

Оценка результативности применения цифровых технологий при дистанционном контроле поведенческих факторов риска у студенческой молодежи

Калинина А.М.¹, Куликова М.С.¹, Демко В.В.¹, Момент А.В.², Шепель Р.Н.¹, Драпкина О.М.¹

¹ФГБУ "Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины" Минздрава России. Москва; ²ФГБОУ ВО "Псковский государственный университет". Псков, Россия

Цель. Оценить эффективность цифровой технологии дистанционного контроля процесса коррекции поведенческих факторов риска повышенной массы тела среди студентов, не имеющих хронических заболеваний.

Материал и методы. Совместно с ФГБОУ ВО "Псковский государственный университет" (ПсковГУ) было проведено исследование с участием 38 студентов-медиков без хронических заболеваний с индексом массы тела $>25 \text{ кг/м}^2$, прошедших профилактический осмотр. Коррекция поведенческих факторов риска (нерациональное питание, недостаточная физическая активность) осуществлялась с помощью мобильного приложения "Доктор ПМ" без участия медицинских специалистов. Для оценки отношения и мнения пользователей к технологии дистанционного динамического контроля использованы опросники (активные ссылки в мобильном приложении). Длительность наблюдения составила 6 мес.

Результаты. У 77,7% участников скорректированы пищевые привычки, включая снижение потребления жиров, простых углеводов, соли, а также увеличение частоты употребления овощей и фруктов. Повышение физической активности отметили 71,4% студентов. Масса тела снизилась у 65,8% участников, из них 31,6% достигли целевых показателей. Большинство (86,8%) положительно оценили удобство и полезность персонализированных рекомендаций в приложении "Доктор ПМ".

Заключение. Представлен первый опыт практического применения цифровой профилактической мобильной технологии дистанционного контроля процесса коррекции привычек питания и физической активности, а также поддержки снижения избыточной массы тела на примере когорты студентов без хронических заболеваний. Важно отметить, что коррекция поведенческих факторов риска произошла при отсутствии медицинского сопровождения. Для тиражирования данной технологии необходимо дальнейшее наблюдение и углубленный анализ результатов.

Ключевые слова: дистанционное наблюдение, избыточная масса тела, мобильное приложение, мобильное здравоохранение, ожирение, профилактика, профилактическое консультирование, самоконтроль, студенты, цифровое здравоохранение.

Отношения и деятельность: нет.

Благодарности. Авторы выражают благодарность сотрудникам Института медицины и экспериментальной биологии Псковского государственного университета (ПсковГУ) за помощь в организации и проведении исследования, в частности директору института, д.б.н., доценту Бугеро Нине Владимировне, заместителю директора института, к.х.н., доценту Александровой Светлане Михайловне, ведущему специалисту по учебно-методической работе Старыниной Ольге Михайловне, а также коллективу отделения физической культуры и здоровьесбережения ПсковГУ.

Поступила 19/02-2025

Рецензия получена 05/03-2025

Принята к публикации 11/03-2025



Для цитирования: Калинина А.М., Куликова М.С., Демко В.В., Момент А.В., Шепель Р.Н., Драпкина О.М. Оценка результативности применения цифровых технологий при дистанционном контроле поведенческих факторов риска у студенческой молодежи. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2025;24(4):4368. doi: 10.15829/1728-8800-2025-4368. EDN CIMILX

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

e-mail: skirnir@inbox.ru

[Калинина А.М. — д.м.н., профессор, руководитель отдела первичной профилактики хронических неинфекционных заболеваний в системе здравоохранения, ORCID: 0000-0003-2458-3629, Куликова М.С. — н.с. отдела первичной профилактики хронических неинфекционных заболеваний в системе здравоохранения, ORCID: 0000-0002-7870-5217, Демко В.В.* — с.н.с. отдела научно-стратегического развития первичной медико-санитарной помощи, врач-методист, аспирант кафедры общественного здоровья и организации здравоохранения, ORCID: 0000-0002-0282-1983, Момент А.В. — к.п.н., доцент, зав. отделением физической культуры и здоровьесбережения, ORCID: 0000-0002-2620-4429, Шепель Р.Н. — к.м.н., зам. директора по перспективному развитию медицинской деятельности, руководитель отдела научно-стратегического развития ПМСП, в.н.с., ORCID: 0000-0002-8984-9056, Драпкина О.М. — д.м.н., профессор, академик РАН, директор, ORCID: 0000-0002-4453-8430].

Effectiveness of digital technologies for remote monitoring of behavioral risk factors in students

Kalinina A. M.¹, Kulikova M. S.¹, Demko V. V.¹, Moment A. V.², Shepel R. N.¹, Drapkina O. M.¹¹National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine. Moscow; ²Pskov State University. Pskov, Russia

Aim. To evaluate the effectiveness of digital technologies for remote monitoring of modifying behavioral risk factors for excess body weight among students without chronic diseases.

Material and methods. The study included 38 Pskov State University medical students without chronic diseases with a body mass index >25 kg/m² who underwent a preventive examination. Behavioral risk factors (unhealthy diet, insufficient exercise) were modified using the Doctor PM mobile application without the involvement of medical professionals. Questionnaires (active links in the mobile app) were used to assess the attitude and opinion of users towards the remote monitoring technology. The follow-up period was 6 months.

Results. Dietary habits were corrected in 77,7% of participants, including a decrease in the consumption of fats, simple carbohydrates, and salt, as well as an increase in the frequency of consumption of vegetables and fruits. Increased physical activity was noted by 71,4% of students. Body weight decreased in 65,8% of participants, of which 31,6% achieved target indicators. The majority (86,8%) rated positively the convenience and utility of personalized recommendations in the Doctor PM application.

Conclusion. The first experience of practical application of digital preventive mobile technology for remote monitoring of eating habits and physical activity, as well as support for reducing excess body weight is presented using a cohort of students without chronic diseases as an example. It is important to note that the modification of behavioral risk factors occurred without medical support. Further monitoring and in-depth analysis of the results are required for scaling this technology.

Keywords: remote monitoring, overweight, mobile application, mobile health, obesity, prevention, preventive counseling, self-monitoring, students, digital health.

Relationships and Activities: none.

Acknowledgments. The authors are grateful to the staff of the Institute of Medicine and Experimental Biology of Pskov State University for their assistance in management of the study, in particular the Director of the Institute, Doctor of Biology, Associate Professor Nina V. Bugero, Deputy Director of the Institute, Candidate of Chemistry, Associate Professor Svetlana M. Aleksandrova, lead curriculum development specialist Olga M. Starynina, as well as the staff of the Department of Physical Education and Health Protection of Pskov State University.

Kalinina A. M. ORCID: 0000-0003-2458-3629, Kulikova M. S. ORCID: 0000-0002-7870-5217, Demko V. V.* ORCID: 0000-0002-0282-1983, Moment A. V. ORCID: 0000-0002-2620-4429, Shepel R. N. ORCID: 0000-0002-8984-9056, Drapkina O. M. ORCID: 0000-0002-4453-8430.

*Corresponding author:
skirnir@inbox.ru

Received: 19/02-2025

Revision Received: 05/03-2025

Accepted: 11/03-2025

For citation: Kalinina A. M., Kulikova M. S., Demko V. V., Moment A. V., Shepel R. N., Drapkina O. M. Effectiveness of digital technologies for remote monitoring of behavioral risk factors in students. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2025;24(4):4368. doi: 10.15829/1728-8800-2025-4368. EDN CIMILX

АО — абдоминальное ожирение, ИзбМТ — избыточная масса тела, ИМТ — индекс массы тела, МТ — масса тела, НП — нерациональное питание, НФА — недостаточная/низкая физическая активность, Ож — ожирение, ОТ — окружность талии, ПК — профилактическое консультирование, ПФР — поведенческий(-е) фактор(-ы) риска, СД-2 — сахарный диабет 2 типа, ФА — физическая активность, ФР — фактор(-ы) риска, ХНИЗ — хронические неинфекционные заболевания, ЦМТ — целевой уровень МТ, OR — odds ratio (отношение шансов).

Введение

Высокие темпы роста избыточной (ИзбМТ) массы тела (МТ) и ожирения (Ож) в популяции становятся серьезным вызовом для систем здравоохранения во всем мире. ИзбМТ и Ож, являясь модифицируемыми (МФР) факторами риска (ФР), напрямую связаны с нерациональным питанием (НП) и недостаточной (НФА) физической активностью (ФА) [1].

