

14.12.2022

ІІТМО

ПРЕЗЕНТАЦИЯ РЕШЕНИЙ В ОБЛАСТИ
ИИ И СМЕЖНЫХ ЦИФРОВЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ



AIM.CLUB

Александр Бухановский

Директор мегафакультета Трансляционных информационных технологий, профессор факультета Цифровых трансформаций, руководитель Национального центра когнитивных разработок Университета ИТМО, научный руководитель исследовательского центра в сфере искусственного интеллекта «Сильный искусственный интеллект в промышленности» Университета ИТМО.

Руководит секцией экспертного совета «Математика, ИКТ и системоведение» РФФИ, является членом Экспертного совета по искусственному интеллекту Фонда «Сколково», а также членом ректората, научно-технического и диссертационного советов Университета ИТМО.

Признанный эксперт в области искусственного интеллекта, когнитивных технологий, высокопроизводительных вычислений и компьютерного моделирования сложных систем.

Область научных интересов:

- машинное обучение и когнитивные технологии
- искусственный интеллект
- моделирование сложных систем интеллектуальные вычислительные технологии и высокопроизводительные вычисления
- системы поддержки принятия решений компьютерное моделирование сложных систем.

Индекс Хирша (Scopus): **16**

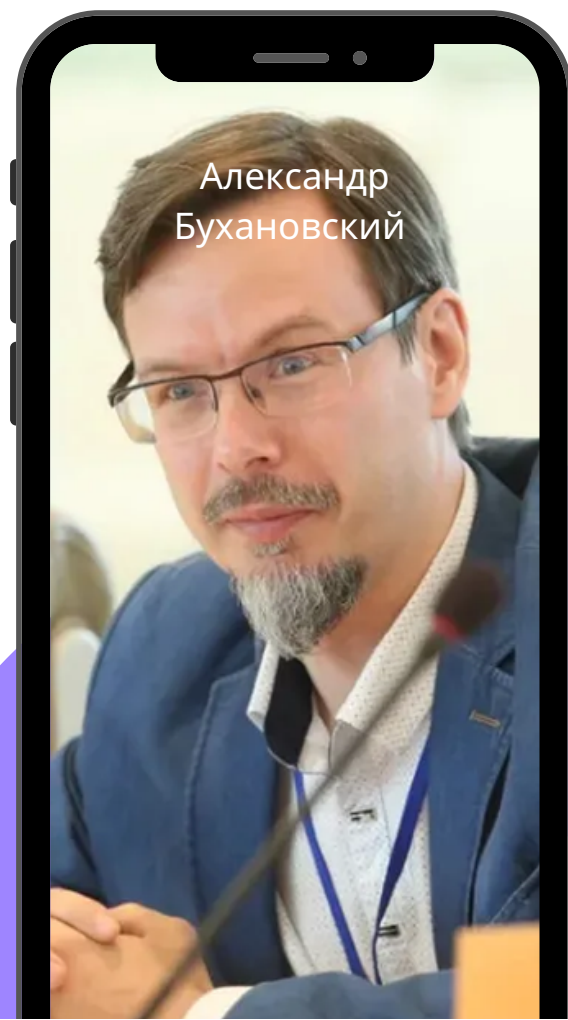
Более **250** научных публикаций.

53 объекта интеллектуальной собственности.

Подготовил **35** кандидатов и одного доктора технических наук.

Более **70** исследовательских проектов и грантов в сфере ИКТ.

avbukhanovskii@itmo.ru



ЛАБОРАТОРИЯ «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ»

Занимается созданием интеллектуальных технологий принятия решений в условиях неопределенности и неполноты данных, разработкой сервисов предиктивной аналитики, фреймворков автоматического машинного обучения, генеративных моделей, а также изучением no-code и low-code подходов к машинному обучению, моделированием сложных систем.



Кандидат технических наук, доцент Института дизайна и урбанистики, руководитель международной лаборатории «Городская информатика», руководитель лаборатории «Интеллектуальные технологии принятия решений» Национального центра когнитивных разработок Университета ИТМО.

