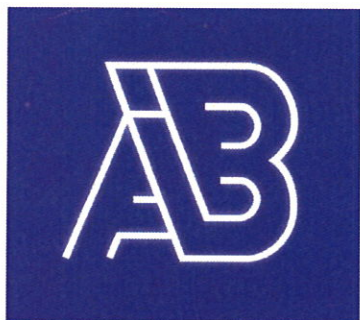




УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «АиБ»



Лысенко Е.В.

RAZUM AI EDU

Руководство пользователя

Версия 0.0.1

Москва

2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....	3
1.1. Основные понятия и определения.....	3
2. Назначение Платформы	10
2.1. Область применения.....	10
2.2. Краткое описание возможностей	10
2.3. Уровень подготовки пользователей.....	10
3. Работа с Платформой	12
3.1. Регистрация и авторизация пользователя.....	12
3.2. Обзор интерфейса Платформы	13
3.2.1. Мои файлы.....	13
3.2.2. Личный кабинет пользователя	14
3.2.3. Уведомления.....	16
3.3. Работа с проектом	16
3.3.1. Создание нового проекта	16
3.3.2. Карточка проекта.....	17
3.3.2.1. Файлы	17
3.3.2.2. Датасеты.....	18
3.3.2.3. Модели ИИ.....	18
3.3.2.4. Коннекторы.....	18
3.3.2.5. Дашборды.....	18
3.3.3. Меню проекта	19
3.3.4. Создание датасета.....	20
3.3.5. Создание рабочей области для обучения модели ИИ	21
3.3.6. Создание рабочей области для использование модели ИИ.....	23
3.3.7. Работа с дашбордами	25
3.3.8. Порядок работы с коннекторами	26
3.4. Онлайн-кейсы	27

1. Общие положения

1.1. Основные понятия и определения

Таблица 1 – Основные термины, используемые в документе, и их определения

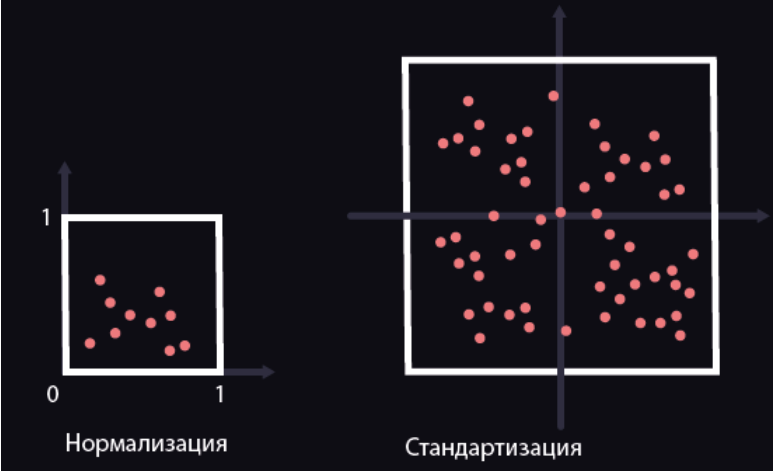
Термин	Определение
BPMN	С англ. Business Process Model and Notation. Нотация, определяющая способ визуализации процессов в виде диаграмм с определенным набором блоков и взаимосвязей.
YOLO	С англ. You Only Look Once. Архитектура нейронных сетей, предназначенная для <i>детекции объектов</i> на изображении. Отличительной особенностью является подход к решению задачи детекции: исходное изображение сжимается таким образом, чтобы получить <i>квадратную матрицу</i> размером 13 на 13, в каждой клетке которой записана информация о наличии объекта и классе этого объекта на соответствующей части картинки. Таким образом, YOLO просматривает картинку один раз, что существенно увеличивает скорость обработки.
YOLOv5	Усовершенствованная пятая версия YOLO, реализованная на фреймворке PyTorch.
Временной ряд	Совокупность наблюдений, собранных за определенный временной интервал. Этот тип данных используется для поиска долгосрочного тренда, прогнозирования будущего и прочих видов анализа. Анализ временных рядов позволяет обнаруживать тенденции и закономерности в исследуемых процессах, строить прогнозы и предсказывать будущие изменения в бизнесе, на производстве, и в других областях.
Выборка	Случайное подмножество генеральной совокупности.
Датасет	С англ. <i>Data set</i> , набор данных. Коллекция из логических записей, хранящихся в виде <i>кортежа</i> . Набор данных можно сравнить с файлом, но в отличие от файла он является одновременно и каталогом, и файлом файловой системы, и не может содержать в себе другие наборы. Файловая система ориентирована на хранение записей, которые являются неделимыми единицами хранения. Множества записей объединяются в группы, которые и называются наборами данных. Записи в наборах данных используются приложениями, например, как входные данные. Так, записями набора данных могут быть как текстовые данные, так и изображения. К набору данных можно обратиться, указав точное место его хранения, или, если ранее для набора было зазервировано имя в файловой системе, по имени (второй вариант не реализован).

	Также <i>датасетом</i> называются данные, которые пользователь загрузил с локального компьютера, а Система при загрузке выполнила их предварительную обработку. Например, в систему загружается временной ряд в формате csv, и при загрузке он преобразуется в <i>структурированные данные</i> или по-другому датасет. Такой датасет пригоден для использования в моделях машинного обучения. В качестве <i>датасета</i> в настоящем документе также выступает набор изображений или файлов, которые используются для решения одной задачи.
Дерево решений	Инструмент прогнозного моделирования. Строится с помощью алгоритмического подхода, который разделяет набор данных на основе различных условий. Относится к классу обучения с учителем, используется для задач классификации и регрессии. Цель в том, чтобы создать модель, которая предсказывает значение целевой переменной, изучая правила принятия решений, выведенные из характеристик данных. Алгоритм: 1. Выбрать лучший атрибут, который разделяет наблюдения на группы. 2. Задать соответствующий вопрос. 3. Следовать по путям ответов. 4. Вернуться к шагу 1.
Дисперсия	Мера удаленности того или иного значения выборки от среднего значения. Рассчитывается по формуле: $\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N}$ где σ^2 – дисперсия случайной величины, x_i – i-ый элемент выборки, $\bar{x}$ – среднее арифметическое, N – количество элементов выборки. Стандартное отклонение рассчитывается как квадратный корень из полученной цифры.
Интеллектуальный анализ текстов	Направление в искусственном интеллекте, целью которого является получение информации из коллекции текстовых документов, основываясь на применении эффективных в практическом плане методов машинного обучения и обработки естественного языка. Ключевыми группами задач ИАТ являются: категоризация текстов, извлечение информации и информационный поиск, изменение информации в коллекциях текстов. Категоризация документов заключается в отнесении документов из коллекции к одной или нескольким группам (классам, кластерам) схожих между собой текстов. Категоризация с участием человека называется <i>классификацией документов</i>, система ИАТ должна отнести тексты к уже определенным классам. Для этого производится обучение с учителем, для чего пользователь предоставляет системе

	ИАТ как множество классов, так и образцы документов, принадлежащих этим классам. Второй случай категоризации называется <i>кластеризацией документов</i>. При этом система ИАТ сама определяет множество кластеров, по которым могут быть распределены тексты (производится обучение без учителя). В этом случае пользователь сообщает системе ИАТ количество кластеров, на которое ему хотелось бы разбить обрабатываемую коллекцию (в алгоритме программы уже заложена процедура выбора признаков).
Категориальная переменная (качественные данные)	Это данные с ограниченным числом уникальных значений или <i>категорий</i> (например, пол, страна проживания, номер группы, категория товаров, и т.п.). Категориальные поля могут быть как текстовыми, так и числовыми, в которых категории закодированы <i>числовыми кодами</i> (например, 0=женский, а 1=мужской). Номинальные поля, порядковые поля и флаги являются категориальными полями. -<i>Набор</i> (номинальная переменная). Поле, значения которого представляют категории без естественного упорядочивания (например, подразделение компании, в котором работает сотрудник). -<i>Упорядоченный набор</i> (порядковая переменная). Поле, значения которого представляют категории с некоторым естественным для них упорядочением (например, оценки, представляющие степень удовлетворенности или уверенности, или баллы, оценивающие предпочтение). -<i>Флаг</i>. Поле или переменная с двумя отдельными значениями, например, Да и Нет.
Классификация	Задача машинного обучения, которая ставит своей целью назначить метку класса наблюдениям из предметной области. Основные типы классификации: • бинарная классификация; • мультиклассовая классификация; • классификация по нескольким меткам; • несбалансированная классификация.
Кластеризация	Техника обучения без учителя, которая включает в себя группирование или кластеризацию точек данных. Чаще всего она используется для сегментации потребителей, выявления мошенничества, классификации документов и определении ключевых слов. Кластеризация (или кластерный анализ) – это задача разбиения множества объектов на группы, называемые кластерами. Главное отличие от классификации состоит в том, что перечень групп четко не задан и определяется в процессе работы алгоритма.
Машинное обучение (ML – Machine learning)	Тренировка математической модели на исторических данных для того, чтобы прогнозировать какое-то событие или явление на новых данных. То есть попытка заставить

	алгоритмы программ совершать действия на основе предыдущего опыта, а не только на основе имеющихся данных. Для обучения нужны исторические данные (обучающая выборка) и значение целевой переменной (то, что прогнозируем), которое соответствует заданным историческим данным. Модель наблюдает и находит зависимости между данными и целевой переменной. Эти зависимости используются моделью для нового набора данных, чтобы прогнозировать целевую переменную, которая неизвестна. Машинное обучение включает в себя целый набор методов и алгоритмов, которые могут предсказать какой-то результат по входным данным. Алгоритмов машинного обучения большое множество: одни эффективны для решения одного типа задач, вторые – для другого. Суть технологии машинного обучения Говоря в общем, машинное обучение – это обучение компьютерной программы или алгоритма постепенному улучшению исполнения поставленной задачи. Машинное обучение обозначает множество математических, статистических и вычислительных методов для разработки алгоритмов, способных решить задачу не прямым способом, а на основе поиска закономерностей в разнообразных входных данных. Решение вычисляется не по четкой формуле, а по установленной зависимости результатов от конкретного набора признаков и их значений. Например, если каждый день в течение недели земля покрыта снегом и температура воздуха существенно ниже нуля, то вероятнее всего, наступила зима. Поэтому машинное обучение применяется для диагностики, прогнозирования, распознавания и принятия решений в различных прикладных сферах: от медицины до банковской деятельности.
Мониторинг	Процесс наблюдения и регистрации данных о каком-либо объекте на неразрывно примыкающих друг к другу интервалах времени, в течение которых значения данных существенно не изменяются.
Мониторинг состояния	Наблюдение за состоянием объекта для определения и предсказания момента перехода в предельное состояние. Результат мониторинга состояния объекта представляет собой совокупность диагнозов составляющих его субъектов, получаемых на неразрывно примыкающих друг к другу интервалах времени, в течение которых состояние объекта существенно не изменяется. Принципиальное отличие от мониторинга параметров является наличие интерпретатора измеренных параметров в терминах состояния – экспертной системы поддержки принятия решений о состоянии объекта и дальнейшем управлении.
Наблюдение (строка, запись, точка, сущность)	Ценные данные, собираемые во время исследования или эксперимента. Вместе с масштабом анализа определяет совокупность.

	<i>Эмпирические исследования</i> – практические эксперименты с результатами на основе реального опыта, а не теории или убеждений. Основопологающим принципом <i>Науки о данных</i> является приоритет наблюдения над предположением. Типы наблюдений: • <i>Числовой</i>: целые (integer), вещественные (real number), числа с плавающей точкой (float). • <i>Булевый</i> (boolean) – принимает значения 1/0 (да/нет). • <i>Категориальный</i>. Например, жанры кино: комедия, ужасы, мелодрама. • <i>Текстовый</i>. • <i>Вектор</i>.
Нейронная сеть (или Искусственная нейронная сеть)	Представляет собой <i>математическую модель</i>, а также её программное или аппаратное воплощение, построенную по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей – сетей нервных клеток живого организма. Нейронные сети решают задачу: по точкам находят функцию. Происходит это путем <i>минимизации ошибки</i> – сводится к минимуму «расстояние» между значениями, предсказываемыми нейронной сетью, и значениями, которые наблюдаются. Под <i>архитектурой нейронной сети</i> понимается ее устройство – последовательность нейронов и связей между ними.
Нормализация	Техника преобразования значений признака, масштабирующая значения таким образом, что они расположены в диапазоне от 0 до 1.
Обучение с учителем	Контролируемое обучение – метод машинного обучения, при котором модель обучается на размеченных данных. Например, исследовав опухоли, установив их размер, плотность и другие метрики, мы передаем эти данные модели с обязательной пометкой, какое наблюдение к какому строению (доброкачественному или злокачественному) относится. Алгоритмы контролируемого обучения подразделяются на следующие модели: классификация, регрессия.
Пайплайн	Последовательность стадий, внутри которых расположены задачи. Расположены они таким образом, что выход каждого элемента является входом следующего.
Признак	Объективная характеристика, характерная черта или свойство, которое может быть определено или измерено. В статистике независимые переменные X используются для предсказания зависимого признака Y
Регрессия (в математической статистике)	Математическое выражение, отражающее связь между зависимой переменной y и независимыми переменными x. Алгоритмы регрессии используются для контролируемого обучения моделей искусственного интеллекта. Модели обучают прогнозировать числовые значения целевых переменных.

Стандартизация	Техника преобразования значений признака, адаптирующая признаки с разными диапазонами значений к моделям машинного обучения, использующих дистанцию для прогнозирования. Это разновидность нормализации с использованием стандартизированной оценки преобразует значения так, что из каждого наблюдения каждого признака вычитается среднее значение и результат делится на стандартное отклонение этого признака: $x_{i,\text{станд.}} = \frac{x_i - \mu}{\sigma},$ где $x_{i,\text{станд.}}$ – стандартизированный элемент признака, x_i – исходный элемент, μ – среднее арифметическое, σ – стандартное отклонение. Преобразование необходимо, поскольку признаки датасета могут иметь большие различия между своими диапазонами, и для моделей машинного обучения это спровоцирует искаженное восприятие данных. Стандартизация, в отличие от нормализации, не имеет ограничивающего диапазона: 
Стандартизированная оценка	Метрика, характеризующая удаленность наблюдения от среднего значения совокупности данных.
Стандартное отклонение	Мера разброса в наборе числовых данных. Показывает, насколько далеко от среднего арифметического находятся точки данных. Чем меньше стандартное отклонение, тем более сгруппированы данные вокруг центра (среднего). Чем отклонение больше, тем больше разброс значений.
Тренировочные (обучающие) данные	Часть датасета, обучающая основа модели машинного обучения. Является одной из составляющих разделенного набора данных наряду с <i>тестовыми</i> и <i>валидационными</i> данными.
Валидационные (тестовые) данные	Часть датасета, основа для проверки работоспособности модели машинного обучения.

Числовая переменная	Numeric variable - переменная, выраженная различными видами чисел.
Целевая (зависимая) переменная	Target variable – признак датасета, который предстоит предсказывать модели машинного обучения. Зависимой ее называют, поскольку в ходе разведочного анализа данных выявляется корреляция между одной или несколькими переменными-предикторами и рассматриваемым целевым признаком.

