

ИНЖЕНЕРНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УМНЫХ ДОМОВ: КОГНИТИВНАЯ ЭРГОНОМИКА И БЕЗОПАСНОСТЬ

Каменкова А.Д.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Киринович И.Ф. – к. ф.-м. н., доцент

Аннотация. Статья обсуждает взаимодействие людей с умными домашними системами, учитывая когнитивную эргономику и безопасность. Предложены методы оптимизации пользовательского опыта, учитывая психологические особенности восприятия, а также предлагает рекомендации по обеспечению безопасности и конфиденциальности в умных домах.

Ключевые слова: умные дома, когнитивная эргономика, безопасность, пользовательский опыт, интерфейс, интеграция технологий, автоматизация, защита информации, управление системами, микропроцессорная техника.

Введение. Умные домашние системы становятся все более распространенными в повседневной жизни, предлагая широкий спектр возможностей для автоматизации и контроля различных аспектов жилищной среды. Однако, внедрение таких технологий влечет за собой ряд инженерно-психологических вызовов, связанных как с процессом управления, так и с обеспечением безопасности и конфиденциальности данных [1].

В данной статье автором показана важность создания умных домов с учетом психологического комфорта пользователей и безопасности системы. Он подчеркивает необходимость разработки удобного интерфейса, адаптированного к психологическим особенностям, а также внедрения защиты от несанкционированного доступа и обеспечения конфиденциальности данных. Кроме того, автор обсуждает значимость гибких настроек системы и ее интеграции с другими устройствами, придавая важность поддержке удаленного управления для повышения удобства использования.

Основная часть. При разработке систем умных домов, что оказывают положительное воздействие с точки зрения когнитивной эргономики, необходимо решить следующие задачи:

– Исследовать психологические аспекты взаимодействия с умным домом: проведение анализа привычек, предпочтений и психологических особенностей пользователей для оптимизации дизайна интерфейса и создания комфортной психологической атмосферы [2].

– Разработка удобного интерфейса управления: создание интуитивно понятного интерфейса, который бы удовлетворял потребности различных категорий пользователей и способствовал эффективному взаимодействию с умной домашней системой [3].

– Обеспечение безопасности и конфиденциальности данных: разработка механизмов защиты от несанкционированного доступа к системе и обеспечение безопасного хранения и передачи персональных данных пользователей [4].

– Интеграция с другими устройствами и системами: создание гибких настроек системы и ее совместимость с различными устройствами и системами автоматизации для повышения функциональности и удобства использования [5].

В таблице 1 приведены основные характеристики, что были сформированы экспериментально-практическим путем использования сложных и простых интерфейсов, на рисунке 1 приведен наилучший вариант проектирования интерфейса, с учетом всех требований.

Направление «Электронные системы и технологии»

Таблица 1 – Рекомендуемые функции и параметры с учетом когнитивной эргономики

Характеристика когнитивной эргономики	Рекомендуемые функции и настройки
Простота и интуитивность интерфейса	<ul style="list-style-type: none"> – Разработка минималистичного и интуитивно понятного дизайна интерфейса с четкими и понятными элементами управления, такими как иконки и текстовые подсказки. – Использование естественного языка для команд и инструкций, чтобы пользователи могли легко и безошибочно взаимодействовать с системой.
Удобство и эффективность управления	<ul style="list-style-type: none"> – Предоставление персонализированных настроек интерфейса, учитывающих индивидуальные предпочтения и привычки пользователей. – Внедрение голосового управления с поддержкой естественного языка, что обеспечит удобство управления системой без необходимости физического взаимодействия с устройствами.
Минимизация нагрузки на внимание	<ul style="list-style-type: none"> – Использование уведомлений и оповещений, которые предоставляют ограниченную, но релевантную информацию, не отвлекая пользователя от текущего занятия. – Возможность автоматической регуляции системы в зависимости от привычек и расписания пользователя, что снижает необходимость активного управления и позволяет сосредоточиться на других задачах [6].
Предсказуемость и последовательность	<ul style="list-style-type: none"> – Обеспечение консистентности и однозначности в действиях интерфейса, чтобы пользователи могли легко понимать, что происходит, и какие действия предпринять. – Создание логической структуры меню и навигации, что позволит пользователям предсказать, где находится нужная информация и как добраться до нее без лишних усилий и временных затрат.
Учет психологических особенностей	<ul style="list-style-type: none"> – Использование анализа пользовательских данных и привычек для предложения персонализированных рекомендаций, и оптимизации работы системы в соответствии с индивидуальными потребностями и предпочтениями. – Адаптивное регулирование яркости и температуры экрана в зависимости от времени суток и условий освещенности, что обеспечит комфортное восприятие интерфейса в любое время суток [7].