Профессиональные интересы:

Технологии распределенной обработки данных и высокопроизводительные вычисления, моделирование сложных систем.

svivanov@itmo.ru



Сергей Иванов

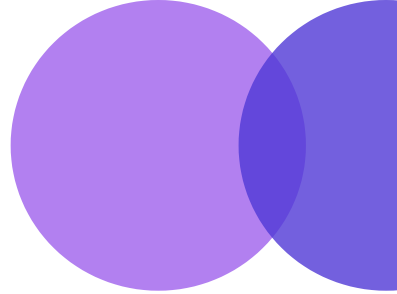


Младший научный сотрудник лаборатории «Интеллектуальные технологии принятия решений» Национального центра когнитивных разработок Университета ИТМО

ivan.khodnenko@itmo.ru



Иван Ходненко



ЛАБОРАТОРИЯ «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АНАЛИЗА ГОРОДСКИХ ДАННЫХ»

Осуществляет научно-исследовательские работы в области анализа городской среды и моделирования городских процессов с применением современных информационных технологий, методов машинного обучения и искусственного интеллекта для прогнозирования социально-экономических эффектов развития городов и мер преобразования городской среды

Кандидат технических наук, руководитель лаборатории «Интеллектуальные технологии анализа городских данных» Национального центра когнитивных разработок, директор Института дизайна и урбанистики Университета ИТМО, старший научный сотрудник, старший научный сотрудник исследовательского центра в сфере искусственного интеллекта «Сильный искусственный интеллект в промышленности», член Ученого совета Университета ИТМО.

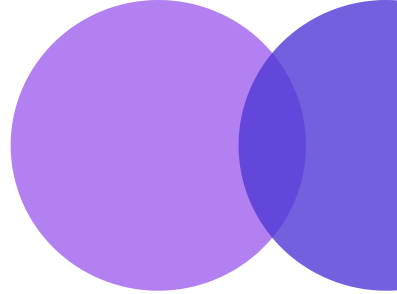


Сергей Митягин

Текущие проекты:

- Создание научно-технологических основ ценностно-ориентированного управления развитием современных городов.
- Инструментальная платформа цифровой урбанистики.
- Интеллектуальные технологии в планировании городского озеленения.
- Инструменты планирования сети досуговых общественных пространств для подростков на основе сетевого моделирования.
- Методы генерации требований к мастер-планированию урбанизированных территорий на основе методов машинного обучения.

mityagin@itmo.ru



ЛАБОРАТОРИЯ «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ГОРОДСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ»



Занимается исследованиями и разработками в сфере городского планирования, опирающимися на технологии компьютерного моделирования и искусственного интеллекта. Активно применяет когнитивные технологии, технологии искусственного интеллекта и различные методы компьютерного моделирования для автоматизации сбора и обработки массивов городских данных, симуляции процессов и генеративного дизайна цифровых моделей пространств.



Эксперт института дизайна и урбанистики, научный сотрудник исследовательского центра в сфере искусственного интеллекта «Сильный искусственный интеллект в промышленности» Университета ИТМО, руководитель лаборатории «Интеллектуальные технологии городского планирования» Национального центра когнитивных разработок Университета ИТМО, научный руководитель проекта «Технологии сильного искусственного интеллекта в урбанистике и здравоохранении», координатор и идейный вдохновитель одного из первых российских civic-tech проектов движения «Красивый Петербург».



Стив Каддинс

Исследовательские и прикладные направления деятельности лаборатории

- Технологии искусственного интеллекта и генеративного дизайна в планировании развития территорий и генерации их цифровых моделей.
- Компьютерное моделирование оптимальных пешеходных сетей.
- Разработка информационных систем и сервисов в области градостроительной деятельности.
- Технологии автоматического распознавания объектов городской среды.
- Генерация оптимального зонирования рекреационных зон.
- Разработка городских веб- и мобильных сервисов.
- Исследования в области электронного участия.

ЛАБОРАТОРИЯ «КОГНИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

Занимается созданием облачных платформ и инфраструктуры больших данных с фокусом на машинное обучение, разработкой методов многомерной оптимизации сложных процессов, анализом социальных данных, а также поиском возможностей создания интеллектуальных сервисов на их основе.



Кандидат технических наук, руководитель научно-исследовательской лаборатории «Когнитивные технологии в промышленности» Национального центра когнитивных разработок Университета ИТМО, доцент факультета Цифровых трансформаций.