Систематический анализ данных базы Глобального бремени болезней взрослого населения, опубликованный в 2019г и охватывающий 195 стран за период 1990-2017гг, показал, что 11 млн случаев смерти и 255 млн лет жизни, скорректированных по преждевременной смертности и нетрудоспособности (DALY, Disability-Adjusted Life Years), были связаны с несбалансированным питанием. Основными диетическими причинами стали: высокое потребление соли, недостаточное потребление цельнозерновых продуктов, свежих фруктов и овощей [2]. Результаты систематического анализа позволяют заключить, что каждый пятый случай смерти

в мире за указанный период был обусловлен нездоровым питанием. В российской популяции по состоянию на 2022г ~64% населения имеют ИзбМТ, каждый третий страдает Ож [3]. Признаки абдоминального Ож (АО) встречаются более чем у двух третей обследованных, что отражает общемировые тенденции последних лет [1].

Согласно последним прогнозам Института показателей и оценки здоровья (ИНМЕ) Вашингтонского университета в Сиэтле, опубликованным в журнале *The Lancet* в 2025г, к 2050г у 746 млн человек в возрасте 5-24 лет будет диагностирован ИзбМТ или Ож, что составит примерно треть всех детей и подростков в мире; при этом 360 млн из них будут страдать именно Ож [4]. В условиях столь высоких прогнозных показателей особую актуальность приобретает необходимость ранней диагностики и реализации эффективных профилактических программ, направленных на коррекцию поведенческих ФР (ПФР) среди молодежи.

Ож, являясь самостоятельным хроническим рецидивирующим заболеванием, признано алимен-

Ключевые моменты**Что известно о предмете исследования?**

- Избыточная масса тела (МТ) и ожирение являются ключевыми модифицируемыми факторами риска (ФР) хронических неинфекционных заболеваний, включая сердечно-сосудистые заболевания и сахарный диабет 2 типа.
- Эффективность профилактики хронических неинфекционных заболеваний напрямую зависит от снижения избыточной МТ и коррекции поведенческих ФР, включая питание и физическую активность.
- Несмотря на доказанную эффективность поведенческих вмешательств, результаты часто остаются недостаточными из-за низкой приверженности пациентов и ограниченного контроля со стороны медицинских работников.

Что добавляют результаты исследования?

- Настоящее исследование представляет первый опыт оценки изменения поведенческих ФР в процессе дистанционного сопровождения без участия медицинского специалиста, осуществляющего углубленное профилактическое консультирование.
- Полученные данные могут способствовать дальнейшему развитию и адаптации цифровых профилактических решений для самостоятельного контроля МТ и коррекции поведенческих ФР.

Key messages**What is already known about the subject?**

- Overweight and obesity are key modifiable risk factors (RFs) for noncommunicable diseases, including cardiovascular diseases and type 2 diabetes.
- The effectiveness of preventing noncommunicable diseases directly depends on reducing overweight and modifying behavioral RF, including nutrition and physical activity.
- Despite the proven effectiveness of behavioral interventions, the results often remain insufficient due to low patient compliance and limited monitoring by health workers.

What might this study add?

- This study represents the first experience of assessing changes in behavioral RFs during remote monitoring without the participation of a health professional providing in-depth preventive counseling.
- The data obtained can contribute to the further development and adaptation of digital preventive solutions for self-monitoring of bodyweight and modification of behavioral RFs.

тарно-зависимым ФР хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ). В России наблюдается увеличение распространенности Ож с возрастом как по критерию индекса массы тела (ИМТ), так и по величине окружности талии (ОТ) [5].

Важным компонентом поддержания здоровья и снижения риска развития ХНИЗ является ФА. В отличие от спорта, который охватывает лишь 5-15% совокупных энергозатрат населения, ФА включает любые движения, выполняемые за счет работы скелетных мышц и сопровождающиеся расходом энергии сверх уровня покоя. НФА рассматривается как значимый ФР и включена во многие шкалы оценки вероятности развития сахарного диабета 2 типа (СД-2), такие как AUSDRISK (Australian Type 2 Diabetes Risk Assessment Tool), Risk test by American Diabetes Association, The Simple Chinese Diabetes Risk Score, Cambridge Diabetes Risk Score, Indian Diabetes Risk Score, FINDRISC (Finnish Diabetes Risk Score) [6].

Лица с НФА имеют на 20-30% более высокий риск смерти от всех причин по сравнению с теми, кто уделяет не <30 мин/день упражнениям умеренной интенсивности в большинстве дней недели. Кроме того, низкая двигательная активность

рассматривается как один из ключевых факторов в развитии сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний. По оценкам экспертов, от 21 до 25% случаев рака молочной железы и колоректального рака, 27% случаев СД-2 и около 30% случаев ишемической болезни сердца обусловлены НФА^{1,2}.

Значительный вклад данного ФР подтвержден исследованиями, проведенными в Российской Федерации. Результаты российского эпидемиологического исследования ЭССЕ-РФ (Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в регионах Российской Федерации) позволяют оценить распространенность ПФР в случайной выборке >18 тыс. человек; в частности, НФА наблюдается у 38,8% взрослого населения и её распространенность вы-

¹ Борьба с неинфекционными заболеваниями: решения, оптимальные по затратам и другие рекомендуемые мероприятия по профилактике неинфекционных заболеваний и борьбе с ними. Женева: ВОЗ, 2017. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/259464> (13.02.2025).

² Глобальный план действий ВОЗ по повышению уровня физической активности на 2018-2030гг. Повышение уровня активности людей для укрепления здоровья в мире. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/279655/WHO-NMH-PND-18.5-rus.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (13.02.2025).

ше среди женщин по сравнению с мужчинами — 40,8 vs 36,1%, соответственно [7]. Наибольшая частота НФА выявлена в молодом и среднем возрасте, а среди жителей сельской местности она достоверно ниже, чем у горожан — 34,2 vs 39,7%, соответственно.

Влияние указанных модифицированных ФР (МФР) не ограничивается лишь высокой распространенностью и сложностью их коррекции, но сопровождается и значительной экономической нагрузкой на здравоохранение.

В Российской Федерации ежегодные экономические затраты, связанные с СД-2 и его сердечно-сосудистыми осложнениями, оцениваются в ~1% валового внутреннего продукта. Фактические расходы могут быть еще выше, поскольку поздняя диагностика и недостаточный контроль метаболических нарушений способствуют росту заболеваемости и смертности, а также увеличению косвенных экономических потерь, включая снижение трудоспособности и преждевременную инвалидизацию [8]. Снижение ИзбМТ рассматривается как одна из наиболее эффективных мер профилактики ХНИЗ, которая позволит не только снизить заболеваемость, но и сократить финансовые затраты на здравоохранение [9, 10].

Современные исследования подтверждают, что наиболее эффективные стратегии снижения ИзбМТ основаны на комплексном подходе, включающем коррекцию питания и повышение повседневной ФА [11]. Важную роль в таких программах играют когнитивно-поведенческие методы воздействия [12, 13], реализуемые в рамках профилактического консультирования (ПК) [14], эффективность которого подтверждена международными рекомендациями (класс рекомендаций I, уровень доказательности А)³. ПК представляет собой процесс информирования, обучения и мотивирования пациента с целью повышения его приверженности к выполнению врачебных рекомендаций и формирования устойчивых поведенческих навыков. Это позволяет не только снижать риск развития ХНИЗ у здоровых лиц, но и предотвращать их осложнения у пациентов с уже имеющимися заболеваниями.

Однако эффективность профилактических вмешательств остается ограниченной из-за низкой приверженности пациентов, отсутствия системного подхода к организации контроля и недостаточной поддержки со стороны медицинских работников для лиц, стремящихся снизить ИзбМТ [15, 16].

³ Класс рекомендаций 1 — доказательства и/или общее согласие о том, что данная рекомендация, вмешательство или процедура полезны, эффективны, имеют преимущества. Уровень доказательности А — доказательства основаны на данных многих рандомизированных клинических исследований или метаанализов. Профилактика хронических неинфекционных заболеваний в Российской Федерации. Национальное руководство 2022, таблицы 1 и 2.

В преодолении указанных барьеров перспективным направлением является использование цифровых технологий мониторинга показателей здоровья и дистанционной поддержки, включая инструменты мобильного и цифрового здравоохранения (mHealth и eHealth), эффективность которых подтверждена рядом исследований [17, 18]. Согласно данным современных аналитических и систематических обзоров, наибольшую результативность демонстрируют комплексные профилактические программы, сочетающие процессы автоматизации очного индивидуального ПК с последующим дистанционным контролем [19–21]. Гибкость и универсальность ПК позволяют использовать его алгоритмы в качестве основы для разработки отечественных цифровых решений, включая мобильные приложения с функцией персонализированной поддержки. Это направление соответствует ключевым задачам национальных проектов "Технологии здоровья", "Продолжительная и активная жизнь", а также многочисленным государственным инициативам^{4,5,6}, направленным на развитие стратегий профилактики в рамках первичной медико-санитарной помощи.