Проведя обзор существующих интерфейсов и опрос непосредственных пользователей, можно выделить основные требования к когнитивной эргономике в умных домах:

- Простота и интуитивность интерфейса. Интерфейс умного дома должен быть легко понятным и интуитивно понятным для всех категорий пользователей, включая людей с ограниченными навыками работы с технологиями.

- Удобство и эффективность управления. Система должна предоставлять возможность эффективного управления домашней средой, минимизируя количество действий, необходимых для достижения желаемого результата, и учитывая индивидуальные предпочтения пользователей.

- Минимизация нагрузки на внимание. Интерфейс должен быть спроектирован таким образом, чтобы снизить нагрузку на внимание пользователя, предоставляя только необходимую и релевантную информацию в нужное время [8].

- Предсказуемость и последовательность. Пользователи должны иметь возможность предсказать реакцию системы на свои действия и легко ориентироваться в интерфейсе благодаря логической структуре меню и навигации.

- Учет психологических особенностей. Система должна учитывать индивидуальные психологические особенности пользователей и предоставлять персонализированные рекомендации и настройки для оптимизации пользовательского опыта.

Эти требования позволят создать умный дом, который будет удобным, легким в использовании и способствует психологическому комфорту пользователей [7].

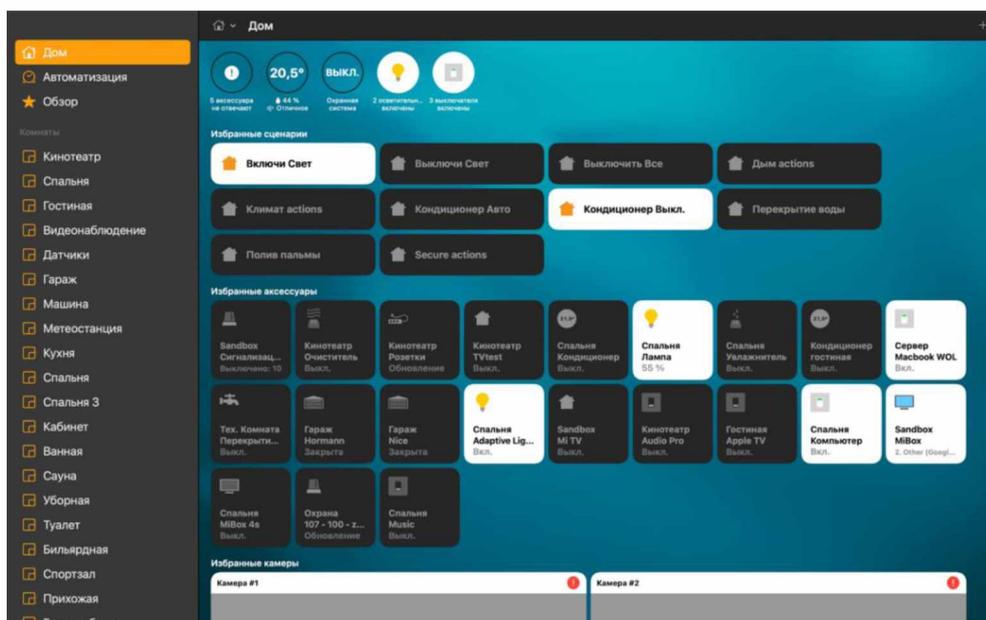


Рисунок 1 – Наилучший когнитивно-психологический вариант интерфейса для систем умных домов

Основные требования к безопасности в системах умный дом должны соответствовать данному перечню функциональной составляющих [9]:

1 Защита от несанкционированного доступа. Система должна иметь механизмы аутентификации, которые обеспечивают только авторизованным пользователям доступ к функциям умного дома. Это может включать в себя использование паролей, биометрических методов и двухфакторной аутентификации.

2 Конфиденциальность данных. Данные, собранные и обрабатываемые умным домом, должны храниться и передаваться безопасным образом. Это достигается через применение современных методов шифрования, защиты сетевых соединений и обеспечения безопасного хранения информации.

3 Физическая безопасность. Система должна быть защищена от физических угроз, таких как взломы и пожары. Это может быть достигнуто через использование сигнализации, видеонаблюдения, умных замков и датчиков дыма.

4 Обеспечение целостности системы. Умный дом должен иметь механизмы обнаружения и предотвращения атак на его функциональность, такие как вирусы, вредоносное ПО или хакерские атаки.