2. Назначение Платформы

2.1. Область применения

RAZUM AI EDU – инновационная школьная образовательная платформа изучения и обучения моделей ИИ методом визуального программирования с помощью «блоков», не имеющая аналогов в мире, разработанная компанией ООО «АИБ». RAZUM AI EDU является облегченной версией платформы RAZUM AI, адаптированной для неподготовленных пользователей. Дружелюбный интерфейс платформы обеспечивает приятный пользовательский опыт и создает комфортную среду для успешного обучения и экспериментирования. Платформа использует сочетание оптимизированной аппаратной части и уникального софта собственной разработки, который позволяет создавать, обучать или использовать предобученные модели искусственного интеллекта без необходимости прямого кодирования по принципу Drag&Drop.

Среда разработки и обучения моделей ИИ платформы RAZUM AI EDU позволяет без специализированных навыков и знаний создавать модели искусственного интеллекта, способных решать сложные и нетривиальные аналитические задачи. Среда разработки дает возможность работать с различными типами данных, начиная от таблиц и изображений, заканчивая аудиозаписями и графами.

Благодаря уникальному подходу, RAZUM AI EDU способствует вовлечению школьников в научно-техническую деятельность и обеспечивает формирование современных компетенций обучающихся в области технических наук, технологической грамотности и информационных технологий.

2.2. Краткое описание возможностей

RAZUM AI EDU – платформа обучения моделей ИИ методом визуального программирования (без использования кода) с помощью блоков. Среда разработки и обучения моделей позволяет загружать файлы, собирать из них датасеты, собирать пайплайны с использованием датасетов для обучения модели ИИ и ее использования, создавать коннекторы и управлять ими, а также визуализировать результат на дашбордах.

С помощью платформы Вы можете самостоятельно обучить модель ИИ различными методами от обучения с учителем и без. Пользователь может решать сложные и нетривиальные аналитические задачи, создавать модели искусственного интеллекта, не обладая специализированными навыками и знаниями.

Сначала на платформе подготавливаются данные для обучения модели ИИ. Они могут быть представлены в различных форматах, от табличных до изображений.

Затем, с помощью данных, пользователь обучает модель ИИ, которая самостоятельно сможет решить поставленную вами задачу. Для обучения модели ИИ необходимо собрать конструктор из блоков. Блоки включают в себя различные алгоритмы обучения и подготовки данных.

Для использования обученной модели на платформе представлен модуль использования моделей ИИ. В рамках которого мы просим модель решить нашу задачу и вывести результат решения в удобном для нас формате.

Для визуализации полученных результатов на платформе есть модуль “Дашборд”. Мы можем выгрузить результат работы модели ИИ на подготовленную рабочую область. Этот модуль хорошо подойдет тем, кто занимается проектной деятельностью и презентует результаты своих исследований широкой публике.

Также на платформе есть заранее подготовленные онлайн-кейсы, которые помогут разобраться с функционалом платформы и самостоятельно решить предложенные задачи, например, раскрыть преступление кражи дорогого экспоната из музея, обучая модели ИИ.

2.3. Уровень подготовки пользователей

Предполагается, что пользователи **RAZUM AI EDU** — это школьники или студенты младших курсов, которые не имеют опыта в машинном обучении и создании нейронных сетей. Благодаря уникальному подходу, **RAZUM AI EDU** способствует вовлечению школьников в научно-техническую деятельность и обеспечивает формирование современных компетенций обучающихся в области технических наук, технологической грамотности и информационных технологий.

Программная среда **RAZUM AI EDU** нацелена не на обучение слушателей основам программирования и структур данных, а на понимание:

- классов задач, решаемых методами ИИ;
- требований к данным;
- алгоритмических методов решений задач;
- целостности пайплайна, необходимого для обучения моделей.

На платформе предусмотрен ряд специализированных курсов и программ для школьников 7-11 лет, применимых в рамках основного общего (в рамках ФГОС) и дополнительного образования:

- ИТ-Дед Мороз;
- Нейро-сыщик;
- Доктор AI-болит.

3. Работа с Платформой

3.1. Регистрация и авторизация пользователя

Чтобы начать работу с Платформой, при входе в систему пользователю необходимо **авторизоваться** (рис. 3.1.1), для этого:

1. Введите следующую информацию:

- электронную почту
- пароль.

2. Нажмите кнопку “Войти”.

По ссылке “Регистрация” доступен переход на страницу регистрации.

По ссылке “Восстановить пароль” доступен переход на страницу восстановления пароля.

RAZUM AI EDU

Авторизация

Вход на платформу RAZUM AI

Эл. почта

Пароль

Войти

Регистрация

Восстановить пароль

Рисунок 3.1.1 - Форма авторизации пользователя

В случае если у пользователя отсутствует учетная запись, требуется пройти процесс **регистрации**. Для этого:

1. Перейдите на страницу регистрации:

Рисунок 3.1.2 - Регистрация пользователя

2. Заполните следующие поля:

- Имя пользователя
- Адрес электронной почты
- Пароль для входа в Систему

3. Ознакомьтесь с условиями пользовательского соглашения. Регистрация возможна только при условии их принятия.

4. Нажмите кнопку “Зарегистрироваться”.

5. Вы можете сохранить связку логин и пароль для автоматического заполнения при последующей авторизации на текущем устройстве.

По ссылке «Авторизация» доступен переход на страницу авторизации.

3.2. Обзор интерфейса Платформы

На Платформе есть возможность работать как с проектами, так и с онлайн-кейсами, которые представляют собой образовательные проекты, в которых заранее подготовлен набор пайплайнов и ограничен набор доступных блоков для простоты сбора пайплайна.

3.2.1. Мои файлы

Для просмотра и загрузки файлов на Платформу в правом верхнем углу экрана нажмите на кнопку , после чего откроется страница “Мои файлы”, на которой, помимо списка файлов,

отображается информация о занятом пространстве, которое можно расширить при наличии соответствующих прав и возможностей (рис. 3.2.1).

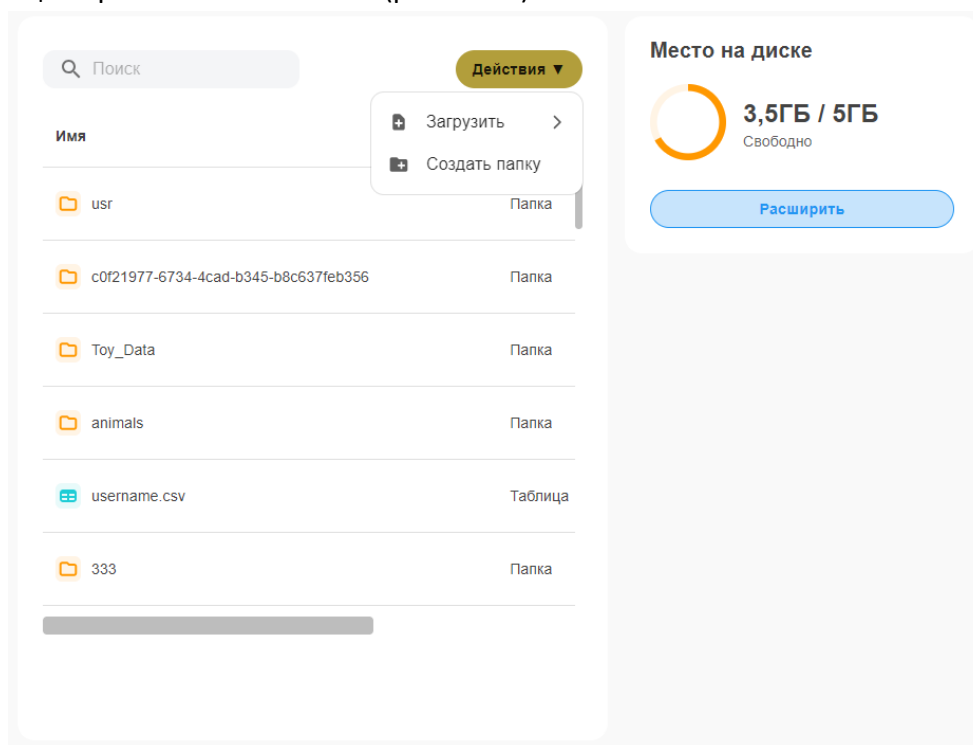


Рисунок 3.2.1 - Страница “Мои файлы”

3.2.2. Личный кабинет пользователя

Личный кабинет – это персональная страница на Платформе, доступ к которой есть только у одного пользователя (его владельца).

Для работы с личным кабинетом в правом верхнем углу на панели инструментов нажмите на кнопку с инициалами/аватаркой пользователя (кнопка ) , после чего откроется страница профиля:

The screenshot displays a user profile interface. On the left, a sidebar contains a red circular avatar with a white letter 'A' and a yellow edit icon. Below the avatar, the user's name 'Анна Макарова' and email 'dummy.account@devias.io' are shown. The sidebar menu includes: 'Личные данные' (Personal data), 'Рейтинг' (Rating), 'Управление подпиской' (Subscription management), 'Безопасность' (Security), and 'Выход' (Logout). The main content area is titled 'Основная информация' (Basic information) and contains input fields for 'Макарова' (Surname), 'Анна' (First name), 'Отчество' (Patronymic), 'dummy.account@devias.io' (Email), and 'Номер телефона' (Phone number). A yellow 'Сохранить изменения' (Save changes) button is located at the bottom of this section.

Рисунок 4.3 – Страница профиля пользователя. Личные данные

На странице отображаются следующие элементы:

- аватара пользователя (по умолчанию с инициалами имени пользователя);
- фамилия, имя и адрес электронной почты пользователя;
- блок команд для действий с аккаунтом;

На вкладке **“Личные данные”** отображаются все данные пользователя. Чтобы изменить имя, в поле **“Имя”** укажите свой новый логин. Тогда следующая авторизация на Платформе будет выполняться уже с новым логином. Чтобы изменить аватар пользователя, нажмите кнопку редактировать рядом с изображением аватара и выберите желаемое изображение. Убедитесь, что после окончания загрузки выбранное изображение будет установлено в качестве аватара.

Чтобы изменить параметры авторизации, выполните следующее:

1. В поле **“E-mail”** введите новый адрес электронной почты и нажмите кнопку **“Сохранить изменения”**. Убедитесь, что в указанном поле будет отображаться введенный вами адрес, а в указанный почтовый ящик будет отправлено уведомление для подтверждения нового адреса электронной почты.
2. На странице профиля пользователя выберите **Безопасность**.
3. Напротив поля **Пароль** нажмите кнопку **Изменить** и задайте новый пароль. Убедитесь, что выполняется вход в Систему с использованием нового пароля.

Для просмотра своих достижений необходимо выбрать **“Рейтинг”**, после чего откроется страница, где отображается рейтинговая таблица и личный прогресс пользователя по задачам. Баллы рейтинга начисляются за прохождение онлайн-кейсов и обучение собственных моделей ИИ. Количество баллов зависит от сложности решенных задач и обученных моделей.

Вкладка **“Безопасность”** содержит интерфейс для редактирования пароля и основной электронной почты, к которой привязан аккаунт пользователя. Также отображается информация о привязанных устройствах и недавних сессиях пользователя. Привязанным устройством называют устройство, на котором авторизация на платформу **RAZUM AI EDU** будет осуществляться автоматически.

Вкладка **“Управление подпиской”** содержит информацию о текущем состоянии подписки на платформу **RAZUM AI EDU**, о текущем объеме хранилища, в которое пользователь может загружать файлы, об истории платежей, а также специальное поле, куда необходимо ввести специальный код для активации подписки или увеличения объема хранилища.

3.2.3. Уведомления

При изменении рейтинга, появлении новых достижений или обновлении условий использования Платформы, а также при добавлении новых возможностей пользователь получает уведомление. Эти уведомления можно увидеть на верхней панели в правом верхнем углу экрана. Для просмотра уведомлений нажмите кнопку , после чего откроется модальное окно.

3.3. Работа с проектом

3.3.1. Создание нового проекта

Чтобы создать новый проект, необходимо:

1. Перейти на страницу проектов:

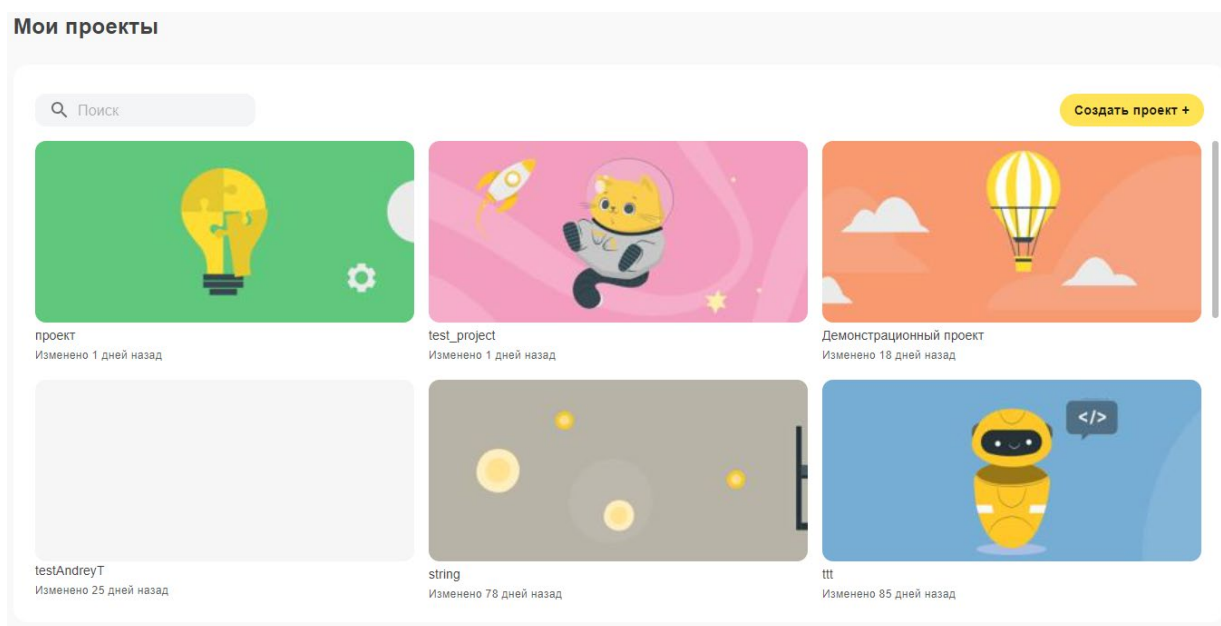


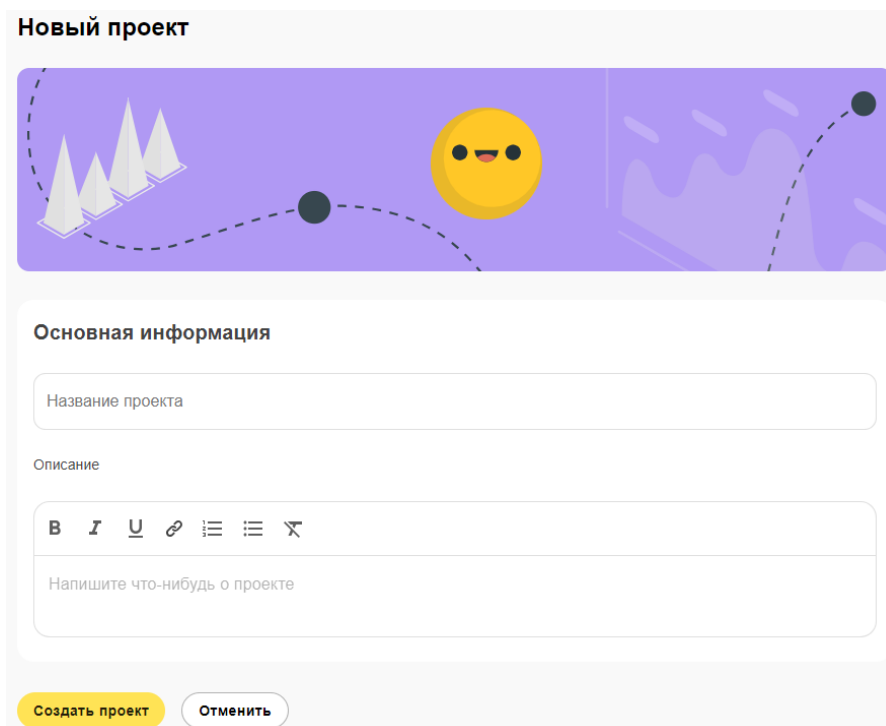
Рисунок 3.3.1.1 - страница “Мои проекты”