В России одним из успешных примеров реализации комплексного подхода по внедрению процессов автоматизации ПК в реальную клиническую практику первичного звена является цифровая платформа "Доктор ПМ" ("Доктор профилактической медицины")^{7,8}, основанная на системе поддержки принятия решений при проведении углубленного ПК по ПФР. Несмотря на наличие исследований, демонстрирующих эффективность данной технологии в условиях клинической практики с участием специалистов по медицинской

⁴ Перечень поручений по итогам пленарного заседания форума "Сильные идеи для нового времени" (утв. Президентом РФ 06.04.2024 N Пр-676) <http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/73831> (13.02.2025).

⁵ Распоряжение Правительства РФ от 17.04.2024 N 959-р "Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации здравоохранения".

⁶ Указ Президента РФ от 07.05.2024 N 309 "О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года".

⁷ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023619998, зарегистрированное 17.05.2023 "Персонализированное профилактическое консультирование и контроль снижения повышенной массы тела у пациентов с поведенческими факторами риска" (заявка № 2023617343 от 19.04.2023).

⁸ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024663692, зарегистрированное 13.06.2024 "Информационная система поддержки принятия решений при углубленном профилактическом консультировании пациентов с поведенческими факторами риска" (заявка № 2024662279 от 31.05.2024).

профилактике [22-24], вопрос о самостоятельном применении мобильного приложения без консультативной поддержки медицинских работников ранее не изучался. До настоящего времени исследований, оценивающих, в какой степени использование цифрового инструмента в автономном режиме может способствовать формированию устойчивых изменений в поведении и снижению ИзбМТ, не проводилось.

В связи с вышеизложенным, целью исследования является оценка эффективности цифровой технологии, основанной на мобильном приложении "Доктор ПМ", для дистанционного самоконтроля коррекции ПФР.

Выбор когорты студенческой молодежи обусловлен высоким уровнем цифровой грамотности и привычкой к использованию мобильных технологий, что делает их перспективной группой для апробации автономных цифровых решений. Проведенное ранее исследование среди студентов первого курса ПсковГУ (средний возраст 18-19 лет, $n=815$) подтвердило значительную распространенность ПФР в данной группе. НП установлено у 94% опрошенных, потребляющих продукты с высоким содержанием соли, привычка досаливать готовые блюда выявлена у 93%, менее половины студентов ежедневно употребляют рекомендуемые 400 г овощей и фруктов; НФА: >50% студентов не соответствуют рекомендуемым Всемирной организацией здравоохранения параметрам ФА высокой интенсивности (≥ 75 мин/нед.), а 51% не достигают минимально необходимого уровня ФА умеренной интенсивности (≥ 150 мин/нед.)⁹.

Результаты настоящего исследования позволят оценить результативность цифрового инструмента в изменении привычек и определить потенциал его самостоятельного использования в группах без медицинского сопровождения.

Материал и методы

Участникам из числа студентов ПсковГУ, у которых по результатам медицинских осмотров установлена ИзбМТ, при отсутствии критериев исключения, была выдана памятка (схема) взаимодействия с мобильным приложением "Доктор ПМ" (рисунок 1).

Критерии включения:

- студенты любого курса обучения, прошедшие медицинский осмотр, по результатам которого их ИМТ составляет 25,0-34,9 кг/м² (включительно) и отсутствуют противопоказания для включения в проект дистанционного контроля снижения повышенной МТ;
- подписание информированного согласия на участие в проекте;

- наличие личных (или иных) весов и шагомера (фитнес браслета, часов, программа шагомера для смартфона), тонометр (по желанию);

- на протяжении проекта обязательным условием является использование для измерений одного и того же типа измерительных инструментов (весов, типа шагомера), избранного участником, т.е. измерять параметры разным оборудованием недопустимо;

- наличие смартфона с операционной системой Android версии 8.0 и выше.

Критерии не включения:

- наличие хронических заболеваний и состояний, требующих медикаментозной терапии и соблюдения особых рекомендаций по питанию и режиму двигательной активности и ограничивающих выполнения рекомендаций, предусмотренных протоколом исследования (травмы, ампутации конечностей, имплантированные устройства, бариатрические операции в анамнезе, прием медикаментов, потенциально оказывающих влияние на изменение МТ, частые или длительные командировки, беременность).

Критерии регистрируемых ПФР:

- ИзбМТ,
- АО,
- Курение,
- Привычка употребления алкоголя,
- НП¹⁰,
- Низкая ФА.

Технология дистанционного m-Health-контроля включала алгоритм анализа данных, передаваемых участником исследования. В течение первых 4 дней (1 раз/день) пользователь получал ознакомительные краткие вопросы, позволяющие оценить индивидуальные ПФР, которые использовались в последующем динамическом наблюдении и диалоговом взаимодействии с чат-ботом "Доктор ПМ"^{11,12}. В последующие 6 мес. 1 раз/3 дня пользователь получал запрос чат-бота на введение обязательных показателей по МТ и количеству шагов, пройденных за предыдущий день. Показатели артериального давления должны были вводиться 1 раз/3 дня. Ежедневно (1 раз/7 дней) участники исследования получали запрос на заполнение данных по привычкам питания. Для оценки пищевых привычек с целью формирования персональных рекомендаций по коррекции рациона питания в процессе снижения МТ использован валидированный частотный вопросник по питанию [25], который содержит 10 вопросов, оценивающих частоту потребления 4-х

⁹ Момент А.В. Профиль студента Псковского государственного университета в разрезе метрик здорового образа жизни. I Российско-Белорусский молодежный конгресс по физической культуре и спорту "ВМЕСТЕ": сборник материалов конгресса, Псков, 19-20 октября 2023 года. С. 88-91. EDN AXLTOK.

¹⁰ Избыточное потребление пищи, жиров, углеводов, потребление поваренной соли >5 г/сут., недостаточное потребление фруктов, овощей, рыбы. Определяется с помощью опроса (анкетирования) граждан, предусмотренного порядком проведения профилактического медицинского осмотра и диспансеризации, утвержденным Приказом Минздрава России от 27.04.2021 № 404н, код МКБ-10 Z72.4.

¹¹ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022660071, зарегистрированное 30.05.2022 "Мобильное приложение Доктор ПМ" (заявка № 2022618699 от 16.05.2022).

¹² Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022619555, зарегистрированное 24.05.2022 "Чат-бот Доктор ПМ для автоматизированной коммуникации с помощью текстовых сообщений" (заявка № 2022618749 от 24.05.2022).

Схема взаимодействия с мобильным приложением "Доктор ПМ"



Рис. 1 Памятка пользователя по взаимодействию с мобильным приложением "Доктор ПМ".

групп продуктов: с избыточным содержанием жиров, простых углеводов, соли, а также частоту потребления злаков, овощей и фруктов. Для анализа данных по вопросу в приложении была применена ранговая шкала от 0 до 3 баллов: 3 балла — ≥ 1 раз/день, 2 — несколько раз/нед., 1 — несколько раз/мес., 0 — несколько раз/год/не употребляю.

Алгоритм формирования текстовых сообщений через мобильное приложение "Доктор ПМ" выполнялся не только по фактическим количественным показателям, но и по их динамике за прошедший период, что позволило персонализировать содержание текстовых сообщений по формату: аналитические (оценивающие), информационные, мотивирующие (напоминающие, поддерживающие). Также в автоматическом режиме осуществлялся анализ ежемесячной динамики по основным контролируемым параметрам.

Критерии эффективности вмешательства: снижение МТ на $\geq 5\%$ от исходной величины (достижение целевого уровня снижения МТ (ЦМТ)), а также сравнение этого показателя в группах, разделенных по полу. Эффективности вмешательства оценивали на основании объективных данных, полученных через 6 мес. исследования.

Статистический анализ полученных данных проводился с использованием пакета статистического программного обеспечения IBM SPSS Statistics (V.27). Оценка нормальности распределения признаков осуществлялась с применением критерия Колмогорова-Смирнова. Для оценки категориальных переменных применены относительные величины и частотные распределения признака (данные представлены в виде медианы и интерквартильного размаха (Me [Q25;Q75])), для количественных переменных — средние значения. Оценка достоверности различий между признаками в двух независимых выборках проведена с использованием теста Манна-Уитни; оценка достоверности различий между признаками до проводимого вмешательства и при по-

вторных измерениях — с помощью критерия Вилкоксона для зависимых выборок. Сравнение качественных показателей проводилось с использованием критерия χ^2 . Уровень статистической значимости определен как $p < 0,05$.

