



DOI: 10.20514/2226-6704-2024-14-4-260-275

УДК 616.1-084:614.253/.255:001.92

EDN: SDOSLC



Д. Загулова¹, Ю.В. Колобовникова¹, Н.В. Позднякова¹,
А.Т. Маншарипова²

¹ — Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра нормальной физиологии, Томск, Россия

² — Казахстанско-Российский медицинский университет, департамент научной работы, Алматы, Казахстан

ПРИНЯТИЕ МОБИЛЬНОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ПАЦИЕНТАМИ С СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ: СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

D. Zagulova¹, J.V. Kolobovnikova¹, N.V. Pozdnyakova¹,
A.T. Mansharipova²

¹ — Siberian State Medical University, Department of Normal Physiology, Tomsk, Russia

² — Kazakh-Russian Medical University, Department of Scientific Work, Almaty, Kazakhstan

Acceptance of Mhealth by Patients with Cardiovascular Diseases: the Structural Model of Health Applications Use

Резюме

Многими исследователями отмечается проблема приверженности лечения лекарственными препаратами пациентов с сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Технологии мобильного здравоохранения (mHealth) могут оказывать существенное положительное влияние на изменение поведения пациентов, профилактику и предупреждение обострений сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Для внедрения в практику такого подхода прежде всего следует выяснить возможности использования mHealth для пациентов с ССЗ. **Цель.** Изучить принятие медицинских приложений пациентами с ССЗ, а также оценить отношение пациентов к личной ответственности за сохранение своего здоровья в контексте использования mHealth. **Материалы и методы.** Моделирование структурных уравнений методом частичных наименьших квадратов в программе «Smart-PLS» (производитель SmartPLS GmbH, Германия) использовали для реализации модели UTAUT (англ. the unified theory of acceptance and use of technology: Единая Теория Принятия и Использования Технологий), включающую 10 конструктов: «Использование приложений», «Намерение использовать приложения», «Ожидаемая производительность», «Социальное значение», «Поддерживающие условия», «Отношение к использованию приложений», «Тревога», «Роль пациента», «Роль профилактики» и «Значение информации». В исследование включили 437 пациентов с ССЗ, которые имели опыт использования медицинских приложений: 253 женщины и 184 мужчин, средний возраст 47,95±5,22 лет. **Результаты.** Конструкты «Ожидаемая производительность», «Социальное значение», «Поддерживающие условия» и «Значение информации» оказывали прямое положительное влияние на конструкт «Намерение использовать приложения», объясняя 59,3 % дисперсии этого конструкта. Положительное влияние конструкта «Намерение использовать приложения» и «Отношение к использованию приложений» объясняло 61,2 % дисперсии конструкта «Использование приложений». Конструкт «Тревога» косвенно, через «Отношение к использованию приложений», оказывала негативное влияние на конструкт «Использование приложений». 41,4 % дисперсии конструкта «Значение информации», то есть понимание необходимости медицинской грамотности, зависело от конструкта «Социальное значение» и понимания роли личной ответственности за здоровье и профилактику ССЗ. **Заключение.** Пациенты с ССЗ понимают значимость личного участия в сохранении своего здоровья и готовы использовать mHealth для профилактики заболевания и снижения модифицируемых факторов риска ССЗ. Барьером внедрения mHealth может быть страх пациентов перед самостоятельным использованием приложений. Принятие mHealth пациентами с ССЗ для повышения эффективности лечения будет возможно при наличии соответствующих технических условий, социальной поддержки, а также понятного и профессионального образа mHealth.

Ключевые слова: сердечно-сосудистые заболевания; мобильное здравоохранение; UTAUT; PLS-SEM; профилактика; роль пациента; медицинская грамотность

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что данная работа, её тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов

Источники финансирования

Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования

Соответствие принципам этики

Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России (No 9628 от 15.12.2023г). Участие в исследовании было добровольным, анонимным, неинтервенционным и в нем не содержалось потенциально опасных и обременительных вопросов. Участники опроса давали информированное согласие, характерное для онлайн-опросов

Статья получена 23.03.2024 г.

Одобрена рецензентом 26.06.2024 г.

Принята к публикации 01.07.2024 г.

Для цитирования: Загулова Д., Колобовникова Ю.В., Позднякова Н.В. и др. ПРИНЯТИЕ МОБИЛЬНОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ПАЦИЕНТАМИ С СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ: СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ. Архивъ внутренней медицины. 2024; 14(4): 260-275. DOI: 10.20514/2226-6704-2024-14-4-260-275. EDN: SDOSLC

Abstract

Many researchers have noted the problem of adherence to drug treatment in patients with cardiovascular diseases (CVD). Mobile health (mHealth) technologies can have a significant positive impact on changing patient behavior, preventing and preventing exacerbations (recurrences) of cardiovascular diseases (CVD). To put this approach into practice, first of all, it is necessary to find out the possibilities of using mHealth for patients with CVD. **Aim.** To study the acceptance of medical applications by patients with CVD, and also to assess patients' attitudes towards personal responsibility for maintaining their health in the context of using mHealth. **Materials and Methods.** Partial least squares structural equation modeling in the Smart-PLS environment was used to implement the UTAUT model (the unified theory of acceptance and use of technology), which included 10 constructs: Use of Applications, Intention to Use, Performance Expectancy, Social Influence, Facilitating Conditions, Attitude towards the use of Applications, Anxiety, Patient's Role, Role of Prevention and Value of Information. The study included 437 patients with CVD who had experience using medical applications: female (253) and males (184), average age 47.95 ± 5.22 years. **Results.** Constructs Performance Expectancy, Social Influence, Facilitating Conditions, and Value of Information had a direct positive effect on construct Intention to use of health Applications and explained 59,3 % of the variance this construct. The positive influence of the construct Intention to use of Applications and Attitude towards the use of Applications explained 61,2 % of the variance in the construct Use of Applications. The construct Anxiety indirectly, through Attitude towards the use of Applications, had a negative impact on the construct Use of Applications. 41,4 % of the variance of construct the Value of Information, that is, an understanding of the need for medical literacy, was determined by the Social Influence construct, as well as an understanding of the role of personal responsibility for health and CVD prevention. **Conclusion.** Patients with CVD understand the importance of personal participation in maintaining their health and are ready to use mHealth to prevent the disease and develop behavior aimed at reducing modifiable risk factors for CVD. One of the barriers to mHealth adoption may be patients' fear of using medical applications on their own. Acceptance of mHealth technologies by patients with CVD to improve the effectiveness of treatment will be possible if there are appropriate technical conditions and social support that creates a trusting, professional, understandable and attractive image of mHealth.

Key words: cardiovascular diseases; mHealth; UTAUT; PLS-SEM; prevention; patient role; health literacy

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests

Sources of funding

The authors declare no funding for this study

Conformity with the principles of ethics

The study was approved by the local ethics committee of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Siberian State Medical University of the Ministry of Health of Russia (No. 9628 of December 15, 2023). Participation in the study was voluntary, anonymous, non-interventional, and did not contain potentially harmful or burdensome questions. Survey participants provided informed consent, which is typical for online surveys

Article received on 23.03.2024

Reviewer approved 26.06.2024

Accepted for publication on 01.07.2024

For citation: Zagulova D., Kolobovnikova J.V., Pozdnyakova N.V. et al. Acceptance of Mhealth by Patients with Cardiovascular Diseases: the Structural Model of Health Applications Use. The Russian Archives of Internal Medicine. 2024; 14(4): 260-275. DOI: 10.20514/2226-6704-2024-14-4-260-275. EDN: SDOSLC

mHealth (англ. mHealth: mobile health) — мобильное здравоохранение, PLS-SEM (англ. Partial Least Squares Structural Equation Modeling) — моделирование структурных уравнений с применением метода частичных наименьших квадратов, ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания, UTAUT (англ. the unified theory of acceptance and use of technology) — Единая Теория Принятия и Использования Технологий), ИТ — информационные технологии

Введение

Заболевания сердечно-сосудистой системы (ССС), такие как артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца и инфаркт миокарда, ассоциированные с образом жизни, являются лидирующими причина-

ми смертности среди трудоспособного населения всех стран. Вопрос профилактики и предупреждения обострений данных заболеваний и развития серьезных осложнений несет в себе важную составляющую: снижение смертности и инвалидизации среди трудоспособного населения.

Экономический анализ использования немедикаментозных и медикаментозных методов лечения пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ) показывает преимущество нелекарственных мероприятий для повышения качества здоровья и выживаемости таких пациентов [1]. По мнению кардиологов, преодоление этой проблемы лежит в плоскости профилактики [2] и инновационных стратегий в лечебных учреждениях и в неклинических условиях [3].

