

***С.А. Оханкина***

**IT-ТЕХНОЛОГИИ НА АМБУЛАТОРНОМ ЭТАПЕ  
МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ**

***Научный руководитель: ассист. А.С. Ванда***

*Кафедра медицинский реабилитации и физиотерапии*

*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

***S.A. Ohapkina***

**IT-TECHNOLOGIES AT THE OUTPATIENT STAGE  
OF MEDICAL REHABILITATION**

***Tutor: assistant A.S. Vanda***

*Department of Medical rehabilitation and Physiotherapy*

*Belarusian State Medical University, Minsk*

**Резюме.** Разработано веб-приложение для организации процесса восстановительного лечения в удаленном доступе на амбулаторном этапе медицинской реабилитации.

**Ключевые слова:** реабилитация, компьютерное программирование.

**Resume.** A web application has been developed for organizing the process of rehabilitation treatment in remote access at the outpatient stage of medical rehabilitation.

**Keywords:** rehabilitation, computer programming.

**Актуальность.** Во Всемирной организации здравоохранения термин «телемедицина» определяется как «комплексное понятие для систем, услуг и деятельности в области здравоохранения, которые могут дистанционно передаваться средствами информационных и телекоммуникационных технологий, в целях развития всемирного здравоохранения, контроля над распространением болезней, а также образования, управления и исследований в области медицины».

Телемедицина — это достаточно новое и актуальное направление, играющее важную роль в современной системе здравоохранения стран мира, так как во всем мире есть значительные территории, где совершенно не развита инфраструктура [1].

Достоинства телемедицины заключаются в предоставлении возможности специалистам ведущих медицинских учреждений мира обмениваться различной медицинской информацией с регионами и учреждениями с недостаточным количеством высококвалифицированных врачей; повышать качество и уровень диагностики, проводить непрерывное эффективное теоретическое и практическое обучение; лечить пациентов, находящихся на расстоянии от медицинского персонала необходимой квалификации, с помощью использования различных современных компьютерных и телекоммуникационных технологий; упорядочивать и хранить необходимую информацию, а так же в снижении стоимости медицинских услуг для населения и качестве их оказания.

Телемедицина, развиваясь во всём мире, доказывает свою действенность на практике и позитивно влияет на систему здравоохранения, повышая общее качество медицинских услуг [2].

**Цель:** разработать веб-приложение для организации процесса восстановительного лечения в удаленном доступе на амбулаторном этапе медицинской реабилитации.

**Задачи:**

1. Определить критерии оценки функционального состояния и адаптационных изменений, вызванных действием ЛФК и других средств кинезотерапии.

2. Провести дифференцированный выбор доступных способов для самоконтроля за состоянием.

3. Подобрать физиологичные средства, не имеющими противопоказаний для восстановления уровня здоровья.

4. Разработать программное средство и провести тестирование.

**Материал и методы.** Для составления алгоритма работы программного средства использовалось: физиометрические показатели (масса, длина тела), ИМТ, данные соматического здоровья (наличие заболеваний), оценка функционального состояния кардиореспираторной системы и ее реакции на дозированную физическую нагрузку (тест 6' ходьба), показатели адаптационных изменений (по вариативному изменению ЧСС). Разработка программного средства осуществлялась при помощи кроссплатформенного языка программирования Python.

**Результаты и их обсуждение.** Средствами восстановительного лечения на амбулаторном этапе являются кинезо-, физиотерапия.

Если физиотерапевтические средства возможно реализовать только в учреждениях здравоохранения, то восстановление средствами ЛФК и кинезотерапии реализуемо в домашних условиях.

В этой связи, применение телемедицинских технологий в значительной степени позволяет снизить нагрузку на амбулаторное звено медучреждений в условиях пандемии, обучит пациентов правильному применению средств, самоконтролю при выполнении лечебной физической активности, обеспечит должное консультационное сопровождение.

Нами было разработано веб-приложение при помощи которого пациенты могут получать рекомендации по дозированию, виду физической нагрузки и питанию (рис. 1).