Денис Насонов

Научные интересы:

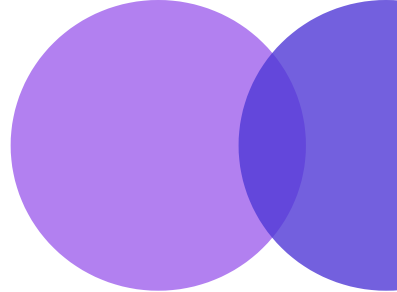
Большие данные, машинное обучение, NLP, распределенные вычисления, инфраструктура, комбинаторная оптимизация.

h-индекс: 15

Преподаваемые дисциплины:

- Введение в технологии обработки больших данных;
- Специализированные технологии больших данных;
- Методы машинного обучения для обработки промышленных данных.

denis.nasonov@gmail.com



ЛАБОРАТОРИЯ КОМПОЗИТНОГО ИИ

Занимается совмещением передовых методов автоматического машинного обучения и классических методов моделирования. Все решения лаборатории реализуются в виде программ с открытым кодом. Это должно обеспечивать прозрачность и воспроизводимости реализуемых решений, а также возможность их свободного использования для решения прикладных задач, возникающих в различных отраслях промышленности



Кандидат технических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории Композитного искусственного интеллекта, руководитель группы научно-технического развития исследовательского центра в сфере искусственного интеллекта «Сильный ИИ в промышленности».

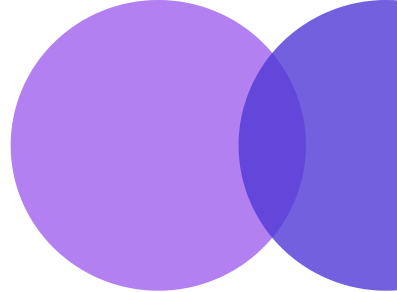
Отвественное лицо за публикацию Open source решений центров.

nnikitin@itmo.ru



Николай Никитин





ОТДЕЛ РАЗРАБОТКИ И ПРОТОТИПИРОВАНИЯ ИЦ «СИЛЬНЫЙ ИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

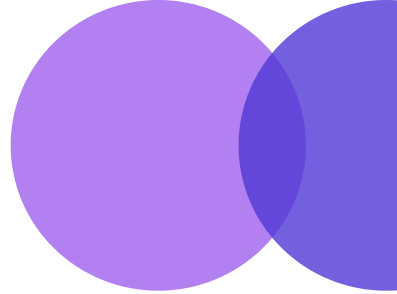
Руководитель отдела разработки и прототипирования исследовательского центра «Сильный ИИ в промышленности».

kirillplugin@itmo.ru



Кирилл Плагин





ЛАБОРАТОРИЯ «КОГНИТИВНАЯ НЕВЕРБАЛИКА»

Занимается исследованием и разработкой специальных инструментов для метавселенных, созданием и поддержкой сервисов и приложений изучения цифровых личностей и организации их взаимодействия пользователей в информации, пространстве и времени.

◆◆ Доктор технических наук, доцент, профессор факультета цифровых трансформаций Университета ИТМО, старший научный сотрудник исследовательского центра в сфере искусственного интеллекта «Сильный искусственный интеллект в промышленности» Университета ИТМО, руководитель и Product Owner лаборатории «Когнитивная невербалика» Национального центра когнитивных разработок Университета ИТМО.

Профессиональные интересы:

Полимодальные инфокоммуникационные системы, квантовые коммуникации, интеллектуальные транспортные системы, беспилотные летательные аппараты, робототехника.

oobasov@itmo.ru



Олег Басов

◆◆ Product Manager проекта «Аватар», инженер лаборатории «Когнитивная невербалика» Национального центра когнитивных разработок Университета ИТМО, магистрант 2 курса Факультета цифровых трансформаций Университета ИТМО.

khlyupina.yuliya@gmail.com



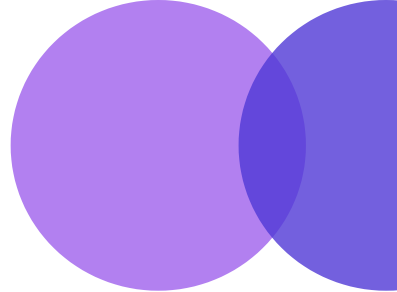
Юлия Хлюпина

◆◆ Product Manager проекта «Эксперт», инженер лаборатории «Когнитивная невербалика» Национального центра когнитивных разработок Университета ИТМО, аспирант 2 курса Факультета цифровых трансформаций Университета ИТМО.