Однако, несмотря на убедительные факты о необходимости проведения профилактических мероприятий, люди с высоким риском ССЗ подвергают себя модифицируемым факторам риска и неадекватному использованию лекарственной терапии. Например, Kotseva K. et al. (2016) [4] выявили, что 48,6% пациентов с ССЗ продолжали курить, имели низкую физическую активность или ее отсутствие, 37,6% страдали ожирением, у 42,7% артериальное давление было выше 140/90 мм рт.ст., а у 80,5% был не достигнут целевой уровень холестерина липопротеидов низкой плотности и т.д.

Такая ситуация формируется из-за того, что большинство решений, влияющих на здоровье человека, принимается за пределами лечебно-профилактических учреждений. Это демонстрирует необходимость поиска инструментов, позволяющих людям принимать «здоровые решения» дома. Многие специалисты сходятся во мнении, что движущей силой улучшения здоровья пациентов с ССЗ могут стать технологии мобильного здравоохранения (англ. mHealth: mobile health) [5].

Это мнение также поддерживается специалистами Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), которые определяют mHealth как «медицинскую практику и практику общественного здравоохранения, поддерживаемую мобильными устройствами, такими как мобильные телефоны, устройства для мониторинга состояния пациентов, персональные цифровые помощники и другие беспроводные устройства» [6]. Возможность использования мобильных медицинских программ подтверждается интересом общества к подобным приложениям: размер мирового рынка в мобильном здравоохранении оценивается в 8,9 млрд долларов США в 2022 году, и к 2030 году ожидается рост до 72,10 млрд долларов США, со среднегодовым темпом роста 29,89% от 2022 по 2030 год [7].

Считается, что системы поддержки принятия клинических решений на основе mHealth позволяют снижать количество медицинских ошибок и повышать качество и эффективность здравоохранения [8]. Использование медицинских приложений изменяет поведение пользователей в сторону снижения риска возникновения и обострения ССЗ [9]. Более того, исследования Donovan G. et al. (2022) показали, что автоматизация двусторонней коммуникации врач-пациент и мониторинг результатов приема лекарств может усилить рефлексивную мотивацию к приему препаратов и соблюдению режима лечения [10].

Тем не менее, фактическое применение таких систем на сегодняшний день ограничено [11]. При этом одним из барьеров является субъективное отношение пользователей как к клинической, так и к экономической

эффективности используемых вариантов mHealth. Не все люди готовы к использованию информационных технологий (ИТ). Например, не зависимо от возраста могут быть определенные проблемы с их применением ввиду личных особенностей, отсутствия знаний, технических ресурсов и т. д. [12].

Внедрение многих инноваций является ресурсоемким, а дальнейшее использование таких интеллектуальных решений требует активного участия населения. То есть для внедрения и эффективного использования подобных технологий необходимо прежде всего исследовать возможности их принятия со стороны целевых групп: врача, пациента и других, заинтересованных субъектов. Это актуализирует изучение факторов, влияющих на намерение использования и применения коммуникативных технологий, особенно для решения медицинских задач.

В связи с этим и было проведено данное исследование, **цель** которого состояла в изучении отношения населения к медицинским приложениям, в целом, а также в исследовании отношений жителей к личной ответственности за свое здоровье и использования приложений для профилактики здоровья и предупреждения ССЗ.

Значению мобильного здравоохранения, в том числе в сфере ССЗ, посвящено немало публикаций, например, Беленков Ю.Н. и Кожевникова М.В. (2022) [13], Сименюра С.С., Сизова Ж.М. (2021) [14], Arshed M. et al. (2023) [15] и др. Представленное исследование отличается тем, что его основной ракурс — это отношение к роли человека в поддержании своего здоровья, факторам, важным для профилактики ССЗ и надлежащей информированности в контексте применения мобильного здравоохранения. Для этого в используемую модель UTAUT введены новые конструкты, специфичные для здравоохранения, а именно «Роль пациента», «Роль профилактики» и «Значение информации».

Материалы и методы

Обоснование выбора модели

Существует множество моделей исследования принятия технологий, например, прогностические модели «Теория разумного действия» (Theory of Reasoned Action, TRA), «Теория запланированного поведения» (Theory of Planned Behavior, TPB), «Социально-когнитивная теория» (Social Cognitive Theory, SCT), «Расширенная модель принятия технологий» (Extended Technology Acceptance Model, TAM2). Однако эти теории имеют серьезные ограничения, и невозможно описать многоаспектность принятия технологий людьми. Попытка создания единой модели, объединяющей различные теории [16], привела к появлению «Единой теории принятия и использования технологий» (UTAUT: the unified theory of acceptance and use of technology), которая смогла объяснить до 77% различий в намерениях пользователя и 52% дисперсии в использовании технологии [17]. В дальнейшем, для снятия сомнений в ее способности объяснить принятие технологий отдельными людьми, для более точного объяснения поведения пользователей

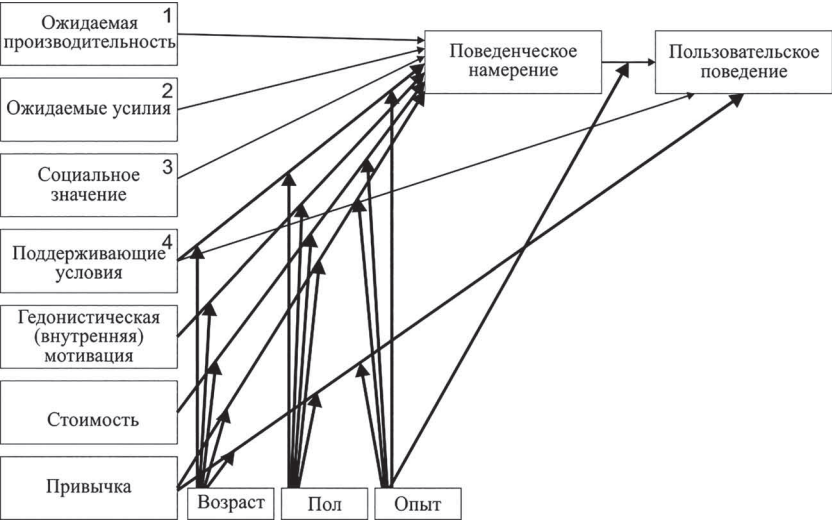


Рисунок 1. Модель UTAUT 2.
Источник: Venkatesh, Thong, Xu, 2012

Примечание: 1. Модерируется по возрасту и полу.
2. Модерируется по возрасту, полу и опыту.
3. Модерируется по возрасту, полу и опыту.
4. Влияние на поведение пользователя зависит от возраста и опыта.
5. Новые отношения показаны более темными линиями

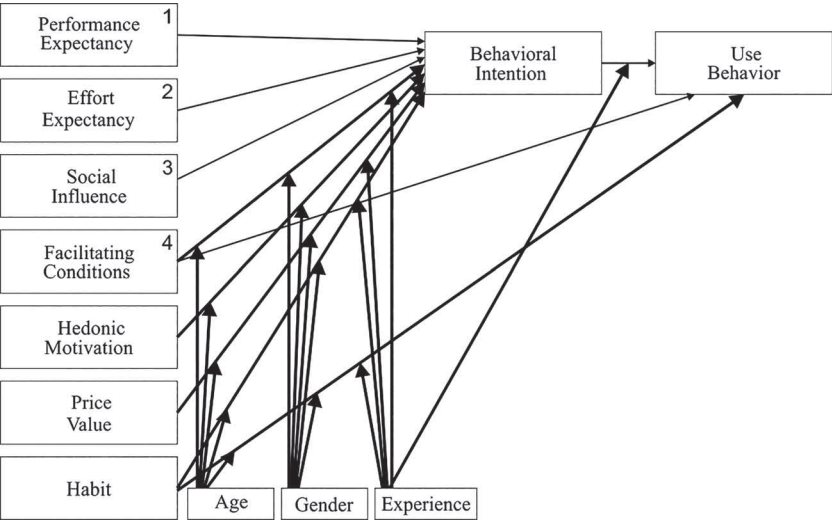


Figure 1. Модель UTAUT 2. Source: Venkatesh, Thong and Xu, 2012.