2. Нажать кнопку “Создать проект”

3. Заполнить поля:

- Название проекта
- Описание (необязательно)

4. Нажать “Создать проект” (рис. 3.3.1.2)



Новый проект

Основная информация

Название проекта

Описание

В I U

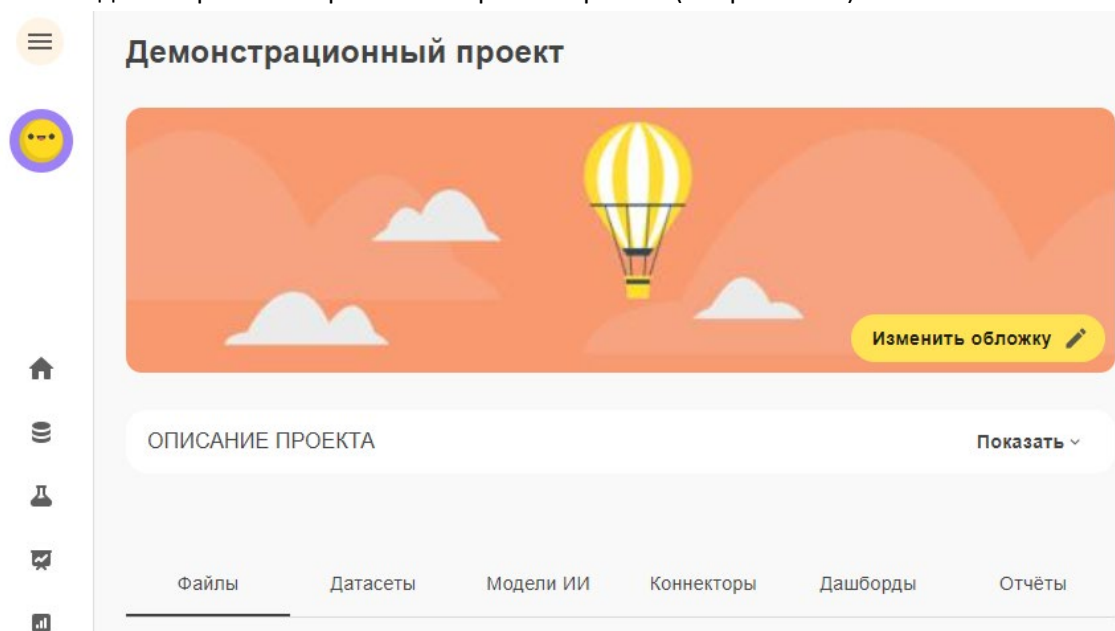
Напишите что-нибудь о проекте

Создать проект Отменить

Рисунок 3.3.1.2 - Форма для заполнения информации о проекте

3.3.2. Карточка проекта

После создания проекта открывается карточка проекта (см. рис. 3.3.2).



Демонстрационный проект

Изменить обложку

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА Показать ▾

Файлы Датасеты Модели ИИ Коннекторы Дашборды Отчёты

Рисунок 3.3.2 - Карточка проекта

3.3.2.1. Файлы

Данный блок отображает все файлы, используемые в данном проекте.

3.3.2.2. Датасеты

На вкладке “Датасеты” автоматически отображаются датасеты, которые были использованы на рабочих областях при построении пайплайнов для создания и использования моделей. Подробнее о создании датасетов вы можете посмотреть в разделе [3.3.4. Создание датасета](#).

3.3.2.3. Модели ИИ

Модель на основе машинного обучения – это абстракция, которая обучена распознаванию определенного типа закономерностей. Хранится в виде файла.

Для обучения модели нужны исторические данные (обучающая выборка) и значение целевой переменной (то, что прогнозируем), которое соответствует заданным историческим данным. С помощью алгоритмов машинного обучения модель наблюдает и находит зависимости между данными и целевой переменной. Эти зависимости используются моделью для нового набора данных (тестовой выборки), чтобы прогнозировать целевую переменную, которая неизвестна.

Все модели разделяются на обучение с учителем и без учителя. *Обучение с учителем* подразделяется на две подкатегории: регрессия и классификация.

В *регрессионных моделях* вывод является непрерывным. Наиболее распространенные типы регрессионных моделей – линейная регрессия, деревья решений, случайный лес, нейронная сеть.

В *классификационных моделях* вывод является дискретным. Наиболее распространенные типы классификационных моделей – логистическая регрессия, метод опорных векторов.

В отличие от обучения с учителем, *обучение без учителя* используется для того, чтобы сделать выводы из входных данных без отсылок на отмеченные результаты. Два основных метода, используемых в обучении без учителя, включают *кластеризацию* и *снижение размерности*.

На вкладке “Модели” отображаются модели, созданные и используемые в проекте.

3.3.2.4. Коннекторы

На вкладке “Коннекторы” автоматически добавляются все коннекторы, созданные в результате успешного выполнения пайплайнов на рабочих областях использования модели ИИ. Подробнее о создании и работе с коннекторами вы можете посмотреть в разделе [3.3.9 Порядок работы с коннекторами](#).

3.3.2.5. Дашборды

На вкладке “Дашборды” автоматически отображаются созданные дашборды в данном проекте. Подробнее о работе с дашбордами можно посмотреть в разделе [3.3.8. Работа с дашбордами](#).

3.3.2.6. Отчеты

Более подробную информацию с результатами обучения модели можно просмотреть в отчете, который формируется после выполнения пайплайна.

В названии отчета будет указано название блок-схемы, по которой формируется отчет и временная отметка его формирования. Для просмотра сформированного отчета после запуска пайплайна необходимо выбрать вкладку “Отчеты” и выбрать из списка отчет, нажав на его название.

После нажатия на название отчета открывается отдельная вкладка с отчетом. В отчете, кроме результатов обучения созданной модели, отображаются также: входные данные, отдельно выборки – обучающая и тестовая, датасет после стандартизации признаков, и т.д.

3.3.3. Меню проекта

Пункты меню имеют древовидную структуру и представлены в виде вложенных папок:

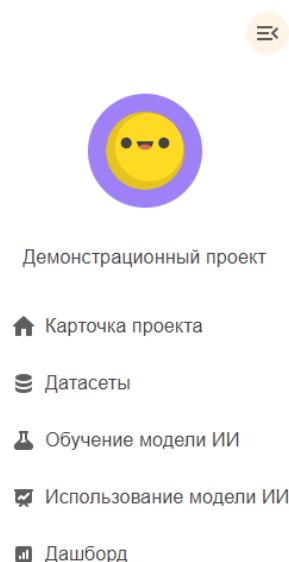


Рисунок 3.3.3 – Боковое меню проекта

Состав:

Таблица 2 – Описание пунктов меню

	Карточка проекта	Данный раздел отображает все сущности проекта и основную его информацию.
	Датасеты	Данный блок предназначен для отображения уже созданных и создания нового датасета: • Изображения в форматах: jpeg, jpg, png. • Таблицы в форматах csv, txt, xlsx, xls. • Текстовые файлы в форматах: txt, doc, docx. Примеры задач для работы с текстом – классификация текста (например, определение авторства), распознавание и оцифровка рукописного текста и т.д. • Аудио • Класс изображений
	Обучение модели ИИ	Данный раздел предназначен для построения пайплайнов обучения модели ИИ. Для описания бизнес-процессов на рабочей области создаются <i>элементные блок-схемы</i>, которые позволяют выстраивать цепочки, взаимосвязи, условия и т.д.
	Использование модели ИИ	Раздел позволяет использовать ранее созданные модели для описания бизнес-процессов.
	Дашборд	Содержит загруженные и преобразованные массивы данных, представленные в виде таблиц, графиков, гистограмм и т.д. Представляет собой интерфейс визуализации данных.

3.3.4.Создание датасета

Пользователь должен подготовить данные перед подачей их в алгоритм машинного обучения. В данном разделе рассмотрим, как создать датасет.

1. Перейдите в пункт меню “Датасеты”.
2. Чтобы создать *новый датасет* нажмите кнопку  **Создать новый**, откроется *форма для создания нового датасета*:

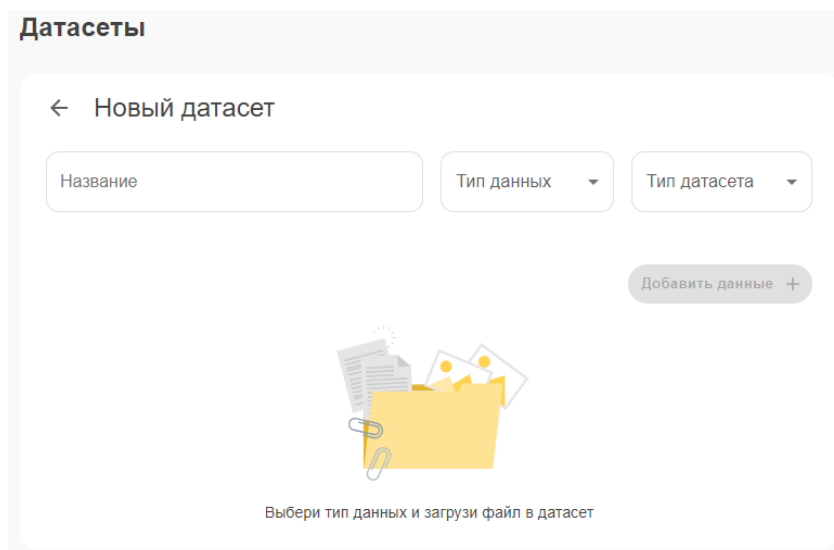


Рисунок 6.9 – Создание новой группы

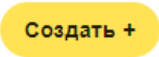
3. В открывшейся форме в поле “Название” введите название создаваемого датасета, в поле “Тип данных” выберите один из типов (изображения, таблица, текст, аудио, класс изображений), в поле “Тип датасета” выберите, какой датасет вам необходим (обучающий, тестовый или без разметки).
4. Нажмите кнопку “Добавить данные”.

Для удаления ошибочно созданных или неактуальных папок используется действие “Удалить”.

3.3.5. Создание рабочей области для обучения модели ИИ

Рабочая область предназначена для построения графической бизнес-модели. С помощью блок-схемы выполняется настройка последовательных операций обработки данных, обучение моделей, выстраивается «pipeline» (цепочка процессов преобразования).

Для создания пайплайна обучения модели выберите в меню пункт “Обучение модели ИИ”. Откроется страница с рабочими областями (рис. 3.3.5.1). Чтобы создать новую рабочую

область, нажмите кнопку . Для редактирования или удаления ранее созданной рабочей области необходимо использовать кнопки  .

Рабочие области		
Поиск Создать +		
Имя	Дата создания	Действия
 Рабочее пространство 8	23.06.2024	 
 Рабочее пространство 7	23.06.2024	 
 Рабочее пространство 6	14.06.2024	 
 Рабочее пространство 5	11.06.2024	 
 Рабочее пространство 4	11.06.2024	 
 Рабочее пространство 3	11.06.2024	 
 Рабочее пространство 2	11.06.2024	 
 Рабочее пространство 1	07.06.2024	 

Рисунок 3.3.5.1 - Рабочие области. Обучение модели ИИ

Пример вида рабочей области:

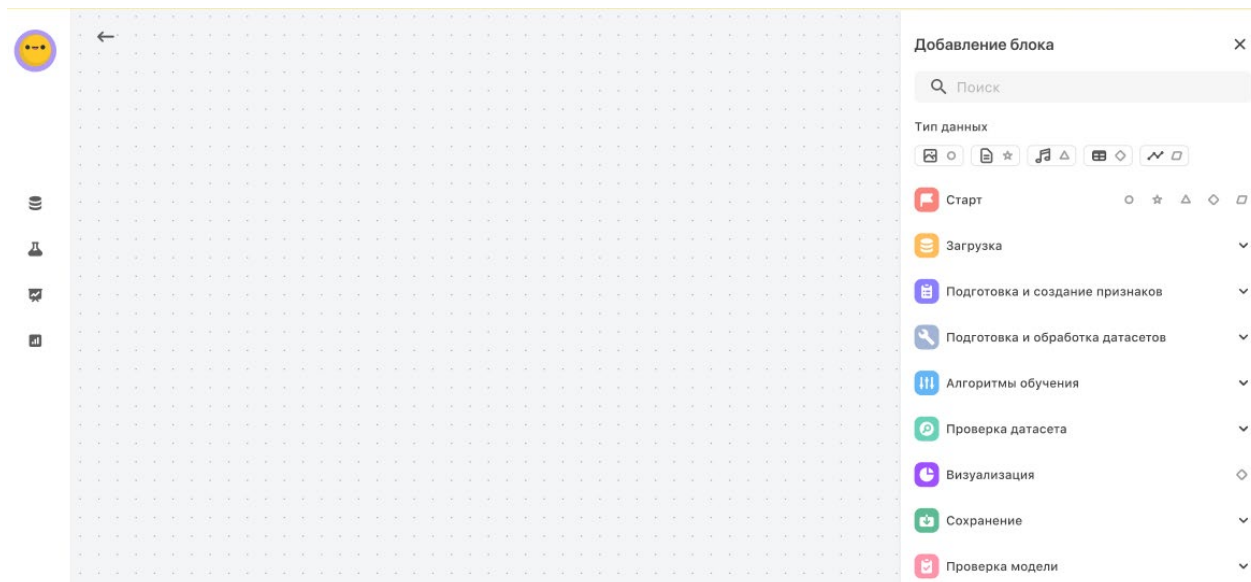


Рисунок 3.3.5.2 - Рабочая область

Для построения пайплайна выберите нужный блок в правом боковом меню и перетащите его на рабочую область.

Каждая функция относится к одному из модулей Системы: *модулю препроцессинга входных данных, модулю машинного обучения, модулю нейронных сетей/глубокого обучения, модулю анализа данных или модулю визуализации.*

За каждым типом блока закреплен определенный набор функций.

Таблица 2 - Набор функций для обучения модели ИИ

Группа	Подгруппа	Функция
Управляющие блоки	-	Старт - блок начала запуска обучения ИИ и формирования отчета об обучении ИИ.
Сохранение		Сохранение модели ИИ - блок сохранения модели ИИ в указанный каталог хранилища.
		Сохранение модели Keras для изображений
		Сохранение модели классификации изображений
Загрузка данных	-	Загрузка табличных данных
		Загрузка изображений для классификации
Подготовка и создание признаков	-	Выбор признаков и целевых признаков
		Преобразование столбцов со временем
		Создание новых признаков
		Квантизация переменных
		Кодирование целевого признака
		Порядковое кодирование категориальных признаков
		Стандартизация
		Развертывание в отдельные столбцы столбца-признака
		Коллаборативная фильтрация

Группа	Подгруппа	Функция
Подготовка и обработка датасетов		Поиск выбросов
		Поиск пропущенных значений
		Заполнение пропусков
		Разделение датасета на обучающую и тестовую выборки
Валидация модели		Валидация модели метрического обучения
		Валидация моделей классификации
		Валидация модели
		Валидация моделей регрессии
		Валидация модели классификации изображений
Алгоритмы обучения	Обучение моделей классификации	Классификация изображений
		Случайный лес для классификации
		Дерево решений для классификации
		Модель XGBClassifier
		Метрическое обучение на изображениях
		Categorical Naive Bayes
	Обучение моделей регрессии	Метод опорных векторов для регрессии
		Линейная регрессия
	Обучение моделей рекомендательной системы	Рекомендательная система SVD

3.3.6.Создание рабочей области для использование модели ИИ

Для создания пайплайна использования модели выберите в меню пункт “Использование модели ИИ”. Откроется страница с рабочими областями (рис. 3.3.5.1). Чтобы создать новую рабочую область, нажмите кнопку **Создать +**. Для редактирования или удаления ранее созданной рабочей области необходимо использовать кнопки  .