aalaushkina@itmo.ru



Анастасия Лаушкина



FEDOT, ДА НЕ ТОТ: СПЛАВ AUTOML И ПРОМЫШЛЕННОСТИ

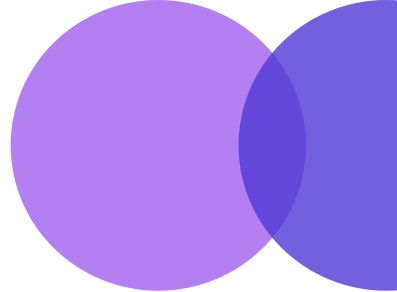
Исследовательский центр «Сильный ИИ в промышленности»* Университета ИТМО разработал новый open-source фреймворк автоматического машинного обучения FEDOT.Industrial. Новинка содержит в себе целый перечень моделей и методов, направленных на работу с промышленным типом данных, в частности с временными рядами.

Инструментарий фреймворка позволяет одинаково легко справляться с любыми задачами предиктивной аналитики, будь то классификация временных рядов, детектирование аномалий (как в данных временных рядов так и в изображениях), поиск точки изменения динамики временного ряда (Change-point detection) или детектирование объектов на изображениях.

Классификация на основе временных рядов – бесценный инструмент в любой промышленной сфере, так как позволяет оптимизировать большинство процессов и ресурсов на предприятии, например, уровень товарных запасов, производственных мощностей или энергопотребление, а также выявить неисправности в системе. Блоки FEDOT.Industrial универсальны и подходят для любой промышленной отрасли.

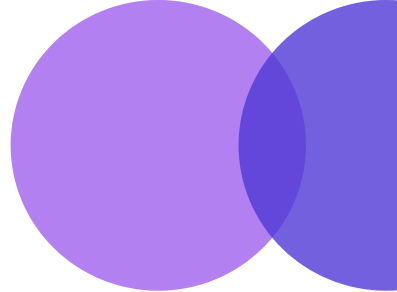
В качестве алгоритмического ядра FEDOT.Industrial использует FEDOT. От родителя он взял самое лучшее: автоматическую эволюционную генерацию моделей, оптимизацию пайплайна с точки зрения погрешностей предсказания, валидацию данных и моделей. Из нового фреймворк предлагает более глубокую и детализированную библиотеку по работе с признаками, а также хранилище полученных в процессе моделирования мета-данных (Meta-knowledge Storage). Оно хранит в себе ключевые сведения о различных характеристиках входных данных, результаты моделирования, в частности структуру итоговой композитной модели. Это даёт возможность пользователю, используя лишь информацию о входных данных, получать либо начальное приближение модели, либо готовую модель целиком. Что на практике означает существенную экономию времени и вычислительных ресурсов на решение аналогичных задач в будущем.

«Даже на самом начальном этапе планирования мы четко понимали, что не ставим своей целью охват всего спектра задач машинного обучения. Нашей целью является создание «универсального» инструмента, который, с одной стороны, может помочь ученым и исследователям глубже разобраться в природе моделируемого процесса, а с другой стороны, может быть легко интегрирован в рабочий процесс прикладного специалиста. Так же быстро определился и набор решаемых фреймворком задач. Ведь главное в промышленности – чтобы все работало «как часы», поэтому в качестве часовщика мы предлагаем наш фреймворк, который порождает, в широком смысле, модули предиктивной аналитики, а если более детально – композитные модели классификации и детектирования аномалий. Мы уже апробировали наш подход на целом ряде реальных практических задач, и (без доли ложной скромности) могу сказать, что наше решение показывает результаты, сопоставимые с мировыми аналогами,» – рассказал о FEDOT. Industrial руководитель проекта Илья Ревин.



Фреймворк размещен в открытом доступе на GitHub, где каждый желающий может протестировать его на своих задачах. Разработчики ждут фидбек от пользователей и намерены непрерывно развивать продукт. После того, как будет завершена работа над «ядром проекта», создана обширная база данных, в FEDOT. Industrial появится дружелюбный пользовательский интерфейс. Запрос можно будет ввести в виде простого текстового документа, который нужно загрузить на сайт, чтобы получить почти мгновенный результат.