Результаты

В исследовании приняли участие 38 студентов ПсковГУ, из них мужчин — 44,7% (17 человек), средний возраст студентов составил $19,9 \pm 2,8$ лет, ИМТ — $29,0 [26,8; 32,6]$ кг/м². Стартовые характеристики участников представлены в таблице 1.

Более половины (55,3%) имели ИзбМТ (ИМТ — $25,0-29,9$ кг/м²), Ож 1 ст. — 34,2% (ИМТ — $30,0-34,9$ кг/м²), Ож 2 ст. — 10,5% студентов (ИМТ — $35,0-39,9$ кг/м²). Более половины (55,0%) женщин на момент включения в исследование имели АО (ОТ > 80 см), среди мужчин этот показатель (ОТ > 94 см) составил 35,3%.

Оценка поведенческих привычек участников на старте

НП у 61,1% студентов (среди мужчин — 50,0% и среди женщин — 70,0%, $p > 0,05$). Избыточное потребление соли — у 15,8% участников (среди мужчин — 11,8%, среди женщин — 19,0%, $p > 0,05$), недостаточное потребление овощей и фруктов — у 52,8% (среди мужчин — 50,0% среди женщин — 55,0%, $p > 0,05$). НФА отмечена у каждого четвертого (26,3%) студента, включенного в исследование. Среди мужчин этот показатель составил 35,3%, среди женщин — 19,0% ($p > 0,05$). Каждый пятый (21,1%) участник курил, среди мужчин — 23,5%, среди женщин — 19,0% ($p > 0,05$). Результаты оценки привычек питания с использованием

Таблица 1

Исходные характеристики участников

Показатель	Мужчины (n=21)	Женщины (n=17)	Всего (n=38)	p
Возраст, лет, M±SD	21,2±3,7	18,9±1,0	19,9±2,8	0,012
МТ, кг, Ме [Q25;Q75]	96,0 [89,0;103,0]	81,0 [75,0;93,0]	89,0 [78,9;100,0]	0,013
Рост, см, Ме [Q25;Q75]	182,0 [178,0;190,0]	167,0 [160,0;170,0]	173,0 [166,0;182,0]	0,001
ИМТ, кг/м ² , Ме [Q25;Q75]	28,4 [26,0;31,7]	30,6 [27,4;32,9]	29,0 [26,8;32,6]	0,229
ОТ, см, Ме [Q25;Q75]	95,0 [86,0;100,0]	83,0 [76,0;92,5]	88,0 [78,0;96,0]	0,045
САД, мм рт.ст., Ме [Q25;Q75]	120 [120;126]	120 [115;126]	120 [117;126]	0,510
ДАД, мм рт.ст., Ме [Q25;Q75]	80 [76;80]	80 [70;81]	80 [70;80]	0,857

Примечание: ДАД — диастолическое артериальное давление, ИМТ — индекс массы тела, Ме [Q25;Q75] — медиана [интерквартильный размах], МТ — масса тела, ОТ — окружность талии, САД — систолическое артериальное давление.

Таблица 2

Частотные характеристики рациона питания участников исследования в начале исследования (средний балл по ранжированной шкале)

Компоненты рациона питания	Мужчины	Женщины	p
Продукты с избыточным содержанием жиров	5,9	4,9	0,109
Продукты с избыточным содержанием соли	2,3	2,1	0,465
Продукты с избыточным содержанием простых углеводов	2,9	2,9	0,975
Овощи, фрукты, злаки	3,5	3,6	0,924

валидированного краткого частотного опросника представлены в таблице 2.

Статистически значимых различий между привычками питания лиц в зависимости от достижения целевых показателей на этапе включения в исследование также выявлено не было. Чаще всего студенты, не достигшие ЦМТ, употребляют продукты с избыточным содержанием жира. Среди мужчин эта привычка более выраженная — средний балл 5,9 vs 4,9 у женщин ($p=0,109$).

Анамнез снижения МТ

К моменту включения в исследование 83,3% студентов ранее уже предпринимали попытки снизить МТ. Из них только 6,7% снижали МТ с помощью диеты, в то время как подавляющее большинство прибегали к комплексному изменению образа жизни — с помощью диеты и физических нагрузок. Следует отметить, что никто из участников ранее не использовал лекарственные препараты для снижения МТ. Лишь 26,7% мужчин и 9,5% женщин ранее не предпринимали попыток снизить МТ ($p=0,174$).

Из числа снижавших ранее МТ 33,3% студентов указывают на кратковременный период удержания результата — 9,1% мужчин и 47,4% женщин ($p=0,033$). При этом половина (50%) участников отмечает набор веса через длительный период (≥ 6 мес.), причем этот показатель выше среди мужчин (72,7%) по сравнению с женщинами (36,8%), однако различия не являются статистически значимыми ($p=0,059$). Таким образом, женщины чаще сталкиваются с кратковременным удержанием результата

(статистически значимо), и в долгосрочной перспективе реже набирают вес по сравнению с мужчинами. Полученные результаты позволяют также предположить, что мужчины изначально снижали вес с меньшей эффективностью, и их больший процент набора веса через 6 мес. — следствие более медленного прогресса или отсутствия изменений в привычках.

Четыре из пяти студентов, предпринимавших ранее снизить МТ (81,8%) указывают на отсутствие детальных и конкретных советов для успешного снижения веса. У 18,2% участников после предыдущих попыток контролировать ИзбМТ сложилось убеждение, что все средства бесполезны. Одним из мотивов для снижения МТ 43,8% участников считают улучшение самочувствия. Среди мужчин этот показатель составил 54,5%, в то время как среди женщин — 38,1% ($p>0,05$). Другим мотивом, о котором высказались оставшиеся 56,3% респондентов, является следование модным тенденциям и соответствие общепринятым стереотипам; среди мужчин этот показатель оказался несколько выше — 61,9 vs 45,5% у женщин, но различия не достигли статистической значимости.

Практически три четверти (77,7%) участников (73,3% мужчин, 81,0% женщин, $p>0,05$) выразили высокую готовность взять под контроль свой вес, причем 85,7% указывают внутреннюю мотивацию, подкрепленную полученными советами при регистрации в приложении, в то время как 14,3% включенных в исследование высказывают связь со своим

Таблица 3

Характеристики участников через 6 мес.

Показатель, Ме [Q25;Q75]	Мужчины (n=21)	Женщины (n=17)	Всего (n=38)	p
МТ, кг	94,0 [85,0;99,5]	79,0 [72,9;89,0]	85,0 [75,8;96,3]	0,005
ИМТ, кг/м ²	27,7 [24,9;30,9]	28,7 [25,7;32,1]	28,6 [25,5;31,7]	0,243
ОТ, см	87,0 [80,0;92,0]	78,0 [72,0;87,0]	81,0 [72,0;90,0]	0,193
САД, мм рт.ст.	120 [120;126]	120 [114;121]	120 [118;124]	0,064
ДАД, мм рт.ст.	80 [80;85]	80 [73;81]	80 [76;83]	0,179

Примечание: ДАД — диастолическое артериальное давление, ИМТ — индекс массы тела, Ме [Q25;Q75] — медиана [интерквартильный размах], МТ — масса тела, ОТ — окружность талии, САД — систолическое артериальное давление.

окружением, успехами друзей в контроле веса — 9,1% среди мужчин и 17,6% среди женщин ($p=0,528$).

Результаты профилактического вмешательства с использованием мобильного приложения "Доктор ПМ"

За время проведения профилактического вмешательства с целью коррекции ПФР отмечено статистически значимое по данным внутригрупповой динамики снижение антропометрических показателей в анализируемых группах ($p<0,05$), что свидетельствует об эффективности проводимого вмешательства. В среднем, снижение МТ составило 2 кг и у мужчин, и у женщин. ИМТ снизился на 0,7 кг/м² у мужчин, на 1,9 кг/м² у женщин ($p>0,05$) (таблица 3). Значимых различий по показателю ИМТ через 6 мес. в группах сравнения не выявлено.

Снижение МТ за 6-мес. период наблюдения отмечено у 68,4% участников (64,7% мужчин и 71,4% женщин, $p>0,05$). Достижение ЦМТ ($\geq 5\%$ от исходного за 6 мес.) зафиксировано у 31,6% участников (35,3% мужчин и 28,6% женщин, $p=0,658$). Без положительной динамики в отношении показателя МТ (суммарно увеличение МТ и отсутствие изменений) остались 31,6% участников (35,3% мужчин и 28,6% женщин, $p>0,05$), из них увеличение МТ наблюдалось у 18,4% (23,5% мужчин и 14,3% женщин, $p=0,465$).