Для использования созданной модели в рабочей области доступны блоки, описанные в таблице 3.

Таблица 3 - Набор функция для использования модели ИИ

Группа	Функция
Управляющие блоки	Старт - блок начала запуска обучения ИИ и формирования отчета об обучении ИИ
Сохранение	Сохранение датасета в CSV
Загрузка данных	Загрузка табличных данных
	Загрузка модели
	Загрузка модели нейронной сети
	Загрузка изображений без меток
	Загрузка аудиофайлов
	Загрузка yolov5
	Загрузка изображений без меток
	Загрузка изображений для классификации
	Загрузка графа из файла
Подготовка и создание признаков	Выбор столбцов
	Преобразование столбцов со временем

Группа	Функция
	Создание новых признаков
	Группировка данных и вычисление статистики
Подготовка и обработка датасетов	Поиск пропущенных значений
	Заполнение пропусков
	Фильтрация датасета изображений
	Объединение таблиц
Использование модели	Прогноз модели классификации
	Определение классов изображений на метрической основе
	Прогноз модели регрессии
	Прогноз вероятностей классов
	Рекомендация по схожим профилям
	Рекомендация по реконструкции профиля
	Обнаружение объектов в кадре
Графы	Поиск ближайших вершин
	Поиск кратчайших путей в графе
Алгоритмы оптимизации	Генетический алгоритм
Работа с текстом	Расшифровка текста
	Поиск по ключевым словам

3.3.7. Работа с дашбордами

Дашборд – это интерактивная рабочая область, которая наглядно представляет, визуализирует, объясняет и анализирует данные. На рабочую область пользователь может добавлять графики, таблицы, диаграммы, визуализацию пайплайнов для последующей работы с ними.

Работа с дашбордами осуществляется в разделе “Дашборд”. Новый дашборд создается с пустой рабочей областью. Чтобы его наполнить, нажмите кнопку  в правом верхнем углу. В открывшемся боковом меню выберите нужный тип интерактивного блока:

Добавить коннектор

×

-  График
-  Текст
-  Графы
-  Таблица
-  Изображение
-  Аудио

Рисунок 3.3.7.1 – Добавление интерактивного блока

Предварительным условием для добавления любого из типов блоков является создание коннектора. Подробнее о работе с коннекторами вы можете посмотреть в разделе [3.3.8 Порядок работы с коннекторами](#).

Пример наполнения дашборда можно увидеть на рис.3.3.7.2 - 3.3.7.3.

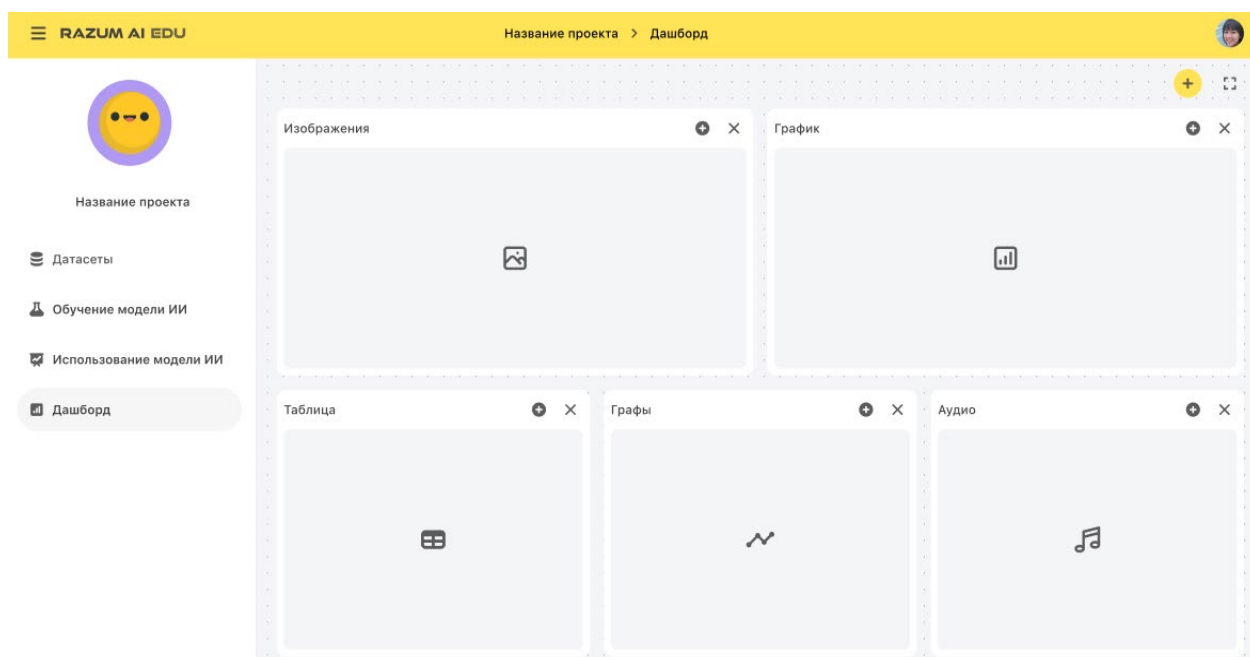


Рисунок 3.3.7.2 - Наполнение дашборда. Выбор коннекторов

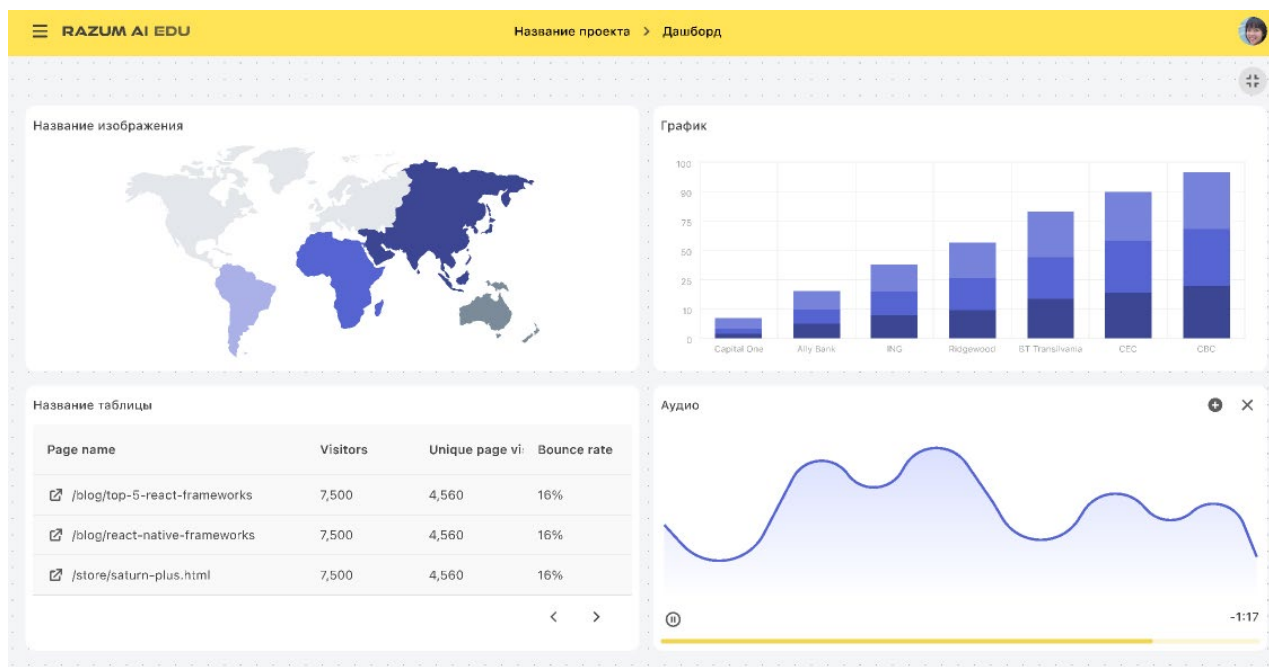


Рисунок 3.3.7.3 - Пример отображения данных на дашборде

3.3.8. Порядок работы с коннекторами

Коннекторы - это автоматически создаваемые сущности, которые позволяют визуализировать данные на дашборде. Они создаются в результате успешного выполнения пайплайна на рабочей области использования модели ИИ. Каждый коннектор позволяет визуализировать данные определенного типа (график, текст, графы, таблица, изображение, аудио). У одного типа данных может быть несколько коннекторов. Число коннекторов определяется блоком использования модели ИИ исходя из логики решения задачи. Пользователь может выбрать в модальном окне какие коннекторы создавать в автоматическом режиме, а какие нет.

Для подключения коннектора на дашборде нажимается кнопка , чтобы добавить интерактивный блок на рабочую область. После добавления на блоке нужно нажать  в правом углу.

Откроется модальное окно со списком коннекторов для подключения:

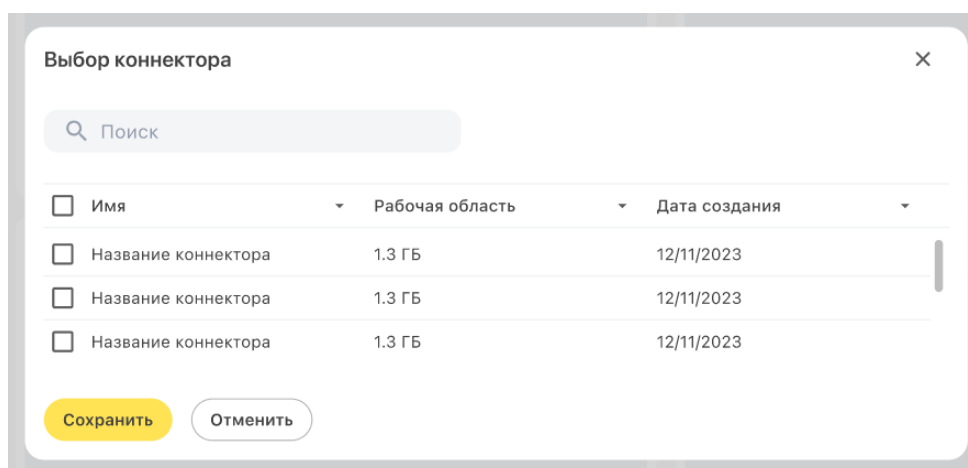


Рисунок 3.3.8 - Модальное окно выбора коннектора

3.4. Онлайн-кейсы

3.4.1. Нейросыщик

В музее N был похищен ценный экспонат. В день кражи камеры в зале размещения экспоната были отключены из-за технических работ. Установить точное время совершения преступления невозможно, смотритель зала обнаружил пропажу лишь в момент закрытия музея. В предложенном онлайн-кейсе вам необходимо определить личность преступника и найти пропавшее украшение.

3.4.1.1. Задача 1. Анализ журнала посещений музея.

3.4.1.1.1. Сценарий задачи 1. Анализ журнала посещений музея

Главный следователь поручил вам проанализировать журнал посещений музея. Журнал посещений содержит в себе информацию о посетителях (ФИО, возраст, пол), а также время входа и выхода каждого посетителя. Вам нужно определить какие из посетителей слишком быстро просмотрели экспозицию или, наоборот, задержались дольше всех. За 24 февраля музей посетило порядка 200 человек. Чтобы самостоятельно найти подозрительных посетителей, вам понадобится порядка 5 рабочих дней. Столько времени у вас нет, нужно действовать незамедлительно, чтобы задержать преступника по горячим следам.

С помощью платформы Razum AI Edu постройте пайплайн, который сможет определить записи, которые больше всех отличаются от всех остальных и найдите ФИО будущих подозреваемых.

Датасет: Журнал посещения музея.

Таблица 1 – Пример данных журнала посещения музея.

Фамилия	Имя	Отчество	Пол	Возраст	Время входа	Время выхода
Иванов	Иван	Иванович	М	36	10:15:00	12:10:30

Результат: Выбросы на графике среднего времени посещения музея.

В рамках первой задачи слушатель анализирует журнал посещения музея на предмет нахождения выбросов.

3.4.1.1.2. Решение задачи 1

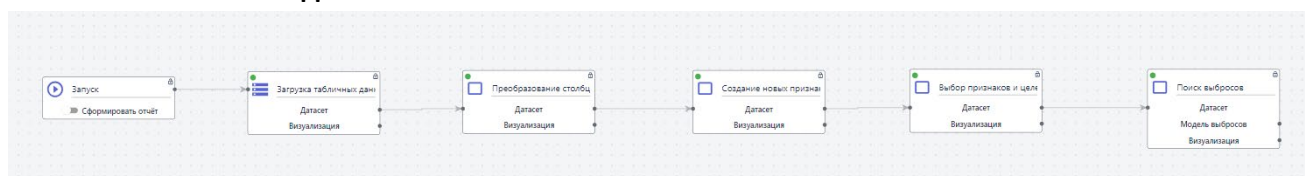


Рисунок 3.4.1.1.2.1 - Сбор пайплайна для решения задачи 1

Блок Преобразование столбцов.

Преобразует столбцы с датой и временем в datetime формат, для этого пользователю в параметрах необходимо выбрать соответствующие колонки из файла.

Настройки блока

Тип функции
Преобразование столбцов со временем

Параметры

Названия столбцов, в которых содержится дата и время

- Время входа
- Время выхода

Имя

- Назад
- .model
- .report
- Нейросети
- Картография
- ИТ Лей Мона

Сохранить

Преобразовать в

1. Время

☐ Замена значений столбцов

Сохранить

Рисунок 3.4.1.1.2.2 - Блок Преобразование столбцов

Блок Создание новых признаков.

Создает новые признаки путем проведения простых арифметических операций, которые выбрал пользователь, между двумя, также выбранными пользователем, колонками.

Настройки блока

Тип функции

Создание новых признаков

Параметры

Названия столбцов

Время входа

Время выхода

Создание новых признаков

Датасет

Журнал событий

Параметры

музыка. файлы

BostonHousing.csv

test_anomalies.csv

heart.csv

Операция

1. Разность

Новый признак

Difference

Удаление исходных столбцов

Сохранить

Рисунок 3.4.1.1.2.3 - Блок Создание новых признаков

Блок Поиск Выбросов.

Производит поиск выбросов, для этого пользователю необходимо выбрать метод обнаружения аномалий.

31

Настройки блока

Тип функции

Поиск выбросов

Параметры

Метод поиска выбросов

1. IsolationForest

Количество деревьев

10

Поиск выбросов

Датасет

Журнал событий

Датасет без аномалий

Датасет аномалий

Сохранить

Рисунок 3.4.1.1.2.4 - Блок Создание новых признаков

Статистика аномалий

	Значения:
Размер датасета	200
Количество аномалий	21
Процент аномалий от общего числа	10.5%

Рисунок 3.4.1.1.2.5 - Результат выполнения пайплайна

3.4.1.2. Задача 2. Поиск отпечатков пальцев в базе данных.

