1. Автономная некоммерческая организация высшего образования
2. «Российский новый университет»
3. (АНО ВО «Российский новый университет»)
4. Институт «Информационных систем и инженерно-компьютерных технологий»
5. Кафедра «Информационных систем в экономике и управлении»
6. Исследование подходов к построению структуры нейронной сети для решения задач искусственного интеллекта Курсовая работа
7. по предмету: «Объектно-ориентированное моделирование бизнес-процессов»
8. Студента 1 курса
9. очной формы обучения
10. группы 413
11. Забулонова Алексея Сергеевича
12. Направление подготовки: Информационные системы и технологии
13. Профиль «Информационные технологии в телекоммуникациях»
14. Преподаватель: к.т.н., доцент Золотарев О.В.

Москва 2024

Оглавление

[Список сокращений 2](#_Toc183181354)

[Обследование предприятия. Описание предметной области 3](#_Toc183181355)

[Организационная структура 4](#_Toc183181356)

[Рисунок 3. Отдел разработки 6](#_Toc183181357)

[Рисунок 4. Отдел по продуктам 7](#_Toc183181358)

[Внутренние связи 10](#_Toc183181359)

[Внешние связи 12](#_Toc183181360)

[Выделение проблем предприятия 15](#_Toc183181361)

[Постановка целей работы 17](#_Toc183181362)

[План внедрения решений 19](#_Toc183181363)

[Задание 1. Описание предприятия 21](#_Toc183181364)

[Требования к построению моделей бизнес-процессов 24](#_Toc183181365)

[Выделение основных и вспомогательных бизнес-процессов 27](#_Toc183181366)

[Обоснование необходимости построения всех типов диаграмм в UML 30](#_Toc183181367)

[Построение моделей бизнес-процессов, описывающих основную деятельность предприятия 31](#_Toc183181368)

[Диаграмма Process Landscape 31](#_Toc183181369)

# Список сокращений

ЕЯ — естественный язык

NLP — Natural Language Processing - Обработка естественного языка

ИИ – Искусственный интеллект

CEO (Chief Executive Officer) — Генеральный директор

ML (Machine Learning) — Машинное обучение

NLP (Natural Language Processing) — Обработка естественного языка

QA (Quality Assurance) — Обеспечение качества

UI/UX (User Interface / User Experience) — Пользовательский интерфейс и пользовательский опыт

# Обследование предприятия. Описание предметной области

Для данной курсовой работы я выбрал предприятие OpenAI, так как это исследовательская компания, специализирующаяся на разработке технологий искусственного интеллекта. Основная цель OpenAI — создание безопасного и полезного ИИ, который может быть использован для решения широкого спектра задач.

Обработка естественного языка (Natural Language Processing) - направление исследований в области искусственного интеллекта и компьютерной лингвистики, которое изучает проблемы понимания, анализа и синтеза естественного языка (речи и текстов) с помощью компьютера.

Основным из видов услуг, предоставляемых предприятием, являются:

Искусственный интеллект (ИИ): Основная область исследования и разработки. OpenAI разрабатывает алгоритмы машинного обучения, нейронные сети и другие технологии, которые помогают автоматизировать задачи, требующие интеллектуального подхода.

Обработка естественного языка (NLP): Одна из фокусных областей OpenAI. Модели, такие как GPT, предназначены для понимания и генерации человеческого языка, что позволяет применять их в чат-ботах, системах поддержки клиентов и т.д.

Безопасность ИИ: OpenAI активно занимается вопросами безопасности и этики использования ИИ. Это включает в себя исследование потенциальных рисков и разработку мер по их минимизации.

Обучение и адаптация: OpenAI разрабатывает модели, которые могут обучаться на новых данных и адаптироваться к изменяющимся условиям, что делает их полезными в различных сферах, от здравоохранения до финансов.

Обработка естественного языка на сегодняшний момент является одним из наиболее приоритетных направлений исследований, поскольку объем данных увеличивается в геометрической прогрессии. Основную массу такой информации составляют именно неструктурированные данные, которые необходимо разметить для дальнейшей работы с ними, а в качестве главных инструментов для решения этой задачи и выступают методы обработки естественного языка.

В настоящее время данная область стремительно развивается: постоянно появляются новые методы, а также совершенствуются уже существующие, в частности, нейросетевые подходы. Можно выделить несколько важных этапов их эволюции: нейронные языковые модели (2001); многозадачное обучение (2008); векторное представление слов (2013); нейронные сети для обработки естественного языка (2013); модель sequence-to-sequence (2014); механизм внимания (2015); нейронные сети с ассоциативной памятью (2015); предварительно обученные языковые модели (2018). Далее каждый из них будет рассмотрен подробнее.