Note: 1. Moderated by age and gender. 2. Moderated by age, gender, and experience. 3. Moderated by age, gender, and experience. 4. Effect on use behavior is moderated by age and experience. 5. New relationships are shown as darker lines

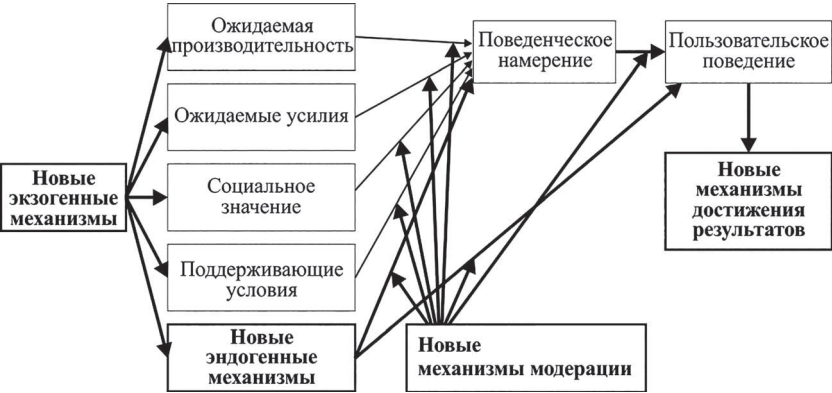


Рисунок 2. Четыре типа расширений UTAUT: новые эндогенные и экзогенные механизмы, новые механизмы модерации и достижения результатов.
Источник: Venkatesh, Thong and Xu, 2016

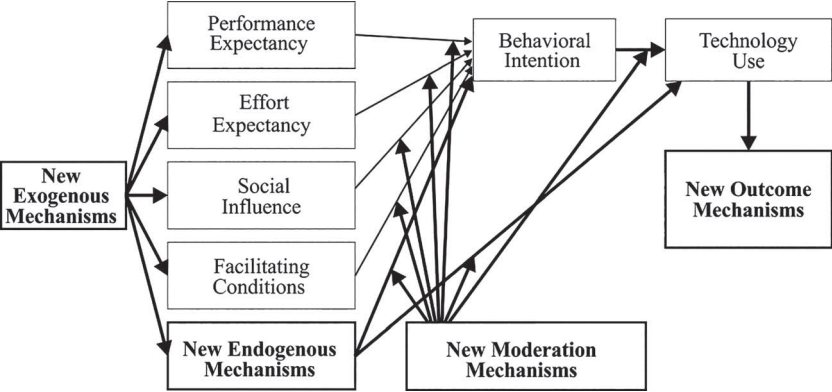


Figure 2. Four types of UTAUT extensions: new endogenous and exogenous mechanisms, new outcome and moderation mechanisms. Source: Venkatesh, Thong and Xu, 2016

в контексте потребительского использования, авторы разработали модель UTAUT2 [18], которая объясняла до 74 % различий в намерениях пользователя и 52 % дисперсии в использовании технологии [17]. В UTAUT2 содержится девять основных конструкций: намерение использовать и использование технологии, ожидаемая производительность, ожидаемые усилия, социальное значение, поддерживающие условия, стоимость, гедонистическая мотивация и привычки, а также 3 модулирующие переменные: пол, возраст и опыт, которые могут влиять на взаимоотношения конструкций (рис. 1).

Существуют многочисленные расширения этой модели, включающие новые переменные, например, такие как отношение к использованию технологий, простота использования, воспринимаемые риск и полезность, удовлетворенность, самоэффективность и другие [19]. Чтобы учесть все вносимые исследователями дополнения и не ограничивать их рамками модели, ее авторы предложили ориентироваться на обнаруженные в публикациях четыре типа расширенных исследований UTAUT, которые включают новые эндогенные и экзогенные механизмы, новые механизмы модерации и достижения результатов (рис. 2). Теория стала широко применяться в том числе при исследовании использования информационных систем в области здравоохранения [20], включая вопросы внедрения mHealth, когда в качестве дополнительных могут вводиться такие конструкции, как например, осознание и мотивация здоровья и др. [21]. Успешность применения UTAUT в различных областях и возможность дополнять ее новыми необходимыми конструкциями стало основанием ее использования в данном исследовании.

Выбор конструктов и постановка исследовательских гипотез

В данном исследовании в модели UTAUT использовались как классические конструкты этой модели (1-5 конструкты), так и дополнительные (6-10 конструкты), введенные для достижения исследовательской цели:

1. Конструкт «Использование приложений»: фактическое использование технологий. В данном исследовании — это использование любых приложений, связанных со здоровьем, итоговый конструкт модели. Следует отметить, что в модели UTAUT конечным конструктом является «Использование приложений», поэтому данная модель не позволяет исследовать потенциальный интерес пользователей к несуществующим приложениям. В связи с этим, в данном исследовании мнение жителей оценивалось по отношению к использованию каких-либо приложений, связанных со здоровьем. Этот конструкт определялся 3-мя вопросами ($\alpha=0,79$): 1) Использование приложений для контроля здоровья (у меня есть опыт использования приложений для контроля здоровья); 2) Использование для получения информации о здоровье (я использую приложения для получения информации о поддержании здоровья, здоровом образе жизни); 3) Использование приложений для оценки физической активности (я периодически использую приложения для оценки физической активности);

2. Конструкт «Намерение использовать приложения»: в модели UTAUT фактическое использование технологии определяется намерением их использования, которое в свою очередь зависит от других ключевых конструктов [17]. В данном исследовании — это использование приложений медицинско-оздоровительной направленности. Этот конструкт определялся 3-мя вопросами: 1) Планирование использования в будущем медицинских приложений (я планирую в будущем использовать медицинские приложения); 2) Планирование использовать медицинские приложения более регулярно для контроля здоровья (я собираюсь в будущем использовать медицинские приложения более регулярно); 3) Планирование использовать больше медицинские приложения для профилактики и лечения (в будущем я планирую использовать медицинские приложения для профилактики и лечения);

3. Конструкт «Ожидаемая производительность»: в данном исследовании — это значение приложений для профилактики ССЗ. Этот конструкт определялся 3-мя вопросами: 1) Выгода (Я считаю, что приложения для здоровья могут приносить пользу в моей повседневной жизни); 2) Производительность (Использование приложений для здоровья будут способствовать поддержке здоровья); 3) Повышение эффективности (приложения для здоровья позволят более продуктивно проводить профилактику);

4. Конструкт «Социальное значение»: степень, в которой человек воспринимает, что «важные другие» считают, что он должен использовать приложение, отношение общества к его использованию. Этот конструкт определялся 3-мя вопросами: 1) Отношение к использованию приложений (общество должно максимально использовать возможности приложений для здоровья); 2) Социальная роль приложений (приложения для здоровья необходимы для выполнения социальной роли поддержания здоровья); 3) Необходимость приложений для связи (результативное взаимодействие с медицинскими организациями невозможно без специальных приложений).

5. Конструкт «Поддерживающие условия»: степень, в которой человек считает, что существует организационная и техническая инфраструктура для поддержки использования системы; достаточность технических устройств, а также наличия и достаточности знаний для использования приложений и доступность при необходимости помощи. Этот конструкт определялся 4-мя вопросами: 1) Достаточность технических устройств (у меня есть достаточно технических средств, необходимых для использования приложений); 2) Наличие знаний (у меня есть знания, необходимые для использования этих электронных приложений); 3) Достаточность знаний (мне хватает знаний для использования приложений); 4) Помощь в использовании (мне есть к кому обратиться за помощью, если возникнут вопросы по использованию приложений);

6. Конструкт «Отношение к использованию приложений»: отношение к подобным приложениям в целом, желание наличия приложений медицинской направленности, готовность осваивать новые при-

ложения и получение удовольствия от этого. Этот конструкт определялся 4-мя вопросами: 1) Нежелание, чтобы приложения перестали работать (Я бы не хотел(а), чтобы приложения для здоровья перестали работать); 2) Способность приложений сделать жизнь интереснее (приложения для здоровья делают жизнь интереснее); 3) Необходимость медицинских приложений (приложения для профилактики здоровья и лечения необходимы обществу); 4) Удовольствие осваивать новые приложения (Мне нравится осваивать новые мобильные и компьютерные приложения);

7. Конструкт «**Тревога**»: на намерение и использование приложений может влиять страх использования любых приложений, страх совершить ошибку, потери информации, а также неприятия цифровых технологий в целом. Этот конструкт определялся 4-мя вопросами: 1) Страх использования приложений (есть приложения, которые я боюсь использовать (по разным причинам)); 2) Страх потери информации (меня пугает, что при использовании некоторых приложений я могу потерять много информации, нажав не на ту клавишу); 3) Страх ошибки (я не решаюсь использовать некоторые приложения из-за боязни сделать ошибки, которые я не смогу исправить); 4) Страх применения (любые приложения меня немного пугают);

Кроме этого, в модель были введены еще 3 новых конструкта, которые характеризовали отношение респондентов к информационному обеспечению, к профилактике ССЗ и роли самих пациентов в этом вопросе:

8. Конструкт «**Роль пациента**»: роль самого пациента в развитии ССЗ, необходимость подключения пациента к профилактике и лечению ССЗ, готовность пациента к принятию мер при сердечном приступе и его активное участие в принятии медицинских решений, то есть реализация одного из важных моментов концепции пациентоориентированности. В рамках данного исследования конструкт, важный для понимания возможности включения в процессы лечения и профилактики ССЗ. Этот конструкт определялся 4-мя вопросами: 1) Роль пациента в целом (пациент играет большую роль в развитии ССЗ); 2) Подключение пациента к профилактике и лечению (врач должен стремиться подключать пациента к профилактике и лечению ССЗ); 3) Роль знаний пациента (каждый должен обладать знаниями о мерах профилактики ССЗ и поддержании здоровья ССС); 4) Активная позиция пациента (успешная профилактика и лечение ССЗ не возможна без активного участия пациентов в принятии медицинских решений);

9. Конструкт «**Роль профилактики**»: понимание необходимости профилактики обострения (повторов) ССЗ, избегания факторов риска ССЗ, контроля уровня холестерина, участия в профилактике в целом, а также влияния образа жизни, в том числе курения и ожирения, и невозможности восстановить повреждения сердечно сосудистой системы. Этот конструкт позволил оценить то, как люди относятся к необходимости изменения поведения для снижения модифицируемых факторов риска ССЗ. Для определения этого конструкта использовали ответы на 8 утверждений: 1) Каждому

необходима профилактика ССЗ; 2) Важно избегать любого фактора, приводящего к возникновению ССЗ; 3) Поврежденное сердце невозможно восстановить; 4) Заболевания сердца в основном связаны с образом жизни человека; 5) Образ жизни должен способствовать профилактике ССЗ; 6) Необходимо контролировать уровень холестерина, чтобы предупреждать ССЗ; 7) Профилактика диабета уменьшает проблемы, связанные с сердцем; 8) Курение способствует возникновению ССЗ;

10. Конструкт «**Значение информации**»: понимание необходимости доступности профессиональной медицинской информации, а также важности медицинской грамотности для лечения, профилактики и предупреждения повторов ССЗ. Оценка необходимости высокой доступности профессиональной информации о мерах профилактики ССЗ, влиянии питания на развитие ССЗ, физических нагрузках и т.д. Этот конструкт определялся 4-мя вопросами: 1) Медицинская грамотность (медицинская грамотность имеет важное значение в профилактике проблем, связанных с сердцем); 2) Информации о профилактике (необходима высокая доступность профессиональной информации о мерах профилактики ССЗ); 3) Информации о влиянии питания (необходима доступность достоверной профессиональной информации о влиянии питания на развитие ССЗ); 4) Информации о влиянии физических нагрузок (необходима доступность достоверной профессиональной информации о физических нагрузках для профилактики ССЗ и предупреждения обострений).

Гипотезы исследования

В рамках концептуальной модели исследования в работе проверялось 17 гипотез:

H1: На использование медицинских приложений пациентами с ССЗ положительно влияет намерение их использовать

H2 (a, b): На намерение пациентов с ССЗ использовать приложения (a) и использование приложений (b) положительно влияет конструкт «Ожидаемая производительность».

H3 (a, b): На намерение пациентов с ССЗ использовать приложения (a) и использование приложений (b) положительно влияет конструкт «Социальное значение».

H4 (a, b): На намерение пациентов с ССЗ использовать медицинские приложения (a) и использование этих приложений (b) положительно влияет конструкт «Поддерживающие условия».

H5 (a, b): На намерение пациентов с ССЗ использовать приложения (a) и использование приложений (b) положительно влияет конструкт «Отношение к использованию приложений».

H6 (a, b): На намерение пациентов с ССЗ использовать приложения (a) и использование приложений (b) отрицательно влияет конструкт «Тревога».

H7 (a, b): На намерение пациентов с ССЗ использовать приложения (a) и использование приложений (b) положительно влияет конструкт «Значение информации»;

Н8 (а, b): На намерение пациентов с ССЗ использовать приложения (а) и использование приложений (b) положительно влияет конструкт «Роль профилактики».

Н9 (а, b): Конструкт «Роль пациента» положительно влияет на понимание необходимости доступности профессиональной медицинской информации (а) и профилактических мероприятий (b).

Сбор данных

Дизайн исследования соответствовал поперечно-му наблюдательному одномоментному выборочному исследованию. Сбор данных проводили с 15 декабря 2023г до 15 февраля 2024г с помощью анкеты, размещенной на Yandex Forms (анкета приведена в конце статьи, после списка литературы). В данном поисковом исследовании использовалась удобная выборка с распространением электронной анкеты по типу «снежного кома» через чаты социальных сетей и мессенджеров: авторы статьи отправили запросы своим знакомым (всего 120 человек: 67 мужчин, 53 женщины) с просьбой разослать ссылку на анкету 4-5 знакомым разного возраста с просьбой дальнейшей рассылки. При этом, в обращении к респондентам сообщалось, что интересуют жители, у которых есть установленный диагноз какого-либо сердечно-сосудистого заболевания.

Данное исследование получило одобрение локально-го этического комитета ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России (№ 9628 от 15.12.2023г). Участие в исследовании было добровольным, анонимным, неинтервенционным и в нем не содержалось потенциально опасных и обременительных вопросов. Участники опроса давали информированное согласие, характерное для онлайн-опросов: в чате с предложением участвовать в опросе описывалась цель исследования и сообщалось о его анонимности, при согласии участник мог нажать на ссылку для заполнения анкеты. У пользователей было две ступени для соглашения или отказа от участия в опросе: 1) в чате не соглашаться с предложением пройти опрос, 2) не отправлять электронную анкету исследователям.

Анкета состояла из 3-х частей:

- **1-я часть.** Личная информация (возраст, пол, уровень образования), наличие опыта использования каких-либо мобильных приложений и представлений о медицинских мобильных приложениях, наличие ССЗ у респондента.
- **2-я часть.** 7 вопросов для реализации модели UTAUT, то есть определения компонентов следующих конструктов: 1) «Использование приложений», 2) «Намерение использовать приложения», 3) «Отношение к использованию приложений», 4) «Ожидаемая производительность», 5) «Социальное значение», 6) «Поддерживающие условия» и 7) «Тревога». Вопросы, измеряющие компоненты UTAUT, были взяты из опубликованных исследований после небольшой корректировки [17].
- **3-я часть.** 3 вопроса, относящихся к конструктам исследуемой сферы: «Роль пациента», «Роль профилактики» и «Значение информации».

Для оценки утверждений 2-й и 3-й частей анкеты использовалась 5-балльная шкала Лайкерта, суммарный

Таблица 1. Наличие артериальной гипертензии (АГ), ишемической болезни сердца (ИБС), инфаркт миокарда (ИМ) и их сочетаний у респондентов мужского и женского пола

Сердечно-сосудистые заболевания	Количество респондентов, n (%)		
	Мужчины	Женщины	Всего
АГ	160 (36,68)	214 (48,98)	374 (85,66)
АГ + ИБС	21 (4,74)	38 (8,68)	59 (13,43)
ИБС + ИМ	3 (0,69)	1 (0,23)	4 (0,92)
Всего	184 (42,11)	253 (57,89)	437 (100)

Table 1. Presence of arterial hypertension (AH), coronary heart disease (CHD), myocardial infarction (MI) and their combinations in male and female respondents

Cardiovascular diseases	Number of respondents, n (%)		
	Male	Female	Total
AH	160 (36,68)	214 (48,98)	374 (85,66)
AH + CHD	21 (4,74)	38 (8,68)	59 (13,43)
CHD + MI	3 (0,69)	1 (0,23)	4 (0,92)
Total	184 (42,11)	253 (57,89)	437 (100)

балл по шкалам оценки элементов модели был получен путем суммирования ответов на соответствующие вопросы [22, 23].

Чтобы все вопросы и ответы были однозначно и адекватно поняты респондентами анкета была предварительно апробирована на выборке из 17 участников разного возраста и образования, после чего содержание анкеты было усовершенствовано и уточнено.

В контексте данного исследования интерес представляли респонденты, у которых был опыт использования медицинских приложений и имелся диагноз одного или нескольких из следующих ССЗ: ишемическая болезнь сердца (ИБС), инфаркт миокарда (ИМ), артериальная гипертензия (АГ) (табл. 1).

