

Кафедра инженерной кибернетики

Учебная дисциплина
«Методы искусственного интеллекта»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

«Разработка демонстрационного прототипа программного приложения для решения специализированной задачи интеллектуальной обработки и анализа информации с использованием современных ИИ-сервисов»

бакалавриат по направлению 01.03.04 Прикладная математика
(семестр VII; 2024–2025 уч. год)

2024 г.

1. Краткая ознакомительная информация

Настоящий документ содержит задание на **лабораторную работу №1** (далее – л/р №1) по учебной дисциплине «**Методы искусственного интеллекта**» для учащихся бакалавриата по направлению подготовки 01.03.04 «прикладная математика» кафедры инженерной кибернетики НИТУ «МИСиС».

Л/р №1 выполняются каждым студентом индивидуально.

1.1. Основные сведения

Прогресс и достижения в области традиционных информационных и коммуникационных технологий и, в первую очередь Интернет, позволили придать новое видение и качество различным направлениям **искусственного интеллекта (ИИ)**, особенно тем из них, которые связаны с созданием интеллектуальных систем различного назначения. Новым словом в направлении, связанном с созданием интеллектуального и наукоемкого программного обеспечения для решения современных и традиционных задач искусственного интеллекта и машинного обучения (ИИ-задачи), явилось появление, в первую очередь в глобальной сети Интернет, специализированных программно-аппаратных систем/платформ нового поколения (далее – **ИИ-сервисы/системы**) и обладающих функциональными возможностями (ИИ-функционал) для решения целого спектра задач в различных областях интеллектуальной обработки и анализа информации, а также прогнозирования.

Среди таких ИИ-сервисов/систем нового поколения необходимо выделить в первую очередь следующие:

- **watsonx** © (бывш. **IBM Watson** ©) – это ИИ-платформа, которая предназначена для интеграции ИИ в бизнес, доступная в виде набора API¹ с открытым исходным кодом и продуктов SaaS² [1, 2];
- **Yandex.Cloud** (Яндекс.Облако) © – набор связанных сервисов, облачная платформа от российской интернет-компании **Яндекс** [3; 4], в состав которой

¹ **API** – (англ. application programming interface) – программный интерфейс приложения (интерфейс прикладного программирования). Описание способов (набор классов, процедур, функций, структур или констант), которыми одна компьютерная программа может взаимодействовать с другой программой.

² **SaaS** – (англ. *Software as a Service* — программное обеспечение как услуга). Одна из форм облачных вычислений, модель обслуживания, при которой подписчикам предоставляется готовое прикладное программное обеспечение, полностью обслуживаемое провайдером.

входит отдельный сервис – «Machine Learning & Artificial Intelligence (ML & AI)»;

- **Microsoft Azure** © – облачная платформа компании Microsoft Corp. Предоставляет возможность разработки, выполнения приложений и хранения данных на серверах, расположенных в распределённых дата-центрах и включает в себя такой компонент, как «Сервисы ИИ Azure» [5; 6];
- **Google Cloud Platform** © (рус. «Облачная платформа Google», сокр. GCP) – предоставляемый компанией Google набор облачных служб, которые выполняются на той же самой инфраструктуре, предназначенных для конечных потребителей, таких как облачные вычисления, хранение данных, анализ данных и машинное обучение [7; 8].

Кроме перечисленных выше, в настоящее время существуют также целый ряд других компьютерных систем, представленных в сети Интернет, которые обладают некоторым ИИ-функционалом (как правило узкоспециализированным), однако уступающие перечисленным выше конкурентам по количеству предлагаемых услуг пользователям и по масштабу распространения. В качестве примера можно указать систему «**WolframAlpha**» – база знаний и набор вычислительных алгоритмов в форме вопросно-ответной системы [9; 10].

Перечисленные системы ознаменовали новый этап в развитии программных систем «действующих в поле» искусственного интеллекта, который характеризуется следующим важным аспектом. Это подготовленные для массового ИТ-потребителя (и не только) интеллектуальные интернет-сервисы нового поколения, настроенные на решение конкретных узкоспециализированных ИИ-задач. Например, распознавание голоса и речи; распознавание объектов заданных классов на изображениях, обработка ЕЯ-текстов в различных формах (сообщения социальных сетей, документы и проч.), обработка видеоконтента, обработка с аудиоконтента, прогнозирование временных рядов и целый спектр других задач. Технологически указанные выше ИИ-сервисы реализуют соответствующий (и другой) функционал в форме систем облачных вычислений. Для решения этих и многих других задач как перечисленные выше, так и ряд других ИИ-сервисов, предлагают доступ к своим функциональным мощностям (ИИ-функционал), собранным в готовых модулях, реализующих методы

