

КАТАЛОГ

НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ПРОЕКТЫ МУИТ

ВЫПУСК 2

 www.iitu.edu.kz

 г. Алматы, ул. Манаса 34/1

Алматы, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

- Разработка методов и алгоритмов машинного обучения
для прогнозирования патологий сердечно-сосудистой системы
на основе эхокардиографии и электрокардиографии _____ **2**

- Разработка интеллектуального тренажера по обучению проведения
ангиопластики и стентирования коронарных артерий с использованием
технологии виртуальной реальности _____ **5**

- Исследование абстрактных операторных уравнений и их приложения,
в частности, к задачам управления точечным источником тепла _____ **7**

- Разработка методов и алгоритмов машинного обучения для выявления
финансирования террористической деятельности в Республике Казахстан _____ **9**

- Разработка программно-аппаратного комплекса для контроля и коррекции
дыхательных функций на основе мультимодульных технологий _____ **10**

- Разработка интеллектуальной системы для исследования и решения
экологических проблем загрязнения почвы и воздуха
с помощью методов науки о данных _____ **12**

- Разработка мобильных интеллектуальных сервисов для
посетителей музея на основе машинного обучения с применением
технологии дополненной реальности _____ **14**

- Разработка умной карты для планирования и оценки
эффективности работы городской инфраструктуры на базе
моделей анализа активности человека в условиях города _____ **16**

- Разработка цифрового сервиса бизнес-коммуникации _____ **18**

ПАСПОРТ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПРОЕКТА

1. Название программы/проекта

ИРН AP13068032 «Разработка методов и алгоритмов машинного обучения для прогнозирования патологий сердечно-сосудистой системы на основе эхокардиографии и электрокардиографии» (грантовое финансирование научных и (или) научно-технических проектов молодых ученых МНВО РК на 2022–2024 годы)

2. Руководитель проекта, контакты

Рахметулаева Сабина Батырхановна, PhD, ассоциированный профессор
e-mail: ssrakhmetulayeva@gmail.com

3. Наименование приоритетного направления науки

Информационные, коммуникационные и космические технологии.

4. Цель проекта

Разработка методов автоматической аннотации и расшифровки ЭхоКГ и ЭКГ на основе собранных размеченных данных для определения максимально возможного набора аномалий снимков и физического состояния сердца с использованием CNN алгоритма. Разработка качественной оценки ЭхоКГ снимка и ЭКГ данных с возможностью автокоррекции артефактов изображения с помощью CNN алгоритма.

5. Краткая аннотация проекта

Сердечно-сосудистым патологиям подвержена самая перспективная и работоспособная часть населения. Наибольшее количество больных и умерших по этой причине приходится на население в возрасте от 35 до 65 лет. Ежегодный ущерб от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) в Казахстане составляет в среднем около 89 миллиардов тенге, отмечают специалисты Министерства здравоохранения Республики Казахстан (МЗ РК). Наиболее эффективный и распространенный способ диагностики аномалий сердца является эхокардиография (ЭхоКГ, УЗИ сердца) и электрокардиография (ЭКГ).

Широкое внедрение методов ЭхоКГ и ЭКГ в практику обусловлено высоким уровнем современной аппаратуры, отсутствием вредного влияния на пациента и врача, относительной дешевизной метода по сравнению с МСКТ (Мультиспиральная компьютерная томография) и КТ (Компьютерная томография). Наличие большого количества вариантов исследования в ЭхоКГ и ЭКГ позволяет получить точную анатомическую и гемодинамическую информацию о больном и избежать инвазивных вмешательств. Недостатком эхокардиографии и электрокар-

диографии является выраженная зависимость от квалификации исследователя. Специалист, занимающийся ультразвуковой диагностикой сердца, должен быть кардиологом, в совершенстве знать топографическую анатомию грудной клетки, гемодинамику сердца, иметь пространственное мышление. При отсутствии одного из данных качеств у исследователя резко возрастает процент ошибок диагностики.

Одним из путей решения вышеперечисленных барьеров к точной ЭхоКГ и ЭКГ является использование методов машинного обучения (ML) и глубоких сверточных нейронных сетей. Нейронные сети являются лидирующими методами для проблем классификации, регистрации и автокоррекции изображений. Используя нейронные сети как основной метод оценки и аннотации изображений в комбинации с классическими методами ML, мы предлагаем разработать систему, минимизирующую врачебные и аппаратные ошибки при расшифровке эхокардиографии и электрокардиографии.

Задачи проекта:

- Провести экспериментальное сравнение существующих методов и алгоритмов машинного обучения для дополнения и визуализации ЭхоКГ снимков и данных ЭКГ и исследовать применимость для диагностики сердечно-сосудистых заболеваний с привлечением кардиологических специалистов.
- Собрать, сформировать и разметить сбалансированный набор обучающих и тестовых данных: эхокардиографии и электрокардиографии нормальных и патологических состояний (включающих снимки и без артефактов) с аннотациями и выводами специалистов.
- Разработать методы автоматической аннотации и расшифровки эхокардиограмм и электрокардиограмм на основе собранных размеченных данных, позволяющие определить максимально возможный набор аномалий снимка и/или физического состояния сердца.
- Разработать методы качественной оценки ЭхоКГ снимка и данных ЭКГ с возможностью автокоррекции артефактов изображения.
- Разработать и апробировать методы “объяснимого ИИ” (explainable AI). При обнаружении аномалии в снимках алгоритмы должны дать всеобъемлющее объяснение, почему обнаруженное состояние является аномалией, и какие признаки изображения/снимка являются показателем этого состояния.
- Разработать специализированные алгоритмы автоматизации проведения экспериментальных исследований модели ML с целью обоснованного выбора варианта структуры ML модели в качестве основы блоков

искусственной нейронной сети, а также определить для выбранных структур модели оптимальное число нейронов скрытых слоев модели с учетом специфики медицинских данных.

- Провести экспериментальные исследования разработанных ML моделей и комплекса системы обработки и оценить эффективность функционирования в задаче диагностики работы сердца путем сравнения с диагностикой от медиков.
- Разработать мобильное приложение, работающее в паре с аппаратной платформой, для предоставления пользователям рекомендаций, касающихся проведения диагностики, сохраняющее и обрабатывающее записи, отображающее результаты измерений.

6. Текущие результаты

- Исследованы существующие методы и алгоритмы для визуализации и диагностики сердечно-сосудистых заболеваний в области искусственного интеллекта для кардиологических специалистов.
- Проведен анализ применимости концепции искусственного интеллекта для визуализации и диагностики сердечно-сосудистых заболеваний.
- Проведен аналитический обзор и группирование методов унификации и классификации для визуализации и диагностики сердечно-сосудистых заболеваний.
- Разработана система ключевых показателей для визуализации и диагностики сердечно-сосудистых заболеваний с использованием технологий искусственного интеллекта.
- Применены вычислительные и статистические алгоритмы для модели машинного обучения при диагностике сердечно-сосудистых заболеваний.
- Собраны и обработаны данные на основе эхокардиограмм и электрокардиограмм.
- Разработаны и визуализированы математические модели принятия решений.

Стандартная двумерная (2D) трансторакальная эхокардиография позволяет получить несколько видеороликов с разных точек зрения с использованием двухмерных изображений поперечного сечения. Видеоклипы не всегда могут включать в себя помеченные виды, поэтому идентификация просмотра является важнейшим процессом в приложениях искусственного интеллекта. Этот шаг необходим перед обучением глубокой нейронной сети и проведением автоматизированных измерений и интерпретации изображений (рис. 1). Правильный выбор правильной перспективы необходим для точной оценки эхокардиографии. Более того, учитывая, что для обучения алгоритмов глубокого обучения необходимо значительное количество аннотированных данных, наличие алгоритма идентификации представления, способного справиться с этой трудоемкой и трудоемкой задачей. Ожидается, что этап предварительной обработки ускорит развитие приложений искусственного интеллекта в эхокардиографии.

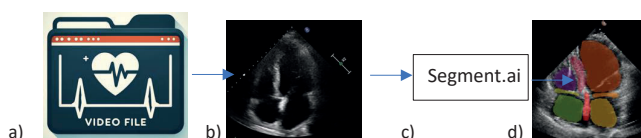


Рисунок 1 - Предварительная обработка и маркировка данных (a — видеофайлы эхокардиографии; b — файлы .png; c — инструмент маркировки данных; d — процесс маркировки)

Предварительная обработка данных состоит из следующих шагов:

1. Видеофайлы эхокардиографии (в формате .avi) см. рисунок 2.
2. Фрагментация эхо-видеофайла на отдельные файлы .png (используется для маркировки и дальнейшего процесса обучения модели).

