

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ В СФЕРЕ НЕЙРОТЕХНОЛОГИЙ

→ В НАСТОЯЩИЙ МОМЕНТ ПРОТЕЗИРОВАНИЕ ВСТУПАЕТ В НОВУЮ ЭПОХУ РАЗВИТИЯ. ГЛОБАЛЬНЫЙ РЫНОК БЫСТРО ДВИЖЕТСЯ К СОЗДАНИЮ И МАССОВОМУ ВНЕДРЕНИЮ БИОНИЧЕСКИХ ПРОТЕЗОВ С ТАКТИЛЬНОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ, И «МОТОРИКА» НАХОДИТСЯ В АВАНГАРДЕ ЭТОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ.

В Компании сформирован Департамент нейротехнологий, который занимается разработкой технологий и устройств под конкретные задачи, проведением исследований на базе медицинских учреждений и регистрацией технологий.

Мы разрабатываем нейропротезы, которые обеспечивают высокий уровень интеграции с нервной системой и позволяют пользователю чувствовать прикосновения, купируют фантомные боли и расширяют возможности.

28 человек
в Департаменте нейротехнологий



Для нас работа с университетами и их научными лидерами — это возможность создавать передовые продукты, основываясь на фундаментальных исследованиях и нашем видении трендов. Такие партнерства позволяют нам быть на острие мировой технологической гонки и соревноваться с лучшими.

Алексей Ахметшин
Директор по маркетингу



УНИВЕРСИТЕТ МЕДИЦИНСКОЙ КИБЕРНЕТИКИ

В 2024 году «Моторика» учредила отдельное юридическое лицо — АНОО «Университет медицинской кибернетики». Новый образовательный центр будет специализироваться на подготовке специалистов в области медицинской кибернетики и протезирования.

На данный момент разработаны образовательные программы, сформирован преподавательский состав, подготовлена необходимая инфраструктура. Продолжается процесс оформления лицензии на осуществление образовательной деятельности.

Планируется, что Университет медицинской кибернетики будет готовить специалистов по двум направлениям:

дополнительное профессиональное образование:

- повышение квалификации и профессиональная переподготовка для техников, врачей, инженеров и программистов в области протезирования и медицинской кибернетики;

высшее образование:

- специалитет и магистратура (в 2026 году).

«Моторика» сотрудничает с ведущими университетами-партнерами по разным направлениям.

Институт	Совместные инновационные проекты
Федеральный центр мозга и нейротехнологий ФМБА России	→ Совместный Центр кибернетической медицины и нейропротезирования → Исследования и разработки по направлениям очувствления протезов и купированию фантомных болей, вертикализация пациентов с травмами позвоночника, технологии для диагностики и подавления симптомов болезни Паркинсона
Самарский государственный медицинский университет	→ Совместные разработки технологии остеointegrации
Институт искусственного интеллекта МГУ	→ Совместные разработки электродов для инвазивных нейроимплантов
Сколковский институт науки и технологий	→ Совместные исследования в области очувствления протезов и купирования фантомных болей
Дальневосточный федеральный университет	→ Совместные исследования в области очувствления протезов и купирования фантомных болей

РАЗРАБОТКА ПРОТЕЗА С ОЧУВСТВЛЕНИЕМ (ИНВАЗИВНАЯ И НЕИНВАЗИВНАЯ ТЕХНОЛОГИИ СТИМУЛЯЦИИ)

→ С 2021 ГОДА «МОТОРИКА» ПРОВОДИТ ПЕРЕДОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ ПРОТЕЗОВ С ОЧУВСТВЛЕНИЕМ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ПОДАВЛЕНИЯ ФАНТОМНЫХ БОЛЕЙ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТАКТИЛЬНЫХ ОЩУЩЕНИЙ.

Процесс очувствления происходит следующим образом: данные о взаимодействии с окружением с датчиков, встроенных в протез, обрабатываются, и на их основе формируется стимул, который передается устройству, осуществляющим модуляцию. В качестве оборудования мы использовали существующие зарегистрированные системы нейромодуляции, а также имплантируемые электроды и неимплантируемые генераторы, которые в клинической практике применяются для тестовой стимуляции. Для очувствления мы используем как инвазивные, так и неинвазивные технологии.

Мы уже успешно завершили четыре этапа исследований и приступили к пятому.

В ходе научного исследования команда «Моторики» разработала прототип протеза с сенсорной обратной связью. Наши инновационные системы используют датчики давления собственной разработки. Они встраиваются в протез и служат для распознавания объектов и передачи информации пользователю через вибротактильную или поверхностную электрическую стимуляцию (неинвазивный вид стимуляции). На данный момент исследование технически успешно завершено.

1-й этап 2021 год

Участникам исследования провели операции по имплантации электродов. Ученые подобрали параметры электростимуляции, чтобы подавить фантомные боли и обеспечить тактильные ощущения.

Доказана гипотеза о возможности почувствовать предметы с помощью датчиков, подобранных под задачи считывания информации и установленных в пальцы протеза. В качестве прототипа использовался бионический протез «Моторики» MANIFESTO, и датчики в нем были синхронизированы со стимулятором для передачи импульсов в нервную систему человека через имплантируемые электроды.