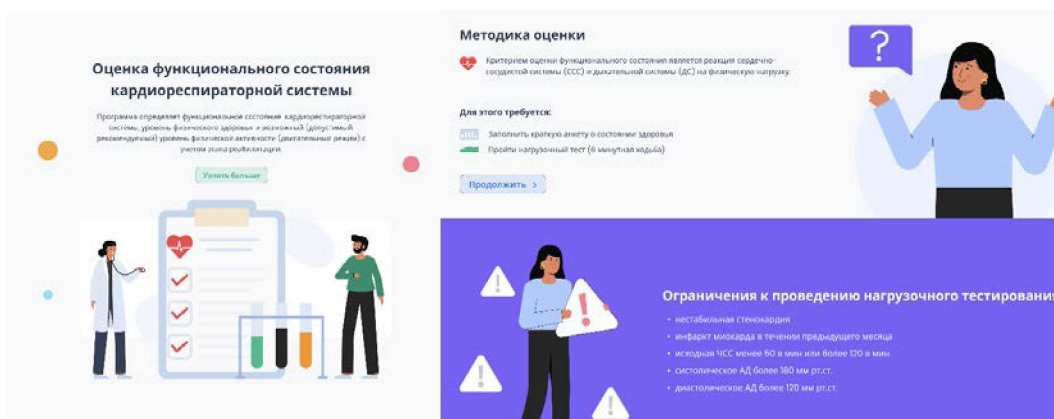


Рис. 1 — Интерфейс главной страницы программного средства

На первом этапе Пациенту предлагается пройти анкету (возраст, пол, вес, рост, уровень физической подготовки, перенесенную ковид-инфекцию и степень поражения легких) (рис. 2).

Рис. 2 — Интерфейс программного средства

Данные показатели необходимо учитывать для построения программы реабилитации, т.к. каждый из них позволяет судить об уровне физ. подготовленности, дозированной ФН, характеру питания и коморбидности.

На втором этапе пациенту предлагается пройти тест «6' ходьба». На этом этапе подробно разъясняют цель и методика проведения функционального тестирования в домашней обстановке, противопоказания, нежелательные реакции при которых необходимо прекратить тестирование (рис. 3).

**Этапы проведения нагрузочного теста**

- Тест 6-минутной ходьбы проводится в утренние часы после легкого завтрака. За 3-4 часа до проведения тестирования не принимать кардиологических препаратов. Не курить по меньшей мере 2 часа до теста.
- Выберите место с заранее известным метражом (например длина комнаты вдоль одной из стен, по коридору)
- Затем, в течении 6 минут выполнения теста (ходьба по коридору, вдоль стены по комнате туда и обратно необходимо пройти как можно большее расстояние. Нельзя бегать или перемищаться, перебарывать. При появлении одышки или слабости, необходимо замедлить темп ходьбы, остановиться и отдохнуть, а затем продолжить ходьбу.
- По истечении 6 минут следует остановиться и подсчитать ЧСС (пульс) и измерить АД, подчитать пройденное расстояние с точностью до 1 метра
- Затем присесть и отдохнуть в течении 10 минут, при этом еще раз подсчитать ЧСС и измерить АД на 4, 6 и 10-й минутах отдыха

Пройденное расстояние (м)

	В покое сидя	Сразу после теста 6-ти минут	До 4-й минуты	До 6-й минуты	До 10-й минуты
ЧСС					
АД			-	-	
SpO <sub>2</sub> (указывать при наличии динамика)			-	-	
Одышка (по шкале Борга)					

**Шкала Борга для оценки пациентом терпимости физической нагрузке.**  
 Необходимо выбрать одно из чисел, отражающее степень одышки, которую вы испытываете после выполнения теста 6-минутной ходьбы.

0 – состояние покоя  
 1 – очень легко  
 2 – легко  
 3 – умеренная нагрузка  
 4 – довольно тяжело  
 5-6 – тяжело  
 7-8 – очень тяжело  
 9 – очень-очень тяжело  
 10 – максимальная нагрузка

**Закончить**

Рис. 3 — Интерфейс программного средства

Тест с шестиминутной ходьбой — это простой и безопасный инструмент определения физической работоспособности у различных категорий пациентов. ТШХ используется для оценки функционального статуса больного и определения тактики расширения режима физической активности, в первую очередь, у больных со сниженной толерантностью к физической нагрузке, с противопоказаниями для проведения кардиопульмонального нагрузочного теста. Рассматриваются возможности применения результатов ТШХ в кардиореабилитации для планирования реабилитационных мероприятий, назначения физических тренировок, определения риска осложнений и оценки эффективности реабилитационных мероприятий.

Проведение нагрузочной пробы перед включением в программу физических тренировок (ФТ) позволяет определить реакцию больного на ФН, осуществить подбор интенсивности тренирующей нагрузки, основанный на максимальной пользе и безопасности, и корректировать нагрузку по мере роста тренированности. Оценка изменений ФРС после завершения программы физической реабилитации дает информацию о ее клинической эффективности для больного.

На заключительном этапе программное средство автоматически высчитывает функциональный класс, максимальную ЧСС, реабилитационную и восстановительную пульсовые зоны (рис. 4).