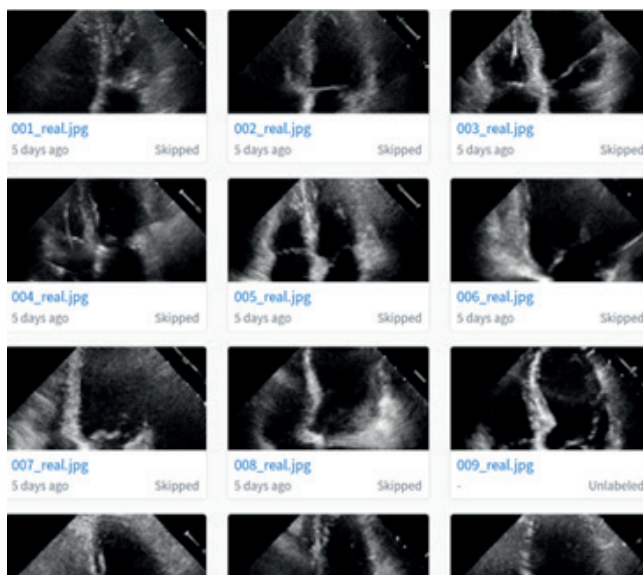


Рисунок 2 - Образец фрагментированных файлов .png, готовых для процесса маркировки.

Разметка данных для задачи сегментации состоит из следующих шагов:

1. <https://segments.ai/> — инструмент разметки данных. Загрузка изображений с предыдущего шага в инструмент сегментов.ai для дальнейшего процесса маркировки данных.
2. К концу процесса маркировки нам необходимо выпустить уже помеченные данные, чтобы использовать их для процесса обучения модели. Segments.ai предоставляет простой в использовании интерфейс для выпуска новых наборов данных.

При эхокардиографии с нормальной анатомией каждая стандартная проекция имеет четкое строение камер сердца. Следовательно, аннотации следует выполнять для всех стандартных видов, включая их уникальные камеры. Стандартный вид 4-х камерной проекции сердца включает следующие разметки: аорту (Ao), левое пред-

сердце (LA), левый желудочек (LV), правое предсердие (RA) и правый желудочек (RV), расстройство аутистического спектра (ДМПП), дефект межжелудочковой перегородки (ДМЖП), трехстворчатый клапан (ТК), митральный клапан (МК) и стеноз аорты (АС) (рис. 3).

ReadMe [Edit](#)

Real_ECHO_Dataset

Labeling specification [Edit](#)

id	name	description	has instances	attributes
1	LV	Left ventricle	yes	yes
2	RV	Right ventricle	yes	yes
3	RA	Right atrium	yes	yes
4	LA	Left atrium	yes	yes
5	ASD	Autism spectrum disorder	yes	yes
6	VSD	Ventricular septal defect	yes	yes
7	TK	Tricuspid valve	yes	yes
9	MK	Mitral valve	yes	yes
10	AS	Aortic stenosis	yes	yes

Рисунок 3 – Спецификация маркировки

Аннотированные изображения дают визуальное представление о расположении дефекта в предсердии, желудочке или в обоих. На рисунке 5 показана коллекция фотографий с аннотациями, представляющих традиционные виды 4СН. На рисунке 5 показаны аннотированные изображения, на которых показаны положения дефектов в ASD, VSD и AVSD. В конечном итоге весь набор из 401 фотографии с тегами определяется как база данных с размеченными областями и затем сохраняется вместе со следующей статистической информацией (рис. 4). Таким образом врачи, сделали лейблинг 401 изображения согласно маркировке на рисунке 3 и мы получили следующие статистические данные:



Рисунок 4 – Статистика меток

Для участия в процедуре маркировки изображений были выбраны профессионалы-эксперты: врач высшей категории частного медицинского центра «Медитерра» с опытом работы в области кардиохирургии и врач-кардиолог высшей категории из Научно-исследовательского института кардиохирургии, что гарантирует высочайший уровень профессионализма и точности аннотаций медицинских изображений и имеет решающее значение для достижения оптимальных результатов процедуры.

Также в рамках проекта было получено разрешение с Этического комитета для проведения исследований связанных с людьми (Выписка из протокола №3 от 30 октября 2023 года заседания Локальной Этической комиссии РГП «ИГФ»)

7. Возможность коммерциализации / практического применения

Данный проект подлежит дальнейшей коммерциализации.

ПАСПОРТ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПРОЕКТА

1. Название программы/проекта

ИРН AP14871641 «Разработка интеллектуального тренажера по обучению проведения ангиопластики и стентирования коронарных артерий с использованием технологии виртуальной реальности» (грантовое финансирование научных и (или) научно-технических проектов МНВО РК на 2022–2024 годы)

2. Руководитель проекта, контакты

Дайнеко Евгения Александровна, PhD, ассоциированный профессор
e-mail: y.daineko@iitu.edu.kz

3. Наименование приоритетного направления науки

Информационные, коммуникационные и космические технологии

4. Цель проекта

Разработка интеллектуального полиязычного программного комплекса с использованием технологии виртуальной реальности, позволяющего проводить обучение и получать навыки проведения ангиопластики и стентирования коронарных артерий.

5. Краткая аннотация проекта

Использование технологий виртуальной и дополненной реальности для разработки современных тренажеров или симуляторов позволяет проводить обучение, повысить уровень подготовки врачей-хирургов, создавать новые методики, учитывая индивидуальные особенности пациентов. Это, в свою очередь, способствует дальнейшему развитию отечественной медицины и как следствие повышению качества жизни населения.

Задачи проекта:

- Исследовать и проанализировать мировой опыт в области разработки и внедрения компьютерных обучающих тренажеров на базе различных интегрированных сред разработки.
- Разработать общие требования к программному комплексу виртуального тренажера, функционирующего на персональном компьютере и предназначенного для обучения и приобретения навыков ангиопластики коронарных артерий. Одно из основных требований это – моделируемые устройства, сердечно-сосудистая система человека и такти должны иметь интерфейс аналогичный реальному.
- Разработать подход к созданию тренажера виртуальной реальности для проведения ангиопластики и стентирования коронарных артерий.

- Создать математическую модель процесса движения неоднородной сжимаемой жидкости на основе 2–3-мерной системы уравнений Навье-Стокса.
- Разработать компьютерную модель течения крови в сердечно-сосудистой системе человека на основе динамики сжимаемой жидкости (уравнения Навье-Стокса) для включения в разрабатываемый тренажер.
- Создать компьютерные модели устройств и 3D моделей органов, используемых в тренажере виртуальной реальности.
- Разработать тренажер виртуальной реальности для обучения проведения ангиопластики и стентирования коронарных артерий.
- Написать методические указания и документацию по использованию тренажера виртуальной реальности.

Новизна:

- Разработка усовершенствованных алгоритмов для взаимодействия объектов в виртуальной среде с использованием очков виртуальной реальности Oculus Rift и контроллера движения Leap Motion для проведения ангиопластики и стентирования коронарных артерий.
- Проведение компьютерного моделирования движения неоднородной сжимаемой жидкости (клеток, клеточных фрагментов, водного раствора, плазмы) в венах (внутренние каналы) на основе 2-3-мерной системы уравнений Навье-Стокса.

6. Текущие результаты

Был проведен анализ в области разработки и внедрения компьютерных обучающих тренажеров на базе различных интегрированных сред разработки. Были составлены общие требования к программному комплексу. Согласно анализу мирового опыта было выявлено что большинство работ в области медицинского обучения было реализовано с помощью платформы для разработки - Unity. Таким образом в качестве технологии реализации и среды разработки была выбрана технология виртуальной реальности с использованием платформы для разработчиков Unity.

Был разработан алгоритм работы камер. Так как пользователь взаимодействует с камерой от первого лица внутри сцены была создана система камер (рис. 1-2), позволяющая наблюдать за тем, что происходит при введении инструментов в артерию, а также обзор от первого лица. При этом обзор и вид пользователя меняется в зависимости от изменения положения тела, головы, а также при изменении положения рук.