машинного обучения, а также программные инструменты, использующие нейросетевые технологии и отдельные традиционные ИИ-методы. Поэтому конечный потребитель может использовать их весьма спокойно. Ему нет необходимости самостоятельно программировать «с нуля» тот или иной интеллектуальный метод, а достаточно только научиться использовать уже готовые решения в своих разработках при создании программного обеспечения, просто «подключаясь» к нужным сервисам и/или функциям. Однако в каждом конкретном случае может потребоваться всё-таки проводить дополнительную «настройку» этих систем для решения задач, чтобы получить более качественный результат.

Вместе с тем, разные ИИ-сервисы при решении одинаковых задач могут показывать разные результаты и сам процесс взаимодействия с ними для разных систем различный. Компании, которые предоставляют услуги по использованию таких ИИ-сервисов, постоянно их улучшают и совершенствуют, делая их более быстрыми, точными, производительными, эффективными. Большие коллективы специалистов «обсуживающих» эти ИИ-сервисы заняты тем, что постоянно реализуют процессы их обучения, накопления новых знаний и увеличения полезной отдачи. Процессы развития таких систем не прекращаются, а наоборот всё более и более ускоряются, и уже имеется достаточно примеров того, когда крупнейшие (и не только) «бизнес-игроки» в различных сферах деятельности в своей работе используют функционал такого рода систем, повышая качество своих бизнес-процессов, товаров и услуг, предлагаемых потребителю.

1.2. Интернет-агрегаторы API для ИИ-сервисов

Технологической особенностью использования современных ИИ-сервисов является то, что доступ к своим возможностям разработчики предоставляют через интернет конечным пользователям посредством «механизма» **API**.

API (англ. *Application programming interface* - *программный интерфейс приложения*) — это программный интерфейс, т.е. система (набор) способов и правил, по которым различные программы взаимодействуют (общаются) между собой и обмениваются данными. Эти взаимодействия происходят с помощью существующих в API функций, процедур, классов, методов, структур и проч., к которым обращаются другие программы.

Доступ к многим ИИ-сервисам можно получить как от самих разработчиков через интернет напрямую, так и на специальных интернет-сайтах, которые представляют собой *сайты-агрегаторы*, получивших название – **AI marketplaces** (ИИ-маркетплейсы). Множество представленных на таких сайтах API охватывает почти полный спектр типов ИИ-задач и разработчику остается только выбрать лучший. Причем многие из представляемых на таких ресурсах API соответствующих ИИ-сервисов имеют свободный доступ для разработчиков.

Одним из заметных представителей подобного рода агрегаторов является интернет-ресурс **RapidAPI** (<https://rapidapi.com>).

2. Задание

2.1. Основные цели работы

Выработать у учащихся устойчивые умения (навыки) по организации взаимодействия на уровне программного кода между собственным программным обеспечением и функционалом существующих ИИ-сервисов нового поколения при решении некоторой конкретной типовой задачи интеллектуальной обработки и/или анализа информации.

Определить уровень качества, с которым основные современные ИИ-сервисы могут решать некоторую **конкретную типовую задачу интеллектуальной обработки и/или анализа данных** и выявить лучший из использованных ИИ-сервисов для конкретной задачи.

2.2. Рекомендуемый источник API

Для выполнения **л/р №1** в качестве источника API различных ИИ-сервисов учащемуся рекомендуется использовать ресурс **RapidAPI** по ссылке:

<https://rapidapi.com/search/Text%20Analysis?sortBy=ByRelevance>

При желании студент может выбрать другой источник API различных ИИ-сервисов, но при этом он обязательно должен согласовать свой выбор с преподавателем.

2.3. Постановка задачи

Рекомендуемая предметная область используемых ИИ-сервисов - обработка текстов на естественном языке или **NLP** (*Natural Language Processing*), которое является одним из традиционных направлений искусственного интеллекта.

Однако по согласованию с преподавателем учащийся может выбрать и другую область, например, прогнозирование временных рядов, распознавание изображений и проч.

1) В **л/р №1** требуется разработать алгоритмическое и программное обеспечение программной системы/приложения (на уровне демонстрационного прототипа), осуществляющей решение выбранной учащимся узкоспециализированной задачи интеллектуальной обработки и/или анализа информации с привлечением общедоступных (бесплатных) ИИ-сервисов/систем, предоставляемых:

- **не менее двух** ИИ-сервисов и/или ИИ-функционалом (системами), которые выбираются учащимися самостоятельно.

