists y \in T : (y \in S \vee y \in A \vee y \in L \vee y \in G \vee y \in H) \sim \forall x \in P, \exists y \in T : \{y \in (S, A, L, G, H)\}. \quad (2)$$

Из выражения (2) видно, что для каждого человека с ОВЗ есть соответствующая индивидуальная технология, способная эффективно удовлетворить его потребностям в управлении умным домом, включая безопасность, автоматизацию и другие функциональные элементы. Необходима разработка персонализированных решений, учитывающих индивидуальные особенности каждого человека с ОВЗ. В связи с этим все более актуальным становится вопрос доступности технологий. Важно анализировать, как различные типы ОВЗ влияют на взаимодействие с технологиями [16–21].

Предложенная теоретико-множественная модель компонентов умного дома (1) формализует структуру технологий умного дома для людей с ОВЗ, где каждый пользователь P имеет доступ к определенному набору технологий T , включающему подмножества систем безопасности S , систем автоматизации A , систем аудио-, видеооповещения L , систем навигации и адаптации G , а также адаптивных технологий H . Модель учитывает разнооб-

разные потребности, связанные с различными категориями ОВЗ, где P – подмножество категорий групп с ОВЗ, $P = \{P_i\}, i = \overline{1, i'};$; T – множество устройств управления бытовыми приборами, умные лампы с регулировкой яркости, механизмы для открытия/закрытия окон и жалюзи, другие системы управления, $T = \{T_j\}, j = \overline{1, j'};$ S – множество систем безопасности (камеры наблюдения, датчики движения, электронные замки), $S = \{S_c\}, c = \overline{1, c'};$ A – множество систем автоматизации (датчики (сенсоры), центральный контроллер, актуаторы, системные устройства), $A = \{A_x\}, x = \overline{1, x'};$ L – множество систем аудио- или видеооповещения (аудиооповещения о состоянии дома, аудио-системы, умные динамики с визуальными индикаторами), $L = \{L_m\}, m = \overline{1, m'};$ G – множество систем навигации и адаптации (навигационные устройства с GPS и аудио-обратной связью), $G = \{G_q\}, q = \overline{1, q'};$ H – множество адаптивных технологий (увеличительные устройства, сенсорные кнопки с тактильными метками, вибрационные браслеты здоровья и пр.), $H = \{H_f\}, f = \overline{1, f'}.$

Таким образом, для каждого лица $x \in P$ существует доступ к множеству технологий T , которое включает системы безопасности, системы автоматизации, системы аудио- или видеооповещения, системы навигации и адаптации и системы поддержки и помощи:

разие потребностей, связанных с различными категориями ОВЗ.

Выражение (2) подчеркивает, что для каждого человека с ОВЗ существует технология из множества T , которая соответствует его индивидуальным потребностям, будь то повышение безопасности, автоматизация бытовых процессов, улучшение ориентации в пространстве или адаптация интерфейсов.

Актуальность разработки таких индивидуальных решений для лиц с ОВЗ возрастает из-за необходимости учитывать разнообразие физических и когнитивных особенностей пользователей при проектировании умного дома.

Заключение

В результате проведенного анализа системы управления умным домом были определены ее ключевые элементы. Функциональные компоненты системы умного дома были классифицированы по трем категориям. Особое внимание удалено структуре технологий умного дома с учетом нужд поль-

зователей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). На ее основе разработана теоретико-множественная модель, обеспечивающая оптимальное проектирование и интеграцию компонентов

системы для удовлетворения индивидуальных потребностей каждой группы пользователей. Это позволит улучшить качество жизни людей с ОВЗ.

