

**Практические аспекты применения системы реабилитации опорно-двигательного аппарата на базе смартфона**

**Научный руководитель – Алпатов Алексей Викторович**

*Ашаркина Мария Сергеевна*

*Выпускник (специалист)*

Рязанский государственный радиотехнический университет, Рязанская область, Россия

*E-mail: mashaasharkina@gmail.com*

Мобильная реабилитация - это реабилитация в домашних условиях после различных травм крупных суставов ног, а также операций и эндопротезирования. Предоставление возможности пациентам осуществления комплекса реабилитационных мероприятий в стенах дома благоприятно сказывается на состоянии клиентов, позволяя избежать излишнего стресса от смены места пребывания, не теряя качества и объема необходимых реабилитационных услуг.

Так как реабилитация - процесс длительный, а для достижения видимых результатов необходимо повторять одно и то же упражнение много раз, и обязательно правильно, такую кропотливую работу делать самостоятельно чрезвычайно тяжело. Одними из главнейших препятствий в достижении поставленных целей в ходе реабилитации двигательных функций являются монотонность процесса и отсутствие контроля правильности выполнения упражнений вне стен медицинского учреждения. При этом важным условием контроля является наличие обратной связи, работающей в реальном времени. Обратная связь дает возможность пациенту управлять процессом выполнения упражнений, добиваясь лучших результатов по заданным критериям [1,2].

Возможность реализации систем поддержки пациентов в области удаленной физической реабилитации требует применения в их составе доступных технических средств. В задачи этих средств входят предоставление данных для оценки правильности выполнения восстановительных упражнений в отсутствии тренера лечебной физкультуры, для отслеживания предела физической нагрузки на поврежденную конечность опорно-двигательного аппарата, для контроля динамики процесса восстановления, удаленной консультации со специалистом.

В условиях полного или частичного отсутствия информации о процессе физической реабилитации пациента вне стен медицинского учреждения повышается актуальность задачи удаленного контроля и анализа процесса восстановления опорно-двигательного аппарата на основе доступных и компактных технических средств.

Сегодня анализ движения используется во многих областях человеческой деятельности: от фундаментальных клинических и физиологических исследований до киноиндустрии и компьютерных игр.

В современных телемедицинских системах основными средствами определения двигательной активности и положения тела в пространстве являются инерциальные системы (ИС) на основе технологии микроэлектромеханических систем (МЭМС) и оптические - системы видеоанализа. Преимуществом инерциальных датчиков в отличие от видео является возможность мониторинга двигательной активности в условиях повседневной жизнедеятельности без использования откалиброванных помещений.

Наличие в любом современном смартфоне полноценной системы датчиков движения, необходимой для создания полнофункциональной ИНС, повышает доступность данного средства регистрации параметров движения для пациентов. Предлагаемое нами решение нацелено на создание системы поддержки выполнения реабилитационных упражнений на основе регистрации и анализа параметров движения нижней конечности человека с помощью

встроенных датчиков движения смартфона, закрепленного на щиколотке. Данный подход позволяет определять правильность выполнения упражнений, оценивать амплитуды движений и синхронность выполнения упражнений, а также фиксировать факты повтора итерации упражнений. Данная система даёт возможность пациенту самостоятельно определять степень правильности выполнения упражнений в условиях амбулаторной реабилитации, а врачу удалённо наблюдать за процедурой реабилитации [3].

В настоящий момент мобильное приложение доступно для скачивания через App Store для смартфонов Apple. Версия для операционной системы Android в процессе разработки. Найти приложение можно через поиск по слову «НеФитнес». Программа называется «НеФитнес - зарядка для колена». Узнать подробности проекта и следить за его реализацией можно в группе Вконтакте [4].

### Источники и литература

- 1) Федосеев А.В., Алпатов А.В., Ашапкина М.С., Чекушин А.А. Рекомендации по выполнению упражнений для суставов под контролем смартфона в режиме удалённого доступа // Материалы III Международного Конгресса «Физиотерапия. Лечебная физкультура. Реабилитация. Спортивная медицина». М., 2017. С.129.
- 2) Ашапкина М.С., Алпатов А.В., Чекушин А.А. Алгоритм определения типов двигательной активности человека // Международный научно-прикладной журнал «Биомедицинская радиоэлектроника». Вып. 6. Москва: Изд-во «Радиотехника», 2016. С. 82-88
- 3) Ашапкина М.С., Алпатов А.В., Чекушин А.А. Система поддержки выполнения реабилитационных упражнений для коленного сустава на базе смартфона // Международный научно-прикладной журнал «Биомедицинская радио-электроника». Вып. 8. Москва: Изд-во «Радиотехника», 2018. С. 45-53.
- 4) НеФитнес: <https://vk.com/nefitnes>

### Иллюстрации

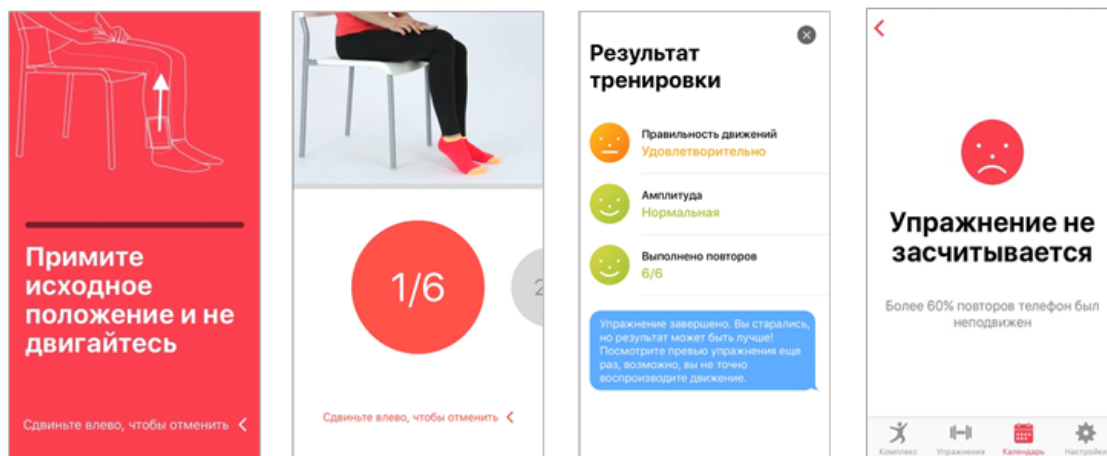


Рис. 1. Пример работы мобильного приложения "НеФитнес"