2-й этап 2022 год

Пациентам имплантировали электроды на спинной мозг (элемент центральной нервной системы) и на периферическую нервную систему, а также на периферические нервы с целью задействовать зоны локализации фантомных болей.

Исследования показали, что для каждого пациента необходима индивидуальная комбинация импульсов, а одним из факторов снижения фантомных болей является активное использование протеза с очувствлением.

3-й этап 2023 год

Подтверждена гипотеза о возможности очувствления протезов ног и подавлении фантомных болей нижних конечностей с использованием умной стельки, имплантируемых электродов внешней системы стимуляции.



Подробности и результаты исследования

«Моторика», Сколтех и Дальневосточный федеральный университет опубликовали статью в одном из ведущих научных журналов в области нейробиологии Frontiers in Neuroscience.

4-й этап 2024 год

Команда проверила возможность долговременной стабилизации электродов и показала возможность активной эксплуатации протеза в лабораторных условиях с использованием имплантируемых электродов внешней системы стимуляции.

5-й этап 2025 год

На пятом этапе мы планируем повторить успехи четвертого этапа с новыми пациентами с целью сбора информации об изменениях параметров по стимуляции периферических нервов при стабилизации электродов.

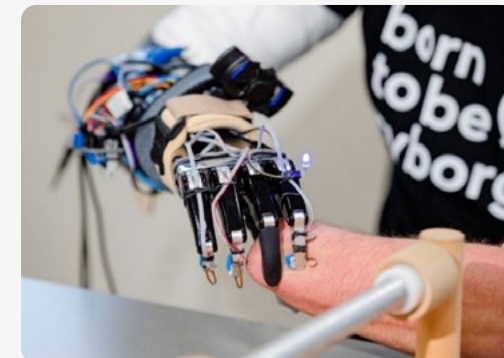
Разработка протеза с очувствлением (инвазивная и неинвазивная технологии стимуляции)

В 2024 году «Моторика» создала Центр кибернетической медицины и нейропротезирования совместно с Федеральным центром мозга и нейротехнологий ФМБА России. На этой площадке мы планируем проведение следующих этапов исследований по очувствлению протезов и создание новых технологий в других направлениях.

Многоканальная электроэнцефалография для поиска маркеров фантомной боли



Протез с датчиками давления, считывания и передачи информации на имплантируемые электроды, установленные на ЦНС и ПНС





«Моторика» собрала сильнейшую команду специалистов в сфере инвазивных технологий, инженеров и привлекла ведущие медицинские учреждения, работая на стыке наук. Вместе мы разрабатываем технологии и программное обеспечение для инвазивной нейростимуляции по купированию фантомных болей и очувствлению бионической руки с созданием новой системы управления.

Наша задача заключается в формировании новой нативной системы управления бионическими пальцами, мы хотим, чтобы бионическая рука получила тактильные ощущения.

Юрий Матвиенко
Руководитель Департамента
нейротехнологий «Моторики»



РАЗРАБОТКА СОБСТВЕННОГО НЕЙРОСТИМУЛЯТОРА

→ «МОТОРИКА» АКТИВНО РАЗВИВАЕТ НЕЙРОТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ШИРОКОГО СПЕКТРА ЗАБОЛЕВАНИЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. МЫ РАЗРАБАТЫВАЕМ И ВНЕДРЯЕМ ПЕРЕДОВЫЕ СИСТЕМЫ НЕЙРОМОДУЛЯЦИИ, КОТОРЫЕ ПОДДЕРЖИВАЮТ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННУЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ СТИМУЛЯЦИЮ НЕРВНЫХ ПУТЕЙ.

Такие системы позволяют эффективно лечить большой спектр заболеваний нервной системы, включая болезнь Паркинсона, дистонию, синдром Туретта, эпилепсию, хронические болевые синдромы, а также способствуют реабилитации пациентов после инсульта и спинальных травм, в том числе помогают восстановить способность ходить, и лечить нарушения функций тазовых органов.

На текущий момент усилия Компании направлены на развитие инвазивных технологий очувствления с использованием собственного нейростимулятора Motorica NEMO. «Моторика» приступила к его разработке в рамках научно-исследовательской работы, результаты которой мы сможем применять не только для купирования болей и других нейродегенеративных заболеваний, но и для создания очувщенного протеза с обратной связью.

Проблема существующих на сегодняшнем рынке стимуляторов заключается в медленной передаче сигнала от внешних устройств. «Моторика» же поставила цель разработать нейростимулятор, который будет обладать обратной связью в диапазоне до 0,1 сек.

УПРАВЛЕНИЕ ПРОТЕЗОМ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ РЕШЕНИЙ

Сегодня пользователи для управления мелкой моторикой руки предварительно программируют движения каждого пальца в приложении «Моторики» на смартфоне. Однако мы стремимся сделать управление протезом интуитивным. Один из таких подходов заключается в поддержке принятия пользовательских решений и более информативной системе управления вместо двухканальной электромиографии.

Для сбора данных на руку пользователя монтируется протез с датчиками, проводятся анализ данных и отбор наиболее различных жестов для управления протезом. Такой анализ позволяет записывать набор жестов в микроконтроллер протеза, и система принятия пользовательских решений встраивается в устройство.

Система поддержки принятия пользовательских решений распознает предполагаемый жест и передает команду протезу. Это делает управление приближенным к естественному, без дополнительных настроек.