5 Резервное копирование и восстановление данных. Важно иметь систему резервного копирования данных и возможность быстрого восстановления в случае их потери или повреждения.

Реализация этих требований включает в себя установку надежных и защищенных устройств, использование шифрования для защиты данных, регулярное обновление программного обеспечения для исправления уязвимостей безопасности и обучение пользователей базовым принципам безопасности.

Умные дома должны обеспечивать не только безопасность, но и комфортность и удобство использования для своих обитателей. Важно, чтобы интерфейс был интуитивно понятным и легко доступным для всех членов семьи, независимо от их технического опыта. Также необходимо учитывать психологические особенности пользователей при разработке и настройке системы. Умный дом должен предоставлять персонализированные настройки и функции, которые соответствуют индивидуальным потребностям и предпочтениям каждого пользователя. Такой подход поможет создать идеальное сочетание безопасности, комфорта и удобства, делая жизнь в умном доме максимально приятной и эффективной.

Заключение. В заключении исследования обнаружено, что успешная реализация умных домов требует учета не только технических аспектов, но и психологических и

эргономических особенностей. Выделено несколько ключевых принципов, которые оказывают значительное влияние на функциональность и удобство использования умного дома. В частности, важно создать интерфейс, который будет интуитивно понятен для пользователей и учитывать их индивидуальные потребности и предпочтения. Кроме того, безопасность играет критическую роль, и рекомендуется использовать современные методы шифрования и механизмы аутентификации для защиты данных и системы в целом.

Методика основывается на анализе психологических и эргономических принципов взаимодействия пользователей с умным домом. Предлагаются требования к разработке удобного и интуитивно понятного интерфейса, который будет адаптирован к психологическим особенностям пользователей. Для этого необходимо провести тщательное исследование и анализ привычек и предпочтений целевой аудитории. Предлагаемая методика также включает в себя обеспечение безопасности системы с помощью современных методов шифрования и механизмов аутентификации, а также обеспечение физической безопасности через использование сигнализации и видеонаблюдения.

Список литературы

- 1 Smith, J. «Designing User-Friendly Interfaces for Smart Homes: A Cognitive Ergonomics Perspective» – *International Journal of Human-Computer Interaction* – 2020 – Vol. 34, N 5. – Pp. 578-591.
- 2 Brown, A., & Jones, B. «Security Challenges in Smart Home Systems: A Comprehensive Review» // *IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing* – 2019 – Vol. 16, N5. – Pp. 1-19.
- 3 Lee, S., & Kim, K. «Psychological Aspects of Smart Home Adoption: A Review of the Literature. *Computers in Human Behavior*» – 2021 – Vol. 117 – Pp. 106693.
- 4 Johnson, R., & Patel, M. «Designing for Safety: Principles and Best Practices in Smart Home Security» – *Proceedings of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems* – 2018 – Pp. 102-115.
- 5 Chen, H., & Wang, L. «Understanding User Preferences in Smart Home Interfaces: A Case Study Analysis» – *Journal of Usability Studies* – 2020 – Vol. 15(3), 107-123.
- 6 Garcia, F., & Smith, P. «Privacy Concerns in Smart Home Environments: A Survey of Users' Attitudes and Behaviors» – *ACM Transactions on Internet Technology* – 2019 – Vol. 19, N 4 – Pp. 1-25.
- 7 Park, S., & Lee, J. (2021). «Smart Home Systems: Security Vulnerabilities and Countermeasures» – *Journal of Cybersecurity* – 2021 – Vol. 6, N 2 – Pp. 1-18.
- 8 Norman, D. A. «The Design of Everyday Things» // *Basic Books* – 2019 – Vol 2, N 2 – Pp. 114.
- 9 Gao, H., & Zhang, M. «A Review of Human Factors and Ergonomics in Smart Homes» // *International Journal of Human-Computer Interaction* – 2020 – Vol. 33, N 8 – Pp. 555-567.

UDC 004.78:004.056.5

ENGINEERING-PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF SMART HOMES: COGNITIVE ERGONOMICS AND SAFETY

Kamenkova A.D.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Kirinovich I.F. – Cand. of Sci, associate professor

Annotation. The article discusses human interaction with smart home systems, taking into account cognitive ergonomics and security. Methods for optimizing user experience are proposed, considering psychological perception characteristics, along with recommendations for ensuring security and confidentiality in smart homes.

Keywords: smart homes, cognitive ergonomics, security, user experience, interface, technology integration, automation, information protection, system management, microprocessor technology.