К моменту завершения исследования доля лиц с АО среди мужчин сократилась вдвое и составила 17,6%, среди женщин также отмечена позитивная динамика и лишь 38,1% женщин к завершению 6-мес. наблюдения имели ОТ выше нормальных значений (>80 см), т.е. показатель сократился на 30,7% по сравнению с исходными данными.

Особенности дистанционного наблюдения ПФР НП

Большинство (85,7%) респондентов соблюдали полученные рекомендации по питанию. При этом 55% студентов следовали полученным рекомендациям по питанию нерегулярно (50% мужчин и 54,5% женщин), в то время как строго следовали советам по питанию 40,0% мужчин и 27,3% женщин ($p=0,531$).

Среди лиц, достигших ЦМТ, все участники изменили привычки питания (100%). Среди другой группы студентов, не достигших целевых значений,

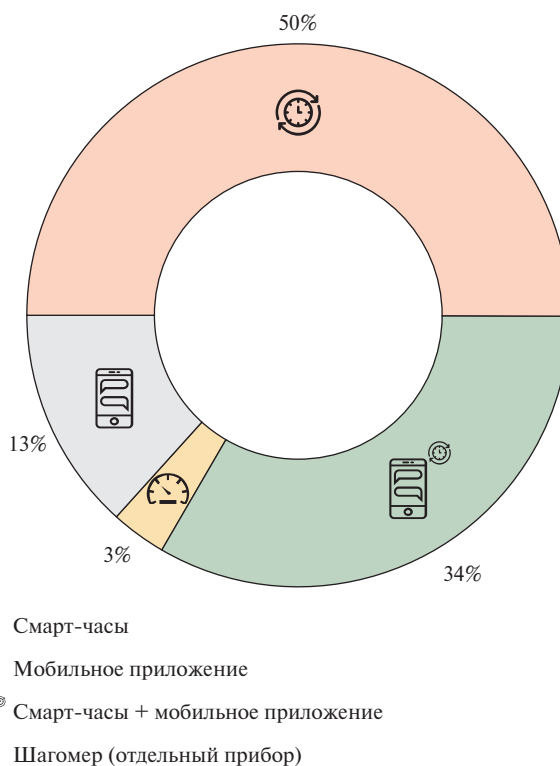


Рис. 2 Распределение участников в зависимости от используемого метода учета шагов.

52,9% соблюдали полученные рекомендации нерегулярно, 29,4% следовали индивидуальным советам, которые получали посредством чат-бота в мобильном приложении "Доктор ПМ", а 17,6% оставили свои пищевые привычки без изменений.

Из числа участников, изменивших поведение в отношении питания, 22,2% респондентов изменили привычки питания по одному параметру (чаще — увеличили потребление овощей и фруктов), 27,8% по 2-м параметрам (чаще — сокращение потребления жира и увеличение в рационе овощей и фруктов), 33,3% в отношении 3-х показателей (чаще — сокращение простых углеводов, жиров и соли), 16,7% скорректировали привычки по 4-м показателям (сократили потребление простых углеводов, жиров и соли и увеличили количество еже-

Таблица 4

Мнение пользователей о предложенной технологии поддержки процесса снижения МТ (средний балл по ранжированной шкале)

Утверждения	Мужчины	Женщины	Всего
Запросы на передачу данных приходили слишком часто	2,8	2,5	2,6
Текстовые сообщения помогали мне контролировать достижение поставленных целей	4,1	3,9	4,0
Ссылки на информацию были для меня полезны и важны	4,3	4,3	4,3
Ссылки на информацию раздражали своей частотой	1,8	1,8	1,8
У меня возникали технические проблемы при работе с приложением	2,1	2,1	2,1
Мне было удобно передавать данные через мобильное приложение	4,6	4,5	4,5
В целом мобильное приложение мне понравилось и было полезно	4,4	4,5	4,5

Примечание: МТ — масса тела.

дневно употребляемых овощей и фруктов до рекомендуемых значений).

НФА

Половина (50%) участников исследования для подсчета количества ежедневно пройденных шагов активно использовали смарт-часы, каждый третий (33,3%) для этих целей обращался к мобильному приложению, отдельный прибор-шагомер применялся редко (3,3% участников), 13,3% студентов имели два варианта — умные часы и мобильное приложение на смартфоне (рисунок 2).

В целом три четверти (71,5%) участников увеличили ФА (70,0% мужчин и 72,7% женщин, $p=0,796$). Среди лиц, достигших ЦМТ, 75,0% увеличили ФА, среди не достигших — 70,6%.

Курение

Через 6 мес. курящих участников осталось 6,7% (среди мужчин — 7,1%, среди женщин — 6,3%, $p=0,928$). Все курильщики к завершению наблюдения отметили снижение количества выкуриваемых сигарет.

В зависимости от достижения ЦМТ были получены следующие результаты: несмотря на то, что в начале исследования в группе достигших ЦМТ доля курящих была выше (25 vs 19,2% в группе не достигших целевых показателей), через 6 мес. в группе успешно снизивших МТ было зафиксировано отсутствие курения. В группе лиц, не достигших ЦМТ, также наблюдается положительная динамика: снижение курения составило 9,1%.

Риск пагубного потребления алкоголя

Снижение потребления алкоголя среди участников программы отмечено в 70% случаев независимо от гендерной принадлежности. Среди тех, кто снизил МТ, снижение потребления алкоголя выявлено у 75%, включая 50% достигших ЦМТ и 75% не достигших ЦМТ. Среди участников, не снизивших МТ, данный показатель составил 62,5%.

Полученные данные можно охарактеризовать в рамках концепции сцепленного влияния ПФР, согласно которой изменения в одном ПФР могут влиять на другие, что подтверждается как на попу-

ляционном [26], так и на индивидуальном уровнях. Результаты исследований подтверждают положительную динамику в рамках целевого комплексного вмешательства, направленного на снижение ИзбМТ и достижение целевых уровней. Так, в исследовании Калининой А. М. и др. [27] у 82,2% участников исследования на фоне снижения МТ также наблюдались изменения в пищевых привычках и повышение ФА. Эти изменения в одном ПФР запустили каскад положительных изменений в других ПФР, не находившихся под целевым вмешательством, таких как курение и потребление алкоголя. Доля пациентов, не употребляющих алкоголь, увеличилась вдвое, а доля курящих сократилась на четверть [27].

Оценка удовлетворенности технологией мобильного здравоохранения

Анализ результатов опросника по оценке удовлетворенности пользователей предложенным мобильным приложением в качестве инструмента поддержки в процессе снижения ИзбМТ представлен в таблице 4. Мужчины и женщины одинаково высоко оценили утверждения, характеризующие позитивные характеристики мобильного приложения "Доктор ПМ": удобство передачи данных (средняя оценка 4,6 и 4,5, соответственно из 5 возможных), в отношении полезности и информативности информационных ссылок средняя оценка оказалась одинакова для лиц обоего пола и составила 4,3, содержание поддерживающих текстовых сообщений — 4,1 и 3,9, соответственно ($p>0,05$). Утверждения, отражающие негативное отношение участников (избыточность частоты получения информационных ссылок (1,8) и запросов на передачу данных) получили наименьшие оценочные баллы (2,8 и 2,5, соответственно). У пользователей технические проблемы с приложением возникали редко (балл оценки 2,1 из 5).

Большинство (68%) опрошенных считает, что мобильное приложение "Доктор ПМ" можно рекомендовать всем лицам с ИзбМТ, причем такое мнение положительно достоверно ($p<0,01$) коррелировало с высокой оценкой содержания текстовых

Таблица 5

Корреляционные связи между параметрами использования мобильного приложения среди участников исследования

	Запросы на передачу данных приходили слишком часто	Текстовые сообщения помогли мне контролировать достижение поставленных целей	Ссылки на информацию были для меня полезны и важны	Ссылки на информацию раздражали своей частотой	У меня возникали технические проблемы при работе с приложением	Мне было удобно передавать данные через мобильное приложение	В целом мобильное приложение мне понравилось и было полезно
Запросы на передачу данных приходили слишком часто	1	0,048 0,776	-0,131 0,434	0,659** 0,000	0,298 0,069	-0,351* 0,031	-0,204 0,220
Текстовые сообщения помогли мне контролировать достижение поставленных целей	0,048 0,776	1	0,808** 0,000	-0,008 0,960	-0,095 0,572	0,300 0,067	0,535** 0,001
Ссылки на информацию были для меня полезны и важны	-0,131 0,434	0,808** 0,000	1	-0,148 0,374	-0,131 0,435	0,390* 0,015	0,712** 0,000
Ссылки на информацию раздражали своей частотой	0,659** 0,000	-0,008 0,960	-0,148 0,374	1	0,141 0,400	-0,436** 0,006	-0,193 0,247
У меня возникали технические проблемы при работе с приложением	0,298 0,069	-0,095 0,572	-0,131 0,435	0,141 0,400	1	-0,602** 0,000	-0,177 0,287
Мне было удобно передавать данные через мобильное приложение	-0,351* 0,031	0,300 0,067	0,390* 0,015	-0,436** 0,006	-0,602** 0,000	1	0,429** 0,007
В целом мобильное приложение мне понравилось и было полезно	-0,204 0,220	0,535** 0,001	0,712** 0,000	-0,193 0,247	-0,177 0,287	0,429** 0,007	1

Примечание: * — корреляция значима на уровне $p < 0,05$ (двухсторонняя), ** — корреляция значима на уровне $p < 0,01$ (двухсторонняя).