Всего было получено 793 ответа респондентов, из которых у 437 было «какое-либо установленное врачом сердечно-сосудистое заболевание». Все респонденты относили себя к цисгендерам: 253 (57,89%) женщины и 184 (42,11%) мужчины. Из них 170 (38,90%) имели среднее или среднее профессиональное образование, 267 (61,10%) участников были с высшим образованием. Средний возраст респондентов составил 47,95±5,22 лет, из них 124 (28,38%) респондентам было меньше 35 лет, 170 (38,90%) респондентам — 35-55 лет, 143 (32,72%) респондентам было 56-71 год.

В связи с тем, что для опроса использовалась электронная анкета, представленная в интернете, в опросе не участвовали пользователи, которые не используют в повседневной жизни интернет-технологии.

Анализ данных и программное обеспечение

Для анализа взаимосвязей использовались возможности моделирования структурных уравнений (англ. structural equation modeling) с применением метода частичных наименьших квадратов (англ. partial least

squares) — PLS-SEM. PLS-SEM широко используется как метод оценки моделей взаимосвязей между скрытыми (латентными) переменными [24] в том числе при применении UTAUT. Скрытые переменные нельзя измерить напрямую, они определяются совокупностью измеряемых показателей, которые собраны в конструкты. PLS-SEM — не требует нормально распределенного набора данных, поскольку является непараметрической методологией, в котором рекомендуемая шкала измерения является порядковой, а шкала Лайкерта позиционируется как одна из наиболее подходящих.

Применение PLS-SEM позволяет количественно оценивать взаимосвязи между конструктами, выявлять более значимые для модели показатели, наиболее важные для разработки рекомендаций и предложений. PLS-SEM ориентировано на выявление ключевых конструктов и рекомендовано не для проверки существующих теорий, а для поисковых исследований [25], что послужило дополнительным основанием для выбора этого подхода.

Расчеты по методу PLS-SEM для модели UTAUT были выполнены с использованием программного обеспечения 3.3.3.Smart PLS. Значения p , которые в SmartPLS были равны 0.0000, в тексте представлены в виде $p < 0,001$. За пороговый уровень статистической значимости α принимали $p < 0,05$. Кроме того, для статистические данные обрабатывали с помощью программ MS Excel 2010 и Statistica 8.0. Stat.Soft. Inc.

Проверка гипотез

Для подтверждения или опровержения выдвинутых гипотез исследование предполагает анализ 17-ти взаимосвязей. Согласно «правилу десяти раз» [24], являющемуся грубым, но простым методом определения размера выборки, для репрезентативности этому исследованию требуется 170 валидных опросов, что меньше полученной выборки.

Внутренняя согласованность шкал опросника с помощью Statistica 8.0. StatSoft. Inc. оценивалась по коэффициентам альфа-Кронбаха, значения которых были выше рекомендуемых 0,7 (табл. 2).

Результаты

При использовании PLS-SEM, как правило, на первом этапе проводится оценка валидности и достоверности измерений, а на втором — интерпретация структурной модели [24].

Оценка измерений модели

В первую очередь были удалены показатели (вопросы анкеты) с факторными нагрузками менее 0,60, то есть один вопрос в конструкте Поддерживающие условия. У всех остальных вопросов анкеты факторные нагрузки были более 0,7 [26], то есть они были значимы для представленной модели.

Надежность и достоверность переменных конструкции оценивались с использованием композитной надежности (КН) и извлеченной средней дисперсии (ИСД, AVE) (табл. 3). Все значения КН были выше

Таблица 2. Значения коэффициентов альфа-Кронбаха (α) для конструктов модели

Конструкты модели	α
Ожидаемая производительность	0,85
Отношение к использованию приложений	0,77
Социальное значение	0,73
Поддерживающие условия	0,75
Намерение использовать приложения	0,83
Использование приложений	0,79
Тревога	0,72
Роль пациента	0,81
Роль профилактики	0,87
Значение информации	0,75.

Table 2. Cronbach's alpha (α) coefficient values for model constructs

Constructs of model	α
Performance Expectancy	0,85
Attitude Towards the Use of applications	0,77
Social Influence	0,73
Facilitating Conditions	0,75
Behavioral Intention	0,83
Use Behavior	0,79
Anxiety	0,72
Role of Patient	0,81
Role of Prevention	0,87
Value of Information	0,75.

рекомендуемого уровня 0,700 и ИСД (AVE) 0,500, что подтверждает конвергентную достоверность. Значение факторов инфляции дисперсии каждого индикатора, оценивающего мультиколлинеарность, было $< 5,0$ [27]. Дискриминантную валидность оценивали с использованием перекрестных нагрузок и метода гетеропризнаков-монопризнаков (НТМТ) (англ. the heterotrait-monotrait ratio of correlations: НТМТ). Все факторные нагрузки превышали свои перекрестные нагрузки, а НТМТ был меньше 0,85, что является признаком дискриминантной надежности [27]. В целом полученные результаты показали достаточную достоверность и надежность измерений. Этот факт позволяет проводить дальнейший анализ приемлемости технологий с применением модели UTAUT для проверки выдвинутых гипотез.

Проверка гипотез

В результате проверки гипотез была построена структурная модель отношений пациентов к использованию медицинских приложений для профилактики, лечения и предупреждения повторных эпизодов ССЗ (рис. 3).

Для описания отношений между элементами были использованы коэффициенты пути (β) и коэффициент детерминации ($\text{adj}R^2$) в качестве предсказательной способности модели (табл. 3, рис. 3).

Таблица 3. Извлеченная средняя дисперсия (ИСД), композитная надежность (КН) и коэффициент детерминации (adjR2) конструкторов модели.

Конструкторы	ИСД t / p	КН t / p	adjR ²
Ожидаемая производи- тельность	0,701 9,014/<0,001	0,813 17,365/<0,001	0,332
Отношение к исполь- зованию приложений	0,721 12,024/<0,001	0,837 15,249/<0,001	0,174
Социальное значение	0,758 14,083/<0,001	0,862 22,271/<0,001	0,223
Поддерживающие условия	0,601 9,616/<0,001	0,816 17,936/<0,001	
Тревога	0,73 16,45 /<0,001	0,892 36,960 /<0,001	
Намерение использо- вать приложения	0,750 10,599/<0,001	0,875 23,798/<0,001	0,593
Использование при- ложений	0,771 13,205 /<0,001	0,849 15,752/<0,001	0,612
Значение информа- ции	0,775 11,433/<0,001	0,832 22,521/<0,001	0,41
Роль пациента	0,750 10,607/<0,001	0,857 15,303/<0,001	
Роль профилактики	0,698 7,021/<0,001	0,704 7,002/<0,001	

Примечание: t — значение t-критерия, p — уровень статистической значимости

Table 3. Average variance extracted (AVE), composite reliability (CR), and coefficient of determination (adjR2) of model constructs.

Конструкторы	AVE t / p	CR t / p	adjR ²
Performance Expectancy	0,701 9,014/<0,001	0,813 17,365/<0,001	0,332
Attitude Towards the Use of applications	0,721 12,024/<0,001	0,837 15,249/<0,001	0,174
Social Influence	0,758 14,083/<0,001	0,862 22,271/<0,001	0,223
Facilitating Conditions	0,601 9,616/<0,001	0,816 17,936/<0,001	
Anxiety	0,73 16,45 /<0,001	0,892 36,960 /<0,001	
Behavioral Intention	0,750 10,599/<0,001	0,875 23,798/<0,001	0,593
Use Behavior	0,771 13,205 /<0,001	0,849 15,752/<0,001	0,612
Value of Information	0,775 11,433/<0,001	0,832 22,521/<0,001	0,41
Role of Patient	0,750 10,607/<0,001	0,857 15,303/<0,001	
Role of Prevention	0,698 7,021/<0,001	0,704 7,002/<0,001	

