

# Искусственный интеллект

для устойчивого развития



# Содержание

<b>Введение</b>	<b>2</b>
<b>Экологическая сфера</b>	<b>8</b>
Защита биоразнообразия и экосистем	8
Энергия и климат	26
Решение экологических проблем	36
<b>Социальная сфера</b>	<b>56</b>
Медицина	56
Образование	86
<b>Управление</b>	<b>92</b>
Управление	92
<b>Авторы</b>	<b>98</b>

**«Искусственный  
интеллект –  
это будущее  
не только России,  
это будущее всего  
человечества»**

**В.В. Путин**

# Введение

Сегодня искусственный интеллект (ИИ) становится неотъемлемой частью нашей жизни, проникая практически во все сферы общества и экономики – как в мире, так и в России. Последние годы крупные компании, ИТ-гиганты, научные лаборатории и университеты активно создают решения на основе ИИ. Эти разработки становятся не только важной частью стратегий в области исследований и инноваций (R&D), но и помогают решать конкретные задачи в самых разных отраслях – от медицины до транспорта. **Искусственный интеллект – уже не просто технология будущего, а важная часть нашего настоящего, диктующая темпы прогресса.**

Искусственный интеллект имеет важнейшее значение для устойчивого развития, так как он открывает новые горизонты в поиске решений для защиты окружающей среды, борьбы с изменением климата, оптимизации использования природных ресурсов и улучшения качества жизни человека. Согласно исследованиям, **ИИ может помочь в достижении 79% целей в области устойчивого развития (ЦУР), определенных ООН.**<sup>1</sup> На государственном уровне релевантные задачи отражены в таких национальных целях развития Российской Федерации, как «Экологическое благополучие», «Сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержка семьи» и других.

В 2024 году была запущена совместная инициатива Альянса в сфере искусственного интеллекта и Национального ESG Альянса «Искусственный интеллект для устойчивого развития» (AI for Good Russia). **Миссия проекта – раскрыть потенциал ИИ для устойчивого развития и максимизировать вклад ИИ в достижение национальных целей развития России.**

**Сотрудничество двух альянсов, объединяющих ведущие российские компании, направлено на решение следующих задач:**

- Содействие российским разработчикам в совершенствовании и распространении технологий ИИ для устойчивого развития на различных стадиях зрелости
- Продвижение российских ИИ-разработок для устойчивого развития на международной арене
- Предоставление структурированной информации об ИИ-решениях в области устойчивого развития в России для широкой аудитории, в том числе потенциальных заказчиков ИИ-решений

Первым шагом в реализации инициативы альянсов стало создание данного сборника кейсов. **Его цель – представить существующие российские разработки на основе ИИ, которые помогают решать экологические, социальные и управленческие задачи, или имеют положительные ESG-эффекты.**

<sup>1</sup> [https://ai.gov.ru/en/knowledgebase/vnedrenie-ii/2020\\_roly\\_iskusstvennogo\\_intellekta\\_v\\_dostizhenii\\_celey\\_ustoychivogo\\_razvitiya\\_the\\_role\\_of\\_artificial\\_intelligence\\_in\\_achieving\\_the\\_sustainable\\_development\\_goals\\_nature\\_communications/](https://ai.gov.ru/en/knowledgebase/vnedrenie-ii/2020_roly_iskusstvennogo_intellekta_v_dostizhenii_celey_ustoychivogo_razvitiya_the_role_of_artificial_intelligence_in_achieving_the_sustainable_development_goals_nature_communications/)

## Методология

Эксперты в области искусственного интеллекта и устойчивого развития из компаний-членов Альянса в сфере ИИ и Национального ESG Альянса разработали методологию кейсбука и сформировали критерии отбора кейсов для включения в сборник.

К участию в кейсбуке приглашались участники и партнеры двух альянсов. Сбор кейсов проводился в сентябре-октябре 2024 года. За данный период было получено **54 заявки**. Все они прошли проверку соответствия критериям со стороны **Экспертного совета**. В Экспертный совет вошли специалисты по искусственному интеллекту и устойчивому развитию и ESG-трансформации из компаний-членов альянсов (см. раздел «Авторы»). **Оценка по каждому критерию** предполагала выбор из трех вариантов:

- Кейс соответствует (из предоставленной информации можно сделать однозначный вывод о соответствии критерию)
- Кейс потенциально соответствует (необходимы дополнительные сведения)
- Кейс не соответствует (из предоставленной информации можно сделать однозначный вывод о несоответствии критерию)

Каждый кейс проходил оценку экспертами по каждому из аспектов (ИИ и ESG). Эксперты предоставляли обратную связь, включающую комментарии и вопросы, которые передавались владельцам кейсов для учёта при подготовке сборника или последующей доработке самих решений. Кейсы, не соответствующие хотя бы одному из критериев по мнению хотя бы одного эксперта, не допускались к включению в сборник. Владелец таких кейсов направлялась детализированная обратная связь, предоставлялась возможность ответить на вопросы и внести необходимые корректировки. В ряде случаев после доработки оценки пересматривались.

По итогам Экспертного совета отобрано **39 кейсов**, которые вошли в сборник. Для проведения экспертной оценки и для описания кейсов в составе сборника использовалась информация, предоставленная владельцами кейсов, а также данные из открытых источников.

## ИИ-критерии

### **Использование технологий искусственного интеллекта.**

ИИ-решение, описываемое в рамках кейса, использует технологии искусственного интеллекта

**Результативность решения.** Решение может иметь представленные значения метрик оценки и выбор метрик оценки решения обоснован

## ESG-критерии

### **Наличие измеримых эффектов в области устойчивого развития.**

ИИ-решение имеет или потенциально может иметь экологические, социальные и/или управленческие эффекты, связано хотя бы с одним из направлений и тем устойчивого развития

### **Вклад в достижение Целей устойчивого развития ООН и национальных целей развития.**

Решение вносит или может вносить вклад в достижение международных и национальных целей развития

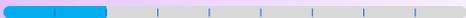
## Структура кейса

Каждый кейс описан по унифицированной структуре, которая включает следующие параметры:

- 1 **Общая информация о кейсе:**
  - Наименование
  - Иллюстрация, сгенерированная искусственным интеллектом
  - Владелец, разработчик и партнеры (если применимо)
  - Уровень готовности технологии от 1 до 9, согласно ГОСТ Р 58048-2017<sup>2</sup>
  - Описание проблемы – ситуации, которую решала команда
  - Описание решения, включая принцип работы ИИ-решения, требования к входным данным и описание выходных данных
  - QR-код на веб-ресурс с дополнительной информацией о кейсе и/или решении, при наличии
- 2 **Информация о текущем и потенциальном применении решения и результатах**
  - Эффекты от внедрения решения: допустимы как финансовые, так и нефинансовые, как подтвержденные, так и ожидаемые/прогнозируемые эффекты, описанные в виде изменения метрики и содержащие количественные параметры, где возможно
  - Опыт использования: предполагает описание опыта внедрения или пилотирования решения
  - Возможности масштабирования, включая описание организаций или регионов, которые могли бы воспользоваться решением, и условий его потенциального использования
- 3 **Технические параметры решения**
  - Используемые ИИ-технологии
  - Датасет, включая объем данных и указание разметчиков
  - Метрики решения: описание метрик, использованных для оценки качества ИИ-решения
- 4 **Вклад в устойчивое развитие**
  - Национальные цели и национальные проекты, вклад в достижение которых вносит решение, согласно Указу Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»<sup>3</sup>
  - Цели устойчивого развития ООН, вклад в достижение которых вносит решение<sup>4</sup>

### Уровень готовности технологии

1. Основные принципы технологии изучены и опубликованы  

2. Концепция технологии и/или её применения сформулированы  

3. Критические функции и/или характеристики подтверждены аналитическим и экспериментальным путём  

4. Компонент и/или макет испытаны в лабораторном окружении  

5. Компонент и/или макет испытаны в окружении, близком к реальному  

6. Модель системы/подсистемы или прототип продемонстрированы в окружении, близком к реальному  

7. Прототип системы продемонстрирован в условиях эксплуатации  

8. Реальная система завершена и квалифицирована в ходе испытаний и демонстрации  

9. Реальная система подтверждена путём успешной эксплуатации (достижения цели)  


2 <https://digital.gov.ru/uploaded/files/urovni-gotovnosti-tehnologii-gost-58048-2017.pdf>

3 <http://kremlin.ru/events/president/news/73986>

4 <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/>

Для представления в сборнике кейсы сгруппированы в шесть тематических разделов в рамках трех аспектов устойчивого развития и ESG: экологическая сфера (включая темы защиты биоразнообразия и экосистем, энергии и климата, а также решения других экологических проблем), социальная сфера (включая медицину и образование) и управление.

## Обзор результатов

Все кейсы, представленные в сборнике, разработаны и принадлежат организациям-резидентам Российской Федерации.

Согласно информации из заявок от владельцев решений, значительная часть кейсов вносит вклад в достижение национальной цели развития «Сохранение населения, укрепление здоровья и повышения благополучия людей, поддержка семьи» (18 кейсов, или 46%) и Цели устойчивого развития ООН 3 «Хорошее здоровье и благополучие» (17 кейсов, 44%).

### Количество кейсов по вкладу в достижение национальных целей развития<sup>5</sup>



<sup>5</sup> Каждый кейс может вносить вклад в достижение нескольких национальных целей развития и Целей устойчивого развития ООН

## Количество кейсов по вкладу в достижение Целей устойчивого развития ООН



Расчёт энергопотребления и углеродоёмкости обучения и использования моделей ИИ является необходимым элементом системы управления ИИ, поскольку уже сегодня на искусственный интеллект приходится 2% выбросов парниковых газов, и это значение только продолжит расти.<sup>6</sup> Поэтому дополнительно в рамках заполнения заявки владельцам кейсов предлагалось оценить ресурсоемкость ИИ-решений с помощью открытой библиотеки Eco2AI, которая позволяет определить и проводить мониторинг энергоэффективности и углеродного следа от обучения моделей ИИ.<sup>7</sup> Согласно предоставленным данным, потребление электроэнергии для обучения ИИ-моделей варьируется от 0,002 до 13,95 кВт\*ч, а углеродоёмкость вычислений – от 0,001 до 6,15 кг CO<sub>2</sub>-экв.

**Настоящий сборник кейсов является первым в своём роде документом и важным шагом в сторону системного и более масштабного применения искусственного интеллекта для устойчивого развития.**

Адрес электронной почты для связи с командой проекта по всем вопросам и предложениям:  
[AI4Good@a-ai.ru](mailto:AI4Good@a-ai.ru).

<sup>6</sup> <https://iea.blob.core.windows.net/assets/6b2fd954-2017-408e-bf08-952fdd62118a/Electricity2024-Analysisandforecastto2026.pdf>

<sup>7</sup> <https://developers.sber.ru/portal/products/eeco2ai>

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СФЕРА

# Защита биоразнообразия и экосистем





## Система обработки данных с фотоловушек: детекция, классификация и идентификация животных



**Владелец:** ПАО Сбербанк

**Разработчики:**

- Классификатор 12 видов: Sber AI, Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
- Система идентификации амурских тигров: Sber AI, Центр «Амурский тигр», ДВФУ, НГУ



**Уровень готовности**



### ПРОБЛЕМА

- Ручная обработка изображений с фотоловушек исследователями-зоологами занимает много времени
- Это выступает ограничивающим фактором, когда требуется иметь дело с большими данными, необходимыми для анализа динамики популяции и взаимоотношений в сообществах

### РЕШЕНИЕ

Платформа отфильтровывает фотографии без животных, а оставшиеся фотографии анализирует и выделяет на них животное, определяет его видовую принадлежность.

Классификатор **12** видов распределяет всех животных по **12** классам, включая категорию «другие животные».

Система идентификации поимённо знает уже **90** амурских тигров и может предложить пять наиболее похожих на данную особь в случае детекции тигра на фото

## Эффект от внедрения решения

- Сокращение времени обработки изображений
- Систематизация каталога животных
- Масштабирование экспертных знаний

## Опыт использования

Модели пилотируются в нескольких организациях:

- Центр «Амурский тигр»
- Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН

## Возможность масштабирования

Система может быть адаптирована под любой состав видов животных на изображениях или видео с фотоловушек. Пользователями системы являются:

- Учёные-зоологи, занимающиеся мониторингом экосистем
- Научно-исследовательские организации
- Особо охраняемые природные территории

## Технологии ИИ

Детекция, классификация, ReID через контрастное обучение

## Датасет

~30 тысяч изображений, размеченных профессиональными разметчиками

## Метрики решения

- CMC3 (Cumulative Matching Characteristic) – **0,7**
- mAP (mean Average Precision overall) – **0,674**
- mAP50 (mean Average Precision at IoU 0,5) – **0,827**

## Национальные цели

- Экологическое благополучие
- Цифровая трансформация государственного и муниципального управления, экономики и социальной сферы

## Национальные проекты

Экологическое благополучие

## Цели устойчивого развития ООН





## Автоматизация обработки данных с фотоловушек для мониторинга снежных барсов



**Владелец:** ООО «Яндекс Облако»



**Уровень готовности**



### ПРОБЛЕМА

- Проблема ложных срабатываний фотоловушек из-за высокой чувствительности датчиков движения, что приводит к заполнению карты памяти нерелевантными кадрами
- Ручной процесс обработки изображений: специалист парка должен скачивать и просматривать все изображения, что занимает много времени
- Только 10–30% изображений подходят для изучения снежных барсов

### РЕШЕНИЕ

Нейросеть для автоматизации анализа данных с фотоловушек для мониторинга снежных барсов позволяет:

- автоматически фильтровать нерелевантные кадры, где отсутствуют животные, сокращая объём изображений для обработки
- распознавать и классифицировать животных на изображениях

## Эффект от внедрения решения

- Значительное сокращение времени на обработку данных за счёт автоматизации отбора и анализа изображений
- Уменьшение рутинной нагрузки на зоологов

### Опыт использования

- Национальный парк «Сайлюгемский»
- Институт зоологии Республики Казахстан

### Возможность масштабирования

Любые организации, которые анализируют фото/видео материалы

## Технологии ИИ

Компьютерное зрение: детекция, сегментирование

### Датасет

**16 084** фотографий и видеофрагментов объёмом 13 ГБ

### Метрики решения

Более **90%** верно отсортированных фотографий

## Национальные цели

Экологическое благополучие

## Национальные проекты

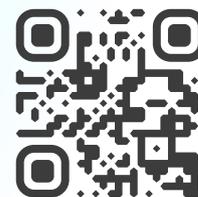
Экологическое благополучие

## Цели устойчивого развития ООН





## Автоматизация определения подвидов медоносных пчёл с помощью BeeWingsAI



**Владелец:** Ассоциация развития естественного пчеловодства



**Уровень готовности**



### ПРОБЛЕМА

- Вид «пчела медоносная» включает несколько подвидов, дифференциация которых важна для селекции и сохранения чистоты подвидов, а также сохранения темной лесной пчелы – важного объекта биоразнообразия
- Используемый сейчас метод определения подвида на основе измерения жилкования крыльев пчёл предполагает трудоемкую ручную работу (1 час на одну семью пчёл)

### РЕШЕНИЕ

Программа на входе получает фотографии крыльев и с помощью машинного зрения сама расставляет нужные точки, после чего выдает готовые результаты с аналитикой и графиками, необходимыми селекционерам для работы и статистики. В дальнейшем планируется создание веб-версии для ускорения аппаратной части и сбора большой базы данных крыльев пчёл

## Эффект от внедрения решения

- Увеличение точности и унификация расстановки точек
- Повышение точности результатов анализа
- Упрощение работы начинающих селекционеров по анализу пчёл на своих пасеках в рамках селекционных программ
- Удобство инструментария для контроля чистоты подвида пчёл для заповедников, которые могут заняться или уже занимаются сохранением тёмной лесной пчелы

Ускорение анализа одной семьи пчёл

**в 2,4 раза**

Ускорение процесса расстановки точек

**в 6 раз**

## Опыт использования

На данный момент решение находится на этапе рабочего тестирования в виде бета-версии и участвует в реальной работе по расчёту племенного материала тёмной лесной пчелы у **5 заводчиков**

## Возможность масштабирования

Планируется создание облачного решения для ускоренной обработки образцов пчелиных крыльев и интеграции с мобильными устройствами. Это решение будет востребовано у селекционеров, научных институтов и национальных парков. Существует потенциал для международного внедрения (работы по анализу пчёл по единым алгоритмам идут во многих странах и оптимального удобного решения пока не существует)

## Технологии ИИ

Машинное зрение с использованием глубокого обучения с учителем; сверточная нейронная сеть на основе ключевых точек, с остаточной нейронной сетью (ResNet) и FPN (keypointrcnn\_resnet50\_fpn)

## Датасет

В качестве датасета были взяты пробы, ранее размеченные специалистами. Разметку проводили и проверяли специалисты. **7 284** крыла для тренировки, **2 002** крыла для валидации, **1 317** для тестирования

## Метрики решения

Оценочная точность качества расстановки точек по экспертной оценке составляет **90%**

## Национальные цели

- Реализация потенциала каждого человека, развитие его талантов, воспитание патриотичной и социально ответственной личности
- Экологическое благополучие