сообщений ($r=0,6$) и полезностью информационных ссылок ($r=0,5$) мобильного приложения.

По данным корреляционного анализа получена обратная связь удобства передачи данных от частоты входящих запросов ($r=-0,35$, $p=0,031$) и частоты получаемых информационных материалов ($r=-0,44$, $p=0,006$); а также возникающих технических проблем с приложением ($r=-0,60$, $p=0,001$). Польза предложенного участникам мобильного приложения зависела от содержания получаемых текстовых сообщений ($r=0,54$, $p=0,001$), и информационных ссылок ($r=0,71$, $p=0,001$), а также удобства передачи данных ($r=0,43$, $p=0,007$) (таблица 5).

Выявлена незначительная обратная корреляционная связь между воспринимаемой избыточностью частоты направляемых мобильным приложением запросов на передачу данных по контролируемым параметрам и величиной ИМТ ($r=-0,349$, $p=0,031$). Пациенты с ИзбМТ чаще сообщали, что

запросы на передачу данных поступали слишком часто — 2,9 балла (23,8%), среди участников с Ож 1 ст. данный показатель составил 2,4 балла (7,7%), а при Ож 2 сте. — 2,0 балла (0%) ($p < 0,05$).

Женщины чаще мужчин готовы советовать используемый инструмент в качестве поддержки своим близким и знакомым в целях снижения МТ (61,4% женщин и 41,2% мужчин посоветовали бы, $p=0,061$). Как показал опрос пользователей, успешность применения мобильного приложения является значимым компонентом лояльности пользователей в отношении инструментов мобильного здравоохранения. Так, участники, достигшие ЦМТ, чаще давали утвердительный ответ о рекомендации своему окружению апробированного в данном исследовании мобильного приложения "Доктор ПМ" (83,3 vs 46,2%, $p=0,031$). В целом, из снизивших МТ, 73,1% студентов готовы рекомендовать мобильное приложение другим пользователям. Число лояльно

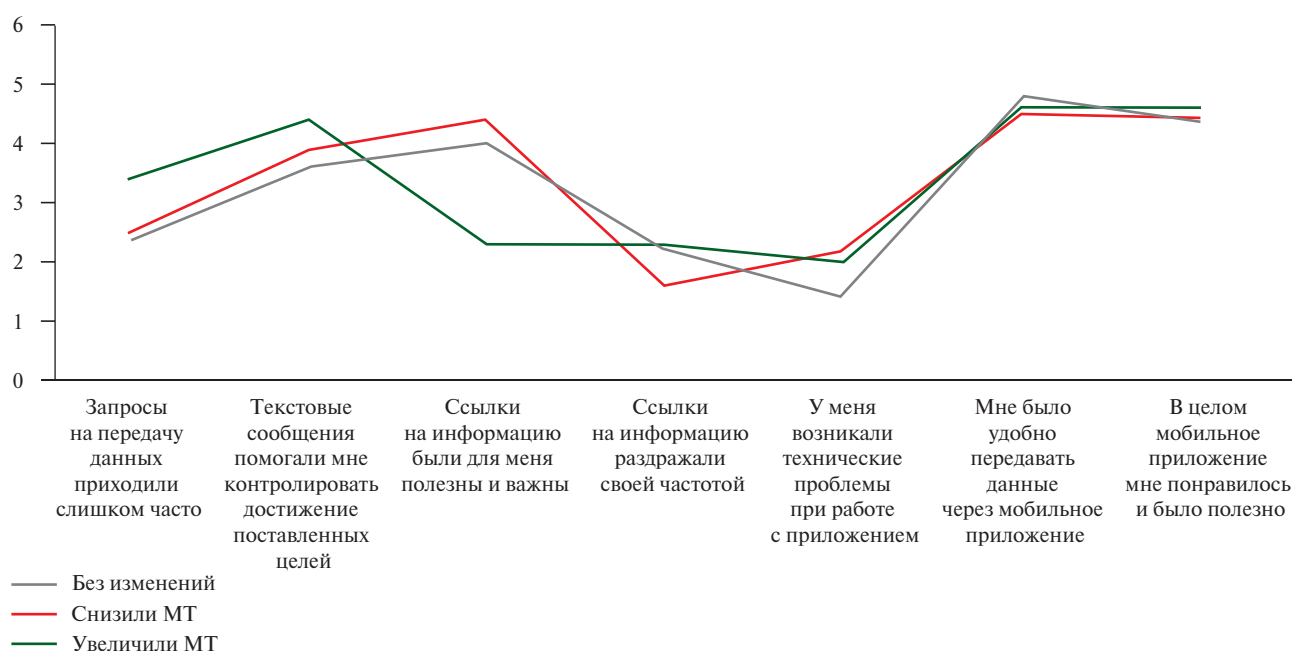


Рис. 3 Мнение пользователей о предложенной технологии поддержки процесса снижения МТ в зависимости от достижения целевых уровней. Примечание: МТ — масса тела.

Таблица 6

Распределение оценок значимости факторов контроля МТ среди участников исследования. Достижение и не достижение ЦМТ, средний балл по ранжированной шкале

	Достижение ЦМТ	Не достижение ЦМТ	p
Снижение МТ зависит от изменения привычек питания	4,4	4,4	0,740
Снижение МТ зависит от контроля привычек питания (с помощью дневника питания)	4,2	4,3	0,958
Снижение МТ зависит от увеличения повседневной ФА	3,7	4,0	0,581
Снижение МТ зависит от контроля ФА (по ежедневным шагам)	4,0	4,3	0,612
Снижение МТ зависит от контроля МТ (регулярное взвешивание)	3,8	4,0	0,958

Примечание: МТ — масса тела, ФА — физическая активность, ЦМТ — целевой уровень МТ.

настроенных лиц, не продемонстрировавших существенную динамику МТ за 6 мес. участия в проекте, — 27,3% ($p=0,006$).

Анализ лояльности участников в зависимости от достижения целевых показателей снижения МТ свидетельствует о более положительном отношении к получаемым информационным ссылкам у достигших ЦМТ: полезность получаемых ссылок — 4,4 vs 4,0 у лиц без динамики МТ и 2,3 у лиц с прибавкой МТ ($p=0,795$). Частота получаемых информационных материалов также показалась не такой навязчивой — 1,6 vs 2,2 и 2,3, соответственно ($p=0,111$) (рисунок 3).

Мобильное приложение "Доктор ПМ" в качестве персонального помощника в процессе контроля и коррекции повышенной МТ

Все участники исследования оценили мобильное приложение "Доктор ПМ" как полезный инструмент. Из них 20% отметили его преимущественно как средство контроля МТ, привычек питания и ФА (среди мужчин — 28,6%, среди женщин —

12,5%, $p=0,273$). Еще 26,7% респондентов выделили ощущение поддержки и получение полезной информации (среди мужчин — 14,3%, среди женщин — 37,5%, $p=0,152$). Большинство (53,3%) участников оценили оба компонента — как контроль параметров, так и информационную поддержку.

Среди студентов, не продемонстрировавших снижение МТ, ни один из участников не отметил контроль параметров как значимый компонент приложения. В то же время среди снизивших МТ 30% указали этот параметр как важный. Среди респондентов, достигших ЦМТ, 50% отметили высокую значимость мобильного приложения для контроля МТ, питания и ФА, тогда как среди тех, кто не достиг ЦМТ, контроль как значимый компонент указали лишь 9% ($p=0,065$) (таблица 6).