Список источников

1. Кравченкова Т. П., Шуршев В. Ф. Интеграция технологий: как умный дом и интернет вещей (IOT) улучшают жизнь пожилых и людей с ОВЗ // Инновационные технологии в обучении и производстве: материалы XVIII Всерос. заоч. науч.-практ. конф. (Камышин, 19–20 ноября 2024 г.): в 3 т. Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2024. Т. 2. С. 53–56.
2. Кравченкова Т. П., Шуршев В. Ф., Кравченкова Е. П. Инсталляция оборудования при использовании технологий «умный дом» // Инновационные технологии в обучении и производстве: материалы XVIII Всерос. заоч. науч.-практ. конф. (Камышин, 19–20 ноября 2024 г.): в 3 т. Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2024. Т. 2. С. 59–63.
3. Чикова Е. В. Технологии «умного дома» как средство создания комфортной жилой среды для инвалидов. URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/85579/1/978-5-7996-2751-5_251.pdf (дата обращения: 20.10.2024).
4. Науразов А. А. Интернет вещей для людей с ограниченными возможностями // Вестн. науки. 2020. Т. 3. № 12 (33). С. 25–28.
5. Аверченков В. И., Герасимов К. В., Сесарева Н. А. Междисциплинарные аспекты анализа тенденций развития интернета вещей (обзор российских и зарубежных исследований) // Эргодизайн. 2019. № 3. URL: <https://naukagru.ru/tu/nauka/article/29786/view> (дата обращения: 18.11.2024).
6. Зараменских Е. П., Артемьев И. Е. Интернет вещей. Исследования и область применения: моногр. М.: ИНФРА-М, 2024. 188 с.
7. Болотский Н. Н. Технологии искусственного интеллекта как способ улучшения качества жизни людей с ограниченными возможностями здоровья по зрению // Изв. ТулГУ. Технические науки. 2024. № 7. С. 374–376.
8. Кравченкова Т. П., Шуршев В. Ф. Система интеллектуального дома на основе информационных технологий для людей с ограниченными возможностями и пожилых граждан // Инновационные технологии в обучении и производстве: материалы XVIII Всерос. заоч. науч.-практ. конф. (Камышин, 19–20 ноября 2024 г.): в 3 т. Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2024. Т. 2. С. 56–59.
9. Кирсанова К. Д. Исследование технологий интернета вещей (IoT) и ее применения в различных областях // Современные научные исследования и инновации. 2023. № 6. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2023/06/100402> (дата обращения: 16.10.2024).
10. Шуршев В. Ф., Бялецкая Е. М. Мониторинг качества управления многоквартирным домом // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Управление, вычислительная техника и информатика. 2010. № 1. С. 34–36.
11. Бялецкая Е. М., Квятковская И. Ю., Шуршев В. Ф. Формирование набора показателей для оценки качества управления жилыми домами // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Управление, вычислительная техника и информатика. 2011. № 2. С. 143–148.
12. Серикова М. В. Разработка методики системного анализа предметной области модуля управления автоматизированной системы мониторинга и контроля умный дом // Науч. тр. КУБГТУ. 2015. № 5. С. 435–444.
13. Брумштейн Ю. М., Гайфитдинова В. Ю. Системный анализ совокупности концепций «умных объектов» городской среды в условиях развития информационно-коммуникационных технологий // Прикасп. журн.: управление и высокие технологии. 2017. Т. 1 (37). С. 24–38.
14. Прошунина К. А., Хоменко Т. В. Анализ влияния факторов на потенциал средовой вовлеченности // Инженер.-строит. вестн. Прикаспия. 2024. № 1 (47). С. 122–128.
15. Андрейчиков А. В. Построение моделей и информационной технологии принятия решений для управления интеллектуальными ресурсами в виде патентов на изобретения // CloudofScience. 2015. Т. 2. № 2. С. 216–235.
16. Петрова И. Ю., Майоров С. В. Система безопасности умного дома // Перспективы развития строительного комплекса: образование, наука, бизнес: материалы XV Междунар. науч.-практ. конф. профессорско-преподават. состава, молодых ученых и студентов (Астрахань, 19–20 октября 2021 г.). Астрахань: Изд-во АГАСУ, 2021. С. 594–599.
17. Петрова И. Ю., Яровая Е. Ю. Проектирование интеллектуальной системы освещения для умного дома // Перспективы развития строительного комплекса: образование, наука, бизнес: материалы XV Междунар. науч.-практ. конф. профессорско-преподават. состава, молодых ученых и студентов (Астрахань, 19–20 октября 2021 г.). Астрахань: Изд-во АГАСУ, 2021. С. 599–605.
18. Кравченкова Т. П., Шуршев В. Ф., Кравченкова Е. П. Анализ использования технологий умного дома в системах управления зданием // Наука и практика – 2023: материалы Всерос. междисциплинар. науч.-практ. конф. (Астрахань, 13–17 ноября 2023 г.). Астрахань: Изд-во АГТУ, 2024. С. 434–437.
19. Кини Р., Райфа Х. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения. М.: Радио и связь, 1981. 560 с.
20. Козлов В. Н. Системный анализ, оптимизация и принятие решений: учеб. пособие. М.: Проспект, 2014. 174 с.
21. Кравченкова Т. П., Шуршев В. Ф. Современные технологии для людей с ОВЗ: взаимодействие цифрового двойника и умного дома // Инфокоммуникационные технологии: актуальные вопросы цифровой экономики: сб. науч. ст. V Междунар. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 29 января 2025 г.). Екатеринбург: Изд-во УрТИСИ СибГУТИ, 2025. С. 125–127.

References

1. Kravchenkova T. P., Shurshev V. F. Integraciya tekhnologij: kak umnyj dom i internet veshchej (IOT) uluchshayut zhizn' pozhilyh i lyudej s OVZ [Technology Integration: How Smart Homes and the Internet of Things (IOT) Improve the Lives of Seniors and People with LHA]. Innovacionnye tekhnologii v obuchenii i proizvodstve: mate-

rialy XVIII Vserossijskoj zaochnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (Kamyshin, 19–20 noyabrya 2024 g.): v 3 tomah. Volgograd, Izd-vo VolgGTU, 2024. Vol. 2. Pp. 53–56.