Рисунок 1 - Система камер

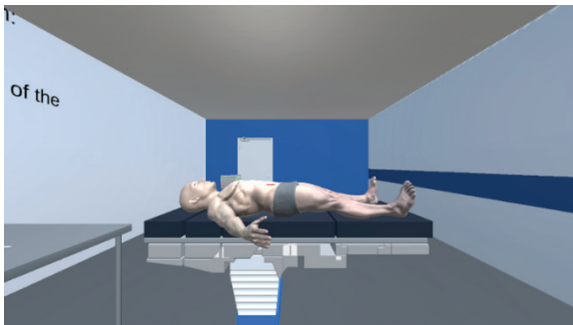


Рисунок 2 - Система камер

Был разработан алгоритм работы инструментов, позволяющий пользователю взаимодействовать с медицинскими инструментами в реалистичной виртуальной среде (рис. 3). 3D модели инструментов и текстовые описания обеспечивают доступность для пользователей с разным уровнем медицинских знаний.

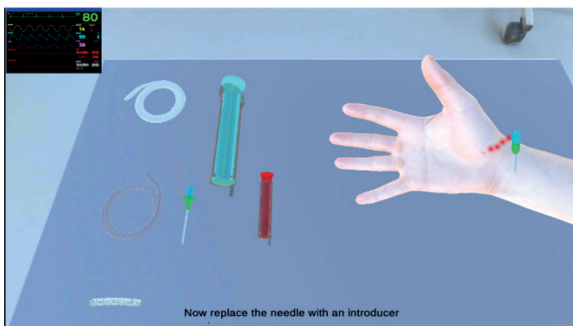


Рисунок 3 - Виртуальная среда

Разработан алгоритм поведения органических тканей, который позволяет деформировать кожу при нажатии, а также прокалывать ее для установки катетера и проведения других необходимых медицинских процедур. Более того, пользователь может настраивать характеристики артерии, учитывая индивидуальные особенности сосудов каждого пациента.

Обеспечена работа обеих рук внутри симулятора. Был разработан код, включающий в себя весь необходимый функционал для обеих рук пользователя. Таким образом пользователь может полностью участвовать в ходе опе-

рации и взаимодействовать как с инструментами, так и с виртуальным телом пациента.

Была создана математическая модель процесса движения неоднородной сжимаемой жидкости на основе 2-3-мерной системы уравнений Навье-Стокса. Проведена дискретизация двухмерной модели методом конечных разностей и получены распределения скоростей движения крови в прямоугольной области сосуда (рис. 4).

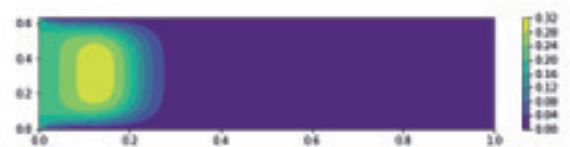


Рисунок 4 - Распределение движения кровотока по оси X, 2.1 секунд

Для моделирования пульсирующего характера кровотока реализовано нестационарное граничное условие и представлены результаты двухмерного движения кровотока, решенных методом Эйлера и Рунге-Кутты. Полученные результаты демонстрируют волнообразный характер (рис. 5), что соответствует характеру функции пульсаций, а максимальные скорости во время пика выброса кровотока примерно соответствуют результатам работы, приведенным в работах других авторов.

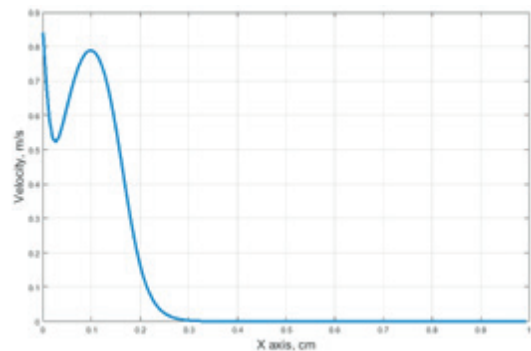


Рисунок 5 - График движения кровотока вдоль центра оси X

7. Возможность коммерциализации / практического применения

Данный проект подлежит дальнейшей коммерциализации.

ПАСПОРТ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПРОЕКТА

1. Название программы/проекта

ИРН AP14869558 "Исследование абстрактных операторных уравнений и их приложения, в частности, к задачам управления точечным источником тепла" (грантовое финансирование научных и (или) научно-технических проектов МНВО РК на 2022-2024 годы)

2. Руководитель проекта, контакты

Отелбаев М., д.ф.-м.н., профессор, академик НАН РК, e-mail: otelbaevm@mail.ru, m.otelbaev@iitu.edu.kz

3. Наименование приоритетного направления науки

10. Научные исследования в области естественных наук

4. Цель проекта

Проект преследует две основные цели.

- 1) развитие теоретико-функционального подхода по исследованию разрешимости абстрактных параболических уравнений.
- 2) создания в трехмерной области заданного теплового поля и создания алгоритма управления решением этой задачи, при наличии лазерным источником тепла.

5. Краткая аннотация проекта

В данном проекте будет приведена исходная начально-краевая задача для дифференциальных уравнений к эквивалентным уравнениям с ограниченными операторами, будет исследована разрешимость основной начально-краевой задачи для абстрактного уравнения типа Навье-Стокса в функциональных пространствах, будет исследована разрешимость основной задачи с конечными операторами и их использования в сильных решениях, будет приведен алгоритм управления точечным источником тепла.

Классическая абстрактная краевая задача типа Навье-Стокса охватывает широкий круг тем, связанных либо с общностью уравнения, либо краевых условий, либо областей, где эти уравнения рассматриваются. Эти задачи моделируют многие явления, изучаемые в механике и физике. В проекте предполагается развернуть интенсивные научные исследования по направлению - локальные параболические начально-краевые задачи.

Задачи проекта:

Основные задачи проекта: для достижения первой цели ставятся задачи по исследованию разрешимости абстрактных параболических уравнений в гильбертовом пространстве, для второй цели – ставится и решается финальная задача управления точечным (лазерным!) источником тепла.

Главная гипотеза проекта заключается в том, что разработанные методы и теории для прямых задач Навье-

Стокса для однородных и неоднородных жидкостей обоснованы.

6. Описание значительного научного достижения

Известно, что живые клетки погибают, когда они окажутся в среде температуры, которой выше некоторого t_0 . Такое свойство присуще также злокачественным раковым клеткам – они как правило, погибают быстрее, чем здоровые клетки организма.

Такой факт используется в медицине. При этом, чтобы как можно меньше навредить здоровым клеткам, желательно создавать более высокую температуру в окрестности "злокачественной опухоли" а в других частях тела пациента поддерживать температуру близкую к обычной температуре тела здорового пациента.

Следовательно, есть необходимость создавать в теле пациента управляемое тепловое поле. При этом безусловно необходимо учитывать а) труднодоступность внутренности заболевших участков тела пациента; в) неравномерность теплопроводящих свойств тела (переменность коэффициента теплопроводности), а также перенос тепла кровью.

В науке хорошо известно для описания изменения теплового поля используется уравнение теплопроводности и еще более точного описания добавляется уравнения гидродинамики с переменной массы (частным случаем которых является классическое уравнение Навье-Стокса).

Простейшим случаем использования теплового поля является метод, когда больного погружают в горячую ванну оставив на поверхности только голову. Как утверждают Новосибирские врачи, "это дает эффект, удается вылечить больных раком". Возможно, они правы и "иногда удается вылечить больных раком". Но возможны случаи, когда больной "сварится". Сейчас используют для создания на участки поверхности тела пациента волной. Это фактический греет так же, как "микроволновые печи". Эффективность этого способа выше, и оно некоторой степени обеспечивает "локальность" нагревания, и исключает случай "сваривания" пациента.

В этом случае нагревание производится с поверхности тела, а уравнения для теплового поля подчиняется классическому принципу максимума - такой способ не может обойти "принцип максимума".

Принцип максимума доказан на уровне математических теорем и играет в уравнениях математической физики существенную роль. Тепловым действием на поверхность ее невозможно обойти. По этой причине объем тех здоровых участков тела, в которых температура выше, чем температура больного участка (раковой опухоли) может оказаться по порядку не меньше, чем объем раковой опухоли. Отсюда следует убитых здоровых клеток окажется слишком много.

Мы предлагаем I) использовать на поверхности тела пациента управляемый точечный источник тепла; II) для обхода "принципа максимума" использовать один из вариантов (придуманый нами) игл.

В этом проекте мы показываем, что, управляя с поверхности точечным источником тепла, а также специальными иглами можно получить на участке тела любое заранее заданное тепловое поле с любой заранее заданной точностью.