# Организационная структура

На рисунке 1 представлена Организационная структура OpenAI:

A group of white rectangular shapes with black text

Description automatically generated

Рисунок 1. Организационная структура OpenAI

**1. Исследовательский отдел**

Основные функции:

* Проведение фундаментальных исследований в области искусственного интеллекта и машинного обучения.
* Разработка новых алгоритмов и моделей нейронных сетей.

Подразделы:

Отдел машинного обучения:

* Разработка и оптимизация алгоритмов обучения (например, обучение с учителем, без учителя и с подкреплением).
* Исследование новых подходов к обучению нейронных сетей (например, нейросетевые архитектуры, глубокое обучение).

Отдел обработки естественного языка (NLP):

* Разработка моделей для понимания и генерации текстов.
* Исследование вопросов семантики и синтаксиса для повышения качества языковых моделей.

Отдел безопасности ИИ:

* Оценка рисков использования ИИ и разработка рекомендаций по их минимизации.
* Проведение исследований по этическим аспектам и воздействию ИИ на общество.

На рисунке 2 представлена Организационная структура Исследовательского отдела OpenAI:

A close-up of a keyboard

Description automatically generated

Рисунок 2. Исследовательский отдел

**2. Отдел разработки**

Основные функции:

* Создание и поддержка программных решений для реализации разработанных моделей.
* Интеграция новых алгоритмов в существующие системы.

Подразделы:

Команда инженеров:

* Разработка и поддержка инфраструктуры для обработки больших объемов данных и обучения моделей.
* Оптимизация производительности систем для быстрого обучения и работы моделей.

Команда обеспечения качества (QA):

* Тестирование моделей и систем для выявления и устранения ошибок.
* Проведение валидации и проверок, чтобы убедиться в надежности и
* производительности решений.

На рисунке 3 представлена Организационная структура Отдела разработки OpenAI:

A close up of a keyboard

Description automatically generated

Рисунок 3. Отдел разработки

**3. Отдел по продуктам**

Основные функции:

Определение и разработка продуктов, основанных на нейронных сетях и ИИ.

Установление связей с клиентами и пользователями для понимания их потребностей.

Подразделы:

Менеджеры продуктов:

Исследование рынка и определение требований к продуктам на основе обратной связи от пользователей.

Сотрудничество с исследовательскими и инженерными командами для реализации новых функций.

Команда UI/UX:

Разработка интерфейсов для взаимодействия пользователей с ИИ-продуктами.

Проведение тестирования и получение обратной связи для улучшения пользовательского опыта.

На рисунке 4 представлена Организационная структура Отдела по продуктам OpenAI:

A group of white rectangular buttons with black text

Description automatically generated

Рисунок 4. Отдел по продуктам

**4. Отдел маркетинга и продаж**

Основные функции:

* Привлечение клиентов и продвижение продуктов, разработанных на базе ИИ.
* Создание и реализация маркетинговых стратегий.

Подразделы:

* Команда по маркетингу:
* Разработка стратегий продвижения и повышения осведомленности о продуктах.

Проведение маркетинговых исследований и анализ конкуренции.

Команда по продажам:

* Установление и поддержание отношений с клиентами.
* Сбор обратной связи от клиентов для улучшения продуктов.

На рисунке 5 представлена Организационная структура Отдела Маркетинга и Продаж OpenAI:

A group of white rectangular objects with black text

Description automatically generated

Рисунок 5. Отдел маркетинга и продаж

**5. Административный отдел**

Основные функции:

* Поддержка всех бизнес-процессов и обеспечение бесперебойной работы компании.

Подразделы:

Финансовый отдел:

* Управление бюджетом и финансовым планированием.
* Анализ финансовых показателей и отчетности.

HR-отдел:

* Подбор и обучение персонала.
* Разработка корпоративной культуры и поддержание морального духа сотрудников.

IT-отдел:

* Поддержка и обслуживание компьютерной инфраструктуры.
* Обеспечение безопасности данных и систем.

На рисунке 6 представлена Организационная структура Административного отдела OpenAI:

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Рисунок 6. Административный отдел

* Описание основных направлений деятельности
* Исследования и разработки
* Основные исследования в области ИИ.
* Разработка новых моделей и алгоритмов.
* Обработка естественного языка (NLP)
* Создание языковых моделей (например, GPT).
* Применение NLP в различных сферах (чат-боты, поддержка клиентов и т.д.).
* Безопасность ИИ
* Исследование этических аспектов.
* Разработка мер по предотвращению злоупотреблений.
* Обучение и адаптация
* Создание адаптивных систем.
* Постоянное обучение на новых данных.
* Коммерческое применение
* Разработка API и продуктов для бизнеса.
* Партнерства с различными компаниями.