По мнению участников исследования, основным компонентом снижения МТ является изменение и контроль привычек питания (4,4 и 4,3 балла, соответственно), далее следует контроль ФА (4,3 и 4,2 балла, соответственно), наименьший балл —

Таблица 7

Распределение оценок значимости факторов контроля МТ среди участников исследования.
Мужской и женский пол, средний балл по ранжированной шкале

	Мужчины	Женщины	Всего	p
Снижение МТ зависит от изменения привычек питания	4,3	4,4	4,4	0,333
Снижение МТ зависит от контроля привычек питания (с помощью дневника питания)	4,1	4,5	4,3	0,317
Снижение МТ зависит от увеличения повседневной ФА	4,1	3,7	3,9	0,581
Снижение МТ зависит от контроля ФА (по ежедневным шагам)	4,3	4,2	4,2	0,961
Снижение МТ зависит от контроля МТ (регулярное взвешивание)	3,9	4,0	3,9	0,961

Примечание: МТ — масса тела, ФА — физическая активность.

3,9 в увеличении ФА и контроль МТ (регулярное взвешивание). Мужчины уделяют большее внимание увеличению повседневной ФА по сравнению с женщинами (4,1 vs 3,7 балла, соответственно) (таблица 7).

Индекс лояльности пользователей

По результатам опроса вероятность рекомендовать мобильное приложение "Доктор ПМ" 8,6% участников оценили от 0 до 6 баллов, 17,1% — 7 и 8 баллов, 74,3% — 9 и 10 баллов. Индекс лояльности составил 65,7, что свидетельствует о высокой готовности использовать мобильное приложение "Доктор ПМ".

Обсуждение

По завершении профилактического вмешательства студенты сообщили о своем предыдущем опыте снижения МТ. Среди участников, успешно снизивших вес в ходе исследования, 25% ранее не предпринимали попыток контроля МТ, тогда как среди участников, не достигших целевых значений, таких было лишь 12,5%. Кроме того, успешно снизившие МТ студенты не имели в прошлом опыта незначительного или неудачного снижения веса, тогда как среди тех, кто не достиг целевых уровней, отсутствие результата в предыдущих попытках отмечалось у 23,8%. Полученные данные позволяют предположить, что отсутствие негативного опыта в прошлом и более раннее обращение к проверенным методикам контроля МТ, включая профессиональное сопровождение, могут способствовать успешному снижению веса среди студенческой молодежи.

В зарубежных исследованиях показано, что инструменты мобильного здравоохранения (mHealth), используемые для дистанционного самоконтроля и поддержания мотивации, способны эффективно формировать здоровые пищевые привычки и повышать приверженность пользователей к ФА. В систематическом обзоре, выполненном Chatterjee A, et al. (2021) [17], проанализированы результаты 107 исследований, посвящённых цифровым вме-

шательствам с использованием смартфон-приложений и веб-платформ для управления здоровым образом жизни. Авторы пришли к выводу, что наиболее успешными стратегиями в цифровых вмешательствах были персонализированные рекомендации, целеполагание, автоматизированная обратная связь и регулярные мотивационные напоминания. Эффективность таких подходов также продемонстрирована в снижении МТ, увеличении потребления фруктов и овощей и снижении распространенности НФА, в т.ч. среди молодых взрослых и подростков. Заслуживают внимания исследования, направленные на определение предикторов достижения целевых уровней и оценки эффективности профилактических вмешательств при дистанционном самоконтроле. Например, в ретроспективном когортном исследовании, выполненном Chin SO, et al. (2016) [28], были проанализированы клинические и регистрационные данные 35921 пользователя приложения Noom Coach за период с октября 2012г по апрель 2014г. Авторы показали, что наиболее значимым фактором успешного снижения МТ была частота регистрации данных о приеме пищи (ужине) в мобильном приложении (отношение шансов (OR — odds ratio) = 10,69; 95% доверительный интервал (ДИ): 6,20-19,53; $p < 0,001$), что согласуется с результатами настоящего исследования, где более половины достигших снижения МТ молодых людей отмечают контроль параметров как значимый компонент приложения. Также статистически значимым фактором, уменьшающим вероятность повторного набора веса (т.н. "эффекта йо-йо"), являлась частота внесения данных о МТ (OR=0,59; 95% ДИ: 0,39-0,89; $p < 0,001$). В проведенном в 2024г Shi Y, et al. 3-мес. рандомизированном клиническом исследовании с использованием мобильного приложения для дистанционного контроля МТ у 36,7% участников отмечено успешное снижение веса ($\geq 3\%$ от исходного уровня) [29]. Авторы также выявили, что отсутствие у участников привычки регулярной ходьбы в начале исследова-

ния являлось значимым предиктором успешного снижения МТ ($OR=0,248$; $p=0,018$). Кроме того, тенденция к более выраженному снижению МТ отмечалась среди лиц с низкой исходной скоростью ходьбы ($OR=0,324$; $p=0,051$), что подтверждает особую эффективность цифровых профилактических решений именно для людей с изначально низким уровнем ФА [29]. В настоящем исследовании каждый третий участник по итогам 6-мес. наблюдения увеличил свою ФА; среди лиц, достигших ЦМТ, увеличение ФА отметили 75% участников.

Ограничения исследования. В исследовании отмечены статистически значимые различия по возрасту между группами мужчин и женщин, однако все участники принадлежат к одной возрастной категории (студенты 1-3 курсов), поэтому значение данного различия, вероятно, минимально. Тем не менее, потенциальное влияние возрастных различий на динамику ПФР не может быть полностью исключено, что необходимо учитывать при интерпретации полученных результатов.

Заключение

Проведенное исследование представляет первый опыт практического применения цифровой профилактической технологии, основанной на мобильном приложении "Доктор ПМ", для дистанционного контроля коррекции привычек питания

и ФА, а также поддержки в снижении повышенной МТ среди студентов без хронических заболеваний. Важно подчеркнуть, что коррекция ПФР происходила без медицинского сопровождения, что позволяет рассматривать предложенную технологию как потенциальный инструмент самостоятельного управления изменением поведения. Вместе с тем, для широкомасштабного внедрения данной технологии необходимы дальнейшие исследования, направленные на углубленный анализ долгосрочных результатов и устойчивости изменений в поведении пользователей.

Благодарности. Авторы выражают благодарность сотрудникам Института медицины и экспериментальной биологии Псковского государственного университета (ПсковГУ) за помощь в организации и проведении исследования, в частности директору института, д.б.н., доценту Бугеро Нине Владимировне, заместителю директора института, к.х.н., доценту Александровой Светлане Михайловне, ведущему специалисту по учебно-методической работе Старыниной Ольге Михайловне, а также коллективу отделения физической культуры и здоровьесбережения ПсковГУ.

Отношения и деятельность: все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

- Okunogbe A, Nugent R, Spencer G, et al. Economic impacts of overweight and obesity: current and future estimates for 161 countries. *BMJ Glob Health*. 2022;7(9):e009773. doi:10.1136/bmjgh-2022-009773.
- GBD 2017 Diet Collaborators. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2019;393(10184):1958-72. doi:10.1016/S0140-6736(19)30041-8.
- Drapkina OM, Kontsevaya AV, Kalinina AM, et al. 2022. Prevention of chronic non-communicable diseases in the Russian Federation. National guidelines. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2022;21(4):3235. (In Russ.) Драпкина О.М., Концевая А.В., Калинина А.М. и др. Профилактика хронических неинфекционных заболеваний в Российской Федерации. Национальное руководство 2022. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2022;21(4):3235. doi:10.15829/1728-8800-2022-3235. EDN DNBVAT.
- Kerr J, Patton G, Cini K, et al. Global, regional, and national prevalence of child and adolescent overweight and obesity, 1990-2021, with forecasts to 2050: a forecasting study for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet*. 2025;405(10481):785-812. doi:10.1016/S0140-6736(25)00397-6.
- Kontsevaya A, Shalnova S, Deev A, et al. Overweight and Obesity in the Russian Population: Prevalence in Adults and Association with Socioeconomic Parameters and Cardiovascular Risk Factors. *Obes Facts*. 2019;12(1):103-14. doi:10.1159/000493885.
- Balanova YuA, Shalnova SA, Imaeva AE, et al. Risk stratification of type 2 diabetes in the Russian population depending on FINDRISC category: results of prospective follow-up. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2024;23(6):3967. (In Russ.) Баланова Ю.А., Шальнова С.А., Имаева А.Э. и др. Стратификация риска сахарного диабета 2 типа в российской популяции в зависимости от категории по шкале FINDRISC: результаты проспективного наблюдения. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2024;23(6):3967. doi:10.15829/1728-8800-2024-3967. EDN EKPJVV.
- Kontsevaya AV, Shalnova SA, Drapkina OM. ESSE-RF study: epidemiology and public health promotion. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2021;20(5):2987. (In Russ.) Концевая А.В., Шальнова С.А., Драпкина О.М. Исследование ЭССЕ-РФ: эпидемиология и укрепление общественного здоровья. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2021;20(5):2987. doi:10.15829/1728-8800-2021-2987.
- Dedov II, Kontsevaya AV, Shestakova MV, et al. Economic evaluation of type 2 diabetes mellitus burden and its main cardiovascular complications in the Russian Federation. *Diabetes mellitus*. 2016;19(6):518-27. (In Russ.) Дедов И.И., Концевая А.В., Шестакова М.В. и др. Экономические затраты на сахарный диабет 2 типа и его основные сердечно-сосудистые осложнения в Российской Федерации. Сахарный диабет. 2016;19(6):518-27. doi:10.14341/DM8153.
- Kolosnitsyna MG, Kulikova OA. Overweight: socioeconomic factors and consequences. *The Demographic Review*. 2019;5(4):92-124. (In Russ.) Колосницyna М.Г., Куликова О.А. Социально-экономические факторы и последствия избыточного веса. Демографическое обозрение. 2019;5(4):92-124. doi:10.17323/demreview.v5i4.8664.
- Kontsevaia AV, Myrzammatova AO, Mukaneeva DK, et al. The economic burden of main non-communicable diseases in the Russian Federation in 2016. *Profilakticheskaya Meditsina*. 2019;22(6):18-23. (In Russ.) Концевая А.В., Мырзамматова А.О.,

