

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОЙ
ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИИ МОТОРНЫХ
ФУНКЦИЙ РУК**

*Сааков Карен Игоревич, Зырянова Полина Игоревна,
Пивень Анастасия Олеговна, Королев Илья Сергеевич,
Климов Даниил Андреевич*

Магистрант 1 курса

НОЦ Информими ИТМО, Санкт-Петербург, Россия

E-mail: saakov@infochemistry.ru

Научный руководитель — Мешков Алексей Викторович

Разработка «умных» реабилитационных устройств как никогда актуальна в современном мире, где более 1% населения страдает от нарушений моторных функций рук в результате травм, инсультов и болезней нервной системы. Эти нарушения серьезно ограничивают жизнь человека, затрудняя выполнение простых задач. Реабилитация в таких случаях требует больших усилий как со стороны пациента, так и медицинского персонала, в связи с чем возникает необходимость в разработке портативных «умных» вспомогательных устройств для периода восстановления пациента. Существующие в данный момент на рынке наиболее распространенные варианты реабилитационных устройств для восстановления моторных функций рук имеют достаточно высокую стоимость и ограниченный функционал: большинство этих устройств используют технологию mirror training, что не позволяет работать с дисфункциями обеих рук. Кроме того, программное обеспечение, если и предполагается в таких устройствах, обычно имеет довольно ограниченный функционал, позволяющий только переключаться между несколькими стандартными режимами тренировок, исключая персонализированный подход к пользователям. В связи с этим возникает потребность в разработке доступного «умного» реабилитационного устройства, которое бы учитывало индивидуальный прогресс пациента и предоставляло статистику изменений с контролем выполнения тренировок.

Целью проекта является разработка роботизированной платформы для реабилитации моторных функций рук, позволяющей считать индивидуальный прогресс пациента.

Основной материал перчатки-тренажера – силикон. Для фиксации степени сгибания каждого из пальцев будут использованы галлий-индиевые (eGaIn) каналы [1]. Управление системой осу-

ществляется микроконтроллером NodeMcu Lua ESP-12 установленном на плате Wemos D1 Mini V2. К микроконтроллеру подключено, по шине I2C, внешнее АЦП PCF8581T, на которое идут сигналы с резистивных eGaIn датчиков, установленных на фалангах пациента. С цифровых выходов контроллера через силовой ключ формируется управляющее воздействие на соленоидные электроклапаны, которые по воздействию открывают/закрывают проход для потока воздуха к силиконовым манипуляторам. В зависимости от программы реабилитации платформа содействует или противодействует движению пользователя. Угол текущего сгиба фаланг одного пальца определяется eGaIn сенсором. На каждом пальце установлены пара сенсор-манипулятор, которые способны работать независимо от пар на других пальцах. При включении платформа работает в режиме точки доступа Wi-Fi. И предоставляет web-интерфейс для отслеживания результатов и выбора режима тренировок.

Таким образом, разработанная платформа для реабилитации моторных функций рук обладает большим потенциалом внедрения на рынок. Перчатка-тренажер позволяет портативно управлять каждым движением. Система eGaIn сенсоров способствует точному определению степени сгибания пальцев. Дальнейшее исследование в различных клинических средах может дополнительно подтвердить эффективность и безопасность платформы, а также выявить возможности для ее усовершенствования и расширения функциональности.

Литература

1. Q Gao, H Li, J Zhang, Z Xie, L Wang. Microchannel structural Design For a Room-temperature Liquid Metal Based superstretchable sensor. Scientific Reports, 9(1), 5908.: Shenzhen Institutes of Advanced Technology, 2019.