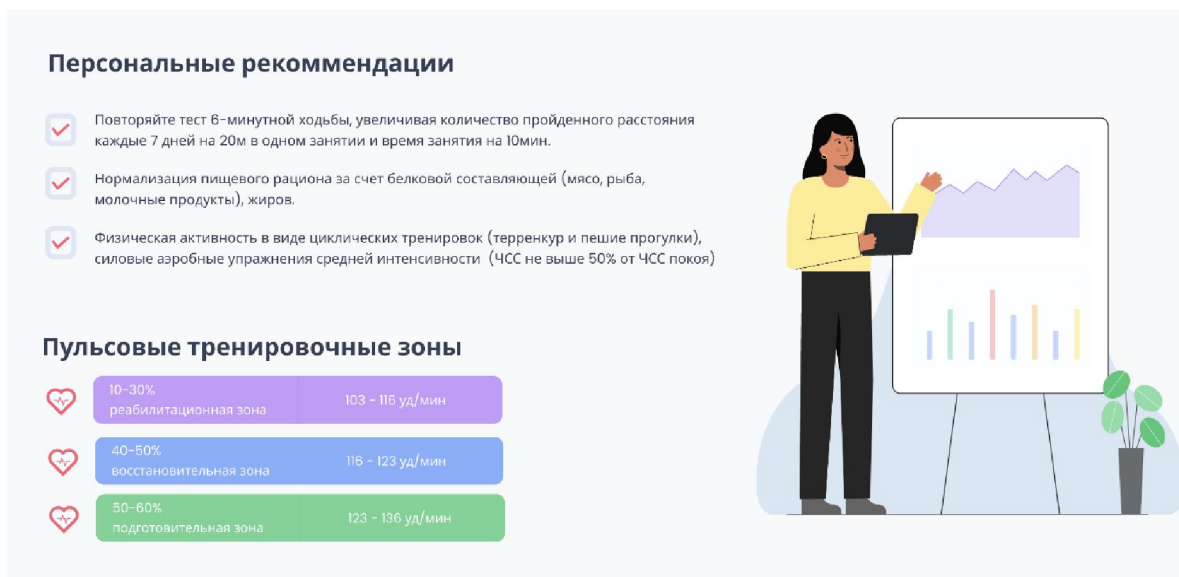


Рис. 4 — Интерфейс программного средства

На основании полученных результатов программное средство выдает рекомендации. Максимальная ЧСС определяется по формуле Танаки ( $ЧСС_{max} = 208 - 0,7 \times \text{возраст}$ ), и высчитываются реабилитационная (10-30%) и восстановительная (40-50%) зоны ЧСС.

Доступ к веб-приложению осуществляется через глобальную сеть Интернет по ссылке: <https://alexviarhey.github.io/6mins-app/>

Развитие науки и совершенствование технологий в современном обществе происходят стремительно. Перспективы телемедицины связаны с миниатюризацией контрольно-измерительных средств, внедрением смарт-технологий, робототехники,

новейших достижений информатики. Однако, настоящий прорыв ожидается на стыке биологических наук с физикой, механикой, вычислительной техникой и связан с развитием прикладных аспектов нанотехнологий.

Необходимость развития телемедицины признана в ведущих странах мира, включая Россию, США и Японию, Германию и Францию, Великобританию и Норвегию. Проекты, связанные с формированием телемедицинской сети, относятся к числу важнейших медицинских программ, финансируемых Российской Федерацией, Европейским сообществом.

Уже сегодня телемедицина позволяет увеличить доступность медицинской помощи для населения удаленных территорий, пожилых и малоподвижных пациентов, а также улучшить качество оказываемой помощи за счет возможности проведения удаленных консультаций между специалистами региональных больниц и ведущих национальных медицинских центров.

**Выводы:** разработанный и предлагаемый нами продукт позволяет:

1. Последовательно и оперативно осуществлять оценку адаптационных изменений, произошедших под действием ЛФК и других средств кинезотерапии.
2. Обеспечить дифференцированный выбор средств и способов самоконтроля за состоянием.
3. Способствовать восстановлению уровня здоровья естественными (физиологичными) средствами, не имеющими противопоказаний.
4. Повышать уровень валеологических знаний и осведомленности населения о важности сохранения физической активности.

#### Литература

1. Баранов А.А., Вишнева Е.А., Намазова-Баранова Л.С. Телемедицина — перспективы и трудности перед новым этапом развития / А.А. Баранов, Е.А. Вишнева, Л.С. Намазова-Баранова // Педиатрическая фармакология. – 2013. – № 3. – С. 6-11.
2. Лемешко В. А., Тепцова Т. С Телемедицина: здравоохранение делает шаг в будущее / В. А. Лемешко, Т. С. Тепцова // Медицинские технологии. Оценка и выбор. – 2017. – №. – С. 30-38.