Note: t — t-test value, p — level of statistical significance

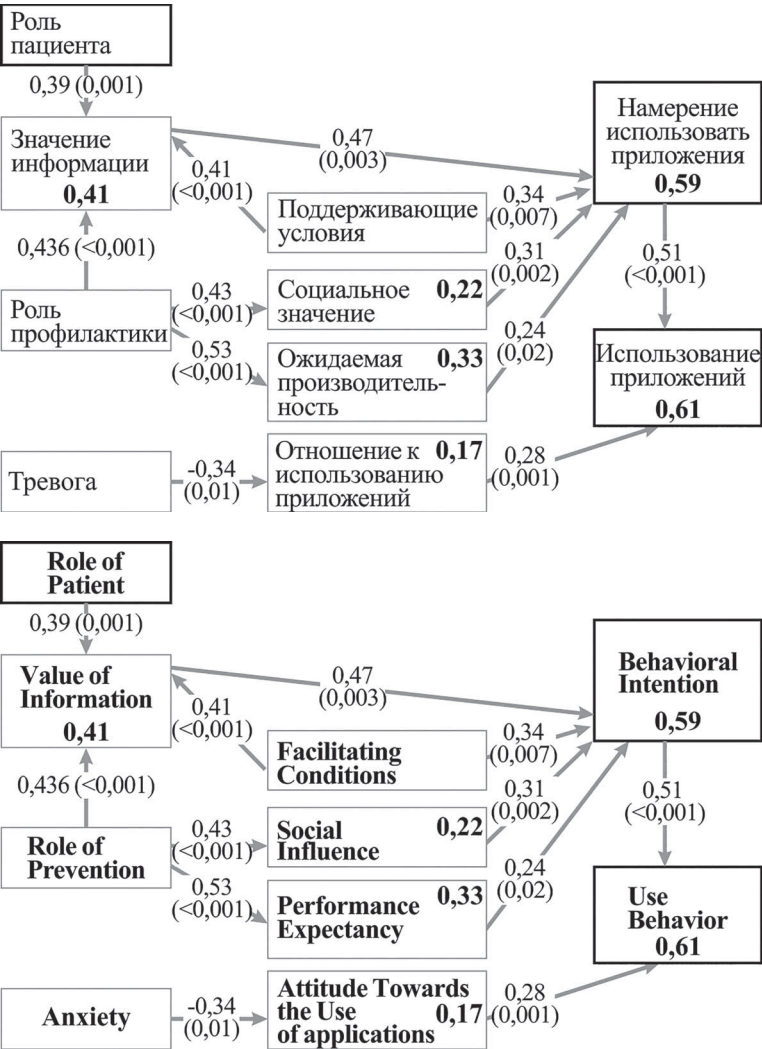


Рисунок 3. Структурная модель отношений пациентов к использованию медицинских приложений для профилактики, лечения и предупреждения обострений (повторов) ССЗ

Примечание: внутри прямоугольников указан коэффициент детерминации — adjR2, стрелками указаны коэффициенты пути β и значения p в скобках

Figure 3. Structural model of patients' attitudes towards the use of medical applications for the prevention, treatment and prevention of exacerbations (recurrences) of CVD

Note: inside the rectangles is the coefficient of determination — adjR2, the arrows indicate the path coefficients β and the p values in parentheses

Полученная модель объясняет **59,3%** дисперсии в намерении использовать медицинские приложения и **61,2%** дисперсии в использовании медицинских приложений. Анализ данных полностью подтвердил только 6 из 17 гипотез, выдвинутых в данном исследовании (рис. 3):

H1: Конструкт «Намерение использовать приложения» медицинской направленности имел положительную взаимосвязь с их использованием ($\beta = 0,51$, $p < 0,001$)

H2 (a): Конструкт «Ожидаемая производительность» имел положительную взаимосвязь с намерением использования приложений медицинской направленности ($\beta = 0,24$, $p = 0,02$), но не с их использованием.

H3 (a): Конструкт «Социальное значение» медицинских приложений имел положительную взаимосвязь с конструктом «Намерение использовать приложения» ($\beta = 0,31$, $p = 0,002$), но не с использованием медицинских приложений.

H4 (a, b): Конструкт «Поддерживающие условия» имеет положительную взаимосвязь с конструктом «Намерение использовать приложения» ($\beta = 0,34$, $p = 0,007$), но не с использованием медицинских приложений.

H5 (b): Конструкт «Отношение к использованию приложений» имеет положительную взаимосвязь с конструктом «Использование приложений» ($\beta = 0,28$, $p = 0,001$), но не с конструктом «Намерение использовать приложения».

H7 (a): Значение профессиональной медицинской информации имеет положительную взаимосвязь с конструктом «Намерение использовать приложения» ($\beta = 0,47$, $p = 0,003$), но не с использованием медицинских приложений.

H9 (a): Понимание роли пациента в поддержании здоровья имеет положительную взаимосвязь с конструктом «Значение информации», то есть с пониманием необходимости доступности профессиональной медицинской информации ($\beta = 0,44$, $p < 0,001$), но не с конструктом «Роль профилактики».

Конструкт «Роль профилактики» не имеет прямой связи с «Намерением использовать» и с «Использованием технологий». При этом конструкт «Роль профилактики» положительно взаимосвязан с конструктом «Намерение использовать приложения» через конструкт «Значение информации» ($\beta = 0,30$, $p < 0,001$), «Социальное значение» ($\beta = 0,29$, $p = 0,02$) и «Ожидаемая производительность» ($\beta = 0,19$, $p = 0,03$).

«Тревога» проявила отрицательную взаимосвязь только с «Отношением к использованию приложений» ($\beta = -0,34$, $p = 0,01$), а через него с «Использованием приложений медицинской направленности» ($\beta = -0,12$, $p = 0,03$).

При этом все указанные конструкты оказывали статистически значимое не прямое влияние на «Использование технологий» через «Намерение использовать приложения».

Обсуждение полученных результатов

Полученные результаты показали, что использование приложений медицинской направленности, с одной стороны, определяется конструктом «Намерение

использовать приложения», а с другой — «Отношением к использованию приложений», то есть тем, насколько пользователь в целом расположен использовать подобные информационные технологии и считает их необходимыми для профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний.

Как и предполагалось, «Ожидаемая производительность», то есть выгода от использования mHealth оказывало немаловажное влияние на намерение его использования. Ожидаемая производительность может быть фактором наиболее значимым для принятия и отрицания mHealth, например, как в случае с чат-ботами в здравоохранении [28]. Также нашими данными подтверждается теория UTAUT, утверждающая, что к значимым факторам намерения использовать и использования приложений относят «Поддерживающие условия». Принятие и внедрение ИТ в здравоохранении более вероятно, когда пациенты обладают необходимыми ресурсами и поддержкой [28].

При внедрении технологий mHealth следует учитывать, что одним из очень важных факторов широкого внедрения информационно-коммуникационных технологий является тревога, связанная с их использованием. Считается, что многие люди по-прежнему проявляют беспокойство, когда их подталкивают к использованию компьютерных технологий [29]. В данной модели беспокойство при использовании приложений (конструкт «Тревога») оказывало отрицательное косвенное и невысокое влияние на использование медицинских приложений через конструкт «Отношение к использованию приложений». Подобные результаты не противоречат другим исследованиям, и, кроме того, согласуются с утверждением, что отношение к принятию приложений полностью опосредует отрицательную взаимосвязь между тревогой пользователя и отношением к употреблению [30]. Вместе с этим, показано, что тревога отрицательно влияет на воспринимаемую полезность и воспринимаемую простоту использования и, как следствие, может снижать интерес к применению ИТ [31]. Следовательно, скорее всего, чтобы внедрять mHealth потребуются проводить специальные мероприятия по устранению страха их использования, чтобы формировать у пациентов положительное отношение к данным технологиям и желание их осваивать.

«Социальное значение» информационно-коммуникационных технологий также очень важно для формирования принятия их использования. Поэтому при привлечении к использованию медицинских приложений необходимо будет доказывать их социальную значимость. Есть предположение, что на эти отношения может влиять социально-экономический статус жителей [32], который придется учитывать при разработке и продвижении приложений. Для формирования благоприятного отношения к мобильному здравоохранению с целью снижения барьеров его использования эффективно использовать мнения людей значимых для пациента, в числе которых могут быть не столько знаменитые личности, сколько люди из ближнего круга и медицинские работники.

У пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями на готовность использовать медицинские приложения влияет наличие профессиональной информации о мерах профилактики ССЗ, о влиянии питания и физических нагрузок на развитие ССЗ (конструкт «Значение информации»). Подобные взаимосвязи показаны и в других исследованиях [33], согласно которым респонденты положительно относятся к информационно-коммуникационным технологиям, если они видят, что эти технологии могут предоставить им необходимую и надежную информацию. Чувство доверия и контроля пользователей удовлетворяется, когда они осознают, что услуги, предоставляемые приложениями мобильного здравоохранения, надежны и соответствуют их ожиданиям [20].

Наиболее важной задачей построения данной структурной модели было исследование мнений респондентов о роли пациента в сохранении собственного здоровья и о значении профилактики, что является одним из насущных вопросов здравоохранения. Неожиданным оказался тот факт, что конструкты «Роль профилактики» и «Роль пациента» имели только опосредованные взаимосвязи с намерением использовать приложения через конструкты «Значение информации» и «Поддерживающие условия». Судя по полученным результатам, понимание роли профилактики приводит не только к намерению использовать медицинские приложения, но и, что наиболее важно, к пониманию значимости профессиональной медицинской информации.