## Национальные проекты

- Проекты технологического суверенитета
- Экологическое благополучие

## Цели устойчивого развития ООН





## Автоматизация мониторинга озера Байкал с помощью нейросети на базе Yandex Cloud



**Владелец:** ООО «Яндекс Облако»



**Уровень готовности**

9

### ПРОБЛЕМА

- Трудоёмкий процесс механической и визуальной обработки проб воды
- Необходимость ручного подсчёта и идентификации фито- и зоопланктона
- Высокие временные затраты на обработку данных
- Риск человеческих ошибок при анализе и фиксации результатов

### РЕШЕНИЕ

Нейросеть анализирует пробы из озера Байкал, определяя и классифицируя содержащиеся в них микроорганизмы. Изображения проб с микроскопов автоматически загружаются в облачную платформу Yandex Cloud, где определяется видовая принадлежность всех организмов на изображении и формируются подробные отчётные карточки

## Эффект от внедрения решения

- Ускорение обработки данных
- Снижение нагрузки на специалистов
- Повышение точности мониторинга состояния воды

Модель распознаёт объекты в рамках

**110 категорий**

С помощью решения было распознано и верифицировано

**46 тыс. объектов**

## Опыт использования

Решение используется учёными из НИИ биологии Иркутского государственного университета

## Возможность масштабирования

Решение может быть применено для мониторинга других водных объектов

## Технологии ИИ

Машинное обучение

## Датасет

Биологи предоставили почти **50 тысяч** изображений проб, из которых **20 тысяч** было использовано для обучения алгоритмов

## Метрики решения

Нейросеть способна с точностью более **90%** определять **70** наиболее часто встречающихся форм планктона в пробах

## Национальные цели

Экологическое благополучие

## Национальные проекты

- Экологическое благополучие
- Экономика данных и цифровая трансформация государства

## Цели устойчивого развития ООН





## Информационная система «Опустынивание и его мониторинг» для управления территориями, подверженными опустыниванию



**Владелец:** ФНЦ Агрэкологии РАН

**Разработчик:** АО «Терра Тех» (Госкорпорация «Роскосмос»)



**Уровень готовности**

9

### ПРОБЛЕМА

- Опустынивание земель вызывает долговременные экологические и экономические последствия, негативно влияет на здоровье и жизнь людей
- Проблема уже охватила минимум 14 регионов России, превратившись в экологическое бедствие

### РЕШЕНИЕ

Система «Опустынивание и его мониторинг» анализирует спутниковые снимки, выявляя области опустынивания и деградации земель с использованием обученных нейросетей. На выходе пользователь получает тематические карты, аналитические отчеты и данные о пространственно-временных изменениях, интегрированные с кадастровой информацией и полевыми эталонами

## Эффект от внедрения решения

- Оцифровка и автоматизация процессов моделирования состояний почв, динамики развития пострадавших территорий, а также управления изменениями на территориях, подверженных опустыниванию
- Уменьшение трудозатрат на сбор и анализ данных
- Повышение качества аналитической информации для принятия решений по борьбе с опустыниванием

## Опыт использования

За 2022-2024 годы ФНЦ Агроэкологии РАН и АО «Терра Тех» разработали геоинформационную систему «Опустынивание и его мониторинг». Система используется для выполнения регулярного мониторинга динамики опустынивания и была задействована при историческом анализе процессов в 14 регионах России в ретроспективе до 20 лет

## Возможность масштабирования

Система может быть масштабирована за пределами РФ. Инструмент будет полезен как исследователям из научного сообщества, так и ответственным лицам, принимающим управленческие решения на местах, где проблема опустынивания особенно актуальна

## Технологии ИИ

Сверточные нейронные сети, архитектуры: U-Net, ResNet-34; попиксельная классификация

## Датасет

Для каждого типа продукта и каждого типа спутникового сенсора сформированы отдельные датасеты, разметка которых выполнена профессиональной командой с профильным географическим образованием для точной классификации объектов и явлений и их контуров

## Метрики решения

Оценка точности нейросетей выполняется по метрикам TP\_I0U, F1, Dice. Конечная оценка точности проводится экспертно на этапе контроля. Итоговые точности составляют **от 85% до 95%** в зависимости от типа выходного информационного продукта.

## Национальные цели

- Экологическое благополучие
- Сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержка семьи
- Комфортная и безопасная среда для жизни
- Цифровая трансформация государственного и муниципального управления, экономики и социальной сферы

## Национальные проекты

- Экологическое благополучие
- Экономика данных и цифровая трансформация государства
- Инфраструктура для жизни
- Проекты технологического суверенитета

## Цели устойчивого развития ООН





## Идентификация и определение мусора в целях ликвидации исторически накопленного вреда окружающей среде в Арктике и на Дальнем Востоке



**Владелец:** ООО «Моринтех»  
**Партнёр:** ООО «ЦМИ МГУ»



**Уровень готовности**



### ПРОБЛЕМА

- Высокая антропогенная нагрузка на арктическую экосистему (накопление металлолома, бочек, старой техники, контейнеров)
- Долгий процесс ручной обработки аэрофотоснимков для выявления мусора (до 5 часов на 1 кв. км)
- Сложности в точной локализации и типизации мусора с использованием традиционных методов

### РЕШЕНИЕ

Для повышения скорости и точности локализации мусора разработана нейросеть, которая обнаруживает 10 классов объектов на снимках с БПЛА. Снимки масштабируются, разделяются на небольшие изображения одинаковых размеров, которые обрабатываются нейросетью. Результаты объединяются в одноканальный снимок с метками классов

## Эффект от внедрения решения

- Повышение эффективности экологического мониторинга, процессов переработки и утилизации
- Оптимизация процесса очистки загрязненных территорий
- Оптимизация трудозатрат на обработку аэрофотоснимков
- Повышение эффективности принятия управленческих решений при ликвидации объектов накопленного вреда

## Опыт использования

Решение внедряется в цифровую платформу мониторинга антропогенного воздействия в рамках проекта Национальной технологической инициативы. Технология обеспечит оперативную обработку изображений для мониторинга береговых зон и своевременное реагирование на угрозы экосистемам. Интеграция решения в платформу запланирована на 2025 год

## Возможность масштабирования

Решением на коммерческих условиях могут воспользоваться государственные природоохранные организации (Минприроды России, Росприроднадзор, Росгидромет и другие), а также частный бизнес (нефтегаз, строительство, логистика), осуществляющий экологический мониторинг и контроль на территориях распространения антропогенного воздействия

## Технологии ИИ

Сверточные нейронные сети, архитектура: U-Net

## Датасет

Для обучения использовался размеченный набор из **2 000** цифровых фотографий из аэрофотосъемок, полученных с беспилотников в Арктической прибрежной зоне. Снимки содержали объекты мусора, характерные для арктических территорий, и были размечены профессиональным разметчиком

## Метрики решения

- Полнота (recall) — **0,8**
- Точность (precision) — **0,71**
- F-мера (F1-score) — **0,75**
- IoU (Intersection over Union) — **0,6**

## Национальные цели

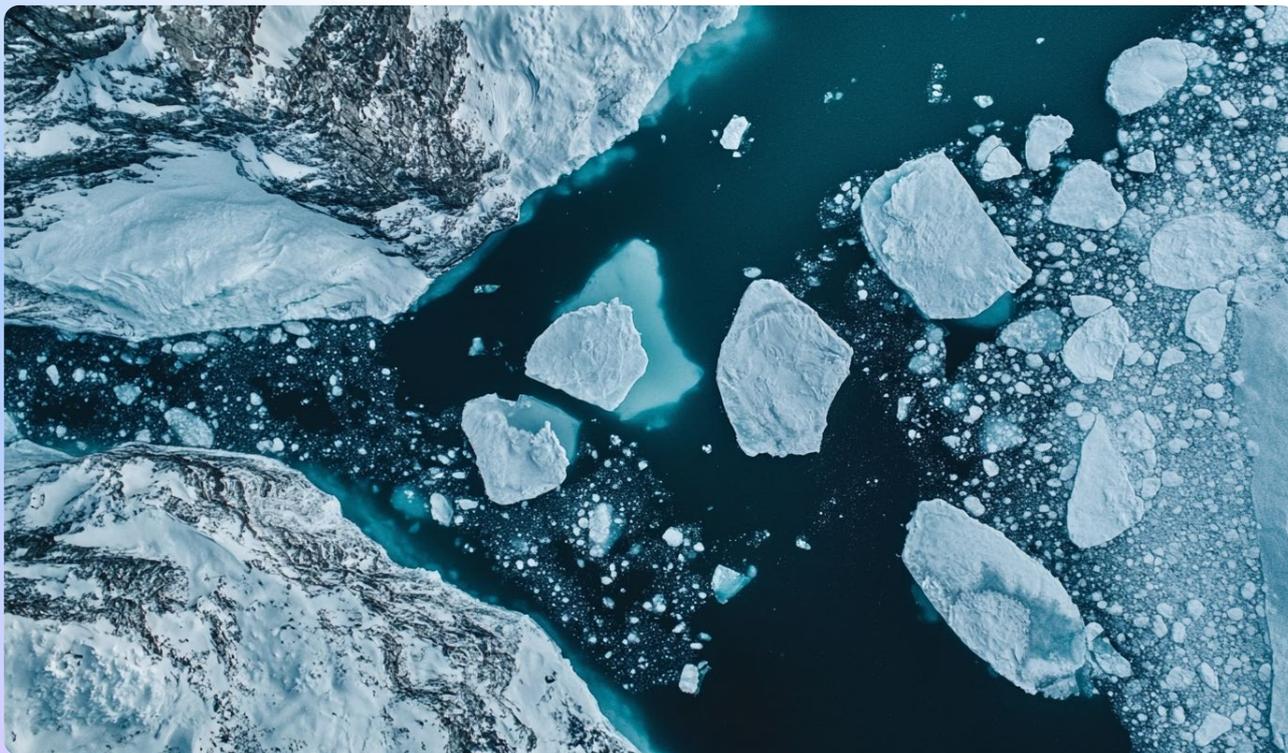
- Комфортная и безопасная среда для жизни
- Экологическое благополучие
- Технологическое лидерство

## Национальные проекты

- Инфраструктура для жизни
- Экологическое благополучие
- Экономика данных и цифровая трансформация государства

## Цели устойчивого развития ООН





## Система ансамблевого прогнозирования ледовой обстановки на базе технологий искусственного интеллекта



**Владелец:** ООО «Моринтех»  
**Партнёр:** ООО «ЦМИ МГУ»



**Уровень готовности**

8

### ПРОБЛЕМА

- На российском рынке нет ИИ-решений для точного прогнозирования ледовой обстановки по Северному морскому пути
- Надежная гидрометеорологическая поддержка, включая прогнозы льда, погоды и океанографических данных, необходима для безопасности судоходства и минимизации экологических рисков
- Изменение климата усиливает потребность в таких системах для повышения эффективности и раскрытия экономического потенциала Арктики

### РЕШЕНИЕ

Для разработки системы прогнозирования ледовой обстановки использовали нейронный поиск архитектур на основе большой языковой модели (LLM), которая применялась для направленного генетического программирования с возможностью рассуждения о модификациях. Полученные модели, обладающие структурными различиями, были объединены в ансамбль, что обеспечило высокую точность и устойчивость прогнозов

## Эффект от внедрения решения

- Повышение точности прогнозов ледовой обстановки
- Снижение рисков аварий и утечек, критичных для арктического судоходства, добычи ресурсов и рыболовства
- Оптимизация маршрутов судов, сокращение потребления топлива и выбросов парниковых газов
- Снижение рисков столкновений с ледовыми полями

## Опыт использования

Решение разрабатывается в рамках пилотного проекта по апробации ИИ-технологий в приоритетных отраслях экономики. Планируемый запуск на цифровой платформе «Слойка» и выход на рынок как отдельного решения для интеграции в визуальный контур заказчика — лето 2025 года

## Возможность масштабирования

Решение может быть использовано на коммерческих условиях организациями из таких отраслей, как транспорт, логистика, строительство, промышленность, нефтегазовый сектор, образование и госуправление

## Технологии ИИ

LLM, модели для прогнозирования видео (например SimVP)

## Датасет

Для обучения использовались **12** датасетов по Карскому морю с временным охватом 1993–2023 гг. Данные включают 30 переменных, из которых 4 — целевые. Датасет прошел валидацию научным и инженерным сообществом

## Метрики решения

RMSE прогноза ледовой обстановки на 3 дня.

Толщина льда:

- было – **0,1259**
- стало – **0,071**

Концентрация льда:

- было – **0,128**
- стало – **0,093**

## Национальные цели

- Комфортная и безопасная среда для жизни
- Устойчивая и динамичная экономика
- Технологическое лидерство
- Цифровая трансформация государственного и муниципального управления, экономики и социальной сферы

## Национальные проекты

- Эффективная транспортная система
- Эффективная и конкурентная экономика
- Туризм и гостеприимство
- Международная кооперация и экспорт
- Экономика данных и цифровая трансформация государства

## Цели устойчивого развития ООН





## Предсказание ледовой обстановки для повышения эффективности логистики в Арктике



**Владелец:** Крупная российская нефтегазовая компания

**Партнёр:** Сколковский институт науки и технологий



**Уровень готовности**



### ПРОБЛЕМА

Для повышения эффективности морской логистики в Арктике, необходима система, способная делать динамическое прогнозирование (раз в час) состояния ледовой обстановки и связанных характеристик на основе данных с ледоколов и систем наблюдения. Прогнозирование должно обладать высокой степенью детализации, почасовой дискретностью и горизонтом **в 72 часа**

### РЕШЕНИЕ

Система прогнозирования ледовой обстановки позволяет оптимизировать логистику Северного морского пути на основе гидродинамического моделирования системы океан-лед с применением методов физически обусловленного машинного обучения и консолидации мультимодальных данных (спутниковые снимки, бортовые измерения, беспилотники, погодные станции, буи)

## Эффект от внедрения решения

- Сокращение риска вероятности невыполнения графика вывоза нефти с буровой платформы
- Сокращение количества дней использования ледокола
- Повышение точности предсказания ледовой обстановки

## Опыт использования

Решение находится в процессе внедрения

## Возможность масштабирования

Решение может быть масштабировано на другие российские регионы арктической зоны

## Технологии ИИ

Физически обусловленное машинное обучение (PIML)

## Датасет

Данные расчётов с использованием полномасштабных аэро- и гидродинамических моделей, массивы мультимодальных данных наблюдений (бортовые измерения, погодные станции, буи), массивы данных ДЗЗ (спутниковые данные, БПЛА)

## Метрики решения

- Точность предсказания
- Риск невыполнения графика вывоза нефти с буровой платформы
- Количество дней использования ледоколов

## Национальные цели

- Устойчивая и динамичная экономика
- Технологическое лидерство

## Национальные проекты

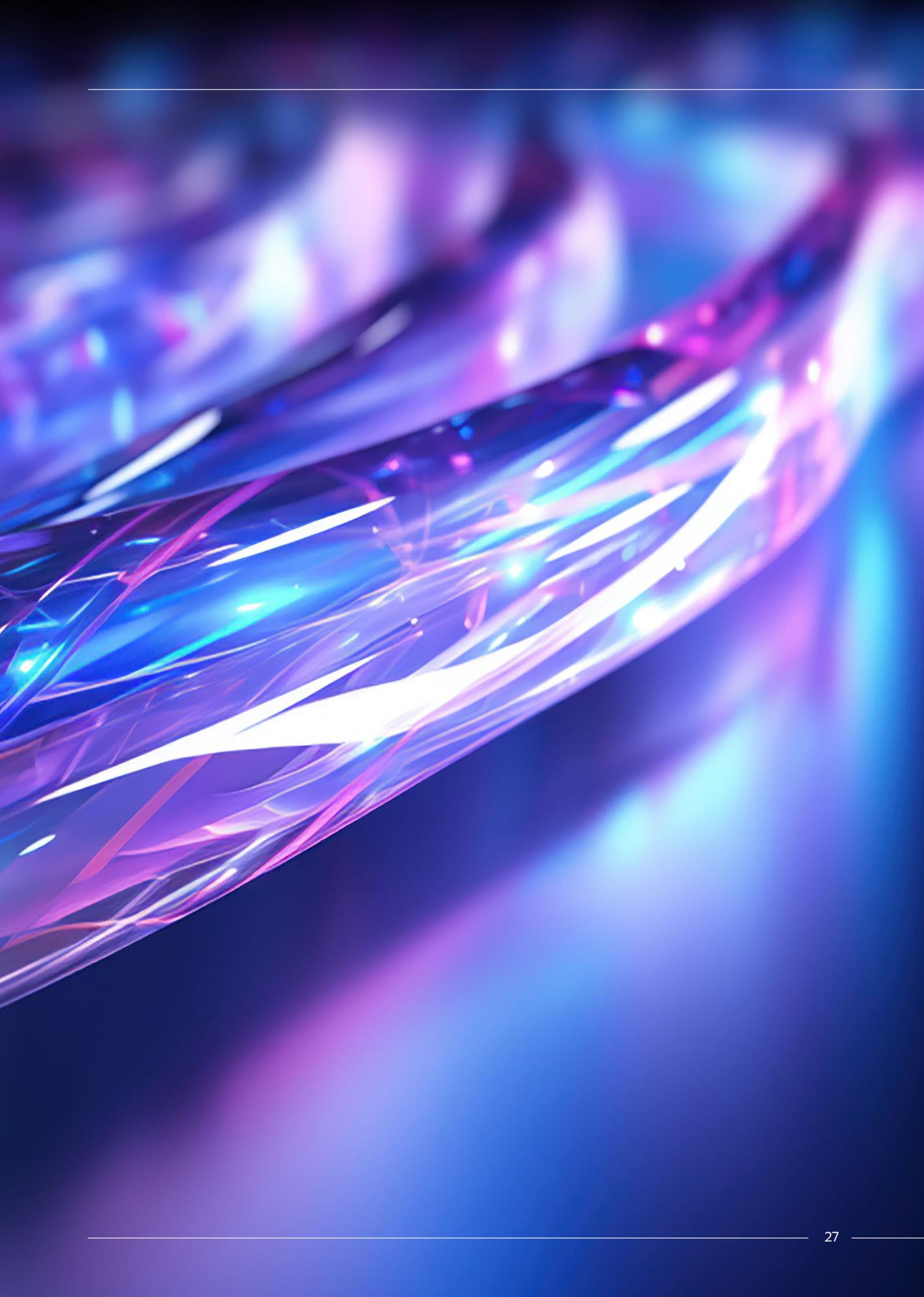
- Эффективная транспортная система
- Эффективная и конкурентная экономика
- Проекты технологического суверенитета