Результаты были опубликованы в следующих работах исполнителей:

Б.Е. Кангузин, **Б.Д. Кошанов**, Критерии единственности решения нелокальной по времени задачи для дифференциально-операторного уравнения $I(\cdot)$ – а с оператором Трикоми A // Дифференциальные уравнения, 2023, Т. 59, № 1, стр. 4-14 (Kanguzhin, B.E., Koshanov, B.D. Solution Uniqueness Criteria in a Time-Nonlocal Problem for the Operator Differential Equation $I(\cdot)$ – A with the Tricomi Operator A . Diff Equat 59, 1–12 (2023). <https://doi.org/10.1134/S0012266123010019>)

Aitzhanov, S.; Bekenayeva, K.; **Abdikalikova, Z.** Boundary Value Problem for a Loaded Pseudoparabolic Equation with a Fractional Caputo Operator. Mathematics 2023, 11, 3987. <https://doi.org/10.3390/math11183987> (процентиль по Scopus 88)

Был спроектирован и построен стенд демонстрации силы тяги от колебательных движений от привода на основе электромагнитных элементов и были проведены испытательные работы.

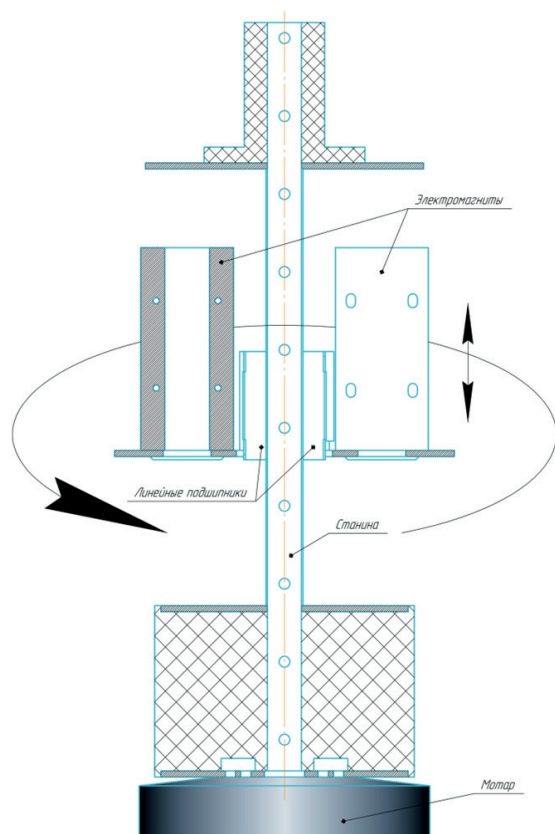


Рисунок 1 - Эскиз стенда демонстрации силы тяги от колебательных движений

7. Статус правовой защиты

Все результаты публикуются в открытой печати и не нуждаются в патентовании.

8. Возможность коммерциализации/практического применения

Исследования по теме носят, в основном, теоретический и фундаментальный характер. Полученные результаты могут быть применены для моделирования технологических процессов глубоких, современных результатов теории дифференциальных операторов и для создания новых собственных методов исследования и анализа.

Данный проект является прямым продолжением проводимых авторами исследований, шифр программы AP08857604 (Краевые и обратные задачи для уравнений Навье-Стокса однородных, неоднородных жидкостей, тепловой конвекции и Кельвина-Фойгта, 2020-2022гг.), грантового финансирования Министерства образования и науки Республики Казахстана.

ПАСПОРТ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПРОЕКТА

1. Название программы/проекта

ИРН AP19576825 «Разработка методов и алгоритмов машинного обучения для выявления финансирования террористической деятельности в Республике Казахстан» (грантовое финансирование научных и (или) научно-технических проектов молодых ученых МНВО РК на 2023–2025 годы)

2. Руководитель проекта, контакты

Болшибаева Айгерим Какимжановна, PhD
e-mail: kakim-aigerim@mail.ru

3. Наименование приоритетного направления науки

Информационные, коммуникационные и космические технологии

4. Цель проекта

Обзор методов интеллектуального анализа, которые можно использовать для выявления финансовых преступлений. Разработка модели машинного обучения для выявления финансирования террористических организаций, на основе открытых данных для определения максимально возможного набора аномалий финансирования.

5. Краткая аннотация проекта

В настоящее время одним из основных источников угроз национальной безопасности Республики Казахстан в сфере обеспечения безопасности признается террористическая деятельность организаций, группировок и отдельных лиц. Столь высокая степень данной угрозы, в первую очередь, обусловлена масштабностью последствий террористических преступлений и значительным количеством пострадавших в результате их совершения. Достаточно вспомнить последние террористические акты в Актобе, Таразе и события января 2022 в Алматы.

Интенсивность террористической деятельности напрямую зависит от уровня ее финансирования и материально-технической оснащенности. В связи с этим замораживание активов террористических организаций и перекрытие каналов финансирования террористической деятельности признается одним из важнейших инструментов борьбы с международным терроризмом.

Системы обнаружения подозрительного (аномального поведения), которые на сегодняшний день используются финансовыми учреждениями, в основном основаны на наборе правил, определенных экспертами. Данные

правила не являются гибкими и легко адаптируемыми, это делает их уязвимыми для злоупотреблений и обхода. Другая проблема заключается в том, что системы выдают большое количество ложных срабатываний, на обработку которых требуется время.

Решения, основанные на машинном обучении, можно постоянно обучать и обновлять новыми данными, это делает их адаптируемыми и устраняет необходимость в экспертах, определяющих новые правила.

Задачи проекта:

- 1) Понимание набора данных. Исследование набора данных и каждой содержащейся в нем переменной вместе с необходимыми визуализациями.
- 2) Исследовательский анализ данных. Проведение анализа, подведение критических выводов с полным описанием рассмотренных срезов данных. Постановка гипотез
- 3) Визуализации и диаграммы, показывающие разницу между мошенническими и немощенническими транзакциями.
- 4) Разработать методы автоматической аннотации и расшифровки, позволяющие определить максимально возможный набор аномалии транзакции.
- 5) Моделирование. Апробация методов, итераций, с которыми проводились эксперименты, преобразований данных
- 6) Разработка системы, для предоставления высшим органам рекомендации, касающиеся проведения диагностики, для дальнейшей работы с аномальными транзакциями.
- 7) Тестирование системы, на основе синтетических данных полученных с платформ, таких как AMLSim.

6. Текущие результаты

- 1) Проведен аналитический обзор и анализ методов сбора синтетических данных.
- 2) Изучены ключевые показатели для определения и выявления возможных предикторов мошеннических и немощеннических транзакций
- 3) Исследованы существующие решения и подходы для выявления финансирования террористических организаций, включающих в себя нейронные сети, генетические алгоритмы, вероятностные подходы и другие.

7. Возможность коммерциализации / практического применения

Данный проект подлежит дальнейшей коммерциализации.

ПАСПОРТ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПРОЕКТА

1. Название программы/проекта

ИРН АР19680049 «Разработка программно-аппаратного комплекса для контроля и коррекции дыхательных функций на основе мультимодульных технологий» (грантовое финансирование МНВО РК по научным и (или) научно-техническим проектам на 2023-2025 годы)

2. Руководитель проекта, контакты

Дузбаев Нуржан Токкужаевич, PhD
e-mail: n.duzbayev@iitu.edu.kz

3. Наименование приоритетного направления науки

Информационные, коммуникационные и космические технологии

4. Цель проекта

Разработка программно-аппаратного комплекса для контроля и коррекции дыхательных функций на основе мультимодульных технологий, создание математических моделей с программным обеспечением с последующей беспроводной передачей информации для наблюдения, контроля и реабилитации дыхательной функций организма.

5. Краткая аннотация проекта

Компьютерное моделирование функциональных систем организма по заданным математическим программам может отразить и дать информационную оценку адаптационного потенциала организма. Современные информационные технологии и системно-аналитическое обеспечение станут ключевым условием для успешного развития информационных технологий в прикладном плане в различных областях медицины, включая разработки методов компьютерного моделирования и многомерного анализа данных по функциональной биометрии. Обращает на себя внимание рост системного анализа в оценке параметров функционирования любой формации на уровне органов, клеточных систем организма. В рамках проекта предлагается разработка конструкции тренажера дыхания с датчиками, встроенными в загубник и определяющими дыхательные параметры.

Таким образом, тренажер дыхания во время реабилитации не будет оказывать вредного воздействия на основные физиологические параметры, при интенсивности ритма дыхания он может увеличить уровень резистивной нагрузки на вдохе и при гипокапнической вентилиции физиологического порога во время дыхания. Компьютерное моделирование является эффективным концептуальным и практическим инструментом для обоснованной оценки по сбору и анализа данных, полученных с тренажера дыхания во время реабилитации, а отсутствие на казахстанском рынке придаст новое нача-

ло в качестве отечественного бренда интеллектуальных тренажеров дыхания.