На рисунке 7 представлена схема Описание основных направлений деятельности OpenAI:

A group of white rectangular shapes with black text

Description automatically generated

Рисунок 7. Описание основных направлений деятельности

# Внутренние связи

На рисунке 8 представлена схема внутренних связей в предприятии OpenAI:

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Рисунок 8. Схема внутренних связей

**Исследовательские отделы**

Обмен данными и результатами исследований между отделами машинного обучения, обработки естественного языка и безопасности.

**Разработка**

Инженеры и QA взаимодействуют с исследовательскими отделами для получения новых моделей и их тестирования.

Обратная связь от QA используется для улучшения моделей.

**Коммерческое применение**

Менеджеры продуктов получают информацию от исследовательских отделов для разработки новых решений.

Сбор обратной связи от пользователей помогает в улучшении продуктов.

**Безопасность ИИ**

Исследования в области безопасности влияют на разработки и применения новых моделей.

Поддержка со стороны всех подразделений в обеспечении этических стандартов.

# Внешние связи

На рисунке ниже представлены все внешние взаимосвязи OpenAI:

A black background with white text

Description automatically generated

Рисунок 9. Схема всех внешних связей

**Основные виды деятельности**

На рисунке ниже представлены основные внешние взаимосвязи OpenAI:

**A close-up of a computer screen

Description automatically generated**

Рисунок 10. Схема основных внешних связей

**Партнеры по разработке**

OpenAI активно сотрудничает с технологическими компаниями, чтобы интегрировать свои ИИ-технологии в различные продукты и сервисы. Это сотрудничество позволяет обмениваться опытом и знаниями, а также ускоряет внедрение передовых решений в области искусственного интеллекта.

Примеры взаимодействия:

1. Разработка совместных проектов, направленных на улучшение существующих технологий.
2. Обмен технологическими ресурсами и доступ к вычислительным мощностям.

**Исследовательские учреждения**

OpenAI взаимодействует с университетами и научными центрами для проведения совместных исследований в области искусственного интеллекта. Это сотрудничество позволяет расширять границы знаний и развивать новые подходы к решению сложных задач.

Примеры взаимодействия:

1. Проведение совместных научных исследований и публикация результатов в академических журналах.
2. Организация семинаров и конференций, направленных на обмен знаниями и идеями.

**Второстепенные виды деятельности**

На рисунке ниже представлены второстепенные внешние взаимосвязи OpenAI:

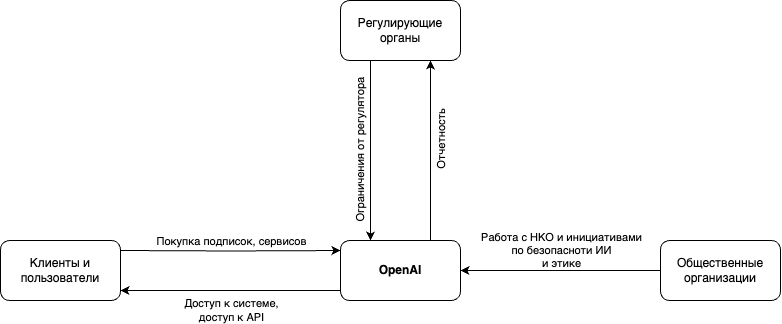
****

Рисунок 11. Схема второстепенных внешних связей

**Клиенты и пользователи**

OpenAI активно взаимодействует с пользователями своих продуктов, собирая данные и обратную связь для улучшения своих решений. Это позволяет адаптировать технологии под реальные потребности клиентов и повышать качество услуг.

Примеры взаимодействия:

1. Проведение опросов и фокус-групп для получения мнений пользователей о функциональности и удобстве использования продуктов.
2. Реакция на отзывы и предложения клиентов для оперативного внесения изменений и улучшений в продукты.

**Правительственные и регулирующие органы**

OpenAI сотрудничает с государственными учреждениями и регулирующими органами для обсуждения вопросов этики и регулирования в области искусственного интеллекта. Это сотрудничество важно для создания безопасной и ответственной среды для применения ИИ-технологий.

Примеры взаимодействия:

1. Участие в разработке и обсуждении законодательных инициатив, касающихся регулирования ИИ.
2. Консультирование правительственных органов по вопросам этики и безопасного использования технологий.

**Общественные организации**

OpenAI работает с некоммерческими организациями и инициативами, направленными на безопасность ИИ и соблюдение этических норм. Это сотрудничество помогает формировать общественное мнение о технологиях и их воздействии на общество.

Примеры взаимодействия:

1. Поддержка инициатив по разработке стандартов и норм в области этики ИИ.
2. Участие в общественных обсуждениях и форумах, посвященных вопросам использования технологий в интересах общества.