3.4.1.2.1. Сценарий задачи 2. Поиск отпечатков пальцев в базе данных

На нижней панели витрины для экспонатов, где располагался замок, было обнаружено несколько отпечатков пальцев. Некоторые из них могут принадлежать сотрудникам музея, другие – подозреваемым. Вам необходимо провести анализ обнаруженных отпечатков пальцев и попытаться сузить круг подозреваемых. Для этого воспользуйтесь полицейской базой данных отпечатков.

С помощью платформы **RAZUM AI EDU** обучите модель ИИ, которая сможет распознать найденные отпечатки и идентифицировать личность с помощью полицейской базы данных.

Датасет: Полицейская база данных отпечатков.

Входные параметры: Размеченное изображение отпечатков.

В рамках второй задачи слушатель решает задачу классификации изображений.

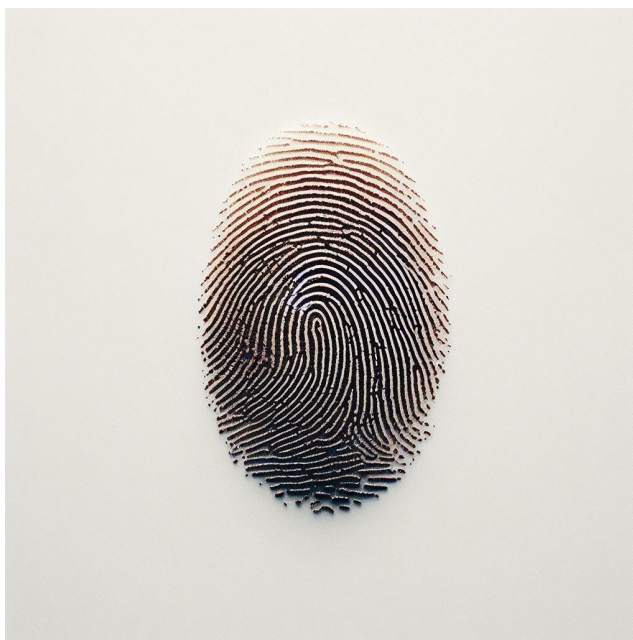


Рисунок 1 - Отпечаток пальца подозреваемого (DALL-E 3).

3.4.1.2.2. Решение задачи 2

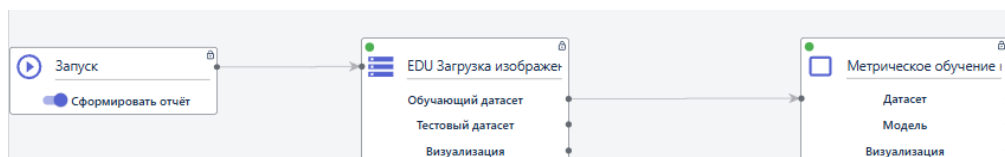


Рисунок 3.4.1.2.2.1 - Сбор пайплайна для решения задачи 2

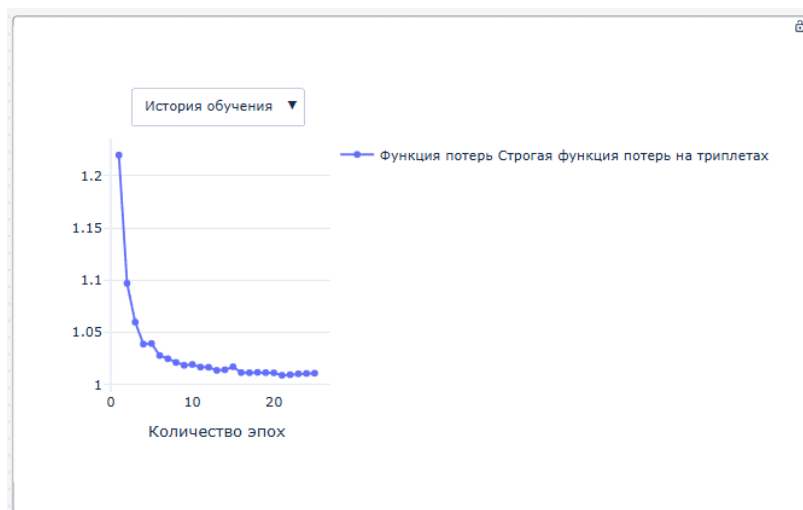


Рисунок 3.4.1.2.2.2 - История обучения

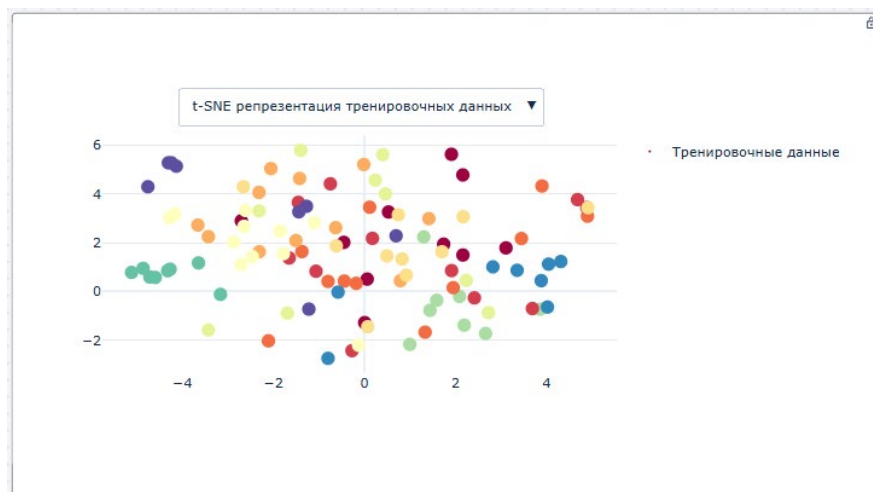


Рисунок 3.4.1.2.2.3 - Репрезентация тренировочных данных



Рисунок 3.4.1.2.2.4 - Пример тестовых данных



Рисунок 3.4.1.2.2.5 - Пример тренировочных данных

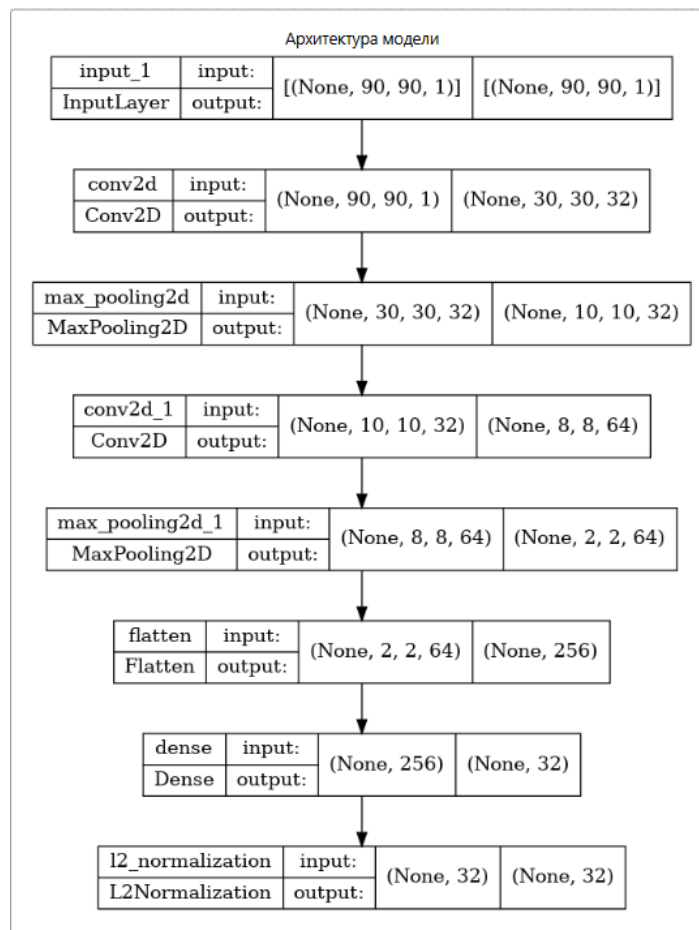


Рисунок 3.4.1.2.2.6 - Архитектура модели

3.4.1.3. Задача 3. Распознавание голоса преступника по аудиозаписи.

3.4.1.3.1. Сценарий задачи 3. Распознавание голоса преступника по аудиозаписи.

У сотового оператора вы запросили последние звонки всех подозреваемых. Теперь вам необходимо провести анализ аудиозаписей для установления личности подозреваемого.

С помощью платформы **RAZUM AI EDU** обучите модель ИИ, который сможет преобразовать речь подозреваемого в печатный текст и провести поиск по ключевым словам для определения личности главного подозреваемого.

Датасет: Аудиозаписи сотовых операторов.

Входные параметры: Ключевые слова (музей, драгоценность и т.д.).

В рамках третьей задачи слушатель распознает аудиозаписи в текст. Проводит поиск по ключевым словам.

3.4.1.3.2. Решение задачи 3.

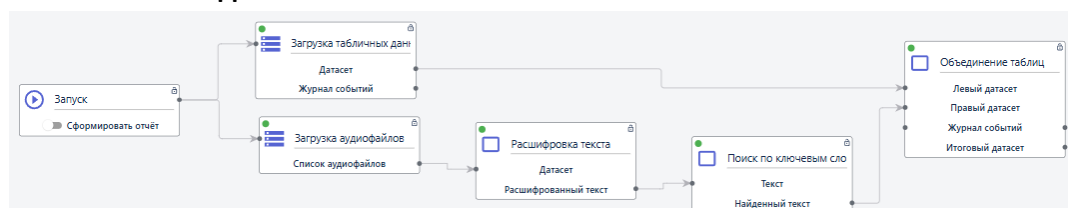


Рисунок 3.4.1.3.2.1 - Сбор пайплайна для решения задачи 3

Блок Загрузка аудиофайлов

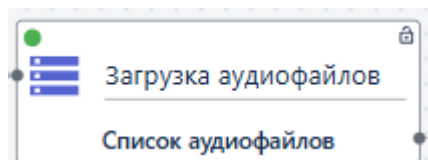


Рисунок 3.4.1.3.2.2 - Блок Расшифровка текста

Блок Расшифровка текста

Блок позволяет распознавать входной текст.

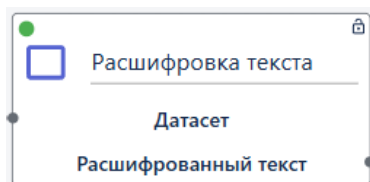


Рисунок 3.4.1.3.2.3 - Блок Расшифровка текста

Блок Поиск по ключевым словам

Поиск текста по ключевым словам

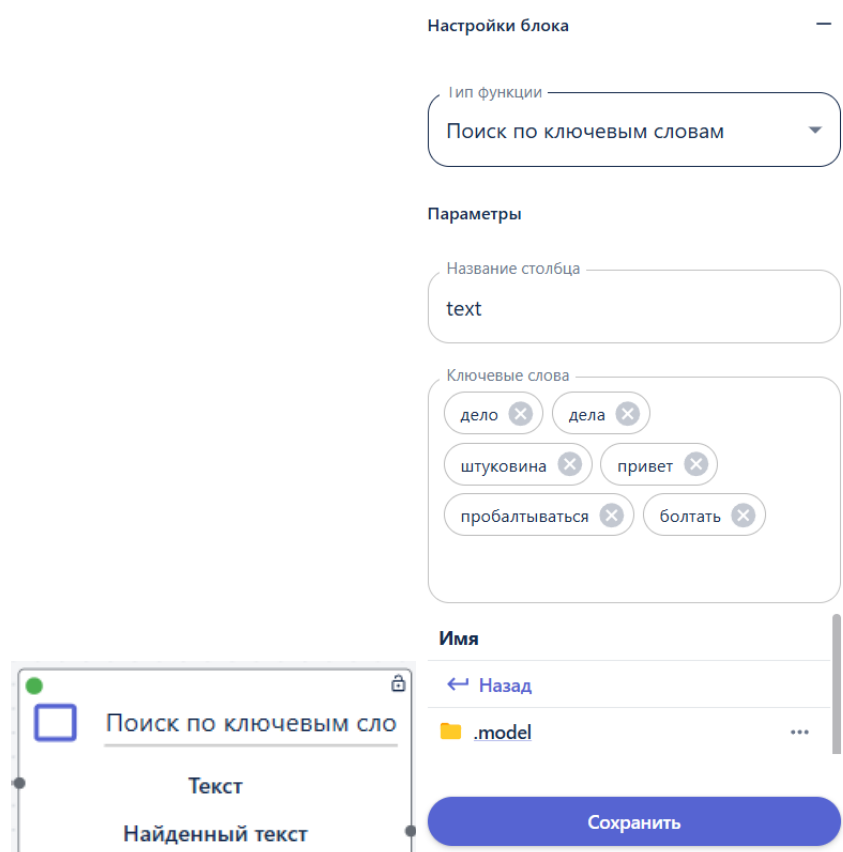


Рисунок 3.4.1.3.2.4 - Блок Поиск по ключевым словам

Блок Объединение таблиц

Позволяет объединить два датасета в один.

Настройки блока

Тип функции

Объединение таблиц

Параметры

Тип соединения

5. cross

Столбцы для соединения

Имя

← Назад

.model

.report

Нейросыщик

Картография

ИТ-данные

Сохранить

Объединение таблиц

Левый датасет

Правый датасет

Журнал событий

Итоговый датасет

Рисунок 3.4.1.3.2.5 - Блок Объединение таблиц

Список аудиофайлов	
	название
0	Разговор 2.wav
1	Разговор 3.wav
2	rus.mp3
3	Разговор№1.wav

Рисунок 3.4.1.3.2.6 - Список аудиофайлов

Расшифровка аудиофайлов	
название	text
Разговор 2.wav	Катя, привет. Я думаю, может, мы в эту субботу могли бы вместе сходить в и открываеся новая выставка. Я думаю, что будет интересно. Алло. Да, привет. Сожалению, в эту субботу у меня уже есть планы. Чего страшного. Может быть насчёт воскресенья? Музей открыт с 10 утра до 11 вечера. В воскресенье я с встречаемся? Сутер. Тогда в воскресенье встречаемся у входа в музей в 14.0
Разговор 3.wav	Алло, привет, парень. Как дела? Привет. Нормально, как всегда. Ты готов к э быть осторожным и точным. Да, всё под контролем. Я не могу позволить себе эта штукаина выйдет завтра на месте. Да, мой источник подтвердил нахождение среди выставочных экспонатов. Хорошо. Это хорошая новость. Помни, ты де
rus.mp3	Космос, где тачку упер? А так, пацаны. Линкольн. Такая только у меня и у Майкла Джексона.
Разговор№1.wav	Привет, Маша! Как дела? Привет, Аня! Всё отлично, как обычно. А у тебя? Ну идея. Почему бы нам не сходить в музей-мададный? О, звучит интересно. А между историческим и музеем искусства. Тебе какой больше нравится? Мне не начнем с исторического? Я уже давно там не была. Замечательно. Там как р Как насчет воскресенья в 12 часов? Отлично. Я свободна в это время. А Как Отлично. Я свободна в это время. А что насчёт билетов? Думаю, лучше купи меньше очереди. Ты сможешь сама купить. Да, да. Возьму это на себя. И, мо в какое-нибудь видное кафе? Звучит замечательно. Я знаю парочку недалеко сделаем. Совсем забыла, у меня, кстати, есть отличные новости. О, расскажи. Представляешь, меня повысили на работе. Я теперь старшая специалистка в это просто потрясающе. Я тебя поздравляю. Спасибо, Аня. Я чувствую себя пр очень приятно. Маша, ты этого заслуживаешь. Ты очень тадурубявая и талант. должности? Пока немного озадачена новыми обязанностями. Но я думаю, что

Рисунок 3.4.1.3.2.7 - Расшифровка аудиофайлов

37

Найденный текст							
название	text	дело	дела	штуковина	привет	пробалтываться	болтать
Разговор 2.wav	Катя, привет. Я думаю, может, мы в эту субботу могли бы вместе сходить исторический музей, как раз открывается выставка. Я думаю, будет интересно. Алт привет. Случит замечательно, но, к сожалению, в эту субботу у меня уже есть планы страшного. Может бы сходим в другой день, насчет воскресенья? открыт с 10 утра до 4 вечера. В воскресенье свободна. Мы сколько	-	-	-	Катя, привет Да, привет	-	-
Разговор 3.wav	Алло, привет, пареня дела? Привет. Нормально как всегда. Ты готов к завтрашнему делу? Ты должен быть осторожным. Да, все под контролем. Я не могу позволить себе никак промахов. Доверие, что штуковина выйдет за на месте. Да, мой источник подтвердил нахождение как ты говоришь, штуки среди выгнанных эксклюзивов. Хорошо, хорошая новость. По Коомос, где такую ут так, пацаны, Ликолон	Как дела? Привет Ты готов к завтрашнему делу?	Как дела? Привет Ты готов к завтрашнему делу?	верие, что эта штуковина выйдет, мой источник подтвердил нахождение	Алло, привет, пареня Как дела? Привет	Еще раз, будь осторожному не пробитай	-
rus.mp3		-	-	-	-	-	-
Разговор№1.wav	Привет, Маша! Как дела? Привет, Ана! Все отлично, как обычно. А у тебя? тоже неплохо. Слушай меня идея. Почему бы не сходить в музей-магазин? О	Привет, Маша! Как дела? Привет, Ана! Все отлично, как обычно	Привет, Маша! Как дела? Привет, Ана! Все отлично, как обычно	-	Привет, Маша! Как дела? Привет, Ана! Все отлично, как обычно	-	-

Рисунок 3.4.1.3.2.8 - Найденный текст

3.4.1.4. Задача 4. Предсказание места нахождения подозреваемого.

