

Научная группа ВШТМиМФ стала победителем грантового конкурса РФФ



Российский научный фонд

Российский научный фонд подвел итоги конкурса проектов малых научных групп 2022 года. В рамках конкурса экспертным советом Фонда было отобрано 2017 проектов, из которых 29 были поданы представителями Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

Так, одним из поддержанных проектов Российским научным фондом стал проект «Методы повышения точности позиционирования с использованием технологии дополненной реальности как способа навигации в хирургическом вмешательстве», реализуемый под руководством профессора Высшей школы теоретической механики и математической физики, доктора физико-математических наук Владимира Михайловича Иванова.

Гранты РФФ для малых научных групп выделяются на конкурсной основе на осуществление фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в 2023-2024 годах с последующим возможным продлением срока выполнения на один или два года. Основная задача конкурса – развитие новых для научных коллективов тематик (в том числе, на определение объекта и предмета исследования, составление плана исследования, выбор методов исследования) и формирование исследовательских команд. Размер одного гранта составляет до 1,5 миллиона рублей ежегодно. Общее число членов научного коллектива (включая руководителя проекта) – от 2 до 4 человек.

О проекте «Методы повышения точности позиционирования с использованием технологии дополненной реальности как способа навигации в хирургическом вмешательстве»

Одним из наиболее актуальных и перспективных направлений в медицине является применение дополненной реальности (Augmented reality, AR) для планирования и проведения операций. Эта технология дает возможность наблюдателю видеть виртуальные объекты в контексте реального мира, что позволяет проецировать их изображение перед глазами в виде голограммы, используя для этого очки дополненной реальности.



В контексте медицины дополненная реальность позволяет хирургу во время операции видеть 3D-визуализацию данных КТ и МРТ пациента, совмещенных с реальной интраоперационной картиной, за счёт чего он меньше переводит взгляд на монитор с данными диагностических исследований и непрерывно контролирует состояние операционной зоны. Дополненная реальность помогает хирургу во время операции не только видеть, где находятся важные анатомические структуры (сосуды, нервы, кости, воздухоносные пазухи), но и увеличивать точность проводимых манипуляций во время операции, сокращать её продолжительность. Также подобные системы позволяют отказаться от индивидуальных хирургических шаблонов сверления или резекции за счет отслеживания положения инструментов и контроля выполнения действий хирургов.

На текущий момент в мире разрабатываются различные системы дополненной реальности для планирования и проведения операций, такие как: MEDIVIS, Lucina AR, Brainlab, Medtronic, Augmedics xvision и другие. Однако в Российской Федерации ни одна из них еще не зарегистрирована в качестве медицинского изделия. Несмотря на активное распространение AR-технологий, проблемы точности совмещения виртуальной модели анатомии пациента с телом пациента, иными словами, позиционирования, решены слабо. В связи с этим все разработанные AR-системы используются как дополнительное, вспомогательное оборудование, а не как основное.

Для развития данных технологий в отечественной медицине требуется фундаментальное изучение подходов к повышению точности позиционирования, чтобы голографические данные были не просто визуализацией, но и опороспособными данными для проведения лечения. Это поможет вывести технологию из лаборатории в медицинскую практику.

Целью проекта является разработка фундаментальных основ и методов повышения точности позиционирования данных анатомии и инструментов в дополненной реальности для хирургии.

Задачами проекта являются:

- оценка требуемой точности визуализации анатомии пациента и инструментов в режиме дополненной реальности в зависимости от области хирургии
- позиционирование с использованием камеры в очках дополненной реальности и оптической метки с изображением (QR-код):
- определение основных критериев, влияющих на точность при данном методе
- анализ рисков потери точности во время проведения операции
- разработка системы и метода позиционирования данных анатомии и инструментов
- анализ точности разработанной системы и метода
- позиционирование с использованием внешней инфракрасной системы отслеживания и светоотражающих сфер-маркеров:
- определение основных критериев, влияющих на точность при данном методе
- анализ рисков потери точности во время проведения операции
- разработка системы и метода позиционирования данных анатомии и инструментов
- анализ точности разработанной системы и метода
- сравнительный анализ обеих систем и методов позиционирования, разработка рекомендаций по их применению в хирургии
- разработка комбинированной системы и метода позиционирования данных анатомии и инструментов, для повышения надежности и устойчивости работы системы дополненной реальности

Результатом проекта будет являться разработка фундаментальных основ повышения точности интраоперационного

позиционирования виртуальной модели анатомии пациента и инструментов относительно его реального тела для навигационных хирургических систем на основе технологий дополненной реальности, а также прототипы систем отслеживания и методы их использования. Полученные результаты станут фундаментом для проектирования систем дополненной реальности для хирургии на территории РФ.