6. Ожидаемые результаты

В проекте впервые будет предложен физиолого-респираторный модифицированный тренажер дыхания для дистанционных беспроводных компьютеризированных наблюдений, контроля и коррекции функций организма с датчиками, которые будут фиксировать концентрацию O₂ и CO₂ при вдохе и выдохе. Отработанная математическая модель с программным обеспечением на основе компьютерных трансляционных программ помогут моделировать процессы и связи через определенные схемы устройств с разработкой алгоритмов к функциональным респираторным системам во время дыхания и применения тренажера дыхания в норме и при нагрузках. На основе математической модели и анализа будут рассчитываться и оптимизироваться все ключевые показатели.

Будет представлен физиолого-респираторный модифицированный тренажер дыхания для восстановления функциональных систем организма. Планируется разработка программно-аппаратного комплекса на основе математических моделей, посредством которого будет происходить считывание variability сердечного ритма, частота сердечных сокращений и оцениваться адаптационно-компенсаторная деятельность всего организма. Эта система станет большим подспорьем для измерения уровня стресса и адаптации к возможным стрессовым ситуациям.

7. Текущие результаты

Проведён системный анализ физиолого-респираторных модифицированных тренажеров дыхания с автономным питанием. Определены тренажеры дыхания, которые работают с применением технологии беспроводных передач.

Проведен анализ мировых разработок различных программно-аппаратных комплексов, используемых для работы с дыхательными функциями пациентов.

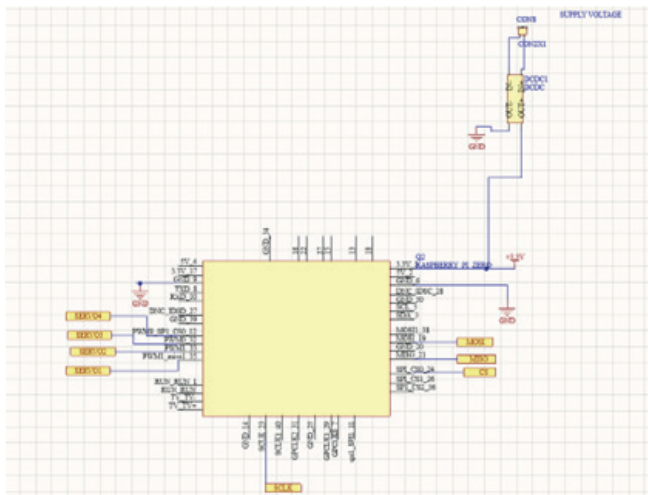


Рисунок 1 - Блок принципиальной схемы с Raspberry Pi Zero

Создание моторизованного дыхательного устройства для маски представляет собой инновационный этап, в рамках которого разработан компонент – моторизованный клапан. Сделан моторизованный клапан с целью точного контроля за подачей кислорода в маску, учитывая данные, получаемые от специализированных датчиков. Основной миссией этого технологического решения является повышение эффективности и комфортности использования дыхательной маски.

Выбран тип гипоксической системы, включая системы с низким содержанием кислорода в воздухе или системы с контролируемым потоком кислорода. Разработана маска, которая обеспечивает надежное удержание гипоксической среды. Маска обеспечивает плотное прилегание к лицу пользователя. Спроектировано несколько вариантов клапана. Разработана первая версия электронной схемы. Произведен подбор узловых элементов для данной схемы.

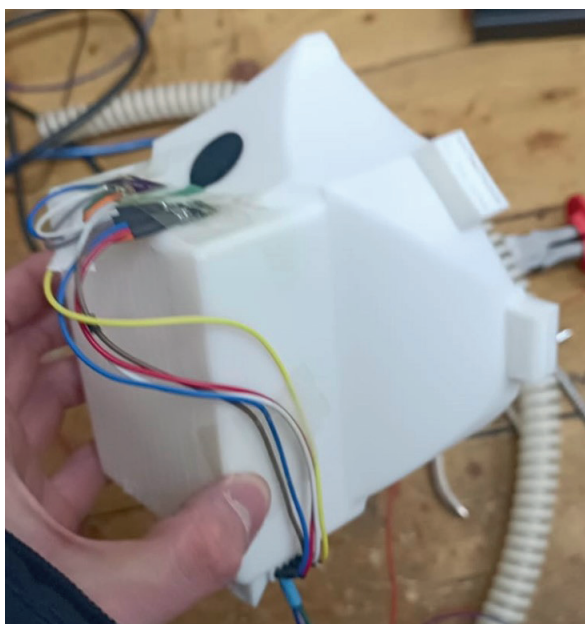


Рисунок 2 – Экспериментальная система дыхательного тренажера

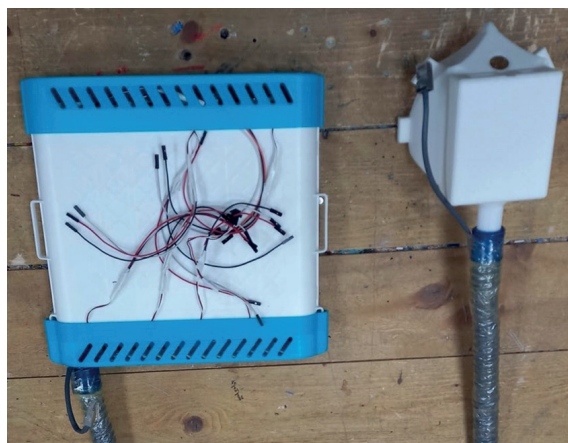


Рисунок 3 - Экспериментальная система дыхательного тренажера

Были разработаны датчики O₂, CO₂, температуры, влажности, давления. Произведена планировка установки и интеграции датчиков в маску. Определены местоположение и типы датчиков. Разработана и реализована автоматизированная система для регулировки поступления кислорода в маску с использованием серво моторов. Для этой цели были созданы чертежи и объекты, которые были напечатаны с использованием 3D-печати. Эти моторы регулируют поступление кислорода в зависимости от показателей уровня кислорода и углекислого газа, что обеспечивает более высокий уровень комфорта и безопасности для пользователя при ношении маски.

8. Статус правовой защиты

Будут опубликованы статьи и получен патент на промышленный образец модифицированного тренажера дыхания для реабилитации.

7. Возможность коммерциализации / практического применения

Результаты проекта могут быть коммерциализированы.

ПАСПОРТ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПРОЕКТА

1. Название программы/проекта

ИРН AP19678926 «Разработка интеллектуальной системы для исследования и решения экологических проблем загрязнения почвы и воздуха с помощью методов науки о данных» (грантовое финансирование научных и (или) научно-технических проектов МНВО РК на 2023-2025 годы)

2. Руководитель проекта, контакты

Найзабаева Лязат, доктор технических наук, ассоциированный профессор
e-mail: l.naizabayeva@iitu.edu.kz

3. Наименование приоритетного направления науки

Информационные, коммуникационные и космические технологии

4. Цель проекта

Разработка интеллектуальной системы принятия решений и прогнозирования токсинов в почве, загрязненных пестицидами и тяжелыми металлами; проектирование геоинформационной системы мониторинга воздушного бассейна с учетом геопространственных данных Казахстана.

5. Краткая аннотация проекта

Интеллектуальный мониторинг окружающей среды подразумевает рассмотрение нескольких взаимосвязанных проблем экологии, что является синергией, означающей наибольший эффект от комбинированного решения. Следовательно, становится важным изучение двух и более связанных между собой составляющих проблем экологии городов как чистоты воздуха и земли с помощью интеллектуальных методов науки о данных.

Задачи проекта:

- Исследование степени загрязненности тяжелыми металлами почв Казахстана, оценка изменения микробиологической компоненты почв под воздействием тяжелых металлов.
- Применение математической модели фитотоксичности почвы при загрязнении для оценки состояния земель, подвергшихся антропогенному воздействию.
- Проектирование модели интеллектуальной системы восстановления земель, загрязненных ксенобиотиками.
- Исследование модели динамической системы мониторинга воздушного бассейна мегаполиса для разработки функциональной структуры геоинформационной системы обработки данных, показателей оценки динамики состояния воздушного бассейна.

- Разработка имитационной модели и алгоритма функционирования геоинформационной системы мониторинга воздушного бассейна, позволяющей давать в онлайн режиме оценку состояния загрязнения воздушного бассейна в зависимости от природно-климатических факторов и промышленной деятельности на конкретной территории Казахстана.