- Муканеева Д. К. и др. Экономический ущерб от основных хронических неинфекционных заболеваний в Российской Федерации в 2016 году. Профилактическая медицина. 2019; 22(6):18-23. doi:10.17116/profmed20192206118.
11. Drapkina OM, Demko VV, Kalinina AM, et al. Preventive counseling of patients with risk factors for noncommunicable diseases in clinical practice. Analytical review. Cardiovascular Therapy and Prevention. 2024;23(12):4154. (In Russ.) Драпкина О. М., Демко В. В., Калинина А. М. и др. Профилактическое консультирование пациентов с факторами риска хронических неинфекционных заболеваний в клинической практике. Аналитический обзор. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2024; 23(12):4154. doi:10.15829/1728-8800-2024-4154. EDN RNDDQO.
12. Cole SA, Sannidhi D, Jadotte YT, et al. Using motivational interviewing and brief action planning for adopting and maintaining positive health behaviors. Prog Cardiovasc Dis. 2023;77:86-94. doi:10.1016/j.pcad.2023.02.003.
13. Miller WR. The evolution of motivational interviewing. Behav Cogn Psychother. 2023;51(6):616-32. doi:10.1017/S1352465822000431.
14. Kashutina MI, Kontsevaya AV, Kudryavtsev AV, et al. Preventive counselling of the population on smoking cessation and weight loss according to data from the "Know your heart" study. Human ecology. 2022;(1):5-18. (In Russ.) Кашутина М. И., Концевая А. В., Кудрявцев А. В. и др. Профилактическое консультирование населения по отказу от курения и снижению веса по данным исследования "Узнай своё сердце". Экология человека. 2022;(1):5-18. doi:10.17816/humeco83703.
15. Nittari G, Scuri S, Petrelli F, et al. Fighting obesity in children from European World Health Organization member states. Epidemiological data, medical-social aspects, and prevention programs. Clin Ter. 2019;170:e223-30. doi:10.7417/CT.2019.2137.
16. Coupe N, Peters S, Rhodes S, et al. The effect of commitment-making on weight loss and behaviour change in adults with obesity/overweight; a systematic review. BMC Public Health. 2019;19(1):816. doi:10.1186/s12889-019-7185-3.
17. Chatterjee A, Prinz A, Gerdes M, et al. Digital Interventions on Healthy Lifestyle Management: Systematic Review. J Med Internet Res. 2021;23(11):e26931. doi:10.2196/26931.
18. Beleigoli AM, Andrade AQ, Cançado AG, et al. Web-Based Digital Health Interventions for Weight Loss and Lifestyle Habit Changes in Overweight and Obese Adults: Systematic Review and Meta-Analysis. J Med Internet Res. 2019;21(1):e298. doi:10.2196/jmir.9609.
19. Robertson MC, Raber M, Liao Y, et al. Patterns of self-monitoring technology use and weight loss in people with overweight or obesity. Transl Behav Med. 2021;11(8):1537-47. doi:10.1093/tbm/ibab015.
20. Chew HSJ, Chew NW, Loong SSE, et al. Effectiveness of an Artificial Intelligence-Assisted App for Improving Eating Behaviors: Mixed Methods Evaluation. J Med Internet Res. 2024;26:e46036. doi:10.2196/46036.
21. Eisenhauer CM, Brito F, Kupzyk K, et al. Mobile health assisted self-monitoring is acceptable for supporting weight loss in rural men: a pragmatic randomized controlled feasibility trial. BMC Public Health. 2021;21(1):1568. doi:10.1186/s12889-021-11618-7.
22. Kulikova MS, Gornyy BE, Kontsevaya AV, et al. The performance of remote technologies in management and self-management of overweight and obesity in primary care. Russian Journal of Preventive Medicine. 2021;24(10):24-31. (In Russ.) Куликова М. С., Горный Б. Э., Концевая А. В. и др. Результативность дистанционных технологий при контроле и самоконтроле избыточной массы тела и ожирения у пациентов первичного звена здравоохранения. Профилактическая медицина. 2021;24(10):24-31. doi:10.17116/profmed20212410124.
23. Kulikova MS, Kalinina AM. Physician-patient interaction in overweight management in the era of digital health. Russian Journal of Preventive Medicine. 2022;25(9):97-102. (In Russ.) Куликова М. С., Калинина А. М. Взаимодействие врача и пациента при контроле избыточной массы тела в эпоху цифрового здравоохранения. Профилактическая медицина. 2022; 25(9):97-102. doi:10.17116/profmed20222509197.
24. Kulikova MS, Kalinina AM, Kontsevaya AV, Drapkina OM. Remote control of weight loss using the Doctor PM mobile app: the views of patients and healthcare professionals. Russian Journal of Preventive Medicine. 2022;25(10):35-43. (In Russ.) Куликова М. С., Калинина А. М., Концевая А. В., Драпкина О. М. Дистанционный контроль процесса снижения избыточной массы тела с помощью мобильного приложения "Доктор ПМ": мнение пациентов и медицинских работников. Профилактическая медицина. 2022;25(10):35-43. doi:10.17116/profmed20222510135.
25. Kulikova MS, Eganyan RA, Kalinina AM. Validity of the method of the food consumption frequency assessment as a tool for remote control of excessive body weight reduction using a digital technology. Russian Journal of Preventive Medicine. 2023; 26(6):61-7. (In Russ.) Куликова М. С., Еганян Р. А., Калинина А. М. Валидность метода частотной оценки потребления пищевых продуктов как инструмента дистанционного контроля снижения избыточной массы тела с использованием цифровой технологии. Профилактическая медицина. 2023;26(6):61-7. doi:10.17116/profmed20232606161.
26. Kobyakova OS, Deev IA, Kulikov ES, et al. Chronic noncommunicable diseases: combined effects of risk factors. The Russian Journal of Preventive Medicine. 2019;22(2):45-50. (In Russ.) Кобякова О. С., Деев И. А., Куликов Е. С. и др. Хронические неинфекционные заболевания: эффекты сочетанного влияния факторов риска. Профилактическая медицина. 2019;22(2):45-50. doi:10.17116/profmed20192202145.
27. Kalinina AM, Kulikova MS, Shepel RN, et al. Multiple behavioral risk factors for chronic noncommunicable diseases: the concept of concatenated influence. The Russian Journal of Preventive Medicine. 2025;28(1):44-9. (In Russ.) Калинина А. М., Куликова М. С., Шепель Р. Н. и др. Множественные поведенческие факторы риска хронических неинфекционных заболеваний: концепция сцепленного влияния. Профилактическая медицина. 2025;28(1):44-9. doi:10.17116/profmed20252801144.
28. Chin SO, Keum C, Woo J, et al. Successful weight reduction and maintenance by using a smartphone application in those with overweight and obesity. Sci Rep. 2016;6:34563. doi:10.1038/srep34563.
29. Shi Y, Sasaki Y, Ishimura K, et al. Exploring Determinants of Successful Weight Loss with the Use of a Smartphone Healthcare Application: Secondary Analysis of a Randomized Clinical Trial. Nutrients. 2024;16(13):2108. doi:10.3390/nu16132108.