**Исследовательский центр «Сильный искусственный интеллект в промышленности» был открыт в августе 2021 года, и уже работает совместно с индустриальными партнерами, в том числе «Газпром нефтью» и ассоциацией «Искусственный интеллект в промышленности». Основное направление работы центра – создание технологий на основе генеративного искусственного интеллекта (ИИ) для управления промышленными предприятиями. В эту категорию входят: фреймворки, библиотеки и алгоритмы сильного ИИ, платформы для сопровождения и испытания систем на основе ИИ, системы поддержки принятия решений для задач промышленности.*



УЧЕННЫЕ ИЗ ИТМО ВЫПУСТИЛИ СЕРВИС, КОТОРЫЙ СДЕЛАЕТ ВАС ДАТА-САЕНТИСТОМ

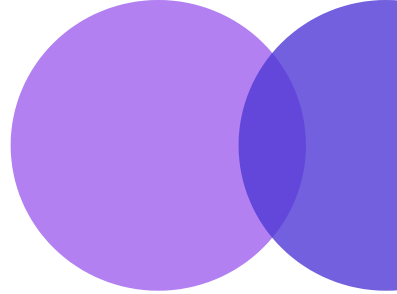
14 декабря состоялась презентация нового облачного сервиса SMILE.Cloud от Национального центра когнитивных разработок Университета ИТМО. Разработка открывает широкие возможности по созданию и проверке моделей машинного обучения в условиях неполноты данных, моделированию технологических процессов любого масштаба, вплоть до создания полноценного “цифрового двойника” предприятия. При этом весь пайплайн выполнен в виде графа, и его настройка не требует навыков программирования.

SMILE.Cloud предоставляет доступ к примерам уже готовых решений типовых задач, а также списку встроенных лучших и самых стабильных фреймворков AutoML. Можно создавать собственные проекты, делиться ими или работать с уже существующими. Результаты расчетов можно представить в виде различного рода графиков или выгрузить на свой компьютер в формате таблиц Excel. Сервис можно попробовать бесплатно, от пользователя потребуется только регистрация.

Изначально SMILE (Simple Machine Learning Editor) создавался как решение для крупного бизнеса, настольный инструмент промышленного топ-менеджмента для оптимизации производства, разработки систем поддержки принятия решений банковского сектора и медицины. Его применяли для решения задач партнеров центра и научных изысканий. Однако впоследствии было принято решение создать открытый сервис для неограниченного числа пользователей. Разработчики улучшили интерфейс продукта, сделали его более дружелюбным и наглядным, повысили стабильность работы, добавили систему подсказок.

Сейчас сервис позволяет работать с внешними источниками данных, создавать вычислительные модели на основе предобученных модулей из других проектов и выгружать результаты на сторонние ресурсы. Кроме того, SMILE.Cloud автоматически определяет качество модели и предлагает пользователю улучшение ее структуры. Анализировать можно как свои, так и чужие проекты. Алгоритм самостоятельно определяет ресурсоемкость задачи и организует ее выполнение на распределенных вычислительных ресурсах. Полученные результаты визуализируются в динамических графиках и диаграммах.

SMILE.Cloud – незаменимый инструмент для анализа данных и прогнозирования в условиях неполноты данных. Предлагаемое решение можно применять как для масштабных задач – прогнозирование хода клинического лечения, уровня добычи нефти на месторождении, определение кредитного скоринга клиента, так и для оптимизационных задач малого бизнеса. Полезен сервис будет для написания научных работ и в образовательном процессе, ведь это бесконечная площадка для экспериментов. Загружая разные типы данных, разбирая уже готовые пайплайны, меняя настройки и наблюдая, какой эффект это оказывает на динамические графики, можно лучше разобраться в ML в целом и повысить свои навыки анализа данных.



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ

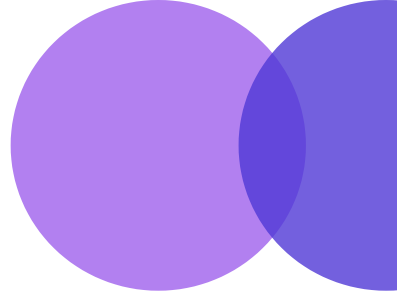
В Национальном центре когнитивных разработок Университета ИТМО (НЦКР) создано семейство программных решений для умного планирования развития городских территорий с помощью ИИ. В них применяются технологии генеративного ИИ, партисипаторные инструменты (когда каждый горожанин может внести свою лепту), сервисы геоаналитики, системы поддержки и принятия решений в городском управлении.