## Цели устойчивого развития ООН



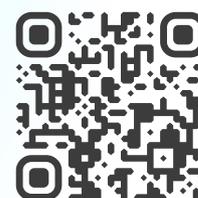
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СФЕРА

# Энергия и климат





## Библиотека eco4cast для снижения выбросов углекислого газа при обучении нейронных сетей



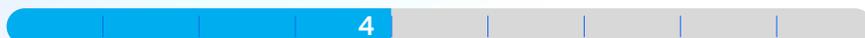
**Владелец:** АНО «Институт искусственного интеллекта» (AIRI)  
**Партнёр:** Лаборатория ИИ Сбера



**Лицензия:** Apache License 2.0



**Уровень готовности**



### ПРОБЛЕМА

- Развитие ИИ, в особенности обучение нейросетей, увеличивает потребление электроэнергии
- С увеличением энергопотребления увеличиваются выбросы парниковых газов

### РЕШЕНИЕ

Решение eco4cast позволяет предсказывать углеродоёмкость электроэнергии в зависимости от времени и локации расположения серверов на основе данных, получаемых через API, и **23 параметрах погоды** для выбранного региона. Эта информация может использоваться для планирования временных интервалов запуска вычислений, выбора вычислительных серверов, работающих в регионах с преобладанием возобновляемых источников энергии

## Эффект от внедрения решения

Снижение выбросов парниковых газов

в локальном режиме

**до 15%**

в многозонном режиме

**до 70%**

### Опыт использования

По состоянию на ноябрь 2024 года, библиотеку скачали **10 631 раз**

### Возможность масштабирования

Решение находится в открытом доступе (open source) и может использоваться операторами дата-центров, потребителями сервисов высокопроизводительных облачных вычислений, операторами ВИЭ

## Технологии ИИ

Temporal Convolution Networks – сверточные сети для предсказания временных рядов

### Датасет

Electricity maps API, OpenWeatherAPI – открытые данные

### Метрики решения

MAPE модели – **15%**

## Национальные цели

- Комфортная и безопасная среда для жизни
- Экологическое благополучие

## Национальные проекты

- Экологическое благополучие
- Экономика данных и цифровая трансформация государства

## Цели устойчивого развития ООН





## Автоматизированная система «Андромеда» для дистанционного и автономного управления зданиями, инженерными системами и оптимизации потребления энергоресурсов



**Владелец:** ПАО Сбербанк

**Разработчик:** Центр развития комплексной сервисной поддержки Сбера



**Включено в реестр отечественного ПО** рег. № 16978 от 21.03.2023



**Уровень готовности**

9

### ПРОБЛЕМА

- Высокие затраты на энергоресурсы
- Растущее потребление энергоресурсов и связанный с их производством углеродный след
- Отсутствие взаимосвязи между разнородными инженерными системами на объекте
- Отсутствие системного управления инженерными системами, высокий уровень человеческого фактора

### РЕШЕНИЕ

Решение позволяет управлять инженерными системами в автономном и дистанционном режиме, находить аномалии в потреблении энергоресурсов за счёт анализа временного ряда по каждому объекту, проводить кластеризацию объектов для выявления изменения профиля потребления, создавать базовую энергетическую линию. Система использует почасовые показания потребления электроэнергии и на выходе формирует системные рекомендации по необходимому воздействию на инженерные системы

## Эффект от внедрения решения

- Сокращение потребления электроэнергии и других энергоресурсов
- Сокращение выбросов парниковых газов по Охвату 2

Экономия на потреблении электроэнергии на один объект

**до 25%**

## Опыт использования

Система внедрена в ПАО Сбербанк

## Возможность масштабирования

Компании крупного, среднего, малого бизнеса, а также органы государственной власти разного уровня могут использовать данную систему

## Технологии ИИ

LightGBM, DBSCAN

## Датасет

Датасет из почасовых показаний потребления электроэнергии **объёмом 2 ГБ**

## Метрики эффективности

- уровень автоматизированного управления
- снижение объёма потребления энергоресурсов
- соответствие объекта базовой энергетической линии

## Метрика модели

- доля выявленных подтвержденных аномалий

## Национальные цели

- Экологическое благополучие
- Цифровая трансформация государственного и муниципального управления, экономики и социальной сферы

## Национальные проекты

Экологическое благополучие

## Цели устойчивого развития ООН





## Модели, предсказывающие вероятность реализации физических климатических рисков на территории Российской Федерации



**Владелец:** ПАО Сбербанк

**Разработчик:** Департамент интегрированного риск-менеджмента Сбера

**Партнёр:** Сколковский институт науки и технологий



**Уровень готовности**

8

### ПРОБЛЕМА

- Интенсификация природных ЧС может негативно влиять на финансовое здоровье клиентов Банка
- Отсутствие инструмента для оценки подверженности физическим климатическим рискам, в том числе для использования при оценке портфеля Банка и его клиентов

### РЕШЕНИЕ

Решение позволяет прогнозировать физические климатические риск-события: наводнения, град, штормовой ветер, пожароопасные ситуации, деградацию многолетней мерзлоты. Алгоритм, используя датасет по фактическим целевым переменным (физическим рискам) и историческим данным с признаками, влияющими на реализацию самого события, **рассчитывает вероятность реализации данных рисков на прогнозный период** на основе сценарного анализа по изменению плотности парниковых газов в атмосфере

## Эффект от внедрения решения

- Повышение точности прогнозирования климатических рисков
- Улучшение качества стратегического планирования и адаптации к изменениям климата регионов и компаний
- Совершенствование систем принятия решений для защиты жизни, здоровья и имущества граждан, поддержания биоразнообразия, обеспечения продовольственной безопасности и снижения выбросов парниковых газов
- В финансовых организациях – снижение расходов на резервы, доход от страхования в зонах с низкими рисками или экономия на выплатах за счёт отказа в страховании активов в зонах с высоким уровнем риска

## Опыт использования

Модели используются для оценки подверженности климатическим рискам портфеля ПАО Сбербанк и его клиентов

## Возможность масштабирования

Модели могут применяться промышленными предприятиями, сельскохозяйственными компаниями, банками, страховыми компаниями, исполнительными органами власти (например, МЧС, Росгидромет и другие) для планирования с учётом климатических рисков, адаптации к изменениям климата и минимизации их негативных последствий на общество и экономику

## Технологии ИИ

Нейронные сети (deep learning), алгоритмы поиска на основе деревьев (machine learning)

## Датасет

Целевые переменные (данные с гидропостов, метеостанций), реанализ погоды (ERA5), прогнозные климатические данные (CMIP6), физико-географические и другие данные. Датасет был размечен доменными экспертами

## Метрики решения

- GINI (для оценки качества предсказания пожароопасной ситуации) – **95,23%**
- recall (для оценки качества предсказания выпадения града) – **0,69**
- RMSE (для оценки ошибки предсказания уровня воды на гидропосте, в см) – **25**

## Национальные цели

- Комфортная и безопасная среда для жизни
- Экологическое благополучие
- Технологическое лидерство

## Национальные проекты

- Экологическое благополучие
- Эффективная и конкурентная экономика

## Цели устойчивого развития ООН





## Прогнозирование класса пожарной опасности

 **Владелец:** Лаборатория ИИ Сбер – УрФУ

 **Уровень готовности**

2

### ПРОБЛЕМА

- Растущий ущерб от пожаров
- Недостаточная точность прогнозирования пожаров
- Неэффективное планирование трудовых ресурсов пожарных служб

### РЕШЕНИЕ

Линейная интерпретируемая модель ИИ, которая повышает точность класса краткосрочной пожарной опасности в регионах УрФО за счёт использования дополнительных геоинформационных и других данных

## Эффект от внедрения решения

- Увеличение точности прогнозов пожарной опасности
- Улучшение планирования трудовых ресурсов пожарных служб
- Сокращение ущерба окружающей среде, здоровью и жизни людей от пожаров

### Опыт использования

Модель находится на этапе внедрения в Свердловской, Челябинской и Курганской областях

### Возможность масштабирования

Решение может использоваться в регионах России

## Технологии ИИ

Классическое машинное обучение

### Датасет

Датасет подготовлен профессиональными разметчиками и доменными экспертами

### Метрики решения

Улучшение точности предсказания пожаров (**до 20%**)

## Национальные цели

Экологическое благополучие

## Национальные проекты

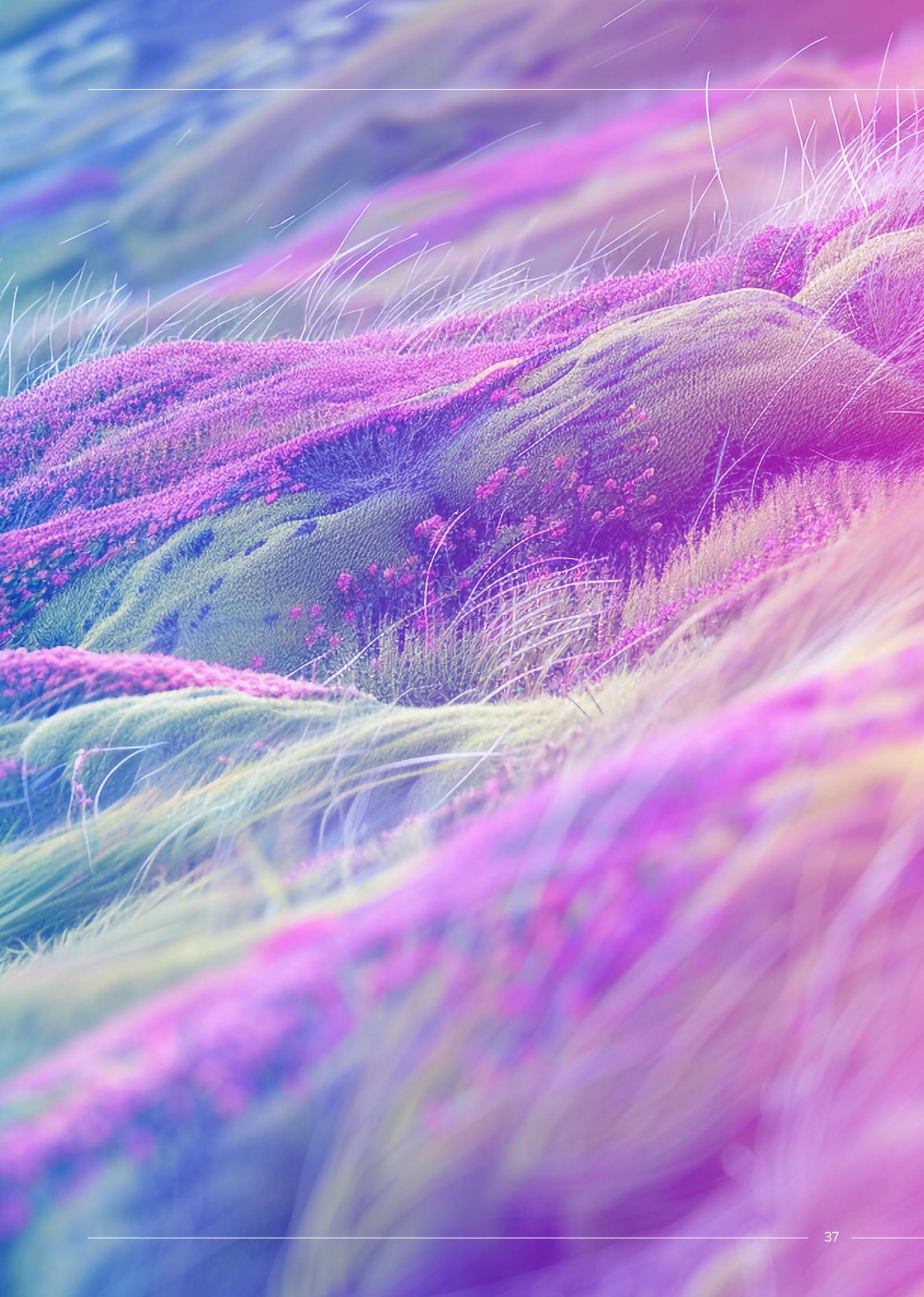
Экологическое благополучие

## Цели устойчивого развития ООН



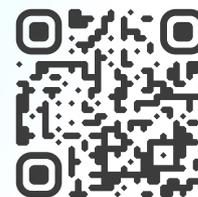
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СФЕРА

# Решение экологических проблем





## Предсказывание распространения вулканического пепла



**Владелец:** ООО «Яндекс Облако»



**Уровень готовности**

9

### ПРОБЛЕМА

Облака пепла нарушают транспортную доступность, создавая препятствия для движения воздушного и наземного транспорта, а также оказывают негативное влияние на здоровье людей и природную экосистему

### РЕШЕНИЕ

Сервис позволяет отслеживать распространение пепла и оперативно устранять последствия выбросов по всему миру. Модель по видео с наземных камер распознает начало извержения, высоту и направление облака пепла. Результат выводится Яндекс Картах с возможностью просмотра слоёв по высоте с шагом более 100 метров

## Эффект от внедрения решения

- Предоставление визуализированного и точного прогноза движения облака пепла на 24 часа вперёд
- Увеличение скорости предотвращения последствий выбросов пепла спасательными и административными службами

## Опыт использования

- Геофизическая служба РАН
- Правительство Камчатского края

## Возможность масштабирования

Регионы и страны, где проявляется вулканическая активность

## Технологии ИИ

Компьютерное зрение: детекция, сегментирование

## Датасет

Архивы с историческими данными и видеоматериалами, собранными с 2000 года, были переданы Геофизической службой РАН

## Метрики решения

- Точность прогноза – **более 90%**
- Глубина прогноза – **1 сутки**

## Национальные цели

- Сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержка семьи
- Экологическое благополучие

## Национальные проекты

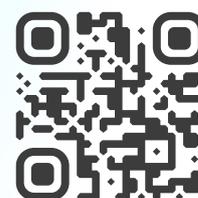
- Продолжительная и активная жизнь
- Экологическое благополучие

## Цели устойчивого развития ООН





## Геоаналитика для контроля природных активов и экологии с помощью комплекса отраслевых информационных сервисов «Цифровая Земля – Сервисы»



**Владелец:** Госкорпорация «Роскосмос»  
**Разработчик:** АО «Терра Тех»



**Уровень готовности**

9

### ПРОБЛЕМА

- Отсутствие масштабируемых решений для создания больших объемов аналитических данных на основе космической съемки
- Низкая скорость и малый охват обработки данных: аналитика создавалась фрагментарно, на несколько тысяч квадратных километров в год

### РЕШЕНИЕ

Система проводит тематическую сегментацию спутниковых изображений для выявления объектов, процессов и явлений. Для нейросетевой обработки подаются мультиспектральные спутниковые изображения, территория анализа и задача. На выходе формируются геопривязанные классифицированные изображения, которые преобразуются в тематические карты. Комплекс сервисов предоставляет пользователю обработанные снимки, тематические карты и отчеты. В составе комплекса 7 сервисов и 27 отраслевых продуктов, каждый использует модели ИИ

## Эффект от внедрения решения

- Оптимизация экологического контроля, улучшение экологической обстановки
- Поддержка принятия решений на основе данных (data-driven)
- Выявление нарушений
- Улучшение управления природными ресурсами

Геоаналитическая информация платформы доступна

**РОИВ каждого региона РФ**

Платформа обработала космическую съемку на площади свыше

**500 млн кв. км**

## Опыт использования

На протяжении 2 лет «Цифровая Земля» обеспечивает все субъекты РФ геоаналитической информацией о состоянии природных активов, ведущейся хозяйственной деятельности и её последствиях для состояния окружающей среды

## Возможность масштабирования

Возможно масштабирование по России на всех уровнях госуправления, а также использование платформы для информационного обеспечения крупных предприятий (на коммерческой основе); решение с высоким экспортным потенциалом, подходит для внедрения в других странах мира