В качестве примера постановок задач для непосредственной реализации в лабораторных работах учащемуся предлагается:

а) либо выбрать класс задачи из списка:

- анализ тональности различных текстов (сентимент-анализ), как-то: отзывы покупателей о товарах и услугах, отзывы зрителей о фильмах; спектаклях; выставках; компьютерных играх и проч.;
- распознавание текста в аудиозаписях (например, текста песен в аудиозаписях) с использованием соответствующих ИИ-сервисов, обеспечивающих преобразование звуковой и голосовой информации в текстовую форму;
- переводы текста;
- суммаризация текста,
- аннотирование текста,
- распознавание людей на изображениях, в том числе нахождение областей, в которых они находятся и определения их количества;
- анализ изображения (фотография, рисунок) на предмет выделения представленных на нем объектов и определения их принадлежности к разным классам;
- анализ эмоционального спектра по изображению лица человека на фотографии;
- прогнозирование временных рядов.

б) либо предложить свой вариант постановки задачи для лабораторной работы и согласовать его с преподавателем.

2) В лабораторной работе №1 учащийся:

- **решает** узкоспециализированную задачу интеллектуальной обработки и/или анализа информации с привлечением функциональных возможностей выбранных ИИ-сервисов/систем;
- **выполняет** сравнительный анализ качества решения своей задачи всеми задействованными ИИ-сервисами и делает по результатам этого анализа аргументированный вывод.

3) Основной обобщенный функционал, который должен быть реализован в созданном программном обеспечении в л/р №1 следующий:

- получение исходных данных (загрузка файлов с подготовленными исходными данными; непосредственный ввод исходных данных пользователем в запущенное приложение посредством элементов интерфейса и т.п.);
- предобработка (подготовка) исходных данных (выполняется при необходимости);
- непосредственное взаимодействие программы (приложения) учащегося с соответствующим ИИ-сервисом (установление контакта; отправка данных для обработки или анализа; получение результатов работы (ответа) от ИИ-сервиса; завершение сеанса взаимодействия и т.д.);
- постобработка полученных результатов (выполняется при необходимости);
- представление (показ; выдача; отображение) результатов работы ИИ-сервиса на экране работающего приложения.

Прочие функциональные возможности в программном обеспечении реализуются учащимся исходя из решаемой задачи, свойств и параметров ИИ-сервиса, особенностей исходных данных, особенностей программной платформы (под управлением которой работает созданное ПО), а также других факторов, влияние которых необходимо учитывать.

3. Последовательность основных этапов работы

1) Выбрать и согласовать с преподавателем непосредственную задачу интеллектуальной обработки и/или анализа информации средствами и предметную область лабораторной работы.

2) Определить совместно с преподавателем требования к исходным данным будущей программной системы:

- вид (класс, тип) исходных данных (графическое изображение, видеофайлы, аудиофайлы, текстовая информация в файлах конкретных форматов и т.п.),
- минимальное количество исходных данных, требуемое для итоговой демонстрации работоспособности созданного программного и алгоритмического обеспечения.

Если исходные данные представляют собой отдельные файлы (файлы изображений; текстовые файлы; аудио- и видеофайлы и т.д.), то демонстрация работоспособности созданного учащимся программного приложения осуществляется на массиве не менее чем 10 (десяти) различных файлов исходных данных соответствующего вида.

3) Определить совместно с преподавателем требования к основным параметрам программного обеспечения (программного кода).

4) Собрать всю необходимую для выполнения лабораторных работ исходную информацию из открытых и доступных источников по соответствующим ИИ-сервисам.

5) Выбрать необходимые API для использования в л/р №1.

6) Собрать и подготовить множество исходных данных для л/р №1.

7) Разработать алгоритмическое и программное обеспечение реализующее решение выбранной конкретной задачи с использованием выбранного множества (набора) ИИ-сервисов/систем.

8) Провести сравнительный анализ качества полученных решений своей задачи всеми использованными ИИ-сервисами и сделать по результатам этого анализа аргументированный вывод.

9) Подготовить отчет по л/р №1 в соответствии с заданными требованиями.

10) Защитить полученные результаты л/р №1 и сдать преподавателю отчет по выполненным лабораторным работам в электронном и в печатном виде.

4. Платформа функционирования программного обеспечения

Без ограничений. Выбирается самостоятельно учащимся по желанию.