Новизна:

- Предложен алгоритм для прогнозирования биомассы растений на загрязненной тяжелыми элементами почвы при модифицировании структуры модели Miscanmod с учетом климатических данных;
- Разработан многорядный алгоритм самоорганизации, по прогнозирующим свойствам превосходящий в точности регрессионные модели, обеспечивающий автоматический отбор информативных входных переменных и выбор структуры регрессионной модели оптимальной сложности.

6. Текущие результаты

Созданы две базы данных о загрязненных токсическими элементами территориях и растениях казахстанской флоры, способных к очистке техногенно-загрязненной почвы (рис.1).

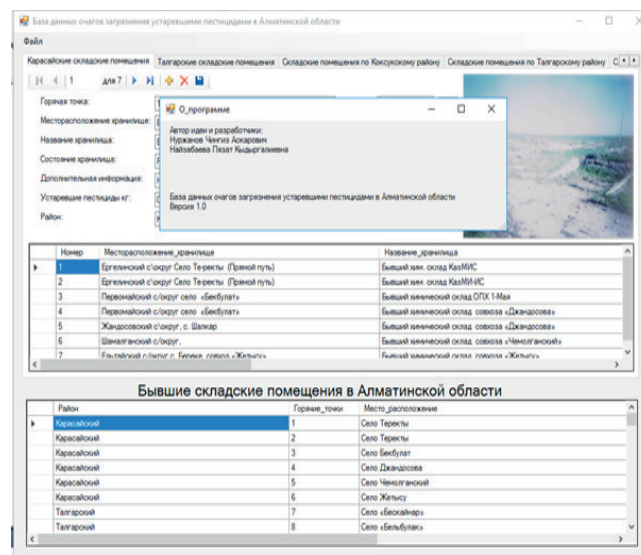


Рисунок 1. Один из интерфейсов баз данных

Разрабатывается интеллектуальная система анализа данных о загрязненных хлорорганическими пестицидами и тяжелыми металлами земель Казахстана. Разработанная функциональная структура геоинформационной системы мониторинга воздуха будет

использоваться как прототип для разработки подобных геоинформационных систем.

Прямой социальный и экономический эффект данного проекта связан с необычайной дороговизной натурных исследований, порой даже невозможностью проведения эксперимента.

Интеллектуальная система мониторинга загрязняющих веществ в воздухе и на поверхности земли позволяет принимать эффективные решения по улучшению социального благополучия населения Казахстана.

Создана модель MiscanCalc на языке C# в Visual Studio для прогнозирования продуктивности биомассы

мискантуса на загрязненных ТМЭ почвах, непригодных для производства продуктов питания, на основе конкретной модификации алгоритма модели Miscanmod (рис. 2).

В рамках проекта выполнена PhD диссертация «Проектирование информационной системы для прогнозирования и принятия решений в процессе очистки почвы, содержащей токсичные элементы» Нуржановым Чингизом Аскарловичем по специальности 6D060200 – Информатика.

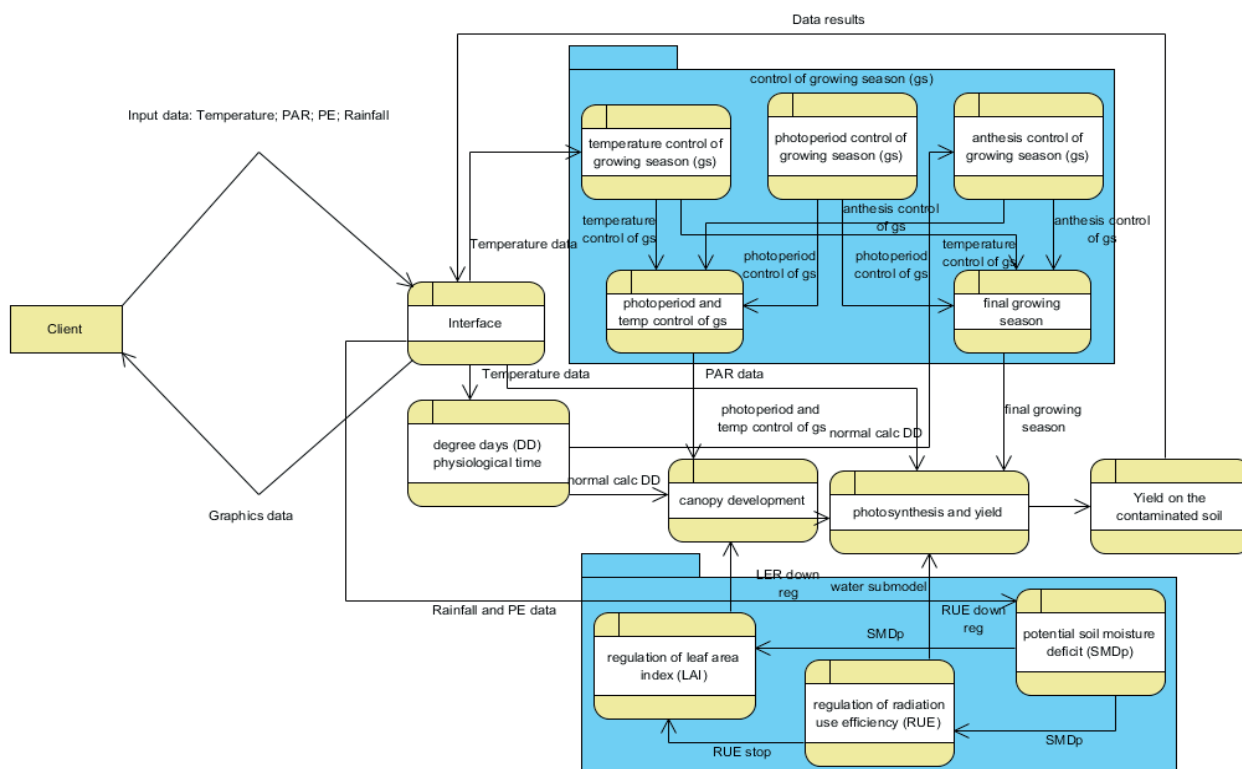


Рисунок 2. Диаграмма потока данных MISCANCALC

7. Статус правовой защиты

- Авторское свидетельство №976. «База данных о растениях фиторемедиантах», Найзабаева Л., Нуржанов ЧА., 13.12.2018.
- Авторское свидетельство №971. «База данных о загрязненных пестицидами территориях», Найзабаева Л., Нуржанов ЧА., 13.12.2018.
- Авторское свидетельство №9968 «Многорядный Эвристический Метод Самоорганизации для построения регрессионных уравнений», Мазакон Т.Ж., Джомартова Ш.А., Мазакон А.Т., Нуржанов Ч.А., Жакып Б.М., Амиханов Б.С., Шорманов Т.С., 19.05.2020.

8. Возможность коммерциализации / практического применения

Совместная работа с ТОО: тестирование и сопровождение программных приложений, обучение пользователей. Частичная коммерциализация структурирована через соглашения о софинансировании с ТОО. При распространении информации о результатах проекта целью является повышение вероятности внедрения продукции и дальнейшей коммерциализации.

ПАСПОРТ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПРОЕКТА

1. Название программы/проекта

ИРН АР19676803 «Разработка мобильных интеллектуальных сервисов для посетителей музея на основе машинного обучения с применением технологии дополненной реальности» (грантовое финансирование МНВО РК по научным и (или) научно-техническим проектам на 2023-2025 годы)

2. Руководитель проекта, контакты

Ипалакова Мадина Тулегеновна, кандидат технических наук, ассоциированный профессор,
e-mail: m.ipalakova@iitu.edu.kz

3. Наименование приоритетного направления науки

Информационные, коммуникационные и космические технологии

4. Цель проекта

Разработка специализированных сервисов для мобильного телефона на основе машинного обучения и технологии дополненной реальности, а также цифрового музея искусств им. А. Кастеева для повышения интереса к культуре, истории Республики Казахстан и сохранения ее исторического наследия.

5. Краткая аннотация проекта

Быстрое развитие современных информационных технологий требует появления новых способов взаимодействия пользователей с устройствами, т.е. разработки новых интерфейсов общения человека и компьютера. Новые подходы человеко-компьютерного взаимодействия не используют обычные графические меню, формы или панели инструментов. Они основаны на методах взаимодействия, присущих только человеческому общению, то есть вместо традиционных элементов управления используются обучающие примеры, жесты, человеческая речь.