## Технологии ИИ

Сверточные нейронные сети, архитектуры: U-Net, ResNet-34; попиксельная классификация

## Датасет

Более **1 000** датасетов с разметкой, выполненной профессиональной командой с профильным географическим образованием для точной классификации объектов и явлений

## Метрики решения

Оценка точности нейросетей выполняется по метрикам TP\_IOU, F1, Dice. Конечная оценка точности проводится экспертно, на этапе контроля. Итоговые точности составляют **от 85% до 95%** в зависимости от типа выходного информационного продукта

## Национальные цели

- Цифровая трансформация государственного и муниципального управления, экономики и социальной сферы
- Экологическое благополучие
- Комфортная и безопасная среда для жизни
- Технологическое лидерство

## Национальные проекты

- Экономика данных и цифровая трансформация государства
- Экологическое благополучие
- Инфраструктура для жизни
- Проекты технологического суверенитета

## Цели устойчивого развития ООН





## Идентификация культурных и сорных растений на снимках с дронов



**Владелец:** ООО «АссистАгро»  
**Партнёр:** ГК Русагро



**Уровень готовности**

9

### ПРОБЛЕМА

- Трудозатратный процесс осмотра полей: агроном тратит несколько часов на осмотр 100 гектаров
- Осмотр чаще всего проводится только у границы поля, что снижает точность полученной информации
- Не хватает информации для принятия обоснованных решений о дальнейших полевых работах
- Трудности с выбором оптимальных средств защиты растений из-за неполной картины состояния поля

### РЕШЕНИЕ

Использование дрона с ИИ для осмотра поля позволяет автоматически распознавать культурные растения и сорняки, оценивать густоту посевов и степень засоренности. На основе этих данных система дает рекомендации по оптимальной защите растений, подбирая средства и сроки обработки. Дрон работает в автоматическом режиме через мобильное приложение. Система позволяет сократить затраты на средства защиты и повысить урожайность

## Эффект от внедрения решения

- Снижение пестицидной нагрузки на почву и растения
- Сокращение операционных расходов на агрономическую службу
- Уменьшение затрат на средства защиты растений
- Повышение урожайности и выручки
- Улучшение рентабельности

## Опыт использования

Решение внедрено в хозяйствах с общей площадью полей более **2 млн гектар**

## Возможность масштабирования

Возможно внедрение решения в любых предприятиях сельскохозяйственной и лесной отрасли

## Технологии ИИ

Сверточные нейронные сети, архитектуры: RetinaNet, ConvNextV2(tiny)

## Датасет

Датасет собран операторами дронов и агрономическим отделом компании. Разметку выполнили профессиональные разметчики и доменные эксперты

## Метрики решения

- Precision (P — отношение верно задетектированных растений ко всем предсказанным растениям)
- Recall (R — отношение верно задетектированных растений ко всем растениям в разметке)
- F1 (гармоническое среднее между P и R), Business Accuracy (BA — точность детектирования)

## Национальные цели

- Сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержка семьи
- Экологическое благополучие
- Устойчивая и динамичная экономика
- Технологическое лидерство
- Цифровая трансформация государственного и муниципального управления, экономики и социальной сферы

## Национальные проекты

- Экономика данных и цифровая трансформация государства
- Проекты технологического суверенитета

## Цели устойчивого развития ООН





## Система автономного управления сельхозтехникой на основе ИИ Cognitive Agro Pilot



**Владелец:** Cognitive Pilot



**Внесен в реестр российской радиоэлектронной продукции**  
(ПП РФ №878, ПП РФ №719)



**Уровень готовности**



### ПРОБЛЕМА

- Неоптимальная точность выполнения сельхозопераций из-за человеческого фактора
- Увеличенное времени работы, расхода топлива и ресурсов
- Потеря урожая и повреждение плодородного слоя
- Риск инцидентов из-за слабого GPS-сигнала и «слепоты» GPS-автопилотов

### РЕШЕНИЕ

ИИ-система Cognitive Agro Pilot анализирует изображения с видеокамер, строит траектории движения, обеспечивает точность выполнения операций **1-2 см** и устойчивость в условиях слабого GPS-сигнала и помех. Система позволяет автономно выполнять основные сельхозоперации: обработку почвы, культивацию, сев, опрыскивание, внесение удобрений и уборку

## Эффект от внедрения решения

- Экономия топлива, удобрений, химикатов
- Сокращение времени обработки полей
- Повышение эффективности агрохозяйства на **30-35%**

Повышение урожайности

**до 10%**

Экономия семян

**до 40%**

Повышение производительности техники

**до 25%**

Сокращение сроков уборки урожая

**до 25%**

## Опыт использования

Решение промышленно используется с 2019 года. Сегодня в России более **2 500** умных тракторов и комбайнов с ИИ-автопилотами Cognitive Agro Pilot более чем в **30** регионах России. Решение экспортируется в страны Латинской Америки, Африки, Ближнего Востока, Азии и СНГ

## Возможность масштабирования

В ближайшие **2-3 года** планируется использование звеньев умных тракторов и комбайнов с полностью беспилотными машинами, а также выпуск полностью автономных, бескабинных мини-тракторов. Проект проходит испытания

## Технологии ИИ

Глубокие нейронные сети, Cognitive Veles, Cognitive Feedback, Cognitive Border Recognition, Cognitive Smart OoD, Cognitive Neural Network Hospital

## Датасет

Реальные данные с полей, синтетические модельные данные (Cognitive MDK-Simulator, датасеты Cognitive Pilot). Датасеты являются наиболее репрезентативными. Разметку производят профессиональные штатные разметчики при содействии доменных экспертов

## Метрики решения

Метрика F1 для оценки качества детекторов и нейронных сетей на агро сцене, учитывающая ошибки разного рода. Стендирование с оцениванием проводится по различным агродетекторам, культурам, операциям на полях и по нескольким десяткам нейронных сетей

## Национальные цели

- Комфортная и безопасная среда для жизни
- Экологическое благополучие
- Устойчивая и динамичная экономика
- Технологическое лидерство

## Национальные проекты

- Кадры
- Инфраструктура для жизни
- Экологическое благополучие
- Эффективная и конкурентная экономика
- Международная кооперация и экспорт
- Проекты технологического суверенитета

## Цели устойчивого развития ООН





## Локализация источников загрязнений на основе показателей датчиков качества воздуха



**Владелец:** Разработчик платформы комплексной оценки качества воздуха  
**Разработчик:** Сколковский институт науки и технологий



**Уровень готовности**



### ПРОБЛЕМА

Определение источников загрязнений воздуха требует значительного числа датчиков, что затрудняет реализацию из-за высокой стоимости и технических ограничений

### РЕШЕНИЕ

Решение определяет местоположение и объём выбросов на основе отклонений показаний датчиков от ожидаемых с задержкой в несколько часов с заданным уровнем точности

## Эффект от внедрения решения

- Повышение прозрачности и точности определения источников выбросов
- Улучшение эффективности мониторинга загрязнений атмосферы

## Опыт использования

Решение находится в процессе внедрения

## Возможность масштабирования

Решение может быть масштабировано для промышленных предприятий в различных отраслях на коммерческой основе

## Технологии ИИ

Физически обусловленное машинное обучение (PIML)

## Датасет

Проприетарные данные заказчика, размеченные доменными экспертами

## Метрики решения

- Ошибка пространственной локализации источника загрязнений
- Расстояние от предсказанного до фактического источника загрязнений

## Национальные цели

- Комфортная и безопасная среда для жизни
- Экологическое благополучие

## Национальные проекты

Экологическое благополучие

## Цели устойчивого развития ООН





## Оптимизация сортировки отходов на мусоросортировочном заводе с помощью WaRP



**Владелец:** АНО «Институт искусственного интеллекта» (AIRI)  
**Партнёр:** Лаборатория ИИ Сбера



**Лицензия:** Apache License 2.0



**Уровень готовности**



### ПРОБЛЕМА

Сортировка материалов на заводах по переработке отходов может производиться эффективнее при её автоматизации

### РЕШЕНИЕ

Датасет и модель компьютерного зрения «Waste Recycling Plant» (WaRP) для сортировки отходов на конвейере работает с 28 фракциями вторсырья, включая 17 видов пластика

## Эффект от внедрения решения

Прирост на **14%** по метрике mAP относительно предыдущего решения, которое использовалось на заводе

### Опыт использования

Мусоросортировочный завод «Север» в Сергиевом Посаде

### Возможность масштабирования

Решение доступно в открытом доступе (open source) и может использоваться мусоросортировочными заводами

## Технологии ИИ

Сверточные нейронные сети для классификации, обнаружения и сегментации объектов на изображениях

### Датасет

Датасет, включающий **более 10 тысяч** изображений, был размечен профессиональными разметчиками

### Метрики решения

Количество верно отсортированного мусора для вторичной переработки

## Национальные цели

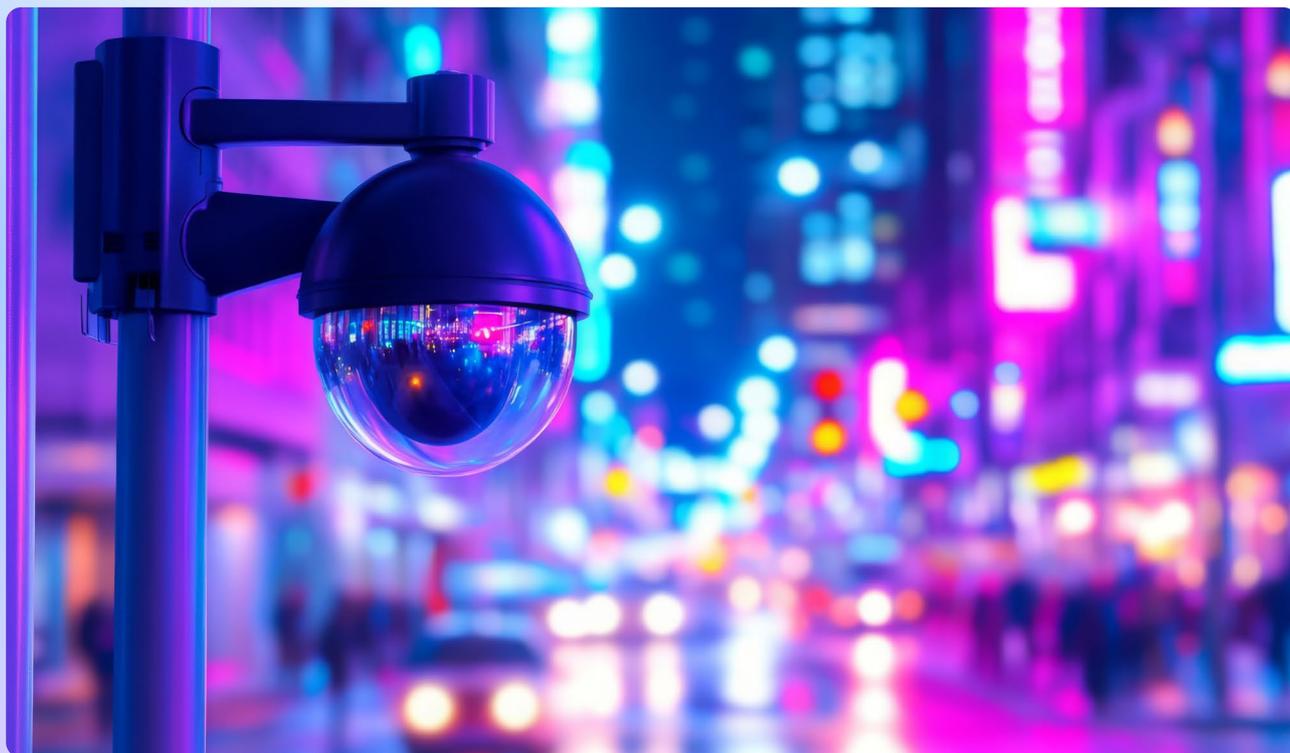
Комфортная и безопасная среда для жизни

## Национальные проекты

Экологическое благополучие

## Цели устойчивого развития ООН





## Автоматизация выявления фактов незаконного сброса мусора

 **Владелец:** Лаборатория ИИ Сбер – УрФУ

 **Уровень готовности**



### ПРОБЛЕМА

Минприроды Свердловской области вручную отсматривает кадры с фотоловушек, чтобы выявить факт незаконного сброса мусора и направить информацию в полицию и ГАИ

### РЕШЕНИЕ

Разработанная ИИ-модель в симбиозе со Sber CRM сокращает время на валидацию фото и видео с фотоловушек благодаря автоматическому распознаванию людей и номеров машин, а также позволяет формировать отчеты в рамках этих процессов

## Эффект от внедрения решения

- Сокращение трудозатрат сотрудников Минприроды и операционных расходов
- Снижение замусоренности окружающей среды

### Опыт использования

Решение разрабатывается для внедрения в Свердловской области

### Возможность масштабирования

Решение может применяться в других регионах России

## Технологии ИИ

Компьютерное зрение

### Датасет

Разметка проводилась профессиональными разметчиками

### Метрики решения

Точность

## Национальные цели

- Экологическое благополучие
- Устойчивая и динамичная экономика

## Национальные проекты

Экологическое благополучие

## Цели устойчивого развития ООН





## Автономный мониторинг инфраструктуры нефтегазовых промыслов с помощью БПЛА и нейронных сетей



**Владелец:** Крупная российская нефтегазовая компания  
**Разработчик:** Сколковский институт науки и технологий



**Уровень готовности**



### ПРОБЛЕМА

- Мониторинг состояния инфраструктуры нефтегазовых промыслов осуществляется вручную, что занимает **от 10 часов до 3 суток**
- Медленная расшифровка данных снижает скорость реагирования на нештатные ситуации и неисправности
- При использовании БПЛА в условиях слабой связи передача полного видеопотока неэффективна, требуется передавать только ключевые данные о нарушениях

### РЕШЕНИЕ

Разработан компактный алгоритм нейросетевого анализа для сокращения времени обнаружения нарушений в процессе облета инфраструктуры БПЛА. Код алгоритма перенесен на одноплатный компьютер, установленный на борту БПЛА. В проведенных экспериментах подтверждена возможность детекции нарушений охранных зон объектов инфраструктуры на борту БПЛА

## Эффект от внедрения решения

- Обнаружение нарушений охранных зон объектов инфраструктуры непосредственно на борту БПЛА
- Осуществление детекции в режиме реального времени

## Опыт использования

Решение находится в процессе внедрения

## Возможность масштабирования

Решение может быть масштабировано в различных задачах мониторинга с помощью БПЛА для оперативной обработки данных на борту, либо в условиях отсутствия устойчивой связи (труднодоступные районы РФ)

## Технологии ИИ

Алгоритмы сжатия нейронных сетей для снижения требований к памяти и скорости вычислений

## Датасет

Проприетарный датасет заказчика. Разметку осуществляли доменные эксперты

## Метрики решения

Метрика mAP

## Национальные цели

Экологическое благополучие

## Национальные проекты

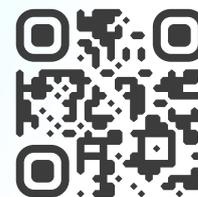
- Эффективная транспортная система
- Экологическое благополучие

## Цели устойчивого развития ООН





## Выделение по спутниковым снимкам оптического диапазона проявлений железистых и глинистых минералов с использованием ансамблевых методов



**Владелец:** ООО «ИГТ-Скай Групп»

**Партнёр:** продукт создан при поддержке ФГБУ «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере»



**Уровень готовности**

6

### ПРОБЛЕМА

- Ограниченные возможности быстрого выявления перспективных районов для полевых исследований при разведке полезных ископаемых на суше
- Длительная обработка данных, включая фоновые материалы, карты и космические снимки
- Зависимость качества результатов от опыта специалиста
- Низкая скорость дешифрирования космических снимков (**6–8 часов на один снимок**)

### РЕШЕНИЕ

Решение направлено на оптимизацию разведки полезных ископаемых за счёт анализа космических снимков. Модель позволяет определить участки ожелезнения на земной поверхности. Более точная идентификация месторождений снижает экологический след от разведочных работ и экономит ресурсы

## Эффект от внедрения решения

- Ускорение процесса анализа спутниковых снимков для выявления минералов
- Увеличение скорости нахождения потенциальных месторождений рудных полезных ископаемых
- Сокращение экологического следа от разведочных работ за счёт уменьшения необходимости проведения полевых исследований
- Уменьшение площади антропогенно нарушенных ландшафтов при проведении геологоразведочных работ
- Минимизация затрат на разведочные работы

## Опыт использования

Решение интегрировано в программный комплекс для анализа данных дистанционного зондирования Земли. ООО «ИГТ-Скай Групп» использует данное решение при оказании услуг по анализу данных дистанционного зондирования Земли для золотодобывающих компаний, выполняющих поисковые и разведочные работы. С 2024 года система работает стабильно и показывает положительные результаты

## Возможность масштабирования

Решение используется и распространяется в качестве составной части программного комплекса на коммерческих условиях. Программный комплекс может быть полезен коммерческим компаниям, занимающимся поисковыми и разведочными геологическими работами, а также научным организациям