3.4.1.4.1. Сценарий задачи 4. Предсказание места нахождения подозреваемого.

По имеющимся уликам вы определили личность главного подозреваемого. Мобильный телефон абонента отключен, поэтому определить его местоположение не представляется возможным. Однако, мобильный оператор предоставил информацию о местоположении объекта за последний год, в зависимости от времени, дня недели, месяца. Предскажите текущее место расположение объекта, в зависимости от параметров даты и времени.

С помощью платформы **RAZUM AI EDU** обучите модель ИИ для предсказания расположения подозреваемого в зависимости от параметров даты и времени.

Датасет: Информация о месте нахождения объекта.

Таблица 2 – Пример данных информации о месте нахождения объекта.

Место	Адрес	Месяц	День недели	Время
Дом	ул. Ленина, д.35	Август	Понедельник	19:30:00

В рамках четвертой задачи пользователь решает задачу предиктивной аналитики.

3.4.1.4.2. Решение задачи 4.

В проработке.

3.4.1.5. Задача 5. Поиск подозреваемого по камерам.

3.4.1.5.1. Сценарий задачи 5. Поиск подозреваемого по камерам.

Для задержания подозреваемого необходимо подтвердить местонахождение подозреваемого, которое вы предсказали в предыдущей задаче. Вам предоставили видеозаписи с камер видеонаблюдения по адресам возможного нахождения подозреваемого. С помощью журнала посещения музея установите время, в которое подозреваемый покинул музей и

рассчитайте примерное время появления подозреваемого на видеозаписях. У вас есть стоп-кадр с камеры видеонаблюдения по выходу из музея на котором запечатлен подозреваемый.

С помощью платформы Razum AI Edu обучите модель ИИ для идентификации подозреваемого на стоп-кадрах с уличных видеокамер и определите его местоположение.



Рисунок 3.4.1.5.1-1 - Фоторобот подозреваемого (DALL-E 3).

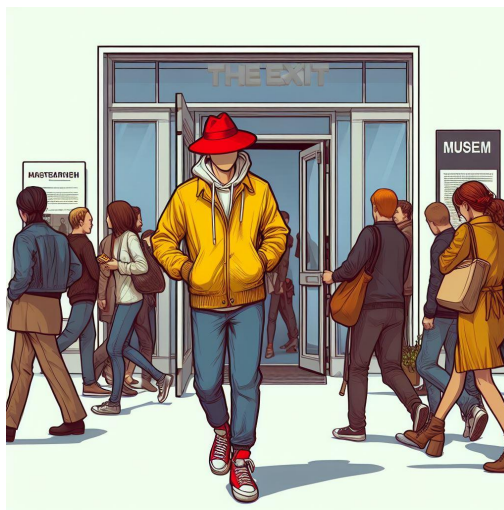


Рисунок 3.4.1.5.1-2 - Подозреваемый выходит из музея (DALL-E 3).

3.4.1.5.2. Решение задачи 5.

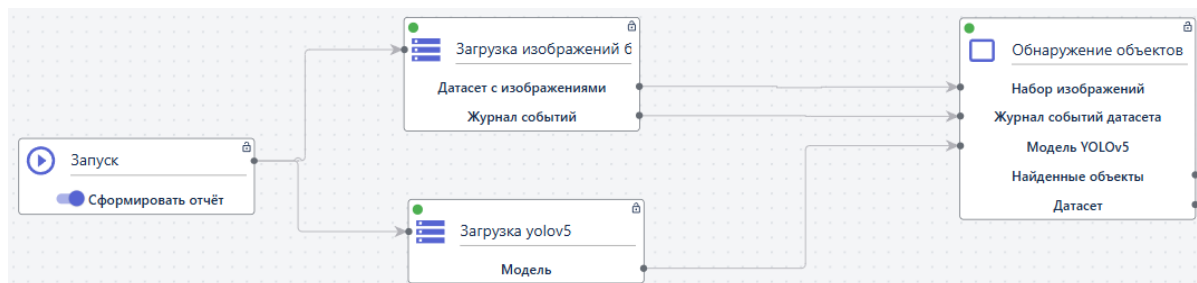


Рисунок 3.4.1.5.2.1 - Сбор пайплайна для решения задачи 5

Блок Обнаружение объектов в кадре

Обнаружение людей на стоп-кадре. Пользователь выбирает класс объектов, которые надо извлечь.

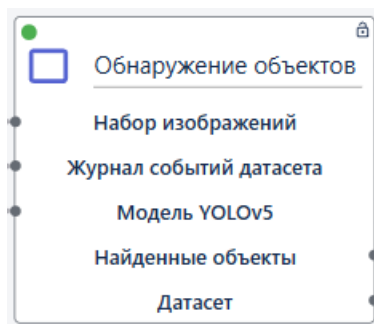


Рисунок 3.4.1.5.2.2 - Блок Обнаружение объектов в кадре

Список обнаруженных объектов

label	confidence	orig_file	file_num
person	0.8992128372192383	Изображение 11.jpg	Picture 0
person	0.8974894285202026	Изображение 11.jpg	Picture 0
person	0.8973154425621033	Изображение 11.jpg	Picture 0
person	0.8956022262573242	Изображение 11.jpg	Picture 0
person	0.8864386677742004	Изображение 11.jpg	Picture 0
person	0.8762965798377991	Изображение 11.jpg	Picture 0
person	0.870486855506897	Изображение 11.jpg	Picture 0
person	0.8558722734451294	Изображение 11.jpg	Picture 0
car	0.8081728219985962	Изображение 11.jpg	Picture 0
person	0.7831752300262451	Изображение 11.jpg	Picture 0

Рисунок 3.4.1.5.2.3 - Список обнаруженных в кадре объектов

3.4.2. Доктор AI-болит

В больницу города N поступил пациент с жалобами на боли в области грудной клетки. В предложенном онлайн-кейсе вам будет необходимо проанализировать медицинские показатели пациента, провести исследования, определить диагноз и назначить лечение.

3.4.2.1. Задача 1. Анализ показателей сатурации (содержание кислорода в крови) пациента.

3.4.2.1.1. Сценарий задачи 5. Анализ показателей сатурации (содержание кислорода в крови) пациента.

Терапевт больницы принял пациента, выслушал жалобы, измерил температуру и давление и внес данные в таблицу показателей пациента. Врачу необходимо определить сатурацию пациента с помощью пульсоксиметра. Было проведено 10 замеров содержания кислорода в крови.

С помощью платформы Razum AI Edu сконструируйте пайплайн для определения реального значения, без учета погрешности прибора и внесите значение в таблицу показателей пациента (таб.3).

3.4.2.1.2. Решение задачи 1.

В проработке.

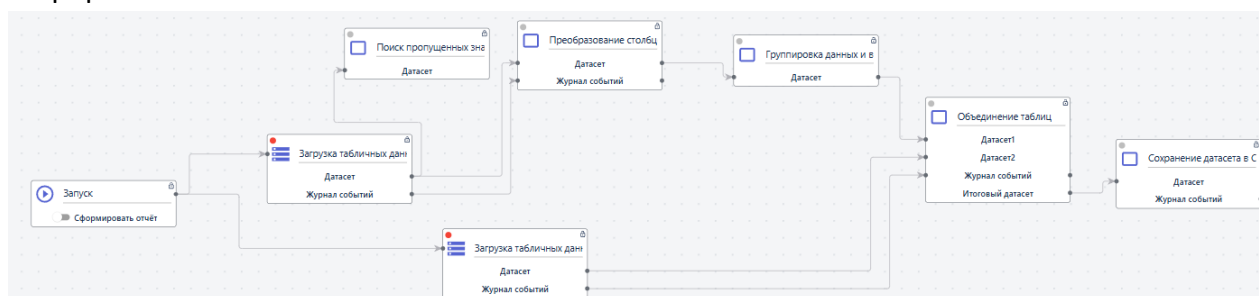


Рисунок 3.4.2.1.2.1 - Сбор пайплайна для решения задачи 1

Блок Группировка данных и вычисление статистики

Подсчет статистики по переданным значениям и группировка данных по выбранным признакам.

Пользователь выбирает признаки, по которым сгруппировать данные, и выбирает среднее как статистику.

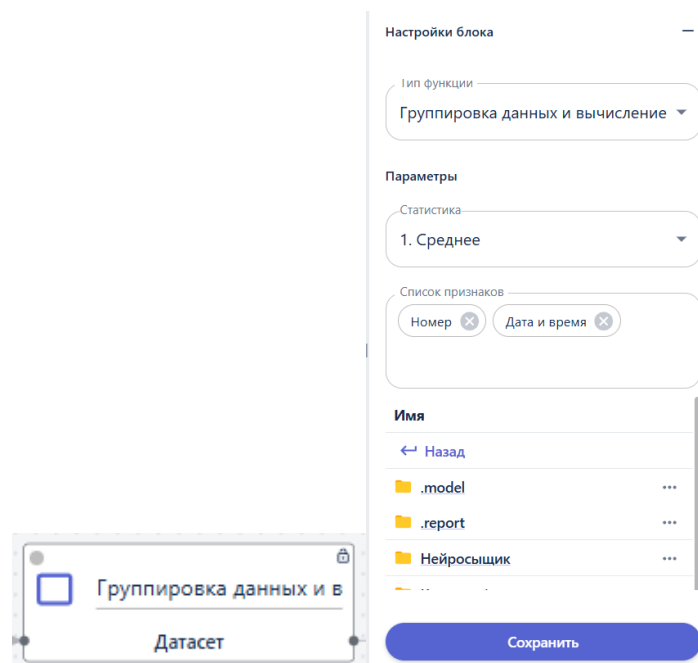


Рисунок 3.4.2.1.2.2 - Блок Группировка данных и вычисление статистики
Блок Сохранение датасета в CSV

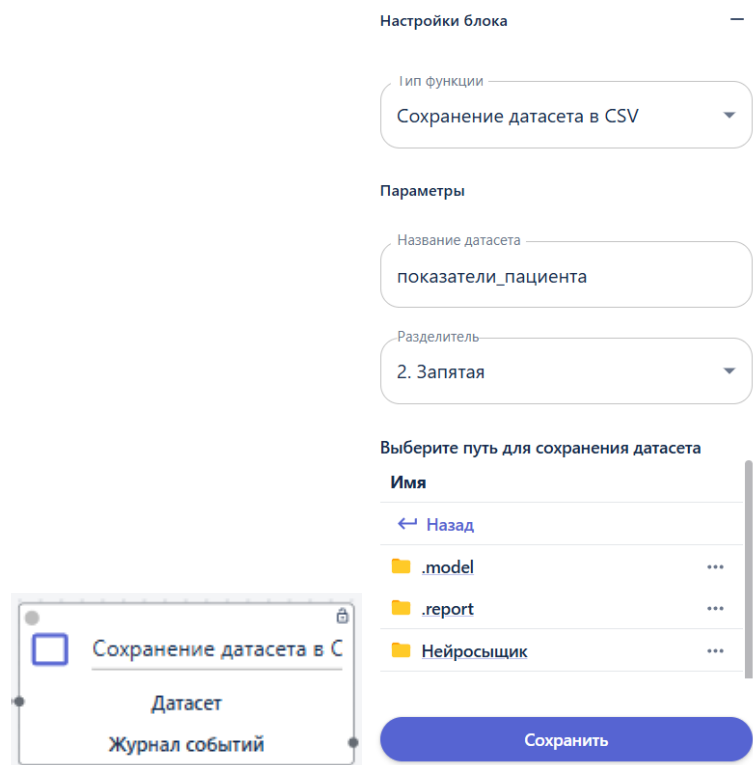


Рисунок 3.4.2.1.2.3 - Блок Сохранение датасета в CSV

3.4.2.2. Задача 2. Анализ показателей пациента.

3.4.2.2.1. Сценарий задачи 5. Анализ показателей пациента.

Терапевт направил пациента на анализ крови и выдал соответствующее направление. После того, как терапевт получил результаты анализа крови, он внес данные в таблицу показателей пациента. Для того, чтобы назначить требуемое исследование, терапевту нужно определить примерный список диагнозов с указанными показателями.

С помощью платформы **RAZUM AI EDU** сконструируйте пайплайн, который сможет предсказать возможные диагнозы пациента, исходя из его показателей. Для этого воспользуйтесь данными, собранными больницей за 2 года.

Таблица 3 - Показатели пациента

Возраст	Пол	Симптом	Температура	Давление	Лейкоциты (воспаление) $10^{12}/л$	Эозинофилы (иммунитет) % от лейкоцитов	Лимфоциты (вирусы) $10^9/л$	Сатурация (содержание кислорода в крови, %)
35	Ж	Боль в грудной клетке (128)	38	60/110	9,8 (От 5 до 9 Норма Выше 9 Воспаление Ниже 5)	4,5 (0,5 – 5 Норма Выше 5 Иммунитет атакует клетки)	4 (1 – 4,8 Норма Выше 4,8 Вирусный агент Ниже 1)	97

					Проблема с генерацией клеток)	организма Ниже 0,5 Проблема с иммунитетом)	Проблема с иммунитетом)	
--	--	--	--	--	-------------------------------	--	-------------------------	--

Датасет: Показатели всех пациентов больницы за 2 года.

Таблица 4 - Пример строки таблицы показателей пациентов больницы за 2 года.