Следует отметить, что среди опрошенных пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями не было тех, кто полностью отрицал указанную роль пациента. Конечно, это могло быть связано с тем, что пациенты давали социально желательные ответы. Однако, положительным является уже то, что пациенты с сердечно-сосудистыми заболеваниями считают такую точку зрения правильной, и остается только помочь им воплотить ее в свою жизнь. Результаты показали, что понимание пациентами невозможности успешной профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний без их активного участия, подводит к принятию значимости медицинской информации. Из этого следует, что пациенты нуждаются и им необходимо предоставлять качественную профессиональную информацию. Именно это и может стать одним из значимых факторов привлечения пациентов к мобильному здравоохранению. Косвенно такое положение поддерживается исследованиями, в которых осознание здоровья, забота о здоровье и отношение к здоровью были положительно связаны с намерениями использовать и использованием новых ИТ [34, 35]. С другой стороны, не всегда подобные связи могут быть существенны, так Yang M. et al. (2024) [21] опубликовали данные, где особенностью поведения индонезийцев авторы объясняли незначительную связь намерения использовать m-Health с конструктами «Сознание здоровья» и «Мотивация здоровья», то есть готовностью человека брать на себя ответственность и выполнять действия, приносящие пользу здоровью, или его мотивация заниматься деятельностью, способствующей хорошему здоровью.

Кроме того, важным фактором является то, что понимание роли профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, хоть и опосредованно, но влияет на намерение использовать медицинские приложения. Неоспорим тот факт, что осуществление эффективных мероприятий для профилактики и предупреждения повторных случаев сердечно-сосудистых заболеваний невозможно без внедрения соответствующих ИТ (пользовательских приложений), например, чтобы повышать приверженность лечению пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями [13, 15]. Отсутствие полноценного всестороннего использования информационно-коммуникационных технологий в здравоохранении неэффективно не только с медицинской, но с экономической точки зрения, поскольку неиспользование технологий приводит к низкой эффективности здравоохранения [1].

Выводы

Из анализа структурной модели UTAUT использования мобильного здравоохранения пациентами ССЗ можно сделать ряд обобщений. Пациенты с ССЗ понимают значимость личного участия в сохранении своего здоровья и готовы использовать мобильное здравоохранение с целью профилактики заболевания и формирования поведения, направленного на снижение модифицируемых факторов риска ССЗ. Одним из барьеров внедрения mHealth может быть страх пациентов перед самостоятельным использованием медицинских приложений. Кроме того, принятие технологий мобильного здравоохранения пациентами с ССЗ для повышения эффективности лечения будет возможно при наличии соответствующих технических условий и социальной поддержки, формирующей доверительный, профессиональный, понятный и привлекательный образ mHealth. В связи с чем некоторым пациентам могут потребоваться специальные обучающие мероприятия для использования медицинских приложений.

Важной задачей здравоохранения является вовлечение всех групп населения в технологичные информационные процессы. Практическая ценность данного исследования заключается, с одной стороны, в изучении факторов, влияющих на решение людей использовать приложения и активно участвовать в поддержании собственного здоровья, принося тем самым и общественную экономическую выгоду. С другой стороны, в модель UTAUT нами были введены специфичные для медицинской сферы новые конструкты и проверена их значимость для интеграции пациентов в процессы профилактики и лечения ССЗ с помощью ИТ в медицинской сфере.

Вклад авторов:

Все авторы внесли существенный вклад в подготовку работы, прочли и одобрили финальную версию статьи перед публикацией

Загулова Д.: концепция исследования, разработка анкеты, сбор материала, анализ материала, статистическая обработка, построение и анализ модели, участие в окончательном утверждении рукописи для публикации

Колобовникова Ю.В.: сбор материала, анализ материала, статистическая обработка, анализ модели, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи

Позднякова Н.В.: сбор материала, разработка анкеты, обработка материала, анализ материала, анализ модели, редактирование, участие в окончательном утверждении рукописи для публикации

Маншарипова А.Т.: концепция исследования, разработка анкеты, анализ материала, анализ модели, редактирование, участие в окончательном утверждении рукописи для публикации

Contribution of the authors:

All the authors made a significant contribution to the preparation of the work, read and approved the final version of the article before publication
Zagulova D.: research concept, questionnaire development, collection of material, analysis of material, statistical processing, construction and analysis of the model, approval of the final version of the article;

Kolobovnikova Yu.V.: collection of material, analysis of material, statistical processing, model analysis, editing, approval of the final version of the article;

Pozdnyakova N.V.: collection of material, development of a questionnaire, processing of material, analysis of material, model analysis, editing, approval of the final version of the article.

Mansharipova A.T.: research concept, questionnaire development, material analysis, model analysis, editing, approval of the final version of the article.

Список литературы/References:

- Бойцов С.А., Драпкина О.М. Современное содержание и совершенствование стратегии высокого сердечно-сосудистого риска в снижении смертности от сердечно-сосудистых заболеваний. *Терапевтический архив*. 2021; 93(1): 4-6. DOI: 10.26442/00403660.2021.01.200543
 Boytsov S.A., Drapkina O.M. Modern content and improvement of high cardiovascular risk strategy in reducing mortality from cardiovascular diseases. *Terapevticheskii Arkhiv*. 2021; 93(1): 4-6. DOI: 10.26442/00403660.2021.01.200543 [in Russian].
- Estruch R., Ros E., Salas-Salvadó J. et al. Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet. *New England Journal of Medicine*. 2013; 368(14): 1279-90. DOI: 10.1056/NEJMoa1200303
- Kontis V., Mathers C.D., Bonita R., et al. Regional contributions of six preventable risk factors to achieving the 25x25 non-communicable disease mortality reduction target: a modelling study. *The Lancet Global Health*. 2015; 3(12): e746-57. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(15\)00179-5](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(15)00179-5)
- Kotseva K., Wood D., De Bacquer D., et al. EUROASPIRE IV: A European Society of Cardiology survey on the lifestyle, risk factor and therapeutic management of coronary patients from 24 European countries. *European journal of preventive cardiology*. 2016; 23(6): 636-48. DOI: 10.1177/2047487315569401
- Стародубцева И.А., Шарапова Ю.А. Дистанционный мониторинг артериального давления как инструмент повышения качества диспансерного наблюдения пациентов с артериальной гипертензией. *Архивъ внутренней медицины*. 2021; 11(4): 255-63. Starodubtseva I.A., Sharapova Yu.A. The Distance Monitoring of Blood Pressure as a Tool for Improving of the Quality of Follow-Up Observation of Patients with Arterial Hypertension. *The Russian Archives of Internal Medicine*. 2021; 11(4): 255-63. DOI: 10.20514/2226-6704-2021-11-4-255-263 [in Russian]
- Martínez-Pérez B., De La Torre-Díez I., López-Coronado M. Mobile health applications for the most prevalent conditions by the World Health Organization: review and analysis. *Journal of medical Internet research*. 2013; 15(6): e120. DOI: 10.2196/jmir.2600
- Kim E.J., Kim J.Y. The metaverse for healthcare: trends, applications, and future directions of digital therapeutics for urology. *International Neurourology Journal*. 2023; 27(1): S3. DOI: 10.5213/inj.2346108.054
- Aw M., Ochieng B.O., Attambo D., et al. Critical appraisal of a mHealth-assisted community-based cardiovascular disease risk screening program in rural Kenya: an operational research study. *Pathogens and Global Health*. 2020; 114(7): 379-87. DOI: 10.1080/20477724.2020.1816286
- Мишкин И.А., Гусев А.В., Концевая А.В., и др. Эффективность использования mHealth в качестве инструмента профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. Систематический обзор. *Врач и информационные технологии*. 2022; 4: 12-27. DOI: 10.25881/18110193_2022_4_12.
 Mishkin I.A., Gusev A.V., Kontsevaya A.V. et al. mHealth apps as a tool for the prevention of cardiovascular diseases. Systematic review. *Medical doctor and information technologies*. 2022; 4: 12-27. DOI: 10.25881/18110193_2022_4_12. [in Russian]
- Donovan G., Hall N., Ling J., et al. Influencing medication taking behaviors using automated two-way digital communication: A narrative synthesis systematic review informed by the Behavior Change Wheel. *British Journal of Health Psychology*. 2022; 27(3): 861-90. DOI: 10.1111/bjhp.12580
- Stefanicka-Wojtas D., Kurpas D. eHealth and mHealth in chronic diseases—identification of barriers, existing solutions, and promoters based on a survey of EU stakeholders involved in Regions4PerMed (H2020). *Journal of Personalized Medicine*. 2022; 12(3): 467. DOI: <https://doi.org/10.3390/jpm12030467>
- Popova Y, Zagulova D. UTAUT model for smart city concept implementation: use of web applications by residents for everyday operations. *Informatics*. 2022; 9(1): 27-46. DOI: <https://doi.org/10.3390/informatics9010027>.
- Беленков Ю.Н., Кожевникова М.В. Технологии мобильного здравоохранения в кардиологии. *Кардиология*. 2022; 62(1): 4-12. DOI: <https://doi.org/10.18087/cardio.2022.1.n1963>
 Belenkov Yu.N., Kozhevnikova M.V. Mobile health technologies in cardiology. *Kardiologiya*. 2022; 62(1): 4-12. DOI: <https://doi.org/10.18087/cardio.2022.1.n1963> [in Russian].
- Сименюра С.С., Сизова Ж.М. Роль немедикаментозных методов повышения приверженности к лечению пациентов артериальной гипертензией в условиях поликлиники. *Медицинский совет*. 2021; 21(2): 16-25. DOI: <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-21-2-16-25>.
 Simenyura SS, Sizova ZhM. The role of non-drug methods of increasing adherence to the treatment of patients with arterial hypertension in a polyclinic. *Meditinskiy sovet = Medical Council*. 2021; (21-2): 16-25. DOI: <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-21-2-16-25> [in Russian].
- Arshed M., Mahmud A.B., Minhat H.S., et al. Effectiveness of mHealth Interventions in Medication Adherence among Patients with Cardiovascular Diseases: A Systematic Review. *Diseases*. 2023; 11(1): 41. DOI: <https://doi.org/10.3390/diseases11010041>
- Venkatesh V., Morris M.G., Davis G.B., et al. User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Q*. 2003; 27: 425-478. <https://ssrn.com/abstract=2800121>
- Venkatesh V., Thong J.Y., Xu X. Unified theory of acceptance and use of technology: A synthesis and the road ahead. *Journal of the association for Information Systems*. 2016; 17(5): 328-376. DOI: 10.17705/1jais.00428