В сфере благоустройства общественных пространств в России существует комплексная проблема качества разрабатываемых проектов. В стране более тысячи городов, но на рынке присутствует крайне малое количество проектных бюро, обладающих достаточными компетенциями для разработки масштабных проектов, которые не только будут соответствовать нормативным требованиям в области градостроительства, но и будут отвечать актуальным запросам со стороны жителей и обеспечивать должный уровень качества городской среды. Для многих городов также остро стоит вопрос недостаточности финансирования и сроков подготовки проектов для того, чтобы провести качественные предпроектные исследования, которые могли бы позволить оценить потребности будущих пользователей общественных пространств.

Созданные в ИТМО инструменты для сбора общественного мнения в формате социологических опросов позволяют оценить удовлетворенность и благополучие горожан каждого отдельно взятого района, доступ к социальной и транспортной инфраструктуре различных категорий населения. Сложные алгоритмы позволяют смоделировать повседневное поведение людей, места их фактического проживания, передвижения и даже финансовые потоки, в том числе в теневом секторе экономики.

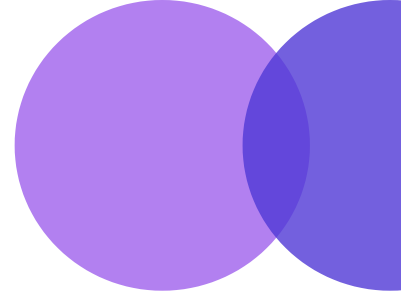
Все разработки основываются на веб-сервисе автоматического сбора и обработки геоданных YourMaps, созданном в НЦКР. Он позволяет строить пайплайны обработки картографических данных: на вход поступают данные из открытых геоинформационных сетей (например, OpenStreetMap) или файлов геоданных, которые проходят обработку, фильтрацию и классификацию, а затем преобразуются в объекты с геометрической формой и необходимыми тегами. Размеченные таким образом данные готовы для использования в других сервисах.

Технологии генеративного дизайна позволяют за считанные минуты провести расчеты параметров планируемой застройки, на которые у экспертов ушло бы несколько месяцев, и выполняет пространственно-временное моделирование и интерактивную визуализацию проектов. Сгенерировать таким образом можно как целый городской квартал застройки, полностью интегрированный в существующую коммуникационную и дорожно-транспортную сеть, так и более локальные вещи, например, оптимальную сеть дорожек в отдельно взятом ЖК, туристический маршрут, рекреационную зону. Подобные технологии обеспечивают ускорение проектирования любых объектов в 10-25 раз. Модели ИИ обучаются на лучших мировых примерах застройки и планирования.



В пример можно привести rTim – платформу для территориального развития, созданную учеными НЦКР в партнерстве с российской ИТ-компанией Rocket Group. С помощью технологий ИИ, компьютерного моделирования и больших данных, она генерирует план застройки новой территории. Достаточно обвести область на карте и вы получите полный план застройки района, учитывающий существующую инфраструктуру, сроки появления новой, все нормативы и законы о строительстве.

ParkPlanner – второй крупный сервис, основанный на генеративных технологиях, созданный в лаборатории НЦКР. При помощи ИИ он генерирует предложения по зонированию рекреационных зон на основании открытых картографических данных и методов машинного обучения. Классификатор был обучен на реальных проектах общественных пространств – победителях Всероссийского конкурса лучших проектов создания комфортной городской среды. В выборку вошли десятки лучших проектов, созданных разными российскими архитектурными и проектными бюро. Принцип работы с сервисом крайне прост – обводите на карте нужную зону и получаете готовый план ее наполнения. Интеллектуальная система автоматически проводит: определение правового статуса будущей зелёной зоны, анализ окружения для оценки потенциала территории с точки зрения потребностей пользователей, обоснованный выбор типов объектов и мест для их размещения. Для этого используются демографические данные окружающей местности из открытого датасета и геоданные о различных объектах городской среды вокруг. В основе аппарата принятия решений лежит генетический алгоритм, который выбирает оптимальный набор и расположение элементов благоустройства для максимизации фитнес-функции комфортности зелёной зоны.