## Технологии ИИ

Сверточные нейронные сети, архитектура: U-Net

## Датасет

Использован датасет, состоящий из снимков Sentinel-2 и векторных масок с местоположением окислов железа и светлых минералов, созданных экспертным дешифрированием. Датасет включает **более 34 тысяч фрагментов**

## Метрики решения

- Общая точность (accuracy) — **0,879**
- Полнота (recall) — **0,644**
- Точность (precision) — **0,729**
- F-мера (F1-score) — **0,684**

## Национальные цели

- Устойчивая и динамичная экономика
- Технологическое лидерство

## Национальные проекты

- Эффективная и конкурентная экономика
- Международная кооперация и экспорт
- Экономика данных и цифровая трансформация государства

## Цели устойчивого развития ООН



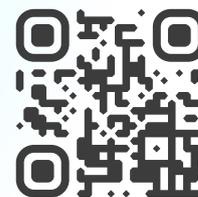
СОЦИАЛЬНАЯ СФЕРА

# Медицина





## ИИ-сервисы диагностики и мониторинга болезни Паркинсона, болезни Альцгеймера и других психоневрологических заболеваний по голосу и речи



**Владелец:** ООО «Цифровые решения для диагностики заболеваний мозга «БРЕЙНФОН»»



**Уровень готовности**



### ПРОБЛЕМА

- Риск нейродегенеративных заболеваний у более **50 млн человек** в России
- Недостаточная точность диагностики: корректный диагноз имеют только **1 из 3 пациентов с болезнью Паркинсона и лишь 10% с деменцией**
- Поздняя постановка диагноза, приводящая к необратимым последствиям и ранней инвалидизации
- Отсутствие скрининговых инструментов для раннего выявления

### РЕШЕНИЕ

Сервисы BRAINPHONE помогают выявлять пациентов с риском нейродегенеративных заболеваний, анализируя аудиограмму голоса или речи и предоставляя результат с указанием вероятности. Скрининг длится **менее минуты**, не требует присутствия врача и дорогостоящего оборудования. Сервисы можно интегрировать в цифровые платформы, колл-центры и медицинские учреждения

## Эффект от внедрения решения

Выявление заболеваний на ранних стадиях, независимо от места жительства пациентов и доступности медицинских центров

Повышение точности диагностики в первичном звене

**на 30-50%**

Увеличение доли пациентов, выявленных на ранних стадиях

**на 50-75%**

Увеличение средней продолжительности жизни пациентов

**на 3-5 лет**

Сокращение расходов на лечение за счёт ранней диагностики

**>10 раз**

### Опыт использования

Пилотное исследование сервиса диагностики болезни Паркинсона проведено в Казани **с чувствительностью 80% и специфичностью 92%**. Согласован пилот в Москве при поддержке Агентства инноваций, Департамента здравоохранения и Центра инновационных технологий

### Возможность масштабирования

Решение с высоким потенциалом масштабирования одобрено Агентством инноваций Москвы, отметившим перспективы внедрения в Москве и по всей России. Условия: наличие лицензии для региональных минздравов, частных клиник, провайдеров медицинских услуг

### Технологии ИИ

Предобученные сверточные нейронные сети

### Датасет

Уникальный, постоянно обновляемый датасет включает пациентов с клинически установленными диагнозами и относительно здоровых добровольцев

### Метрики решения

- Чувствительность (sensitivity) – **80%**
- Специфичность (specificity) – **92%**

### Национальные цели

- Сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержка семьи
- Цифровая трансформация государственного и муниципального управления, экономики и социальной сферы

### Национальные проекты

- Продолжительная и активная жизнь
- Экономика данных и цифровая трансформация государства

### Цели устойчивого развития ООН





**Цифровой сервис «ТОП-3» на базе ИИ, который помогает врачам ставить предварительный диагноз по жалобам пациента**



**Владелец:** ООО «СберМедИИ»

**Разработчик:** Лаборатория ИИ Сбера, ООО «СберМедИИ»

**Партнёры:** Департамент здравоохранения г. Москвы, АНО «Московский центр инновационных технологий в здравоохранении»



**Регистрационное удостоверение № РЗН 2022/17272 от 24.05.2022**

Входит в Реестр ПО



**Уровень готовности**



## ПРОБЛЕМА

- Разный уровень качества оказания медицинской помощи в регионах
- Ограниченное время на первичный прием пациента

## РЕШЕНИЕ

Модель ИИ для прогнозирования трех наиболее вероятных предварительных диагнозов по жалобам пациента.

Входные данные представляют собой текстовое описание симптомов пациента, а на выходе модель предоставляет МКБ-коды, соответствующие вероятным заболеваниям

## Эффект от внедрения решения

- Повышение эффективности работы медицинских организаций
- Оптимизация процесса назначения корректных дополнительных исследований
- Ускорение диагностики и лечения пациентов
- Повышение качества предоставляемых населению медицинских услуг

Число предварительных диагнозов, поставленных с помощью ИИ

**>22 млн**

Повышение точности работы врачей в Москве

**на 7,4%**

## Опыт использования

Сервис используется в **15 регионах России**

## Возможность масштабирования

Продолжается работа по внедрению ИИ-решения в региональные медицинские организации на коммерческих условиях. Потенциальные заказчики – минздравы регионов, крупные медицинские сети

## Технологии ИИ

Transformers

## Датасет

Первоначальная выборка включала около 4 млн визитов пациентов, после чего произведено дообучение на наборе из **12 млн** новых визитов

## Метрики решения

GT – Ground Truth с привлечением врачей экспертов. Для оценки качества ТОП-3 использовали метрику точности «Hit@3», которая показывает, сможет ли с трёх попыток сервис или врач предсказать правильный диагноз

## Национальные цели

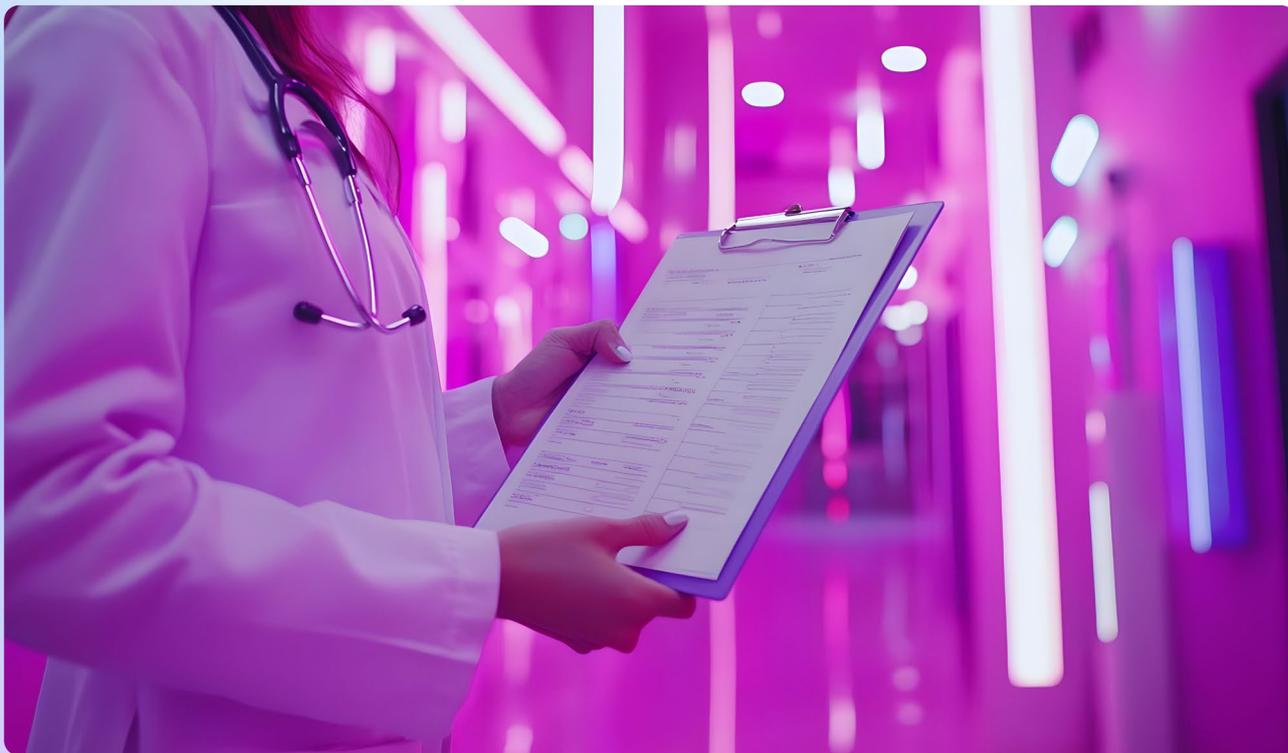
Сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержка семьи

## Национальные проекты

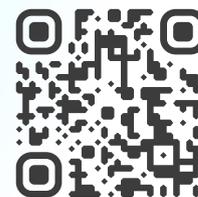
- Продолжительная и активная жизнь
- Экономика данных и цифровая трансформация государства

## Цели устойчивого развития ООН





## Сервис AIDA (AI Diagnostic Assistant) для постановки окончательного диагноза на основании данных электронной медицинской карты



**Владелец:** ООО «СберМедИИ»

**Разработчик:** Лаборатория ИИ Сбера, ООО «СберМедИИ»

**Партнёры:** Департамент здравоохранения г. Москвы,  
АНО «Московский центр инновационных технологий в здравоохранении»



**Уровень готовности**

9

### ПРОБЛЕМА

- Разный уровень качества оказания медицинской помощи в регионах
- Ограниченное время на первичный прием пациента

### РЕШЕНИЕ

Модель ИИ для прогнозирования заключительного диагноза на основе данных электронной медицинской карты пациента, включая жалобы, анамнез, результаты осмотров и обследований за последние 2 года. Модель использует текстовые данные формата OpenEHR или СЭМД. На выходе формируется МКБ-код из медицинского классификатора болезней

## Эффект от внедрения решения

- Повышение эффективности работы медицинских организаций
- Улучшение здоровья населения
- Повышение качества жизни
- Повышение качества предоставляемых населению медицинских услуг

Число записей визитов за 2 года

**30 млн**

Количество часто встречающихся и наиболее значимых диагнозов

**94**

## Опыт использования

С конца 2023 года сервис пилотируется во всех взрослых поликлиниках Москвы, в настоящее время он внедряется в работу поликлиник Липецкой области

## Возможность масштабирования

Возможно внедрение в государственные и частные медучреждения регионов РФ на коммерческих условиях. Потенциальные заказчики – минздравы регионов, крупные медицинские сети

## Технологии ИИ

Transformers

## Датасет

Диагностический ассистент был обучен московскими врачами на данных о **30 млн** визитов пациентов за два года

## Метрики решения

GT – Ground Truth с привлечением врачей экспертов, GT = **87,7%**;  
Hit@1 – доля ответов совпадающим с мнением врача с одним ответом модели

## Национальные цели

Сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержка семьи

## Национальные проекты

- Продолжительная и активная жизнь
- Экономика данных и цифровая трансформация государства

## Цели устойчивого развития ООН





## Система поддержки принятия врачебных решений для диагностики инсульта по данным компьютерной томографии головного мозга «КТ головного мозга»



**Владелец:** ООО «СберМедИИ»

**Разработчики:** Лаборатория ИИ Сбера, ООО «СберМедИИ»



**Регистрационное удостоверение №РЗН 2024/22413 от 16.04.2024**



**Уровень готовности**

9

### ПРОБЛЕМА

- Длительное время анализа КТ-изображений вручную
- Высокая нагрузка на врача-рентгенолога
- Вариативность оценок по шкале ASPECTS между врачами
- Затруднения в выборе оптимальной тактики лечения пациента

### РЕШЕНИЕ

Система анализирует бесконтрастные КТ-изображения головного мозга формата DICOM и поддерживает принятие врачебных решений. Обработываются нативные КТ-исследования с аксиальными срезами, на выходе имеется архив с текстовым отчётом о выявленных патологиях и дополнительной серией изображений с выравниванием и разметкой патологий

## Эффект от внедрения решения

- Снижение смертности от инсульта (в рамках Центра управления госпитализацией пациентов с подозрением на инсульт с применением ИИ «УДАР»)
- Снижение уровня инвалидизации населения после перенесенного ОНМК
- Улучшение качества жизни
- Сокращение количества потерянных лет трудоспособности

## Опыт использования

Сервис проходил пилотное тестирование в Москве – в рамках московского эксперимента, в больницах Тюменской области, Хабаровского края, а также Приморского края и Новосибирской области (в рамках Центра управления госпитализацией пациентов с подозрением на инсульт с применением ИИ «УДАР»)

## Возможность масштабирования

Возможно масштабирование использования в государственных и частных медучреждениях российских регионов на коммерческих условиях. Потенциальные заказчики: минздравы регионов, отдельные РСЦ и ПСО

## Технологии ИИ

Сверточные нейронные сети

## Датасет

Датасет состоит из 807 нативных КТ-исследований с разметкой в среднем по 30 срезов, что в сумме дает около тысячи изображений для обучения. Разметку выполняли врачи-эксперты

## Метрики решения

Метрики ишемического инсульта:

- чувствительность – **0,94**
- специфичность – **0,94**
- точность – **0,94**

Метрики внутричерепных кровоизлияний:

- чувствительность – **0,89**
- специфичность – **0,98**
- точность – **0,98**

Клиническая оценка Центра диагностики и телемедицины:

- **89,5** – кровоизлияния
- **94,7** – ишемический инсульт

## Национальные цели

Сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержка семьи

## Национальные проекты

- Продолжительная и активная жизнь
- Экономика данных и цифровая трансформация государства

## Цели устойчивого развития ООН





## Центр по управлению госпитализацией пациентов с подозрением на инсульт с применением ИИ «УДАР»



**Владелец:** ООО «СберМедИИ» (ИИ-решение «КТ головного мозга»)

**Разработчики:** Лаборатория ИИ Сбера,  
ООО «СберМедИИ» (ИИ-решение «КТ головного мозга»)

**Партнёр:** ООО «Медикал Проджект Групп»



**Регистрационное удостоверение №РЗН 2024/22413 от 16.04.2024**



**Уровень готовности**

9

### ПРОБЛЕМА

- Ограниченное время для оказания помощи в первые часы заболевания
- Дефицит врачей в первичных сосудистых отделениях
- Долгая госпитализация и транспортировка пациентов
- Отсутствие круглосуточной телемедицины «врач-врач»

### РЕШЕНИЕ

При подозрении на острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) у пациента врачи скорой связываются с Центром, где невролог подтверждает предварительный диагноз и в зависимости от состояния пациента маршрутизирует больного в специализированное учреждение. В работу Центра внедрен сервис на базе искусственного интеллекта «КТ головного мозга» от Сбера

## Эффект от внедрения решения

- Снижение смертности от инсульта
- Снижение уровня инвалидизации населения после перенесенного ОНМК
- Улучшение качества жизни
- Сокращение количества потерянных лет трудоспособности
- Увеличение количества проведенных тромболизисов и тромбозэкстракций

Необходимое время оказания помощи больному при инсульте

**в течение 4,5 часов**

Снижение смертности от ишемического инсульта в Приморье

**на 28%** в 2023 году по сравнению с 2021 годом

## Опыт использования

Решение пилотировалось в Приморском крае и Новосибирской области. До конца 2024 года система будет внедрена во всех первичных сосудистых отделениях и региональных центрах Приморского края

## Возможность масштабирования

Возможно масштабирование использования в государственных и частных медучреждениях российских регионов на коммерческих условиях. Потенциальные заказчики – минздравы регионов

## Технологии ИИ

Сверточные нейронные сети

## Датасет

Датасет состоит из 807 нативных КТ-исследований с разметкой в среднем по 30 срезов, что в сумме дает около **24 тысяч** изображений для обучения. Разметку выполняли врачи-эксперты

## Метрики решения

Метрики ишемического инсульта:

- чувствительность – **0,94**
- специфичность – **0,94**
- точность – **0,94**

Метрики внутримозговых кровоизлияний:

- чувствительность – **0,89**
- специфичность – **0,98**
- точность – **0,98**

Клиническая оценка Центра диагностики и телемедицины:

- **89,5** – кровоизлияния
- **94,7** – ишемический инсульт

## Национальные цели

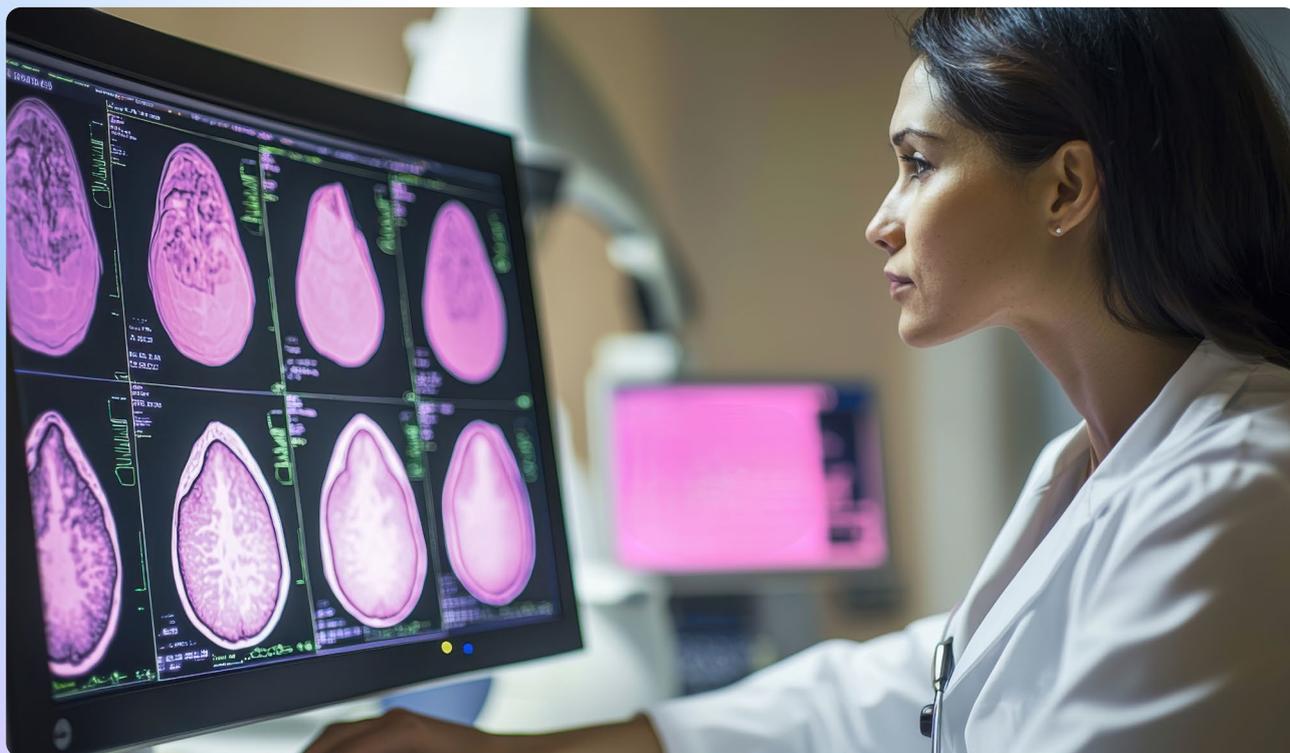
Сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержка семьи

## Национальные проекты

- Продолжительная и активная жизнь
- Экономика данных и цифровая трансформация государства

## Цели устойчивого развития ООН





## Система поддержки принятия врачебных решений для оценки маммографии «Маммография. Онкология»



**Владелец:** ООО «СберМедИИ»

**Разработчики:** АНО «Институт искусственного интеллекта» (AIRI),  
ООО «СберМедИИ»



**Уровень готовности**



### ПРОБЛЕМА

- Низкая выявляемость рака молочной железы на 0-й и 1-й стадиях
- Недостаточная диагностика новообразований размером до 10-15 мм
- Низкая доля выявлений первичных карцином

### РЕШЕНИЕ

Система анализирует цифровые маммограммы формата DICOM, определяет группу BI-RADS и выделяет подозрительные очаги, предоставляя поддержку принятия врачебных решений. На основе DICOM-изображений формируется результат в виде SR-отчёта и сегментации на снимке

## Эффект от внедрения решения

- Снижение нагрузки на врача за счёт автоматической разметки снимков
- Повышение точности диагностики и снижение вероятности пропуска патологии на ранней стадии
- Увеличение скорости проведения скрининговых мероприятий
- Снижение смертности от рака молочной железы

## Опыт использования

Решение пилотировалось в Городской больнице № 1 им. Н.И. Пирогова в Севастополе

## Возможность масштабирования

После получения регистрационного удостоверения решение может быть масштабировано и внедрено в работу медицинских организаций регионов страны, таких как минздравы регионов, крупные медицинские сети

## Технологии ИИ

Сверточные нейронные сети

## Датасет

Датасет состоит из **10 тысяч** цифровых маммограмм, содержащих изображения и разметку, предоставленную врачами-экспертами

## Метрики решения

- **81%** – чувствительность
- **83%** – специфичность для MVP-версии

## Национальные цели

Сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержка семьи

## Национальные проекты

- Продолжительная и активная жизнь
- Семья

## Цели устойчивого развития ООН





## Система поддержки принятия врачебных решений для оценки качества маммографии «Маммография. Технический контроль»



**Владелец:** ООО «СберМедИИ»

**Разработчики:** АНО «Институт искусственного интеллекта» (AIRI),  
ООО «СберМедИИ»



**Уровень готовности**



### ПРОБЛЕМА

- Низкое качество некоторых исследований из-за технических неточностей
- Пропуск случаев рака молочной железы, вызванный недостаточной оценкой качества исследования
- Отсутствие автоматизированной оценки работы лаборантов, что затрудняет корректировку ошибок

### РЕШЕНИЕ

Система анализирует цифровые маммограммы формата DICOM с последующей интерпретацией результатов по системе PGMI и представляет собой систему поддержки принятия врачебных решений. На основе DICOM-изображений формируется результат в виде SR-отчета и сегментации на снимке

## Эффект от внедрения решения

- Предотвращение задержек в постановке диагноза из-за технических ошибок, связанных с неправильной укладкой молочной железы во время проведения маммографии
- Повышение точности диагностики и снижение вероятности пропуска патологии
- Контроль технической исправности оборудования, рекомендации о необходимости проведения технического обслуживания
- Улучшение здоровья населения, снижение смертности и тяжести заболеваний благодаря ранней диагностике

## Опыт использования

Решение пилотируется в ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России (завершено) и в Городской больнице № 1 им. Н.И. Пирогова в Севастополе

## Возможность масштабирования

После получения регистрационного удостоверения решение может быть масштабировано и внедрено в работу медицинских организаций регионов страны, таких как минздравы регионов, крупные медицинские сети

## Технологии ИИ

Сверточные нейронные сети

## Датасет

Датасет состоит из **10 тысяч** цифровых маммограмм, содержащих изображения и разметку, предоставленную врачами-экспертами

## Метрики решения

- Чувствительность – **0,975**
- Специфичность – **0,868**
- Прогностическая ценность положительного результата – **0,930**
- Прогностическая ценность отрицательного результата – **0,952**

## Национальные цели

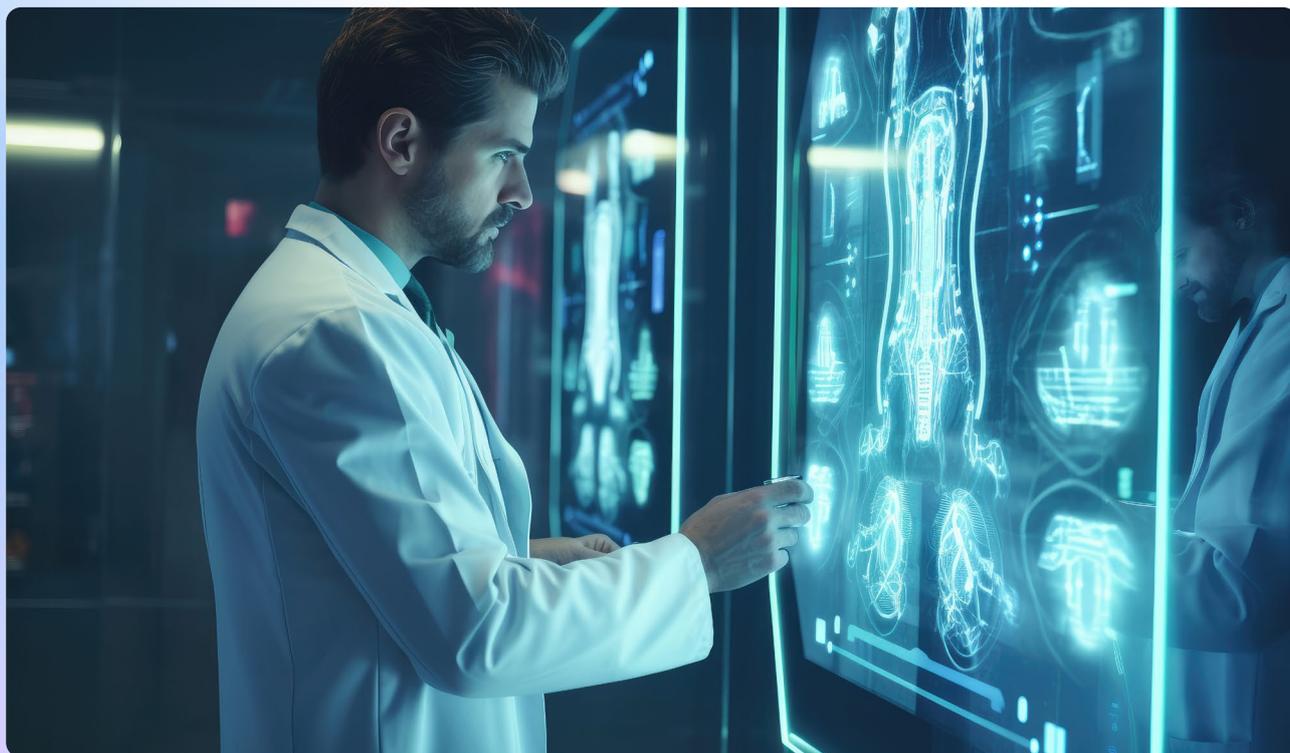
Сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержка семьи

## Национальные проекты

- Продолжительная и активная жизнь
- Семья

## Цели устойчивого развития ООН





## Система поддержки принятия врачебных решений для диагностики остеоартроза по данным рентгенографии коленных суставов «Рентген коленного сустава»



**Владелец:** ООО «СберМедИИ»

**Разработчики:** Лаборатория ИИ Сбера, ООО «СберМедИИ»

**Партнёр:** ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России



**Уровень готовности**

8

### ПРОБЛЕМА

- Высокая нагрузка на врачей
- Низкая согласованность между врачами при оценке стадии остеоартроза
- Недостаточная точность оценки рентгенограмм, что может привести к пропуску патологии и отсроченному лечению

### РЕШЕНИЕ

Система анализирует рентгенограммы коленного сустава на наличие признаков остеоартроза и определяет стадию по классификации Н.С. Косинской. Решение использует рентгенограммы в формате DICOM в прямой проекции. Результатом является DICOM-отчет в формате SR и дополнительная серия изображений с сегментацией и измерениями выявленных изменений

## Эффект от внедрения решения

- Снижение уровня инвалидизации населения
- Снижение количества проведенных операций по эндопротезированию
- Повышение эффективности работы медицинских организаций
- Распространение консервативного подхода к лечению (ЛФК, физиотерапия, лекарственные средства)
- Быстрая оценка динамики развития заболевания и эффективность терапии для принятия правильного решения по дальнейшей тактике лечения

Во время пилотирования продемонстрировал метрики точности разделения патологии и нормы

**>80%**

Средняя скорость обработки одного снимка с помощью ИИ составила

**5 минут**

## Опыт использования

Пилотное тестирование решения:

- ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России (пилот завершен)
- ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России
- ГБУЗ Ставропольского края «Ставропольская краевая клиническая больница»

## Возможность масштабирования

После получения регистрационного удостоверения решение может быть масштабировано, внедрено в работу медицинских организаций регионов страны, таких как минздравы регионов, амбулаторные медицинские учреждения, отдельные центры травматологии и ортопедии

## Технологии ИИ

Сверточные нейронные сети

## Датасет

**1 633 цифровых рентгенограмм** коленных суставов, размеченных врачами-экспертами

## Метрики решения

Метрики диагностической точности на основании проведенного пилота в ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России:

- чувствительность – **0,86**
- специфичность – **0,81**
- точность – **0,83**

## Национальные цели

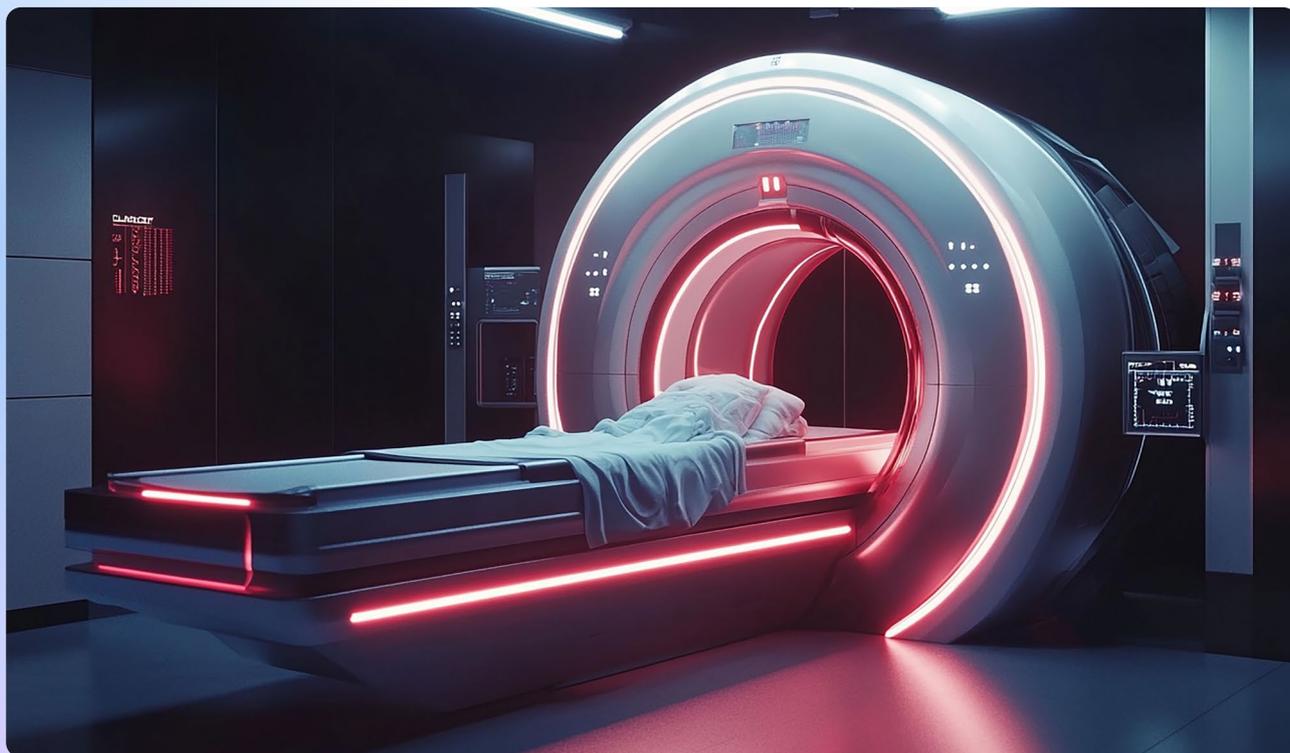
Сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержка семьи

## Национальные проекты

- Продолжительная и активная жизнь
- Экономика данных и цифровая трансформация государства

## Цели устойчивого развития ООН





## Система поддержки принятия врачебных решений для определения патологических изменений при оценке МРТ-изображений позвоночника «МРТ поясничного отдела»



**Владелец:** ООО «СберМедИИ»

**Разработчики:** Лаборатория ИИ Сбера, ООО «СберМедИИ»



**Уровень готовности**



### ПРОБЛЕМА

- Длительное время анализа и составления протоколов исследований из-за рутинных процессов измерений и описания изменений
- Ограниченная возможность обработки больших объёмов данных вручную, что снижает точность и скорость выявления патологий на МРТ-изображениях позвоночника

### РЕШЕНИЕ

Сервис для анализа цифровых медицинских бесконтрастных МРТ-изображений позвоночника для определения локализации и размера дорзальных выпячиваний межпозвоночных дисков, измерения размеров дурального мешка

## Эффект от внедрения решения

- Снижение уровня инвалидизации населения
- Снижение количества проведенных хирургических операций

### Опыт использования

Уровень готовности технологии: УГТ6 – Модель системы/подсистемы или прототип продемонстрированы в окружении, близком к реальному. Предстоит пилотирование сервиса

### Возможность масштабирования

После проведения пилотов и получения регистрационного удостоверения продукт может быть внедрен в работу медицинских организаций, таких как минздравы регионов, амбулаторные медицинские учреждения

## Технологии ИИ

Сверточные нейронные сети

### Датасет

**400 нативных МРТ-исследований** пояснично-крестцового отдела позвоночника (разметка в среднем до 15 срезов в аксиальной проекции, до 15 срезов в сагиттальной проекции), разметка от врачей-экспертов

### Метрики решения

В рамках обучения модель показала следующие метрики качества обнаружения выпячиваний  $\geq 3$  мм:

- чувствительность – **0,89**
- специфичность – **0,91**
- точность – **0,90**

## Национальные цели

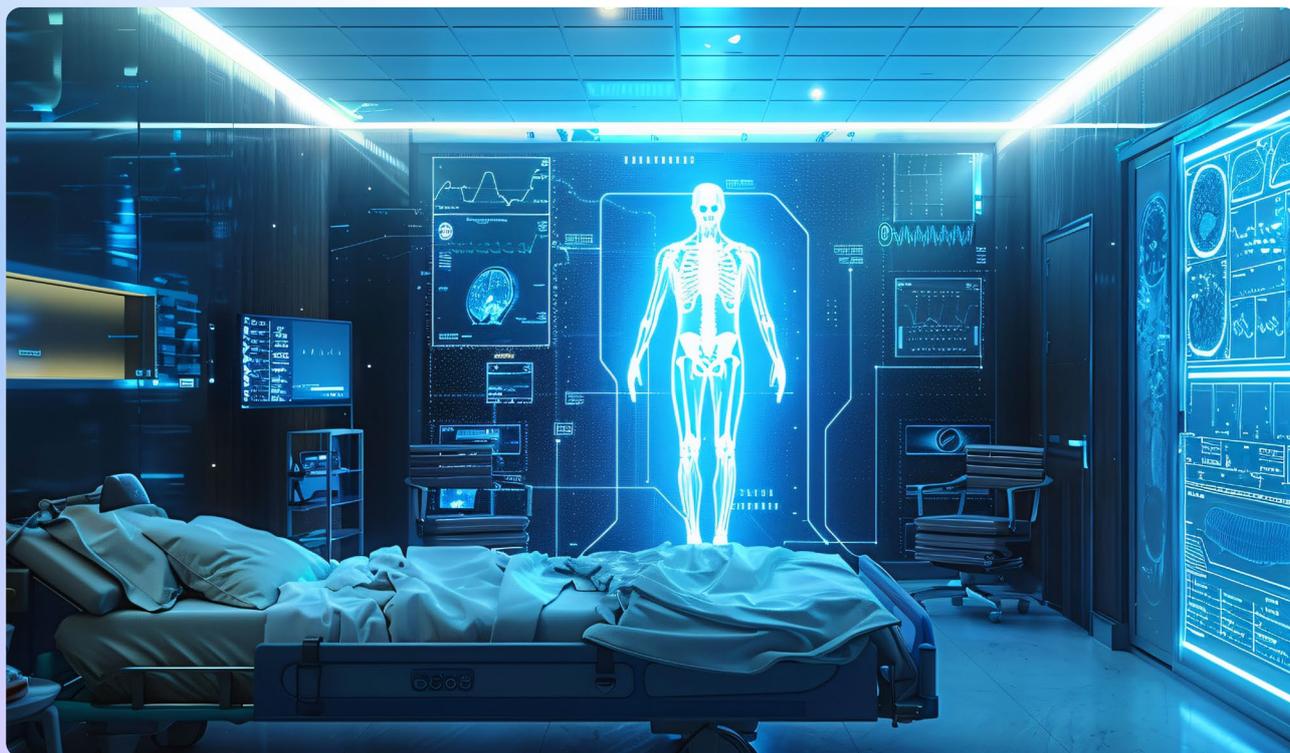
Сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержка семьи

### Национальные проекты

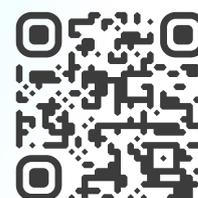
- Продолжительная и активная жизнь
- Экономика данных и цифровая трансформация государства

### Цели устойчивого развития ООН





## Система видеоаналитики на основе технологии компьютерного зрения для мониторинга безопасности пациентов и контроля качества оказания медицинского ухода



 **Владелец:** ООО «Платформа Третье Мнение»

 **Уровень готовности**

9

### ПРОБЛЕМА

- Отсутствие инструментов для контроля нагрузки и качества работы медперсонала и сиделок
- Дефицит среднего медицинского персонала в России (**63 000+ человек в 2023 году**)
- Пропуск более **50% событий** при прямом видеонаблюдении
- Риск травматизма, пролежней и осложнений из-за недостаточного ухода

### РЕШЕНИЕ

Система интеллектуальной видеоаналитики обеспечивает круглосуточный мониторинг безопасности пациентов, выявляет тревожные события, уведомляет персонал о наступлении нежелательных событий (падения, судороги, нахождение в одной позе сверх допустимого интервала времени, выход из палаты, длительное отсутствие в палате и другие). Может использоваться для контроля выполнения назначений, снижения травматизма и мониторинга реабилитации

## Эффект от внедрения решения

- Повышение безопасности пациентов
- Ускорение реакции среднего медицинского персонала на неблагоприятные события
- Повышение качества медицинского ухода

Снижение травматизма пациентов

**на 50%**

Сокращение образования пролежней

**на 80%**

Снижение текучести кадров

**на 20%**

## Опыт использования

Решение успешно пилотируется в ведущих медицинских учреждениях Москвы, Казани, Красноярска и Салехарда

## Возможность масштабирования

Система может быть внедрена в отделениях разного профиля (терапевтическом, неврологическом, реанимационном), центрах реабилитации, а также в интернатах для престарелых и инвалидов

## Технологии ИИ

Компьютерное зрение

## Датасет

Датасет состоит из размеченных данных в формате png

## Метрики решения

Показатели точности детектирования событий – **от 92%** (независимое тестирование на объекте заказчика)

## Национальные цели

Сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержка семьи

## Национальные проекты

Продолжительная и активная жизнь

## Цели устойчивого развития ООН





## Система ИИ-анализа флюорограмм и рентгенограмм для диагностики заболеваний органов грудной клетки



**Владелец:** ООО «Платформа Третье Мнение»



**Регистрационное удостоверение** №РЗН 2021/14506 от 01.06.2021



**Уровень готовности**

9

### ПРОБЛЕМА

- Дефицит врачей-рентгенологов
- Рост объема скрининговых исследований
- Негативное влияние рутинного описания «нормы», которая на флюорограммах и рентгенограммах органов грудной клетки превышает 95%

### РЕШЕНИЕ

Сервис для автоматизации анализа флюорографий и рентгенограмм органов грудной клетки и оптимизации работы отделений лучевой диагностики. Позволяет оперативно маршрутизировать пациентов. Определяет признаки туберкулеза, пневмонии, гнойных и некротических состояний, образований в легком, патологий средостения, гидроторакс, пневмоторакс, кардиомегалию и переломы ребер

## Эффект от внедрения решения

- Оптимизация рабочих процессов отделений лучевой диагностики и референс-центров
- Повышение точности диагностики патологий легких
- Улучшение качества обслуживания пациентов и более эффективное использование ресурсов медицинского учреждения
- Повышение процента выявления социально-значимых заболеваний (рак легкого, туберкулез) на ранних стадиях

Сокращение времени на описание протокола исследования

**на 33%**

Время обработки исследования

**10 секунд**

## Опыт использования

Сервис работает в рамках системы ОМС в Москве и внедрен в отделения лучевой диагностики медицинских организаций города. Решение успешно применено **в 20 регионах**

## Возможность масштабирования

Решение масштабируется на частные и государственные медицинские организации, референс-центры, департаменты здравоохранения регионов

## Технологии ИИ

Компьютерное зрение

## Датасет

Датасет состоит из деперсонализированных флюорограмм и рентгенограмм органов грудной клетки в формате DICOM, размеченных медицинскими экспертами

## Метрики решения

Рентгенограммы органов грудной клетки:

- клиническая оценка\* – **84,7**
- AUC – **89,3**

Флюорограммы:

- клиническая оценка\* – **92,3**
- AUC – **94,6**

\* Сопоставление результата работы ИИ-сервиса и заключения врача

## Национальные цели

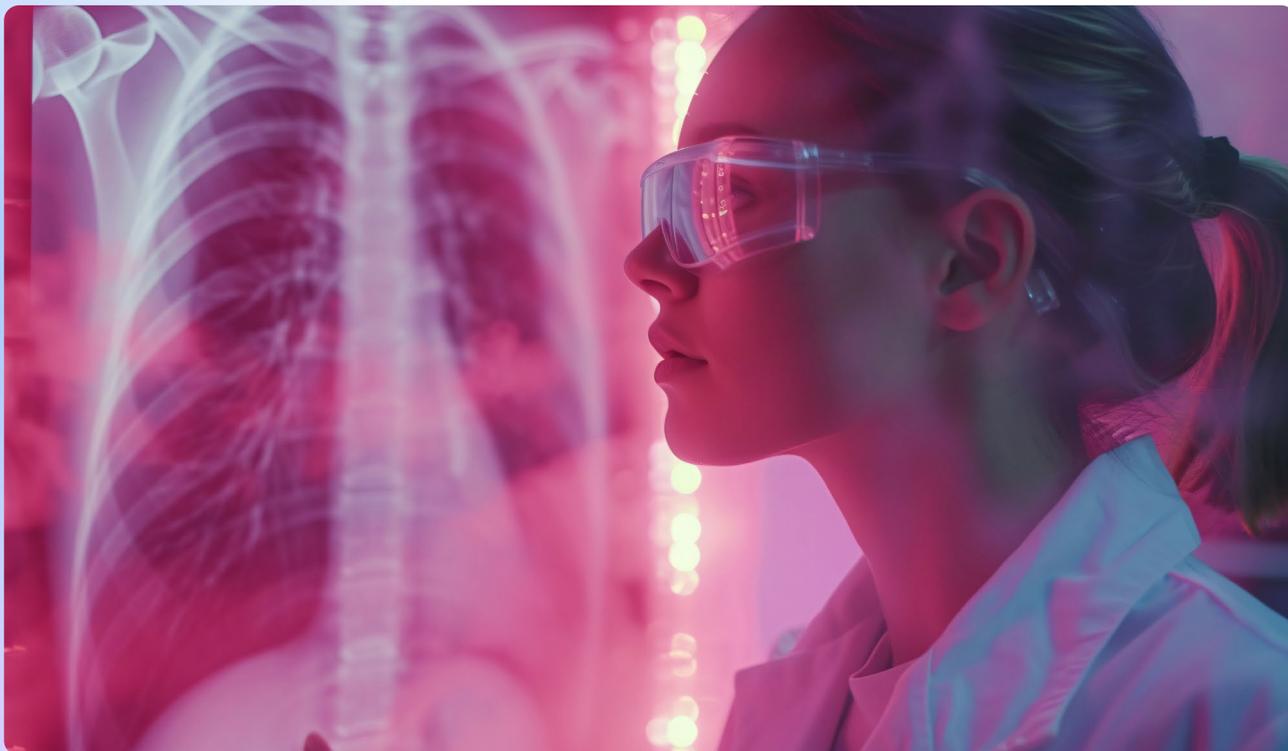
Сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержка семьи

## Национальные проекты

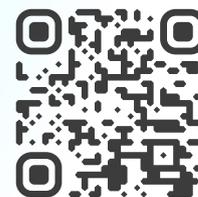
Продолжительная и активная жизнь

## Цели устойчивого развития ООН





## Система ИИ-анализа исследований компьютерной томографии органов грудной клетки



**Владелец:** ООО «Платформа Третье Мнение»



**Регистрационное удостоверение** №РЗН 2021/14651 от 24.09.2021



**Уровень готовности**

9

### ПРОБЛЕМА

- Дефицит врачей-рентгенологов
- Рост объема исследований
- Неточности при интерпретации рентгенологических данных из-за человеческого фактора
- 70% случаев рака легкого диагностируются на поздней стадии

### РЕШЕНИЕ

Сервис для анализа исследований компьютерной томографии органов грудной клетки для оптимизации работы отделения лучевой диагностики в части формирования предварительно заполненного протокола описания исследования и детекции следующих признаков: очаги и образования легких, снижение воздушности легочной ткани, эмфизема легких, плевральный выпот, коронарный кальций, паракардиальный жир, расширение грудной аорты, расширение легочного ствола, компрессионный перелом позвонков

## Эффект от внедрения решения

- Повышение процента выявления злокачественных новообразований на ранних стадиях заболевания
- Повышение процента выявления признаков сердечно-сосудистых заболеваний
- Экономия бюджета и ВВП за счёт снижения затрат на лечение при выявлении заболеваний на ранней стадии
- Сохранение трудовых лет за счёт снижения смертности трудоспособного населения

Сокращение времени на описание протокола исследования

**на 30%**

Время обработки исследования

**2,5 минуты**

## Опыт использования

Сервис внедрен в отделения лучевой диагностики медицинских организаций Москвы. Решение успешно применено **в 23 регионах**

## Возможность масштабирования

Решение масштабируется на частные и государственные медицинские организации, референс-центры, департаменты здравоохранения регионов

## Технологии ИИ

Машинное обучение, компьютерное зрение

## Датасет

Датасет состоит из деперсонализированных исследований компьютерной томографии головного мозга в формате DICOM, размеченных медицинскими экспертами

## Метрики решения

- Клиническая оценка – **95,1** (сопоставление результата работы ИИ-сервиса и заключения врача)
- AUC – **82,4**

## Национальные цели

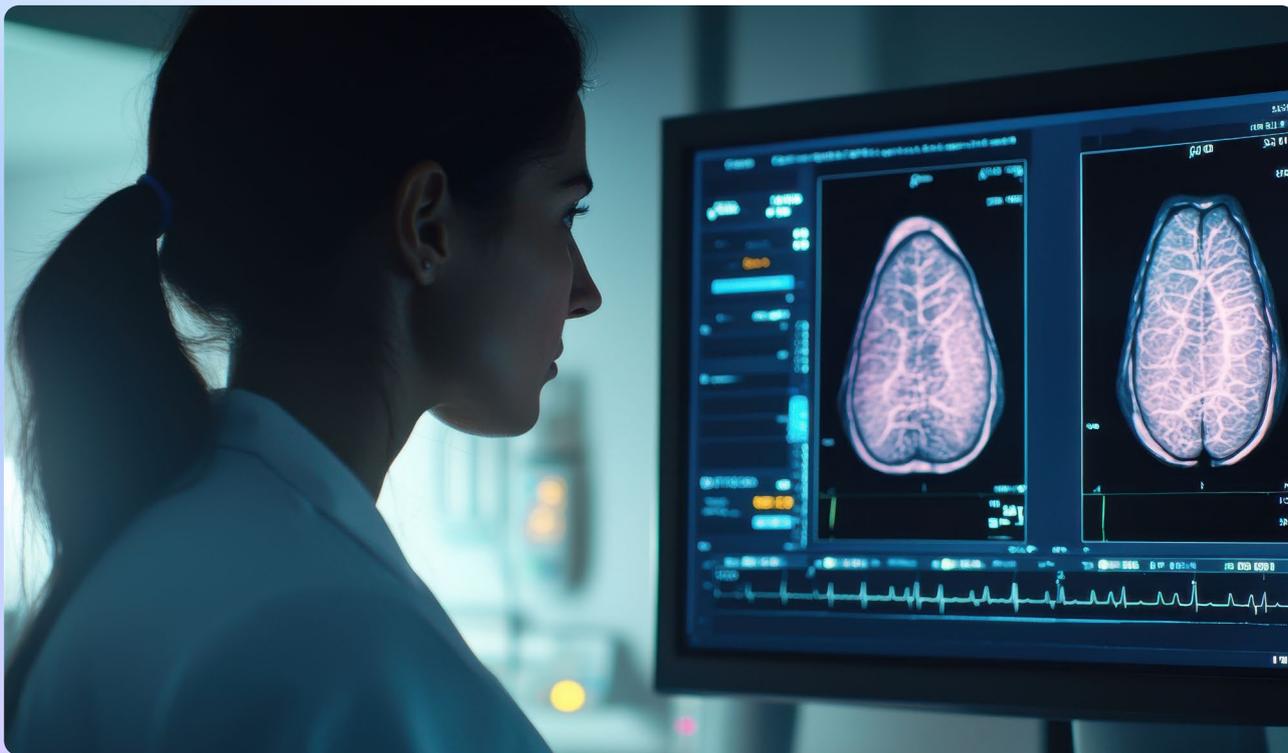
Сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержка семьи

## Национальные проекты

Продолжительная и активная жизнь

## Цели устойчивого развития ООН





## Сервис ИИ-анализа маммографических исследований для выявления признаков рака молочной железы



**Владелец:** ООО «Платформа Третье Мнение»



**Регистрационное удостоверение** №РЗН 2022/16534 от 10.02.2022



**Уровень готовности**



### ПРОБЛЕМА

- Дефицит врачей-рентгенологов
- Рост объёма исследований
- Неточности при интерпретации рентгенологических данных из-за человеческого фактора
- 25% случаев рака молочной железы диагностируются на поздней стадии

### РЕШЕНИЕ

Сервис анализирует и описывает маммографические исследования, определяет все признаки злокачественных новообразований молочной железы, а также классифицирует исследование согласно международным стандартам, оценивает плотность молочных желез по шкале ACR, качество укладки по шкале PGMI, формирует заключение по каждой молочной железе и всему исследованию согласно классификации BI-RADS с указанием вероятности злокачественности

## Эффект от внедрения решения

- Повышение процента выявления злокачественных новообразований на ранних стадиях заболевания
- Повышение качества медицинской помощи в регионе
- Экономия бюджета здравоохранения за счёт снижения затрат на лечение при выявлении заболеваний на ранней стадии
- Сохранение трудовых лет за счёт снижения смертности трудоспособного населения
- Сокращение времени описания исследования

Повышение доли рака молочной железы, выявленного на ранних стадиях

**с 76% до 91%**

Сокращение длительности процесса двойного пересмотра результатов профилактической маммографии благодаря автоматизации\*

**на 88%**

## Опыт использования

Решение успешно применено в **20 регионах**

## Возможность масштабирования

Решение масштабируется на частные и государственные медицинские организации, референс-центры, департаменты здравоохранения регионов

## Технологии ИИ

Машинное обучение, компьютерное зрение

## Датасет

Датасет состоит из деперсонализированных исследований маммографии в формате DICOM, размеченных медицинскими экспертами

## Метрики решения

- Клиническая оценка – **71,3** (сопоставление результата работы ИИ-сервиса и заключения врача)
- AUC – **80,6**

## Национальные цели

Сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержка семьи

## Национальные проекты

Продолжительная и активная жизнь

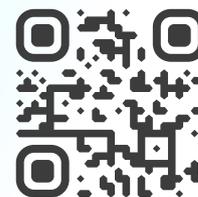
## Цели устойчивого развития ООН



\* Двойной просмотр результатов маммографии с применением технологий искусственного интеллекта: новая модель организации массовых профилактических исследований / Ю. А. Васильев, И. А. Тыров, А. В. Владимирский [и др.] // Digital Diagnostics. – 2023. – Т. 4, No 2. – С. 93-104. – DOI 10.17816/DD321423.