5. Средства разработки программного обеспечения

Никаких ограничений на использование средств и технологий разработки программного обеспечения при выполнении лабораторной работы не накладывается.

Языки программирования, программные библиотеки и фреймворки сторонних разработчиков и производителей, среды/платформы и средства разработки программного обеспечения выбираются учащимся самостоятельно по своему усмотрению.

Обязательным является соблюдение интеллектуальных, авторских и смежных прав и лицензионных соглашений при использовании выбранных средств и инструментов разработки программного обеспечения и при использовании ИИ-сервисов.

6. Основные требования к программному обеспечению

Разработанное учащимся программное обеспечение (приложение) **должно**:

- обладать русскоязычным графическим интерфейсом (связанный комплекс видимых экранных форм (экранов)), обеспечивающим доступ ко всем функциям приложения¹;
- осуществлять корректное (без искажений) автоматическое масштабирование изображения на мониторе (экране) пользователя в зависимости от активного экранного разрешения режима отображения информации на мониторе (экране) пользователя;
- обеспечивать соблюдение следующих общих требований к интерфейсу пользователя:
 - а) иметь русскоязычное программное меню (или набор визуальных элементов управления, являющихся его аналогом), отражающее доступные функции и задачи в активной странице (экране);
 - б) для числовых типов данных:

¹ Реализация в форме консольного приложения возможна только в качестве исключения и только при предъявлении учащимся объективных причин для такой реализации.

- запрещены: предшествующий необязательный знак «+» и лидирующие нули;
 - для вещественных чисел – число цифр после десятичной точки должно быть чётным числом (две либо четыре либо шесть цифр), если более высокая точность не требуется по условию решаемой задачи;
- в) размер (кегель, высота символов шрифта) гарнитуры используемых шрифтов не менее 10;
- г) для данных типа «Дата» и «Время» обязательно заполнение в формате без указания временного пояса: «Дата» – <ДД-ММ-ГГГГ>; «Время» – <чч:мм> и только с использованием специализированных для ввода таких данных визуальных (видимых) управляющих элементов управления интерфейса пользователя (controls);
- д) для визуальных (видимых) управляющих элементов управления интерфейса пользователя (controls):
- позиционирование осуществляется только в активной области экрана;
 - масштабирование в зависимости от активного экранного разрешения режима отображения информации на мониторе (экране) пользователя и других настроек экрана пользователя (гарнитуры и размер шрифтов и др.);
 - в случае необходимости, при размещении вне видимой области экрана визуальных (видимых) управляющих элементов интерфейса управления должна быть возможность перемещения (сдвига, прокрутки) видимой области экрана;
 - для всех допускающих прокрутку (сдвиг) областей экрана сам факт возможности прокрутки и метод прокрутки должен быть интуитивно понятен;
 - расположение элементов управления должно осуществляться с учетом рационального использования доступного экранного пространства и антропометрической совместимости: пространственная компоновка форм и размерные характеристики элементов управления должны обеспечивать быстрый доступ к ним;
 - ввод информации везде, где это возможно, должен осуществляться путем выбора данных в отображаемых визуальных элементах управления списочного типа (выпадающий список, пролистываемый список, календарь и т.п.).

Преподаватель в отдельных случаях может потребовать у учащегося реализовать дополнительные отдельные запросы по изменению пользовательского интерфейса, связанных с его дизайном.

7. Требования к содержанию и оформлению отчета

1) Общие требования.

Язык отчета – русский.

Текст отчета должен быть проверен на наличие и не должен содержать орфографических и синтаксических ошибок.

2) Требования к содержанию отчета.

Отчет по лабораторной работе оформляется в соответствии со следующими требованиями к содержанию.

- **Титульный лист** (оформляется в соответствии с **приложением**).
- **Введение**

Описываются: основная цель и задачи лабораторной работы.

- **Краткое (не более 2 стр.) описание решаемой задачи по интеллектуальной обработке и/или анализу информации**

Описываются: основное содержание решаемой задачи, что является исходными данными (с примерами), что является результатом решения задачи и дополнительные сведения, раскрывающие особенности как самой задачи, так и процесса её решения (при необходимости).

- **Выбранные средства для разработки программного обеспечения**

Описываются: используемые ИИ-сервис/систем и конкретный ИИ-функционал (модули; подсистемы; библиотеки; платформы; API и т.п.), а также использованные для создания программного обеспечения языки программирования, сторонние библиотеки и фреймворки, среды разработки (IDE), СУБД (если используется) и т.п.