К МЕТАВСЕЛЕННОЙ – ГОТОВЫ!

Сегодня метавселенная кажется эфемерным понятием, в научной среде пока нет единого ее определения. Да и ее самой пока нет. Но только пока – уверен Марк Цукерберг и продолжает вкладывать в ее создание баснословные суммы, не обращая внимания на стремительное падение акций своей компании Meta (запрещенная в РФ организация). Национальный центр когнитивных разработок Университета ИТМО тоже верит, что будущее за виртуальным миром, и уже сейчас создает прорывные технологии, которые позволят комфортно существовать в мета-пространстве.

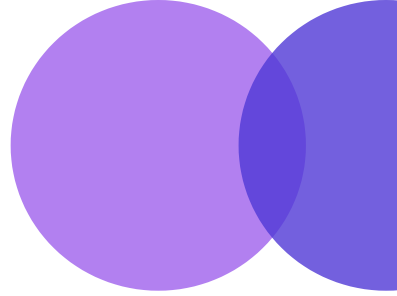
Метавселенная представляет собой виртуальный мир, реализованный с помощью цифровых технологий. Метавселенная неразрывно связана с внешним “реальным” миром, его экономикой и производимыми товарами, однако имеет и свою внутреннюю экономику и валюту, которую продают, покупают и инвестируют. Зарабатывать деньги здесь, увы, придется, как в обычном мире. Кроме того, метавселенная живет в реальном времени, ее нельзя остановить, перезагрузить или поставить на паузу. События продолжают происходить даже тогда, когда вы выходите из сети. В метавселенной одновременно существуют и взаимодействуют неограниченное число “аватаров”, за каждым из которых стоит реальный человек.

Какие технологии разрабатываются в центре уже сейчас?

Expert – технология, позволяющая выстраивать и управлять общением внутри метавселенной, инструмент “познания цифрового собеседника”. Система умеет по невербальным признакам (мимика, тембр голоса, скорость речи и т.д.) определять психоэмоциональное состояние человека, его уверенность, уровень скрытой агрессии внутренней и внешней, конгруэнтность, противоречивость. Это позволяет понять насколько состоятельно экспертное мнение, которое вы получили, насколько достижимы переговоры с этим человеком, определить тему беседы, и понять, наконец, не обманывают ли вас. Кроме того, технология хорошо зарекомендовала себя в выявлении дипфейков. Все это несомненно поможет в коммуникации в метапространстве, когда вы не видите реального собеседника, а только его 3D-аватар (не обязательно человекоподобный).

AutoTM – новая технология, разработку которой завершают в НЦКР. Она позволяет провести интеллектуальный анализ отзывов о товарах с помощью блока моделей обработки естественного языка (Natural Language Processing - NLP). В отличие от существующих на рынке технологий, она умеет проводить тематическое моделирование автоматически (!) - вам не нужно предварительно размечать документы для обучения модели, ИИ все это сделает сам!

Таким образом можно за минуты изучить сотни отзывов реальных покупателей, оценить их эмоциональную окраску, выявить причины покупки того или иного товара, его субъективные достоинства и недостатки. И в итоге сделать глобальный анализ рынка любых товаров или услуг, выявить тренды, предпочтения и скорректировать свой продукт. Также технология позволит делать более релевантные предложения в сети для пользователей на основе их прошлых отзывов и предпочтений.



Avatar – персональный ассистент человека в профессиональной или учебной деятельности, инструмент взаимодействия пользователей (...друг с другом, с сообществами (в коллективах), с информацией, со временем и пространством). Сейчас Avatar представляет собой многофункциональное приложение, в котором разработчики ИИ в НЦКР общаются, назначают встречи, делятся контентом и своими результатами. Но это не обычный мессенджер или календарь. Avatar постоянно общается с “аватарами” коллег, способен определить настроение вашего собеседника и предупредит вас о нем, вычленил договоренность о новой встрече прямо из текста сообщений, автоматически занесет ее в календарь и заранее напомнит. “Аватары” внутри одного предприятия объединяются в единую систему, фактически свою метавселенную, что существенно облегчает коммуникацию в сложной структуре ассоциации исследовательских центров. Таким образом, каждое предприятие может получить свое промышленное или профессиональное метaprостранство, населенное “аватарами” его сотрудников.