Разрабатываемые в данном проекте специализированные сервисы для мобильного телефона на основе машинного обучения и технологии дополненной реальности, а также Виртуальный музей нацелены на сохранение и популяризацию культурного наследия Республики Казахстан, особенно в молодежной среде, чему, несомненно, будет способствовать виртуализация музейных экспонатов и их демонстрация с привлечением технологии дополненной реальности.

Задачи проекта:

- Исследование и анализ мирового опыта в области

разработки мобильных музейных приложений в рамках сохранения исторического наследия регионов (виртуальные музеи, виртуальные исторические ландшафты, виртуальные памятники архитектуры, виртуальные интерьеры и т.п.).

- Разработка алгоритма точного позиционирования визуальных виртуальных объектов относительно объектов реального мира на основе технологии дополненной реальности с использованием упрощенных 3D-моделей объектов, а также данных сканирования объектов.
- Разработка алгоритма определения параметров идентифицированных объектов с использованием упрощенных 3D-моделей объектов и базы данных описаний музейных экспонатов.
- Разработка мобильного приложения «Виртуальный музей» с использованием модуля на основе искусственного интеллекта, позволяющего проводить классификацию и идентификацию музейных экспонатов с помощью камеры мобильного устройства, в том числе разработка алгоритма дообучения сети на основе собираемых приложением данных об объектах.
- Тестирование разработанного мобильного приложения «Виртуальный музей». Написание документации по использованию разработанного приложения «Виртуальный музей».

Новизна:

Научная новизна заключается в разработке моделей на основе машинного обучения для мобильных устройств с уменьшенной величиной аппаратных и временных затрат, работающих в режиме реального времени, снижении требований к количеству данных, необходимых для обучения и внедрении технологии дополненной реальности для реализации цифрового музея.

6. Ожидаемые результаты

- Будет разработан алгоритм определения параметров идентифицированных объектов с использованием упрощенных 3D-моделей объектов и базы данных описаний музейных экспонатов.
- Будет разработан алгоритм точного позиционирования визуальных виртуальных объектов относительно реальных объектов на основе дополненной реальности.
- Будет разработано мобильное приложение «Виртуальный музей» с модулем, позволяющим проводить классификацию и идентификацию музейных экспонатов; проведено тестирование; написана документация.

7. Текущие результаты

Был проведен литературный обзор существующих мобильных приложений для организаций культуры, а именно музеев с целью понимания и анализа текущего положения в данной сфере и формирования требований к разрабатываемому решению. Исследование и анализ предлагаемых аналогов были проведены в различных разрезах, таких как существующие решения для разработки классификаторов музейных экспонатов, архитектура и реализация разрабатываемых программных решений, предлагаемый ими функционал, организации культуры, являющиеся площадкой для их внедрения. В результате анализа были разработаны общие требования к приложению «Виртуальный музей». Были описаны бизнес-требования к разрабатываемой системе со стороны конечного пользователя, определены воз-

можные типы сценариев поведения посетителей музея, а также желаемый результат (отклик) со стороны разрабатываемого приложения. Концептуальная модель будущего приложения показана на рисунке. 1. Была предложена концепция пользовательского интерфейса приложения «Виртуальный музей». Были определены возможные сценарии поведения сотрудников и посетителей музея. Также интерфейс рассматривался с точки зрения внедрения технологии дополненной реальности в приложение, то есть концепция дополнялась с учетом встраивания в интерфейс моделей распознанных и классифицированных экспонатов и дополнительной информации о них.

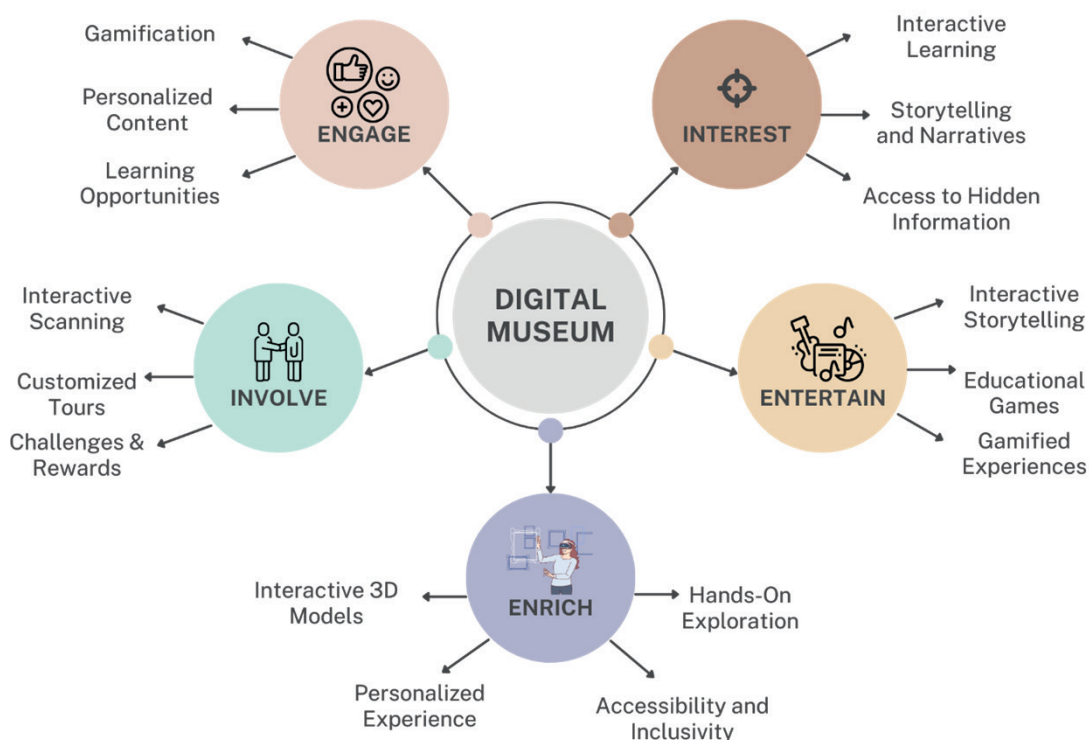


Рисунок 1 – Концептуальная модель Цифрового музея

8. Возможность коммерциализации / практического применения

Разработанное приложение будет представлено к использованию посетителями музея искусств им. А. Кастеева. Результаты, полученные по окончании проекта, повлияют на дальнейшее развитие в Казахстане

таких направлений в области информационно-коммуникационных технологий как машинное обучение, компьютерная визуализация и дополненная реальность. Разрабатываемый продукт подлежит дальнейшей коммерциализации и транслированию опыта на другие организации культуры и искусства.

ПАСПОРТ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПРОЕКТА

1. Название программы/проекта

ИРН № AP19674517 AP19674517: Разработка умной карты для планирования и оценки эффективности работы городской инфраструктуры на базе моделей анализа активности человека в условиях города (грантовое финансирование МНВО РК по научным и (или) научно-техническим проектам на 2023-2025 годы)

2. Руководитель проекта, контакты

Бектемысова Гульнара, кандидат технических наук, профессор,
e-mail: g.bektemisova@iitu.edu.kz

3. Наименование приоритетного направления науки

Информационные, коммуникационные и космические технологии

4. Цель проекта

Целью данного проекта является разработка умной карты на базе систем обработки данных деятельности человека в условиях города для решения задач оценки эффективности и планирования процессов работы городской инфраструктуры.

5. Краткая аннотация проекта

Современный мир и, в том числе, Казахстан уже неразрывно связаны с информационными технологиями. Объемы данных, которые генерируются человеком в результате деятельности в мире IT-технологий, неуклонно растут и накапливаются. Эти большие данные имеют потенциал и несут в себе информацию, которая может быть получена и использована на практике для увеличения эффективности в решении задач самых различных сфер активности, например, в таких как образование, городская логистика, бизнес. Благодаря последним достижениям науки мы способны извлечь из данных информацию, которая могла бы быть полезной в задачах планирования городской инфраструктуры и в развитии концепции умного города.