## Система ИИ-анализа КТ-исследований для диагностики острых и хронических патологий головного мозга



**Владелец:** ООО «Платформа Третье Мнение»



**Регистрационное удостоверение** №РЗН 2024/23268 от 01.08.2024



**Уровень готовности**

8

### ПРОБЛЕМА

- Дефицит специалистов
- Увеличение нагрузки на врачей
- Ограниченное терапевтическое окно для принятия врачебных решений (**до 6 часов** для принятия решения о терапии, **до 40 минут** от поступления до получения заключения по КТ головного мозга)

### РЕШЕНИЕ

Сервис анализирует и описывает патологии на исследованиях КТ головного мозга, осуществляет выявление признаков ишемического инсульта, находит признаки кистозно-глиозных трансформаций и внутричерепных кровоизлияний, а также измеряет смещения срединных структур и вентрикуло-краниальных индексов и дислокации мозжечка в большое затылочное отверстие. Сервис определяет 5 типов кровоизлияний, подсчитывает объёмы, определяет балл ASPECTS, проводит морфометрические измерения, создает серию со всеми найденными патологиями

## Эффект от внедрения решения

- Повышение качества и производительности работы врачей-рентгенологов в первичных сосудистых отделениях и региональных сосудистых центрах
- Сокращение времени на принятие решения о тактике лечения пациентов с черепно-мозговой травмой и/или подозрениями на геморрагический инсульт
- Повышение скорости маршрутизации пациентов
- Увеличение числа успешных экстренных вмешательств, таких как тромболизис и тромбэкстракция

Сокращение времени на проведение рутинных морфометрических измерений

**на 50%**

Повышение качества и производительности работы

**на 30%**

### Опыт использования

Решение успешно применено **в 8 регионах**

### Возможность масштабирования

Решение масштабируется на частные и государственные медицинские организации, референс-центры, департаменты здравоохранения регионов. Решение может применяться в региональных сосудистых центрах и первичных сосудистых отделениях

## Технологии ИИ

Машинное обучение, компьютерное зрение

### Датасет

Датасет состоит из деперсонализированных исследований компьютерной томографии головного мозга в формате DICOM, размеченных аттестованными врачами-рентгенологами

### Метрики решения

- Клиническая оценка – **82,7** (сопоставление результата работы ИИ-сервиса и заключения врача)
- AUC – **85,1**

## Национальные цели

Сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержка семьи

### Национальные проекты

Продолжительная и активная жизнь

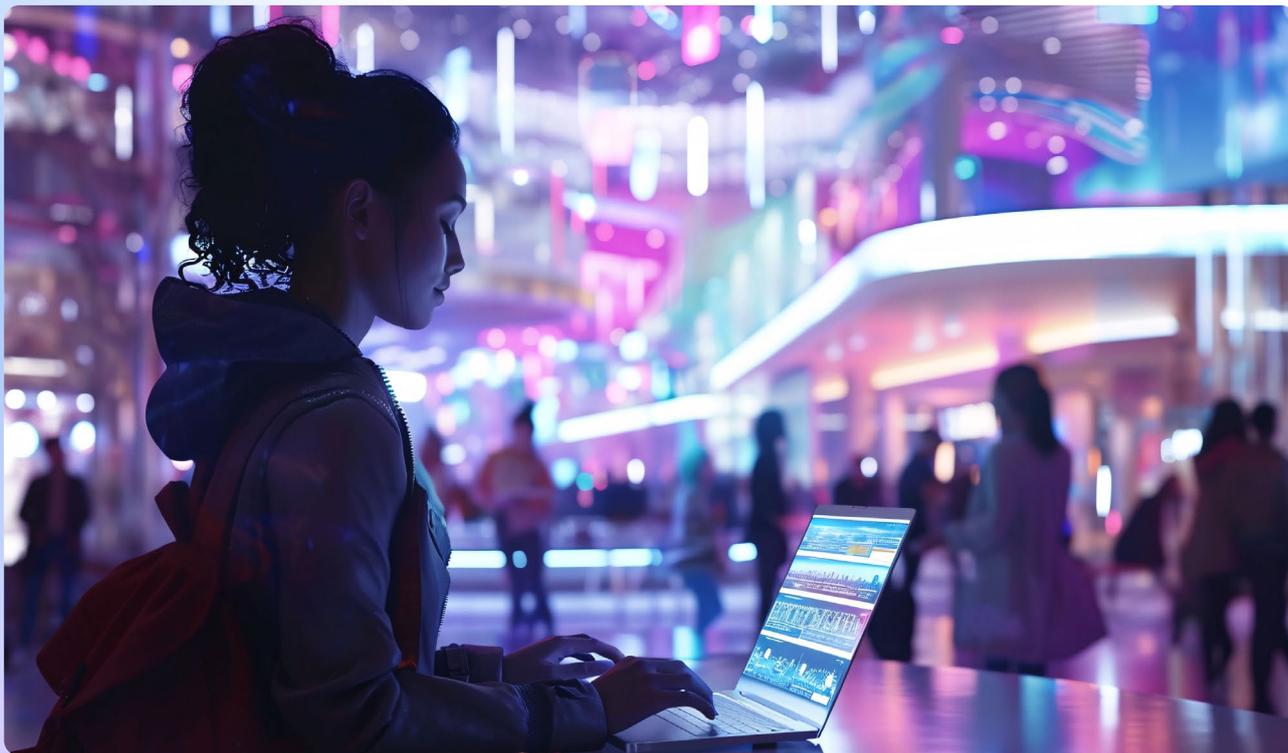
### Цели устойчивого развития ООН



СОЦИАЛЬНАЯ СФЕРА

# Образование





## AI-помощник на базе GigaChat для поддержки абитуриентов, студентов и сотрудников вузов



**Владелец:** ПАО Сбербанк

**Разработчик:** Команда Giga Knowledge РЦ Питер блока КИБ Сбера

**Партнёр:** Лаборатория прикладного искусственного интеллекта СПб ФИЦ РАН



**Уровень готовности**



### ПРОБЛЕМА

- Сложная навигация и труднодоступная информация на сайтах вузов
- Отсутствие информации о вузах на языках абитуриентов из разных стран
- **Более 1 миллиона** пользователей испытывают трудности в поиске информации о поступлении
- Информационный ландшафт в России часто сфокусирован на крупных вузах с активным пиаром, студенты не знают о локальных вузах и программах, что усиливает отток молодежи в крупные города

### РЕШЕНИЕ

AI-помощник на базе GigaChat предоставляет пользователям актуальную информацию с сайтов вузов, применяя технологии парсинга и RAG. Система эффективно обрабатывает запросы, извлекает необходимые данные из базы знаний и документов и генерирует точные ответы

## Эффект от внедрения решения

- Цифровизация и персонализация образования, обеспечение человекоцентричности в сфере образования, продвижение целей проектов Минобрнауки, Минцифры и Россотрудничества, а также федеральных программ, таких как «Государство для людей»
- Для вузов – упрощение доступа к информации, снижение нагрузки на сотрудников, повышение привлекательности региональных вузов
- Для пользователей – быстрые, точные и персонализированные ответы, поддержка иностранных студентов
- Для государства – содействие цифровизации образования, реализация программ «Искусственный интеллект» и «Приоритет 2030», привлечение абитуриентов из других государств по линии Россотрудничества

## Опыт использования

Ведется работа над внедрением решения в Санкт-Петербурге (СПбГУ, Политех), Калининградской области (КГТУ, БФУ им. И. Канта), Москве (РАНХиГС, РГУ СоцТех) и Краснодарском крае (КубГАУ), Ульяновске (УлГТУ)

## Возможность масштабирования

Решение может масштабироваться на вузы РФ и СНГ, а также адаптироваться для ссузов и сузов. Основной сегмент – молодежь

## Технологии ИИ

GigaChat, RAG, Transformers, PyTorch, Weaviate, GigaChain, SberOCR

## Датасет

Датасет включает данные вузов из сайтов, документов, новостей, соцсетей и онлайн-сервисов. Разметчики обработали **более 20 тысяч** страниц для оценки качества модели

## Метрики решения

Генерация ответов (5-балльная шкала), поиск документов (3-балльная шкала), HumanEval (бинарная оценка)

## Национальные цели

- Устойчивая и динамичная экономика
- Технологическое лидерство
- Цифровая трансформация государственного и муниципального управления, экономики и социальной сферы

## Национальные проекты

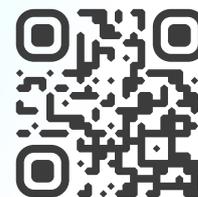
- Экономика данных и цифровая трансформация государства
- Проекты технологического суверенитета
- Наука и университеты
- Образование

## Цели устойчивого развития ООН





## Ассистент преподавателя



**Партнёры:** совместные исследования – СПбГУ, МГПУ; используются технологии Лаборатории ИИ Сбера, SaluteSpeech и GigaChat; консультативная поддержка – группа компаний ЦРТ



**Уровень готовности**



### ПРОБЛЕМА

- Трудности в создании единой системы методической поддержки педагогов, организации понятного взаимодействия участников этого процесса
- Высокая нагрузка педагогов в связи с подготовкой к аттестациям

### РЕШЕНИЕ

- Ассистент преподавателя – сервис, созданный для поддержки педагогов в их саморазвитии и помощи в рабочих задачах
- Аналитика занятий: создаёт стенограммы, конспекты, формирует отчет по социологическим и методическим приёмам, предлагает приёмы общения, помогает готовиться к профессиональным конкурсам
  - Конструктор викторин: включает библиотеку готовых викторин для интерактивных занятий
  - ИИ-помощник: генерирует вопросы, задания, идеи для дополнительных занятий с использованием готовых промптов

## Эффект от внедрения решения

- Увеличение прозрачности и объективности в анализе и оценке уроков
- Снижение потребности в узкоспециализированных методистах
- Повышение результативности преподавания и обучения
- Вклад в повышение компетенций преподавателей

Вовлечённость учащихся в уроки повышается

**на 15%**

Охват учителей методической работой растёт более чем

**в 10 раз**

Экономия бюджета образовательных организаций на методическую работу увеличивается

**в 3 раза**

## Опыт использования

Проходит апробацию преподавателями из более 20 регионов страны

## Возможность масштабирования

Сервис может применяться региональными и муниципальными органами государственной власти, учреждениями высшего и среднего профессионального образования, государственными и частными школами, учреждениями дополнительного образования детей. Предусмотрены форматы для B2G, B2B и B2C-сегментов

## Технологии ИИ

ASR (распознавание речи учителя), LLM GigaChat (суммаризация текста урока), LLM RuRoberta Large (выделение речевых паттернов из текста)

## Датасет

**Более 400** распознанных текстов уроков результативных преподавателей, размеченных экспертами в области образования (учителями, методистами)

## Метрики решения

- Метрики методики проведения урока: F1Score Macro Label – **52%**
- Метрики социологии урока: F1Score Macro Label – **72%**

## Национальные цели

- Реализация потенциала каждого человека, развитие его талантов, воспитание патриотичной и социально ответственной личности
- Технологическое лидерство

## Национальные проекты

- Молодёжь и дети
- Кадры
- Проекты технологического суверенитета

## Цели устойчивого развития ООН



УПРАВЛЕНИЕ

# Управление



\$85.82

\$76.92



## Автоматизированная маршрутизация заявок Service Desk



**Владелец:** IBS



**Уровень готовности**

9

### ПРОБЛЕМА

- Ручная маршрутизация заявок в службе технической поддержки — трудоёмкая задача для специалистов первой линии
- Заявки не всегда корректно распределяются между нужными специалистами, что усложняет процесс обслуживания
- Снижение точности и скорости обработки заявок

### РЕШЕНИЕ

Система «Service Desk» на основе заголовка и описания заявки предсказывает отдел, в который необходимо её направить, а также определяет подтип задачи, что позволяет автоматизировать маршрутизацию заявок и полностью исключить ручную работу специалистов первой линии поддержки

## Эффект от внедрения решения

- Автоматизация системы маршрутизации заявок, исключение ручной работы специалистов первой линии технической поддержки
- Повышение стабильности и качества сервиса за счёт минимизации ошибок человеческого фактора
- Улучшение качества обслуживания пользователей

Точность распределения заявок после внедрения модели выросла

**с 75% до 89%**

Снижение временных затрат на обработку заявок

**с 120 до 1 секунды**

Сокращение трудозатрат операторов

**на 70%**

## Опыт использования

Система по автоматизированной маршрутизации заявок внедрена в организации IBS, интегрирована в существующую систему «Service Desk»

## Возможность масштабирования

Решение подходит для любых организаций с внутренними заявками, требующими распределения по командам, включая ИТ-компании, финансовые учреждения, образовательные и производственные организации, а также малый и средний бизнес. Решение предлагается на коммерческой основе с гибкими тарифными планами и поддержкой для адаптации системы под нужды клиента

## Технологии ИИ

Логистическая регрессия, LaBSE

## Датасет

Использован исторический датасет, который включал информацию об отделе, подтипу задачи и объединённый текст из заголовка и описания

## Метрики решения

Точность (ассигасу) (доля правильно распределённых заявок) – **89%**

## Национальные цели

- Устойчивая и динамичная экономика
- Технологическое лидерство

## Национальные проекты

- Эффективная и конкурентная экономика
- Экономика данных и цифровая трансформация государства

## Цели устойчивого развития ООН





## Автоматизация архивов



**Владелец:** Лаборатория ИИ Сбер – УрФУ



**Уровень готовности**



### ПРОБЛЕМА

- Проверка большого объёма документов вручную затруднена изменяющимися требованиями
- Процесс требует значительных затрат трудовых ресурсов и финансовых средств, выделяемых из налогов

### РЕШЕНИЕ

Решение представляет автоматизированную систему проверки документов, отправляемых от муниципальных организаций в архив, на базе ИИ

## Эффект от внедрения решения

- Сокращение операционных расходов
- Повышение объективности
- Улучшение эффективности работы архивных структур

## Опыт использования

Решение используется в Челябинских государственных архивах при участии оператора ГИС

## Возможность масштабирования

Система может быть использована в других регионах России

## Технологии ИИ

NLP, LLM

## Датасет

Датасет был размечен доменными экспертами

## Метрики решения

Точность

## Национальные цели

- Устойчивая и динамичная экономика
- Технологическое лидерство
- Цифровая трансформация государственного и муниципального управления, экономики и социальной сферы

## Национальные проекты

- Эффективная и конкурентная экономика
- Экономика данных и цифровая трансформация государства

## Цели устойчивого развития ООН



# Авторы

## Экспертный совет

### Эксперты по ESG

Аматнек Наталья Сергеевна,  
Глобал Портс (группа компаний «Дело»)

Барсола Иван Сегундович, Сбер

Блатова Виктория Дмитриевна, АФК «Система»

Бурмистров Виталий Павлович, Уралхим

Егоров Илья Викторович, Сбер

Калугина Елена Анатольевна, Сбер

Лемякина Анна Александровна, Яндекс Облако

Михайлова Дарья Александровна, Уралкалий

Молчанова Ирина Владимировна, Сбер

Сапожников Егор Викторович, Т Плюс

Хохлунов Евгений Викторович, Яндекс Облако

Христофорова Галина Ивановна, Эн+

### Эксперты по ИИ

Артюгин Олег Юрьевич, Сбер

Буденный Семен Андреевич, Сбер

Комаров Антон Михайлович, VK

Кукоев Игорь Юрьевич,  
Диджитал Агро (группа компаний «Уралхим»)

Новопольцев Максим Юрьевич, Сбер

Полецкий Дмитрий Олегович

Потапова Светлана Александровна,  
Северсталь Диджитал

Якимов Илья Сергеевич, СИБУР Диджитал

## Команда проекта

Денисова София Денисовна

Дроздова Елена Васильевна

Кочеткова Надежда Константиновна

Моргунова Екатерина Сергеевна

Савинова Елена Александровна

Скопина Таисия Ивановна

Смакотина Алина Александровна

Солнцев Кирилл Дмитриевич

## Оформление

Гуслистый Сергей Владимирович

Адрес электронной почты для связи с командой проекта по всем вопросам и предложениям:  
[AI4Good@a-ai.ru](mailto:AI4Good@a-ai.ru).