- **Описание и примеры исходных данных**

Должно быть продемонстрировано не менее 3-х примеров исходных данных или даны характеристики файлов исходных данных, в случае если их невозможно представить в печатном виде (например, файлы аудиозаписей).

- **Результаты**

Иллюстрированное описание процесса решения задачи с использованием созданного программного обеспечения. Описание выполняется в форме последовательности скриншотов экранных форм с сопроводительными краткими текстовыми комментариями, иллюстрирующих основной процесс работы созданного приложения при решении задачи для 3÷5 примеров исходных данных.

- **Выводы по лабораторной работе.**
- **Список использованных источников**
- **Приложения (при необходимости)**

2) Требования к оформлению отчета.

Текст отчета, таблицы, графики и диаграммы, формулы, другие специальные обозначения должны быть отредактированы, а также отформатированы единым образом. Сокращения слов, за исключением общепринятых, не допускаются.

Параметры страницы.

- Размер листа – формат «А4»;
- Поля: левое: 25 мм, правое: 10 мм, верх и низ: 15 мм;
- Печать текста на листе – односторонняя.

Форматирование текста.

–Шрифты:

- ♦ основной текст – Times New Roman Cyr, 12 пт.;
- ♦ названия глав (разделов) отчета – Times New Roman Cyr, 14 пт., набор прописными буквами с полужирным выделением (bold) и выравниванием по центру страницы;
- ♦ заголовки пунктов и подпунктов – Times New Roman Cyr, 14 пт. с полужирным выделением (bold);
- ♦ подписи рисунков – Times New Roman Cyr, 11 пт.

–Абзацы:

- ♦ первая строка – отступ: 1,25 см;
- ♦ межстрочный интервал – 1,5;
- ♦ выравнивание абзаца – по ширине;

- ♦ интервал после абзаца обычного текста – 6 пт.;
- ♦ интервал до и после заголовков пунктов и подпунктов – 12 пт.;

- Нумерация страниц: внизу по центру; титульный лист является первой страницей отчета и не нумеруется.
- Нумерация рисунков и таблиц – сквозная целочисленная. Если таблица и/или рисунок в отчете единственные, то тогда они не нумеруются.
- Все таблицы и рисунки должны иметь название.
- Все графики и графические изображения, отражающие какие-либо функциональные зависимости, должны содержать подписи по всем обозначенным осям (абсцисс, ординат, аппликат), включающие в себя: название; единицу измерения соответствующей величины; числовые отметки на оси, характеризующие масштаб отображаемой величины.
- Если рисунок или таблица размещается на странице (страницах), для которой задана «альбомная» ориентация листа, то их размещение должно быть таким, чтобы правильное расположение объекта относительно читателя достигалось поворотом страницы из нормального положения документа на 90° по часовой стрелке.
- Размещаемые в отчете рисунки не должны вызывать затруднений для рассмотрения, а текстовая информация на рисунках должна быть читабельной.

Список источников

- 1) Официальный сайт системы *watsonx* (бывш. IBM Watson) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.ibm.com/watson> (дата обращения: 06.09.2024)
- 2) IBM Watson [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/IBM_Watson (дата обращения: 18.09.2020).
- 3) Официальный сайт системы Яндекс.Облако [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cloud.yandex.ru/> (дата обращения: 18.09.2020)
- 4) Яндекс.Облако [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия – <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D1%81.%D0%9E%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D0%BE> (дата обращения: 18.09.2020).
- 5) Официальный сайт Microsoft Azure [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://azure.microsoft.com/ru-ru/> (дата обращения: 18.09.2020)
- 6) Microsoft Azure [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Azure (дата обращения: 18.09.2020)
- 7) Официальный сайт Google Cloud Platform [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cloud.google.com/> (дата обращения: 18.09.2020)
- 8) Google Cloud Platform [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Google_Cloud_Platform (дата обращения: 18.09.2020)
- 9) Официальный сайт WolframAlpha [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.wolframalpha.com/> (дата обращения: 18.09.2020)
- 10) WolframAlpha [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/WolframAlpha> (дата обращения: 18.09.2020)

Кафедра инженерной кибернетики

ОТЧЕТ

ПО

ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1

«Разработка демонстрационного прототипа приложения для решения специализированной задачи интеллектуальной обработки и анализа информации с использованием современных ИИ-сервисов»

учебная дисциплина «Методы искусственного интеллекта»

Группа: **БПМ-21-{1; 2; 3}**

Учащийся: _____

Преподаватель: Хонер П.Д.

Оценка:

Дата защиты:

2024 г.