Возраст	Пол	Симптом	Температура	Давление	Лейкоциты (воспаление) $10^{12}/л$	Эозинофилы (иммунитет) % от лейкоцитов	Лимфоциты (вирусы) $10^9/л$	Сатурация (содержание кислорода в крови, %)	Диагноз
34	М	Сильный кашель (118)	37	60/120	10,2	4,5	5,6	97	ОРВИ
30	Ж	Сильный кашель (118)	39	70/115	11,1	4,5	5,6	95	Пневмония
31	Ж	Боль в ноге	36,6	80/120	5	5	4	98	Ушиб
32	Ж	Боль в руке	36,6	80/120	5	5	4	99	Ушиб

Используя показатели пациентов больницы за 2 года (таб.4) находим показатели, которые больше всего совпадают с показателями пациента (таб.3). По проценту совпадения показателей определяем вероятность того или иного диагноза, исходя из таб. 4. Выбираем из полученного списка наиболее вероятные (7 диагнозов).

Результат: Список из 4 возможных диагнозов с вероятностью.

- Пневмония (Воспаление легких) 25%

- Хроническая обструктивная болезнь легких 20 %
- Туберкулез 5%
- Рак легких 5%

В рамках первой задачи слушатель определяет возможные диагнозы по показателям пациента.

3.4.2.2.2. Решение задачи 2.

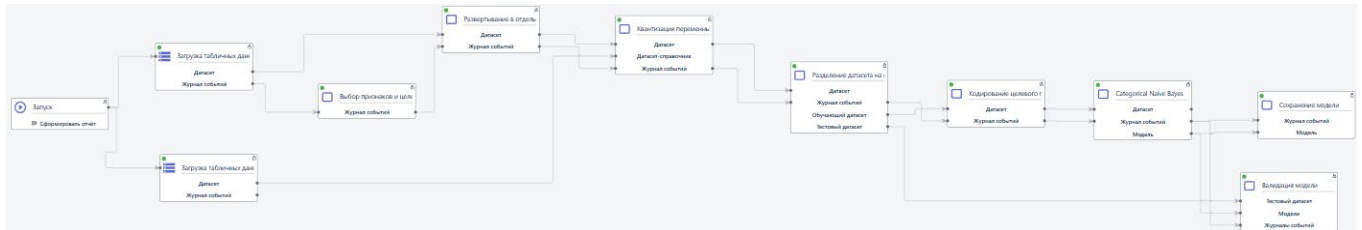


Рисунок 3.4.2.2.2.1 - Сбор пайплайна для решения задачи 2

Блок Развертывание в отдельные столбцы столбца-признака

Развертывание в отдельные столбцы столбца-признака, в котором хранится список. Конвертация списка симптомов в бинарные признаки. Пользователь выбирает колонку со списком симптомов

Настройки блока

Тип функции

Развертывание в отдельные столбцы

Параметры

Столбец-признак

Симптомы

Имя

Назад

.model

.report

Нейросыщик

Картография

ИТ Дед Мороз

test_dir

Диагностика

Сохранить

Развертывание в отдельные столбцы

Датасет

Журнал событий

Рисунок 3.4.2.2.2.2 - Блок Развертывание в отдельные столбцы столбца-признака

Блок Квантизация переменных

Квантизация непрерывных переменных в категориальные признаки

Пользователь выбирает колонки с численными признаками и внешний справочник

Настройки блока

Тип функции
Квантизация переменных

Параметры

Столбец-признак

- Температура, C
- Верхнее давление
- Нижнее давление

Имя

- ← Назад
- .model
- .report
- Нейросыщик

Сохранить

Рисунок 3.4.2.2.3 - Блок Квантизация переменных

3.4.2.3. Задача 3. Рентгенографическое исследование грудной клетки.

3.4.2.3.1. Сценарий задачи 3. Рентгенографическое исследование грудной клетки.

После получения результатов терапевт назначает пациенту рентгенографическое исследование грудной клетки. По полученному изображению рентгена легких нужно определить более вероятные диагнозы из списка, который мы получили в рамках предыдущей задачи. Для этого необходимо проанализировать изображение рентгена легких пациента.

С помощью платформы **RAZUM AI EDU** сконструируйте пайплайн, который сможет определить возможные диагнозы пациента и сократить список, исходя из снимка рентгена легких. Для этого воспользуйтесь данными собранными больницей за 2 года.



Рисунок 3.4.2.3.1.1 – Снимок рентгена легких пациента.

Датасет: Снимки рентгена легких пациентов больницы

Датасет снимков рентгена легких пациентов больницы содержит в себе связь: снимок - диагноз. В рамках задачи находим наиболее похожие снимки из датасета со снимком нашего пациента и сокращаем список уже определенных диагнозов в рамках первой задачи.

Результат: Финальный диагноз пациента (Пневмония).

- Пневмония

3.4.2.3.2. Решение задачи 3.

В проработке.

3.4.2.4. Задача 4. Назначение лечения пациенту.

3.4.2.4.1. Сценарий задачи 4. Назначение лечения пациенту.

По результатам исследований и вашего анализа лечащий врач определил, что диагноз пациента – пневмония. Теперь необходимо назначить лечение, исходя из физиологических параметров, поставленного диагноза.

С помощью платформы **RAZUM AI EDU** сконструируйте пайплайн, который назначит лечение пациенту, исходя из диагноза и физиологических параметров. Для этого воспользуйтесь данными, собранными больницей за 2 года.

Датасет: Журнал назначенных лечений.

Таблица 5 - Пример журнала назначенных лечений пациентам.

Возраст	Пол	Симптом	Лейкоциты (воспаление) $10^{12}/л$	Эозинофилы (иммунитет) % от лейкоцитов	Лимфоциты (вирусы) $10^9/л$	Диагноз	Класс	Лечение

34	М	Сильный кашель (118)	11,2	4,5	6,5	Пневмония	0 (вирусная)	Противовирусные препараты
35	Ж	Сильный кашель (118), мокрота (121)	12,2	4	2	Пневмония	1 (бактериальная)	Антибактериальные средства (амоксицилин/кларитромицин)
18	М	Сильный кашель (118)	17	6	3	Пневмония	2 (внутрибольничная)	Тяжелые антибиотики

По журналу назначенных лечений (таб.1) решаем задачу мультиклассификации и определяем разновидность пневмонии по симптомам и анализу крови. Определив разновидность пневмонии, назначаем лечение, также исходя из журнала назначенных лечений.

3.4.2.4.2. Решение задачи 4.

В проработке.

3.4.3. ИТ Дед Мороз

3.4.3.1. Задача 1. Рекомендация подарков от Деда Мороза.

3.4.3.1.1. Сценарий задачи 1. Рекомендация подарков от Деда Мороза.

Многие дети в этом году не отправили письма Деду Морозу, поэтому ему сложно понять, что они хотят в подарок на Новый Год. Однако, дедушка обладает магической силой, которая позволяет следить за увлечениями детей и их поступками в течение года. На основе данных об увлечениях, порекомендуйте дедушке, какой подарок лучше подарить каждому ребенку.

С помощью платформы **RAZUM AI EDU** создайте пайплайн, который на основе физиологических параметров и увлечений порекомендует подарок для каждого ребенка.

Таблица 6 – Параметры для рекомендации подарка

Возраст	Пол	Хобби	Любимая компьютерная/мобильная игра	Любимый фильм/мультфильм	Любимый персонаж
11	М	Хоккей	FIFA	Шайбу! Шайбу!	Человек-паук

Результат: Список из 3 возможных подарков для каждого ребенка.

- Настольный хоккей 60 %
- Костюм человека-паука 30%
- Футбольный мяч 10%

В рамках первой задачи слушатель обучает пайплайн для рекомендации подарка.

3.4.3.1.2. Решение задачи 1.

В проработке.

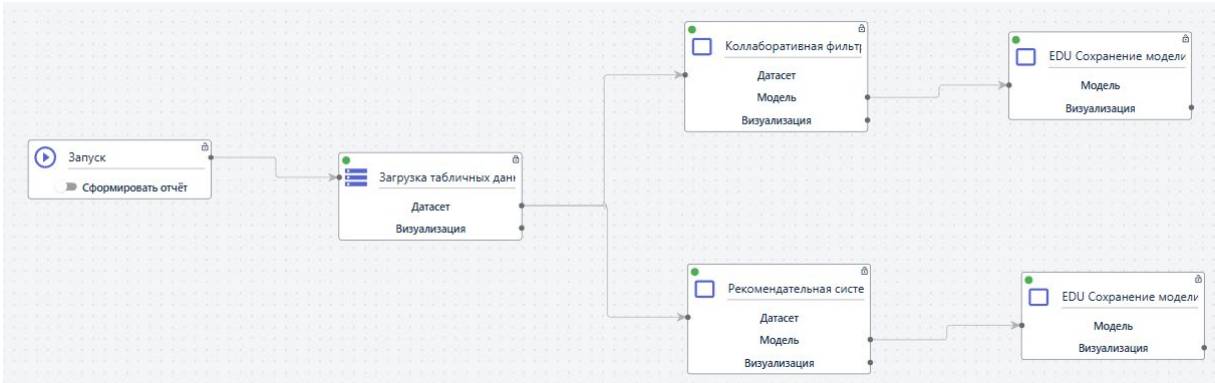


Рисунок 3.4.3.1.2.1 - Сбор пайплайна для решения задачи 1

Блок Рекомендательная система SVD
Построение рекомендательной системы

Настройки блока

Тип функции
Рекомендательная система SVD

Параметры

Количество скрытых факторов
15

Название столбца с пользователями
ФИО

Название столбца с предметами
Игрушка

Название столбца с рейтингами
Время, мин

Сохранить

Рекомендательная систе

Датасет

Модель

Визуализация

Рисунок 3.4.3.1.2.2 - Блок Рекомендательная система SVD

Модель Рекомендаций через SVD факторизацию

	Количество уникал
Профилей	100
Предметов для рекомендаций	48

Рисунок 3.4.3.1.2.3 - Модель Рекомендаций через SVD факторизацию

Модель Коллаборативной Фильтрации	
	Количество уникал
Профилей	100
Предметов для рекомендаций	48

Рисунок 3.4.3.1.2.4 - Модель Коллаборативной фильтрации

3.4.3.2. Задача 2. Поиск непослушных детей.

3.4.3.2.1. Сценарий задачи 2. Поиск непослушных детей.

У Деда Мороза есть список всех детей и их поступков за целый год. Вам нужно определить, кто из ребят вел себя так плохо, что достоин только угля в носке. Для этого посчитайте количество вредных и хороших поступков и занесите их в таблицу 7.

С помощью таблицы 7 определяем порог количества плохих поступков за год и, если количество плохих поступков отдельного ребенка больше этого значения, то вместо подарка отправляем ему уголь.

БД хороших и плохих дел была взломана и данные частично утеряны. Для детей, для которых данные утеряны помощники Деда Мороза предложили определить достоин ли ребенок подарка в этом году с помощью регрессии.

Таблица 7 – Сводная таблица поведения детей.

ФИО	Во зра ст	Средн я оценк а в школе	Кол-во замеч аний в дневн ике	Говорил Спасибо !	Помог ал бабуш ке	Нес портфе ль подруге	Читал книги	Хорошо относился к животным	Кол-во хороших поступков
Иванов Иван Иванович	10	3,5	12	100	150	19	100	17	12
Петров Петр Петрович	8	4,8	2	200	177	35	205	77	9

Датасет: Статистика плохих поступков детей.

Результат: Список непослушных детей.

3.4.3.2.2. Решение задачи 2.

В проработке.

3.4.3.3. Задача 3. Доставка подарков в города.

3.4.3.3.1. Сценарий задачи 3. Доставка подарков в города.

Деду Морозу нужно помочь спрогнозировать маршрут доставки подарков так, чтобы олени не устали во время маршрута и съели как можно меньше мандарин (Да, олени Деда Мороза питаются мандаринами) Также мы должны понимать, что олени у Деда Мороза волшебные, поэтому пробки им нипочем.

Мы знаем, что подарки еще не отправили из г. Великий Устюг в Москву, Санкт-Петербург, Сочи и Казань.

Олени должны доставить подарки до терминалов, где дальше их по домам разнесут помощники Деда Мороза.

Таблица 8 – Терминалы доставки

Кол-во подарков, шт.	Объем одного подарка, м ³	Терминал доставки	Дата
18	0,167	Сочи	31.12.24
30		Казань	31.12.24
6		Санкт-Петербург	31.12.24
3		Москва	31.12.24

Таблица 9 – Матрица кратчайших расстояний

	Великий Устюг	Москва	Санкт-Петербург	Казань	Сочи
Великий Устюг	х	932	1097	778	2556
Москва	932	х	705	825	1622
Санкт-Петербург	1097	705	х	1525	2333
Казань	778	825	1525	х	2005
Сочи	2556	1622	2333	2005	х

Таблица 10 – Таблица стоимости перевозок (Регламентируется климатическими условиями региона)

Терминал	Расстояние до терминала от Великого Устюга	Мандарин/км
Москва	932	0,15
Санкт-Петербург	1097	0,15
Казань	778	0,10
Сочи	2556	0,5

3.4.3.3.2. Решение задачи 3.

В проработке.

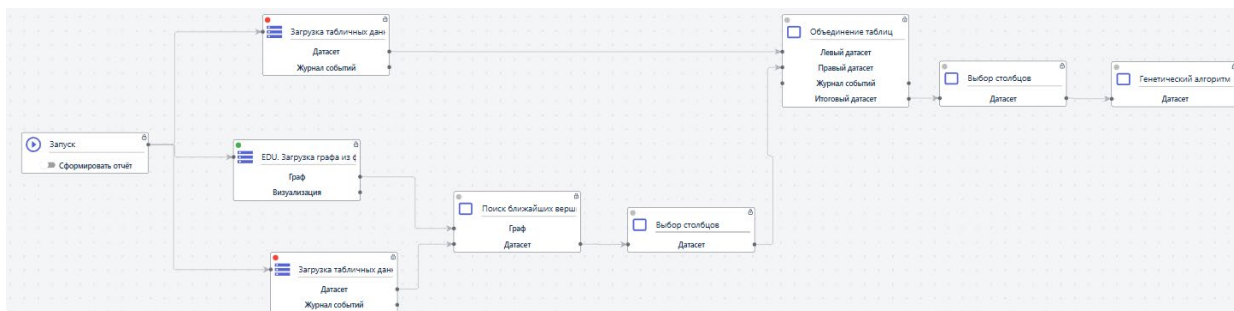


Рисунок 3.4.3.3.2.1 - Сбор пайплайна для решения задачи 3

Блок Поиск ближайших вершин

Вычисление id вершин, ближайших к указанным координатам.

Настройки блока

Тип функции
Поиск ближайших вершин

Параметры

Введите координаты долготы
43

Введите координаты широты
131

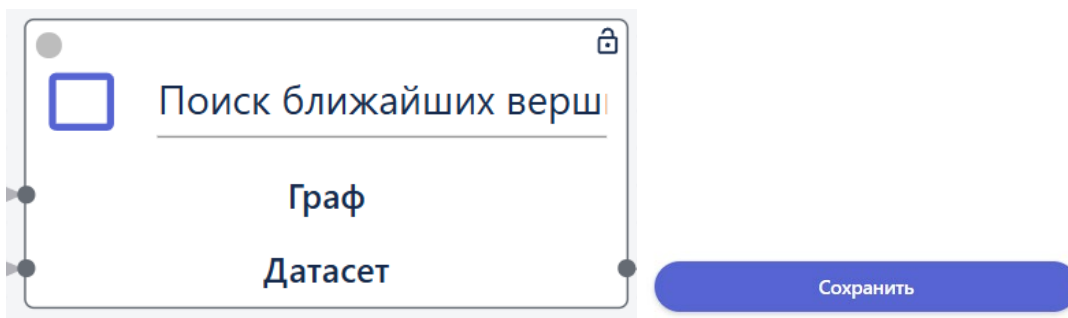


Рисунок 3.4.3.3.2.1 - Блок Поиск ближайших вершин

3.4.3.4. Задача 4. Доставка подарков по адресам.