Задачи проекта:

Разработка системы по планированию и оценки эффективности процессов работы городской инфраструктуры в высокой степени зависима от количества и качества цифровых данных. Таким образом, ключевыми задачами данного проекта являются:

- поиск и сбор потенциально полезных данных по деятельности людей в условиях города;
- определение конечного перечня моделей для постро-

ения умной карты со статистическими данными. В зависимости от доступных данных, в список моделей могут войти, например, модели определения перегруженных автобусных и троллейбусных маршрутов, модели определения наиболее эффективных (с точки зрения продаж) локаций для бизнеса, модели по выявлению локаций для возведения или открытия учебных заведений, ЦОНов и иных объектов городской инфраструктуры;

- задачи разработки моделей машинного обучения, которые в свою очередь включают в себя подзадачи по построению гипотез, приведению неструктурированных данных к определенному структурированному виду, улучшению значений метрик качества моделей;

- задача подготовки и настройки технической серверной инфраструктуры, при помощи которой будут выполняться задачи построения статистических моделей и моделей машинного обучения, а также задачи обработки и хранения массивов данных;

- задачи обработки и хранения больших данных, которые включают в себя подзадачи по настройке источников данных на загрузку в единое хранилище, а также настройку ETL-процессов для возможности производственного использования моделей планирования и оптимизации;

- заключительно задачей является задача объединения результатов работы разработанных моделей машинного обучения в единую умную карту с визуализацией статистики в разрезе города.

Новизна:

- в использовании математических и статистических подходов для планирования процессов работы инфраструктуры городов Казахстана;

- в разработке умной карты (визуальный инструмент), которая объединит в себе результаты работы моделей разного профиля;

- в разработке системы поддержки и принятия решений в вопросах развития городов Казахстана в условиях высокого уровня урбанизации на основе моделей машинного обучения;

- в развитии концепции Smart City (умный город) в Казахстане.

Результаты исследования будут способны решать ряд задач планирования и оценки эффективности процессов городской инфраструктуры с использованием комбинации методов статистики и машинного обучения [6].

Краткая характеристика результатов

Результатом проекта будет разработанная умная карта,

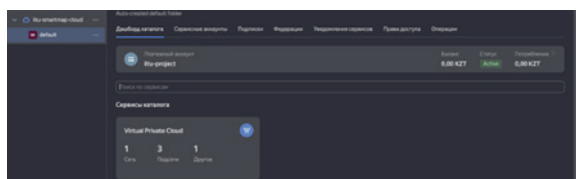
которая поможет в вопросах оценки эффективности процессов функционирующей инфраструктуры мегаполиса, а также поможет в планировании процессов работы будущей инфраструктуры. Разработанный комплекс моделей и систем поддержки принятия решений потенциально приведет к следующим результатам:

- В Казахстане будет разработана собственная интеллектуальная система планирования и оптимизации процессов работы городской инфраструктуры на основе моделей анализа деятельности человека в условиях мегаполиса.
- Разработанная система будет импульсом в развитии умных систем концепции Smart City в Казахстане.
- Разработанная система поможет оптимизировать процессы в уже функционирующей инфраструктуре мегаполиса, а также поможет в планировании процессов работы будущей инфраструктуры.

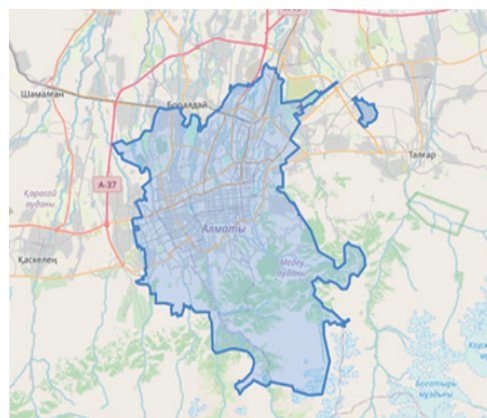
6. Описание значительного научного достижения

В результате системного анализа выявлены актуальные методологические подходы и принципы создания «умных городов» в различных городах мира, проведен анализ текущего состояния развития концепции «умного города». Выявлены основные преимущества, а также проблемы, сопровождающие внедрение «умных технологий», определяющие факторы, влияющие на их более эффективное внедрение и использование населением. Осуществлена классификация «умных решений», нашедших наибольшее распространение в современной практике и еще недостаточно активно воспринятых пользователями. Определен перечень требуемых характеристик для данных и возможности их использования в процессе построения моделей.

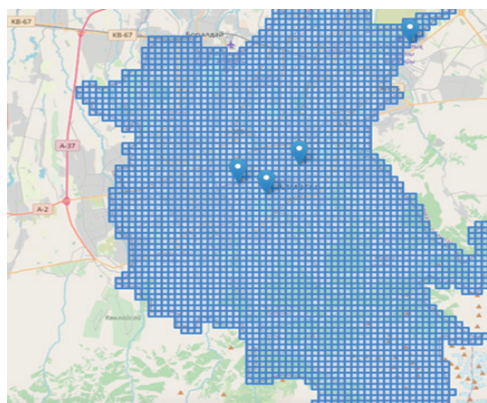
Развернут кластер Nadoor на базе Yandex Cloud.



Кроме того, на основе синтетических данных была создана тепловая карта города, отображающая часовые нагрузки на квадранты. Осуществлялась загрузка географических данных по городу Алматы из OpenStreetMap, включающих информацию о дорожной инфраструктуре, зданиях, общественных местах и других элементах. Полученные данные были представлены в виде графов для дальнейшего применения к цифровой карте города. В частном формате, данные представляют из себя координаты границ города Алматы, которые впоследствии будут разбиты на непересекающиеся квадранты.



С помощью полученных данных было выполнено разбиение городской области на квадранты (ZID-ы) и создана тепловая карта нагрузки на каждый из них. Разделение сектора города на квадранты размером 500*500 метров произведено с применением алгоритмов на Python. Внутри каждого квадранта синтезированы почасовые данные, которые были использованы для составления карты. В результате получено тепловое отображение нагрузки на каждый квадрант в определенный час.



7. Статус правовой защиты

- Авторское свидетельство: Усовершенствованный» инструмент, способствующий в качественном и эффективном анализе (не-)структурированных данных. № 13562 от «27» ноября 2020 года.

8. Возможность коммерциализации/практического применения

Проект подлежит коммерциализации. В данный момент имеется заинтересованность акимата г. Алматы. Для этого нам необходимо иметь базовые результаты исследования. Нами запланировано внедрять данную систему в бизнесе, госорганах и масштабировать систему. Имеется возможность масштабирования данного проекта в соседних странах: Кыргызстан, Узбекистан, Туркменистан, Таджикистан и др. Экспериментальный анализ, тестирование и внедрение разработанной модели в малый и средний бизнес или государственных органах запланировано на 2023-2025 годы

ПАСПОРТ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПРОЕКТА

1. Название программы/проекта

ИРН AP15573891 «Разработка цифрового сервиса бизнес-коммуникации» (грантовое финансирование наиболее перспективных проектов коммерциализации результатов научной и (или) научно-технической деятельности на 2022-2024 годы)

2. Руководитель проекта, контакты

Алпысбаев Кайсар Сериккулы, к.э.н.
e-mail: kalpysbayev@iitu.edu.kz

3. Наименование приоритетного направления науки

Информационные, коммуникационные и космические технологии

4. Цель проекта

Создание многофункциональной платформы, которая повышает качество и эффективность взаимодействия организаций различного масштаба с их клиентами через современные и интегрированные коммуникационные технологии.

5. Краткая аннотация проекта

Согласно проведенным исследованиям, основными барьерами, с которыми сталкиваются предприятия, являются неэффективность управления клиентскими запросами и высокие затраты на поддержку клиентов. "ЗВеер" предлагает решение этих проблем через создание единого канала коммуникации, который объединяет различные платформы и инструменты в одном месте.

Данный сервис позволяет автоматизировать процесс общения с клиентами с использованием чат-ботов, основанных на алгоритмах машинного обучения и искусственного интеллекта. Это не только значительно сокращает время ответа на запросы клиентов, но и повышает их удовлетворенность, обеспечивая более персонализированный подход.

Кроме того, сервис "ЗВеер" позволяет сократить затраты на поддержку клиентов за счет автоматизации большинства процессов, которые традиционно требуют участия операторов. Это оказывает значительное влияние на оптимизацию бизнес-процессов и увеличение прибыли малого бизнеса.

Проект базируется на опыте и достижениях предыдущих исследований в области чат-ботов и искусственного интеллекта. Разработанный нами виджет позволяет компаниям автоматизировать свои сервисы, при этом чат-боты, используя нейронные сети, способны самообучаться и имитировать человеческое общение. Это обеспечивает высокий уровень вовлеченности клиентов и способствует эффективному решению их запросов.

Наш подход к коммерциализации проекта заключается в предоставлении полного спектра аутсорсинговых услуг для предприятий на платформе "ЗВеер". Это включает в себя как формирование единого канала взаимодействия с клиентами, так и предоставление полного пакета услуг, начиная от настройки сервиса до его поддержки и развития.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

[illegible]

ДЛЯ ЗАМЕТОК

[illegible]



www.iitu.edu.kz