2. Kravchenkova T. P., Shurshev V. F., Kravchenkova E. P. Installyaciya oborudovaniya pri ispol'zovanii tekhnologij «umnyj dom» [Installation of equipment using “smart home” technologies]. Innovacionnye tekhnologii v obuchenii i proizvodstve: materialy XVIII Vserossijskoj zaochnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (Kamyshin, 19–20 noyabrya 2024 g.): v 3 tomah. Volgograd, Izd-vo VolgGTU, 2024. Vol. 2. Pp. 59–63.

3. Chikova E. V. Tekhnologii «umnogo doma» kak sredstvo sozdaniya komfortnoj zhiloj sredy dlya invalidov [“Smart home” technologies as a means of creating a comfortable living environment for people with disabilities]. Available at: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/85579/1/978-5-7996-2751-5_251.pdf (accessed: 20.10.2024).

4. Naurazov A. A. Internet veshchej dlya lyudej s ogranicennymi vozmozhnostyami [Internet of things for people with limited health abilities]. Vestnik nauki, 2020, vol. 3, no. 12 (33), pp. 25–28.

5. Averchenkov V. I., Gerasimov K. V., Sesareva N. A. Mezhdisciplinarnye aspekty analiza tendencij razvitiya interneta veshchej (obzor rossijskih i zarubezhnyh issledovanij) [Interdisciplinary aspects of the analysis of Internet of Things development trends (review of Russian and foreign studies)]. Ergodizajn, 2019, no. 3. Available at: <https://naukaru.ru/r/nauka/article/29786/view> (accessed: 18.11.2024).

6. Zaramenskih E. P., Artem'ev I. E. Internet veshchej. Issledovaniya i oblast' primeneniya: monografiya [Internet of Things: Research and Applications: A Monograph]. Moscow, INFRA-M Publ., 2024. 188 p.

7. Bolotskij N. N. Tekhnologii iskusstvennogo intellekta kak sposob uluchsheniya kachestva zhizni lyudej s ogranicennymi vozmozhnostyami zdorov'ya po zreniyu [Artificial intelligence technologies as a way to improve the quality of life of people with visual disabilities]. Izvestiya TulGU. Tekhnicheskie nauki, 2024, no. 7, pp. 374–376.

8. Kravchenkova T. P., Shurshev V. F. Sistema intellektual'nogo doma na osnove informacionnyh tekhnologij dlya lyudej s ogranicennymi vozmozhnostyami i pozhilyh grazhdan [A smart home system based on information technology for people with disabilities and senior citizens]. Innovacionnye tekhnologii v obuchenii i proizvodstve: materialy XVIII Vserossijskoj zaochnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (Kamyshin, 19–20 noyabrya 2024 g.): v 3 t. Volgograd, Izd-vo VolgGTU, 2024. Vol. 2. Pp. 56–59.

9. Kirsanova K. D. Issledovanie tekhnologii interneta veshchej (IoT) i ee primeneniya v razlichnyh oblastyah [Research on Internet of Things (IoT) technology and its applications in various fields]. Sovremennye nauchnye issledovaniya i innovacii, 2023, no. 6. Available at: <https://web.snauka.ru/issues/2023/06/100402> (accessed: 16.10.2024).

10. Shurshev V. F., Byaleckaya E. M. Monitoring kachestva upravleniya mnogokvartirnym domom [Monitoring the quality of management of an apartment building]. Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Upravlenie, vychislitel'naya tekhnika i informatika, 2010, no. 1, pp. 34–36.

11. Byaleckaya E. M., Kvyatkovskaya I. Yu., Shurshev V. F. Formirovanie nabora pokazatelej dlya ocenki kachestva upravleniya zhilymi domami [Formation of a set

of indicators for assessing the quality of residential building management]. Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Upravlenie, vychislitel'naya tekhnika i informatika, 2011, no. 2, pp. 143–148.

12. Serikova M. V. Razrabotka metodiki sistemnogo analiza predmetnoj oblasti modulya upravleniya avtomatizirovannoj sistemy monitoringa i kontrolya umnyj dom [Development of a methodology for system analysis of the subject area of the control module of an automated monitoring and control system for a smart home]. Nauchnye trudy KUBGTU, 2015, no. 5, pp. 435–444.

13. Brumshtejn Yu. M., Gajfitdinova V. Yu. Sistemnyj analiz sovokupnosti koncepcij «umnyh ob'ektorov» gorodskoj sredy v usloviyah razvitiya informacionno-kommunikacionnyh tekhnologij [A systems analysis of a set of concepts of “smart objects” in the urban environment in the context of the development of information and communication technologies]. Prikaspisjz zhurnal: upravlenie i vysokie tekhnologii, 2017, vol. 1 (37), pp. 24–38.