18. Venkatesh V., Thong J.Y., Xu X. Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS quarterly*. 2012; 1: 157-78. DOI: <https://doi.org/10.2307/41410412>
19. Marikyan D., Papagiannidis S., Stewart G. Technology acceptance research: Meta-analysis. *Journal of Information Science*. 2023; 01655515231191177. DOI: <https://doi.org/10.1177/01655515231191177>
20. Zhu Y., Zhao Z., Guo J., et al. Understanding use intention of mHealth applications based on the unified theory of acceptance and use of technology 2 (UTAUT-2) model in China. *International journal of environmental research and public health*, 2023; 20(4): 3139. DOI: 10.3390/ijerph20043139
21. Yang M., Al Mamun A., Gao J., et al. Predicting m-health acceptance from the perspective of unified theory of acceptance and use of technology. *Scientific reports*. 2024; 14(1): 339. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-50436-2>
22. Голубков Е.П. Маркетинговые исследования: теория, методология и практика. М, Финпресс. 1998; 416 с.
Golubkov E.P. Marketing research: theory, methodology and practice. М, Finpress. 1998; 416 p. [In Russian].
23. Сандаков Я.П., Кочубей А.В., Кочубей В.В., и др. Оценка удовлетворенности пациентов. Вестник Всероссийского общества специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии. 2019; 3(1): 84-91. DOI: 10.17238/issn1999-2351.2019.3.84-91
Sandakov Y.P., Kochubey A.V., Kochubey V.V., et al. Assessment of acceptability for the patient. *Bulletin of the Russian Society of specialists in medical and social expertise, rehabilitation and rehabilitation industry*. 2019; 3(1): 84-91. DOI: 10.17238/issn1999-2351.2019.3.84-91 [in Russian].
24. Hair J., Hollingsworth C.L., Randolph A.B., et al. An updated and expanded assessment of PLS-SEM in information systems research. *Industrial management & data systems*. 2017; 117(3): 442-458. DOI: <https://doi.org/10.1108/IMDS-04-2016-0130>
25. Dash G., Paul J. CB-SEM vs PLS-SEM methods for research in social sciences and technology forecasting. *Technological Forecasting and Social Change*. 2021; 173: 121092. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121092>
26. Hulland J. Use of partial least squares (PLS) in strategic management research: A review of four recent studies. *Strategic management journal*. 1999; 20(2): 195-204. DOI: 10.1002/(sici)1097-0266(199902)20:2<195::aid-smj13>3.0.co;2-7
27. Henseler J., Ringle C.M., Sarstedt M. A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the academy of marketing science*. 2015; 43: 115-135. DOI: 10.1007/s11747-014-0403-8
28. Wutz M., Hermes M., Winter V., et al. Factors influencing the acceptability, acceptance, and adoption of conversational agents in health care: integrative review. *Journal of Medical Internet Research*. 2023; 25: e46548. DOI: 10.2196/46548
29. Celik V., Yesilyurt E. Attitudes to technology, perceived computer self-efficacy and computer anxiety as predictors of computer supported education. *Computers & Education*. 2013; 60(1): 148-158. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2012.06.008>
30. Donmez-Turan A. Does unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT) reduce resistance and anxiety of individuals towards a new system?. *Kybernetes*. 2020;49(5):1381-405. DOI: <https://doi.org/10.1108/K-08-2018-0450>
31. Tsai T.H., Lin W.Y., Chang Y.S., et al. Technology anxiety and resistance to change behavioral study of a wearable cardiac warming system using an extended TAM for older adults. *PloS one*. 2020; 15(1): e0227270. DOI: 10.1371/journal.pone.0227270. eCollection 2020.
32. Hengst T.M., Lechner L., Dohmen D., et al. The facilitators and barriers of mHealth adoption and use among people with a low socio-economic position: A scoping review. *Digital Health*. 2023; 9: 20552076231198702. DOI: 10.1177/20552076231198702journals.sagepub.com/home/dhj
33. Li Q. Student and teacher views about technology: A tale of two cities? *Journal of research on Technology in Education*. 2007; 39(4): 377-397. DOI: 10.1080/15391523.2007.10782488
34. Alam M.M., Alam M.Z., Rahman S.A., Taghizadeh S.K. Factors influencing mHealth adoption and its impact on mental well-being during COVID-19 pandemic: A SEM-ANN approach. *Journal of biomedical informatics*. 2021; 116: 103722. DOI: 10.1016/j.jbi.2021.103722
35. Uncovska M., Freitag B., Meister S., et al. Patient acceptance of prescribed and fully reimbursed mHealth apps in Germany: an UTAUT2-based online survey study. *Journal of Medical Systems*. 2023; 47(1): 14. DOI: 10.1007/s10916-023-01910-x

Информация об авторах

Загулова Диана  — д.м.н., заведующий лабораторией экспериментальной физиологии, профессор кафедры нормальной физиологии ФГБОУ ВО Сибирский государственный медицинский университет Минздрава России, Томск, e-mail: zagulova.d@ssmu.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7269-5468>

Колобовникова Юлия Владимировна — д.м.н., доцент, заведующий кафедрой нормальной физиологии ФГБОУ ВО Сибирский государственный медицинский университет Минздрава России, декан медико-биологического факультета, Томск, e-mail: kolobovnikova.julia@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7156-2471>

Позднякова Надежда Валерьевна — д.м.н., профессор кафедры нормальной физиологии ФГБОУ ВО Сибирский государственный медицинский университет Минздрава России, Томск, e-mail: alfa459@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8128-7829>

Маншарипова Алмагуль — д.м.н., директор департамента научной работы Казахстанско-Российского медицинского университета, Алматы, Республика Казахстан, e-mail: dralma@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5318-0995>

Information about the authors

Diana Zagulova  — Doctor of Medical Sciences, Head of the Laboratory of Experimental Physiology, Professor of the Department of Normal Physiology, Siberian State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Tomsk, e-mail: zagulova.d@ssmu.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7269-5468>

Yulia V. Kolobovnikova — Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Normal Physiology, Siberian State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Dean of the Faculty of Medical Biology, Tomsk, e-mail: kolobovnikova.julia@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7156-2471>

Nadezhda V. Pozdnyakova — Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Normal Physiology, Siberian State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Tomsk, e-mail: alfa459@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8128-7829>

Almagul Mansharipova — Doctor of Medical Sciences, Director of the Department of Scientific Work of the Kazakh-Russian Medical University, Almaty, Republic of Kazakhstan, e-mail: dralma@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5318-0995>

 Автор, ответственный за переписку / Corresponding author