3.4.3.4.1. Сценарий задачи 4. Доставка подарков по адресам.

В городе N все дети заслужили подарки за хорошие дела, поэтому, чтобы успеть доставить подарки в срок, нужно помочь зайцам - помощникам Деда Мороза, доставить подарки до каждого ребёнка по самому оптимальному маршруту. После того, как наши подарки поступили в терминалы городов, необходимо доставить их по указанным адресам. Маршрут нужно спроектировать так, чтобы помощник не устал нести мешок, и каждый ребенок получил свой заветный подарок как можно быстрее.

Спроектируйте маршрут движения зайца, чтобы он как можно быстрее доставил подарок и устал, как можно меньше, ведь в некоторых семьях несколько детей ждут весточку от Деда Мороза

Таблица 11 – Адреса доставки подарков в г. Москва

Адрес	Кол-во подарков
Ул. Тверская, д.12	2
Ул. Фонвизина, д.8	1
Ул. Шарикоподшипниковая, д.12	1
Ул. Красного Маяка, д.12	4

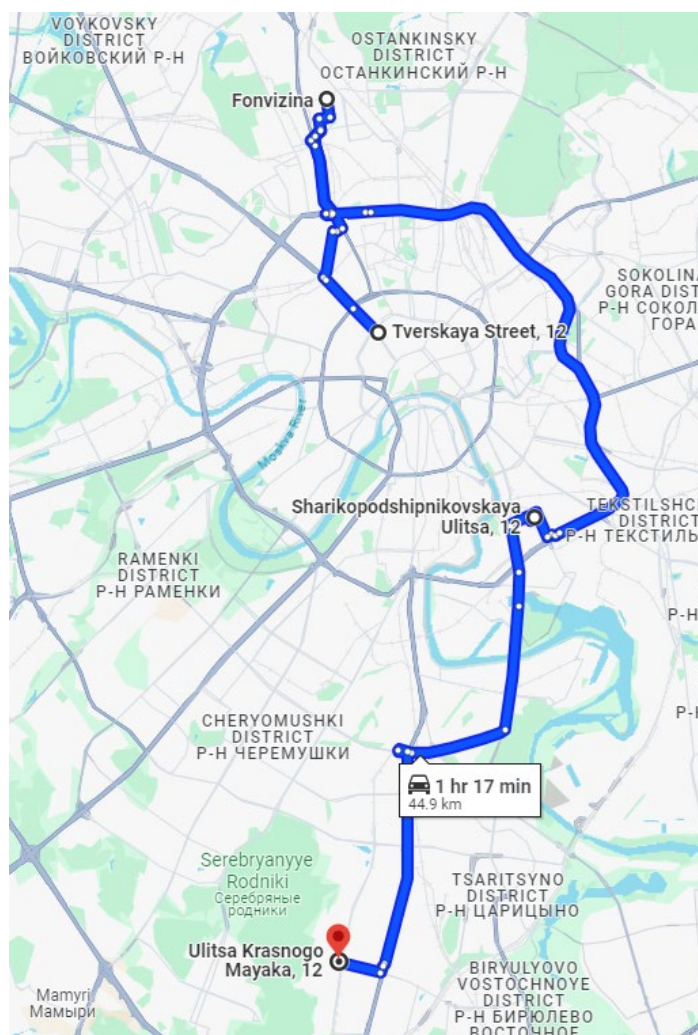


Рисунок 3.4.3.4.1.1 – Маршрут движения

3.4.3.4.2. Решение задачи 4.

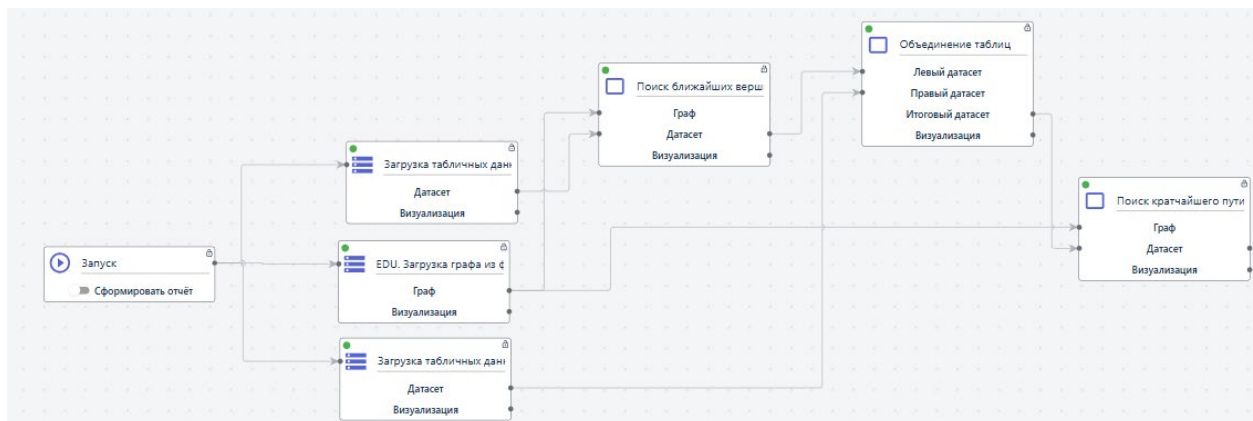


Рисунок 3.4.3.4.2.1 - Сбор пайплайна для решения задачи 4

Блок Поиск кратчайшего пути

Расчёт кратчайшего пути между двумя вершинами графа

Настройки блока

Тип функции
Поиск кратчайшего пути

Параметры

Столбец начала пути
from

Столбец конца пути
Ближайшая вершина

The image displays the configuration interface for the 'Поиск кратчайшего пути' (Find shortest path) block. On the left, a preview of the block shows its internal structure: 'Граф' (Graph), 'Датасет' (Dataset), and 'Визуализация' (Visualization). On the right, the 'Настройки блока' (Block settings) panel is visible. It includes a dropdown for 'Тип функции' (Function type) set to 'Поиск кратчайшего пути'. Below, under 'Параметры' (Parameters), there are two input fields: 'Столбец начала пути' (Start path column) with the value 'from', and 'Столбец конца пути' (End path column) with the value 'Ближайшая вершина'.

Рисунок 3.4.3.4.2.2 - Блок Поиск кратчайшего пути

Объединенная таблица

child_name	latitude	longitude	Ближайшая вершина	id	from
Ксения Захаровна	-21.85030232679964	117.17144840028828	0	1	10
Ангелина Болеславовна	-21.848939305675422	117.1688934132845	0	1	10
Аркадий Виленович	-21.84289653227386	117.15402761420104	0	1	10
Беспалова Анастасия	-21.84633885950477	117.15276894158929	0	1	10
Рэтир Герасимович	-21.854604528702183	117.15782514513955	0	1	10
Регина Владимировна	-21.843289351757623	117.16250952401376	0	1	10
Иннокентий Адрианович	-21.8494506860195	117.15978344540996	0	1	10
Воробьев Влас Августович	-21.85257294642	117.15881510139111	0	1	10
Ширяев Эмиль Федорович	-21.84953551141289	117.16337118249416	0	1	10
Амос Эдгарович	-21.849053896375448	117.16374540155296	0	1	10
Афанасий Иванович	-33.890618885558446	133.89778684588265	1	1	10
Капустин Петр	-33.89058656335027	133.90842091397496	1	1	10
Молчанова Надежда	-33.90752344397207	133.91052189137386	1	1	10
Ангела Юльевна	-17.64021385416937	22.02788133607779	2	1	10
Филатов Феофан	-17.6413959856523	22.0320088290513	2	1	10
Тимофеев Анисим	-17.656883330107934	22.029278518419	2	1	10
Любовь Богдановна	-17.64476980961511	22.02429654728903	2	1	10
Клавдий Харлампий	-17.645520840752322	22.027731014312703	2	1	10
Эмилия Филипповна	-17.649946299501853	22.03599841336974	2	1	10
Добромысл Денис	-47.39058993480552	22.982252310269764	3	1	10

Рисунок 3.4.3.4.2.3 - Объединенная таблица

Ближайшие вершины

	child_name	longitude	latitude	Ближайшая вершина
0	Ксения Захаровна	117.17144840028828	-21.85030232679964	0
1	Ангелина Болеславовна	117.1688934132845	-21.848939305675422	0
2	Аркадий Виленович	117.15402761420104	-21.84289653227386	0
3	Беспалова Анастасия	117.15276894158929	-21.84633885950477	0
4	Рэтир Герасимович	117.15782514513955	-21.854604528702183	0
5	Регина Владимировна	117.16250952401376	-21.843289351757623	0
6	Иннокентий Адрианович	117.15978344540996	-21.8494506860195	0
7	Воробьев Влас Августович	117.15881510139111	-21.85257294642	0
8	Ширяев Эмиль Федорович	117.16337118249416	-21.84953551141289	0
9	Амос Эдгарович	117.16374540155296	-21.849053896375448	0
10	Афанасий Иванович	133.89778684588265	-33.890618885558446	1
11	Капустин Петр	133.90842091397496	-33.89058656335027	1
12	Молчанова Надежда	133.91052189137386	-33.90752344397207	1
13	Ангела Юльевна	22.02788133607779	-17.64021385416937	2
14	Филатов Феофан	22.0320088290513	-17.6413959856523	2
15	Тимофеев Анисим	22.029278518419	-17.656883330107934	2
16	Любовь Богдановна	22.02429654728903	-17.64476980961511	2
17	Клавдий Харлампий	22.027731014312703	-17.645520840752322	2
18	Эмилия Филипповна	22.03599841336974	-17.649946299501853	2
19	Добромысл Денис	22.982252310269764	-47.39058993480552	3
20	Самсон Вилорович	22.97293760579699	-47.39205065623113	3
21	Власов Амос Эдгарович	22.970294781994266	-47.38498705778508	3
22	Родиян Феликсович Попов	22.970289166514213	-47.400209426599545	3
23	Носова Зоя Львовна	22.97082552686594	-47.38594915393588	3
24	Галина Станиславовна	22.966954982370456	-47.39589536782258	3

Рисунок 3.4.3.4.2.4 - Ближайшие вершины

Кратчайший маршрут

	child_name	latitude	longitude	Ближайшая ва	id	from	path	complexity
0	Конкин Захарович	-21.85030232679964	117.17144840028828	0	1	10	10,12,2,8,3,5,0	30.91156400163354
1	Ангелина Валенти	-21.848939305675422	117.1688934132845	0	1	10	10,12,2,8,3,5,0	30.91156400163354
2	Аркадий Валентин	-21.84289653227386	117.15402761420104	0	1	10	10,12,2,8,3,5,0	30.91156400163354
3	Басталаев Аласт	-21.84633865950477	117.15278894158929	0	1	10	10,12,2,8,3,5,0	30.91156400163354
4	Ратмир Герасимс	-21.854604528702183	117.15782514513955	0	1	10	10,12,2,8,3,5,0	30.91156400163354
5	Регина Владим	-21.843289351757623	117.16250952401376	0	1	10	10,12,2,8,3,5,0	30.91156400163354
6	Инокентий Адри	-21.8494506860195	117.15978344540996	0	1	10	10,12,2,8,3,5,0	30.91156400163354
7	Воробьев Влас Августович	-21.85257294842	117.15881510139111	0	1	10	10,12,2,8,3,5,0	30.91156400163354
8	Ширяев Эмиль Фёдорович	-21.84953551141289	117.16337118248416	0	1	10	10,12,2,8,3,5,0	30.91156400163354
9	Амос Захарович	-21.849053896375448	117.16374540155296	0	1	10	10,12,2,8,3,5,0	30.91156400163354
10	Иванова Алевтин	-33.890818865558446	133.89778684588265	1	1	10	10,12,2,8,1	21.308539615554857
11	Капустин Петр	-33.89058656335027	133.90642091397496	1	1	10	10,12,2,8,1	21.308539615554857
12	Матчанова Наде	-33.90752344397207	133.91052189137386	1	1	10	10,12,2,8,1	21.308539615554857
13	Анжела Юльевич	-17.84021385416937	22.02788133807779	2	1	10	10,12,2	11.95117381404561
14	Филатов Феофан	-17.6413959856523	22.0320088290513	2	1	10	10,12,2	11.95117381404561
15	Фимосфера Анна	-17.656883330107934	22.029278518419	2	1	10	10,12,2	11.95117381404561
16	Добровь Богданос	-17.84476980961511	22.02429654728903	2	1	10	10,12,2	11.95117381404561
17	Клавдий Харламп	-17.645520840752322	22.027731014312703	2	1	10	10,12,2	11.95117381404561
18	Эмилиан Филипп	-17.649946299501853	22.03599841336974	2	1	10	10,12,2	11.95117381404561
19	Добрымист Дени	-47.39058993480552	22.982252310269764	3	1	10	10,12,2,8,3	23.41190110904569
20	Самсон Вилорав	-47.39205065623113	22.97293760579699	3	1	10	10,12,2,8,3	23.41190110904569
21	Власов Амос Елизарович	-47.38498705778508	22.970294781994266	3	1	10	10,12,2,8,3	23.41190110904569
22	Радисон Феликсонч Попов	-47.400209426599545	22.970289166514213	3	1	10	10,12,2,8,3	23.41190110904569
23	Насова Зоя Львовна	-47.38584915393588	22.97082552686594	3	1	10	10,12,2,8,3	23.41190110904569
24	Галина Станисла	-47.39589536782258	22.966954982370456	3	1	10	10,12,2,8,3	23.41190110904569
25	Филатова Татьяна	-47.3820540790165	22.980735347099632	3	1	10	10,12,2,8,3	23.41190110904569
26	Маслов Софрон	-47.38926637742146	22.965091858982248	3	1	10	10,12,2,8,3	23.41190110904569
27	Александрова Ок	-47.38231242468627	22.97048021508182	3	1	10	10,12,2,8,3	23.41190110904569
28	Анушина Петровна Егорова	-47.39992779672964	22.97972691190888	3	1	10	10,12,2,8,3	23.41190110904569
29	Екатерина Станис	0.626573124696887	32.48381553948967	4	1	10	10,12,2,8,3,5,0,4	38.6502268544968
30	Мартынова Феодр	0.6230141695331642	32.480875733063804	4	1	10	10,12,2,8,3,5,0,4	38.6502268544968
31	Барыра Константин	0.6216881862003403	32.483229006550445	4	1	10	10,12,2,8,3,5,0,4	38.6502268544968
32	Тамара Наумович	0.6354015155732706	32.49419445263682	4	1	10	10,12,2,8,3,5,0,4	38.6502268544968

Рисунок 3.4.3.4.2.5 - Кратчайший маршрут

Изменения для версии 0.0.1

Начальная версия

№	Раздел	Изменение
1	1. Общие положения	Добавлены общие термины, используемые в документе, и их определения
2	2. Назначение платформы	Добавлено описание области применения RAZUM AI EDU , ее возможности, а также уровень подготовки пользователей
3	3. Работа с платформой	Добавлено описание интерфейса платформы
4	3. Работа с платформой	Добавлено описание работы с проектом и основных сущностей проекта
5	3. Работа с платформой	Добавлено описание основных онлайн-кейсов, доступных на платформе