14. Proshunina K. A., Homenko T. V. Analiz vliyanija faktorov na potencial sredovoj vovlechennosti [Analysis of the influence of factors on the potential of environmental involvement]. Inzhenerno-stroitel'nyj vestnik Prikaspija, 2024, no. 1 (47), pp. 122–128.

15. Andrejchikov A. V. Postroenie modelej i informacionnoj tekhnologij prinyatiya reshenij dlya upravleniya intellektual'nyimi resursami v vide patentov na izobreteniya [Construction of models and information technology for decision-making for the management of intellectual resources in the form of patents for inventions]. CloudofScience, 2015, vol. 2, no. 2, pp. 216–235.

16. Petrova I. Yu., Majorov S. V. Sistema bezopasnosti umnogo doma [Smart home security system]. Perspektivy razvitiya stroitel'nogo kompleksa: obrazovanie, nauka, biznes: materialy XV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii professorskogo-prepodavatel'skogo sostava, molodyh uchenyh i studentov (Astrahan', 19–20 oktyabrya 2021 g.). Astrahan', Izd-vo AGASU, 2021. P. 594–599.

17. Petrova I. Yu., Yarovaya E. Yu. Proektirovaniye intellektual'noj sistemy osveshcheniya dlya umnogo doma [Designing an intelligent lighting system for a smart home]. Perspektivy razvitiya stroitel'nogo kompleksa: obrazovanie, nauka, biznes: materialy XV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii professorskogo-prepodavatel'skogo sostava, molodyh uchenyh i studentov (Astrahan', 19–20 oktyabrya 2021 g.). Astrahan', Izd-vo AGASU, 2021. P. 599–605.

18. Kravchenkova T. P., Shurshev V. F., Kravchenkova E. P. Analiz ispol'zovaniya tekhnologij umnogo doma v sistemah upravleniya zdaniem [Analysis of the use of smart home technologies in building management systems]. Nauka i praktika – 2023: materialy Vserossijskoj mezhdisciplinarnoj nauchnoj konferencii (Astrahan', 13–17 noyabrya 2023 g.). Astrahan', Izd-vo AGTU, 2024. Pp. 434–437.

19. Kini P., Rajfa H. Prinyatie reshenij pri mnogih kriteriyah: predpochteniya i zameshcheniya [Multicriteria Decision Making: Preferences and Substitutions]. Moscow, Radio i svyaz' Publ., 1981. 560 p.

20. Kozlov V. N. Sistemnyj analiz, optimizaciya i prinyatie reshenij: uchebnoe posobie [Systems Analysis, Optimization, and Decision Making: A Tutorial]. Moscow, Prospekt Publ., 2014. 174 p.

21. Kravchenkova T. P., Shurshev V. F. Sovremennye tekhnologii dlya lyudej s OVZ: vzaimodejstvie cifrovogo dvojnika i umnogo doma [Modern technologies for people with disabilities: the interaction of a digital twin and a smart home]. *Infokommunikacionnye tekhnologii: aktual'nye vo-*

prosy cifrovoj ekonomiki: sbornik nauchnyh statej V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (Ekaterinburg, 29 yanvarya 2025 g.). Ekaterinburg, Izd-vo UrTISI SibGUTI, 2025. P. 125-127.

Статья поступила в редакцию 30.09.2025; одобрена после рецензирования 21.10.2025; принята к публикации 13.01.2026
The article was submitted 30.09.2025; approved after reviewing 21.10.2025; accepted for publication 13.01.2026

Информация об авторах / Information about the authors

Татьяна Павловна Кравченкова – аспирант кафедры автоматизированных систем обработки информации и управления; Астраханский государственный технический университет; kravchenkova1995@mail.ru

Tatyana P. Kravchenkova – Postgraduate Student of the Department of Automated Information Processing and Management Systems; Astrakhan State Technical University; kravchenkova1995@mail.ru

Валерий Федорович Шурсев – доктор технических наук, профессор; профессор кафедры прикладной информатики; Астраханский государственный технический университет; v.shurshev@mail.ru

Valery F. Shurshev – Doctor of Technical Sciences, Professor; Professor of the Department of Applied Informatics; Astrakhan State Technical University; v.shurshev@mail.ru

Татьяна Владимировна Хоменко – доктор технических наук, профессор; заведующий кафедрой автоматизированных систем обработки информации и управления; Астраханский государственный технический университет; t_v_khomenko@mail.ru

Tatyana V. Khomenko – Doctor of Technical Sciences, Professor; Head of the Department of Automated Information Processing and Management Systems; Astrakhan State Technical University; t_v_khomenko@mail.ru