# Выделение проблем предприятия

Для выявления существующих проблем в разработке нейронных сетей был проведен общий анализ текущих процессов, используемых в OpenAI. Выявленные проблемы касаются следующих аспектов:

1. Ошибки в тестировании

Часто наблюдаются недочеты в подходах к оценке производительности моделей, включая отсутствие четких критериев для успешности. Это может затруднить оптимизацию моделей и снижение их рисков.

1. Отсутствие автоматизации процессов

Многие этапы разработки и тестирования нейронных сетей не автоматизированы, что приводит к повышенному риску ошибок и задержек. Это замедляет общий процесс и может снижать качество конечных продуктов.

Примеры выявленных проблем включают:

* Частые случаи, когда результаты моделей не могут быть интерпретированы должным образом, что затрудняет их использование в реальных приложениях.
* Необходимость ручного развертывания стенда для тестирования модели, что увеличивает вероятность человеческой ошибки и требует значительных временных затрат.

Рекомендации:

Для устранения выявленных проблем рекомендуется:

Реализовать автоматизацию процессов развертывания продуктов в тестовой среде с целью сокращения временных затрат на проведение тестирования продукта.

# Постановка целей работы

Целью данного раздела является формулирование четких задач для дальнейшего исследования и разработки решений, направленных на оптимизацию процессов построения и использования нейронных сетей в компании OpenAI. Определение целей позволит систематизировать подход к выявлению и устранению проблем, а также повысить эффективность работы с искусственным интеллектом.

**Задачи:**

1. **Изучение теоретических основ нейронных сетей**

Провести анализ литературы и современных исследований в области нейронных сетей для формирования базового понимания их работы и архитектуры.

1. **Анализ существующих подходов к построению нейронных сетей**

Исследовать и систематизировать практики, используемые в OpenAI и других организациях, для выявления наиболее эффективных методов и технологий.

1. **Идентификация проблем в процессах разработки**

Проанализировать существующие процессы разработки нейронных сетей в OpenAI для выявления недостатков, таких как недостаточная интерпретируемость моделей и отсутствие автоматизации.

1. **Разработка рекомендаций по улучшению процессов**

На основе выявленных проблем сформулировать рекомендации по оптимизации процессов, включая внедрение новых технологий и методов, таких как автоматизация тестирования и повышение интерпретируемости моделей.

1. **Создание модели организационной структуры для разработки нейронных сетей**

Разработать модель организационной структуры, отражающую взаимодействие различных команд и отделов, работающих над проектами в области искусственного интеллекта.

1. **Построение диаграмм бизнес-процессов**

Использовать нотацию UML для построения всех типов диаграмм, отражающих ключевые бизнес-процессы разработки нейронных сетей, включая диаграммы классов, последовательности и деятельности.

1. **Проведение анализа моделей бизнес-процессов**

Оценить эффективность текущих моделей бизнес-процессов, выявить узкие места и предложить пути их оптимизации.

1. **Формулирование предложений по совершенствованию процессов разработки**

На основе анализа моделей предложить конкретные шаги по улучшению процессов разработки и внедрения нейронных сетей, включая повышение качества данных и оптимизацию алгоритмов.

1. **Подготовка документации по внедрению рекомендаций**

Разработать документацию, описывающую предложенные изменения, и подготовить устав проекта по внедрению новых практик и технологий.

1. **Разработка плана внедрения**

Сформировать план внедрения предложенных решений, включая этапы, ресурсы и ответственных лиц.

1. **Предложения по дальнейшему развитию нейронных сетей в OpenAI**

На основе проведенного исследования выдвинуть предложения по дальнейшему совершенствованию технологий нейронных сетей, а также возможности их применения в новых областях.

# План внедрения решений

Внедрение современных подходов к разработке нейронных сетей является важным шагом для OpenAI, стремящейся улучшить качество своих продуктов и повысить общую эффективность работы. Ниже, план проекта определяет основные этапы и задачи, необходимые для успешного внедрения новых решений, с учетом специфики бизнеса и текущих проблем.

Таблица 1. План проекта

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Этап** | **Сроки** | **Задачи** |
| Этап 1: Первичный анализ и подготовка | (1 ноября 2024 – 30 ноября 2024) | Анализ текущих процессов разработки нейронных сетей (1 ноября – 10 ноября 2024) |
| Идентификация потребностей в улучшении интерпретируемости и автоматизации процессов (11 ноября – 20 ноября 2024) |
| Подготовка плана внедрения и технического задания (21 ноября – 30 ноября 2024) |
| Этап 2: Разработка и тестирование | (1 декабря 2024 – 31 января 2025) | Исследование существующих технологий и подходов к разработке (1 декабря – 15 декабря 2024) |
| Разработка новых алгоритмов и инструментов для повышения интерпретируемости (16 декабря – 31 декабря 2024) |
| Тестирование разработанных решений и сбор обратной связи (1 января – 31 января 2025) |
| Этап 3: Внедрение | (1 февраля 2025 – 31 марта 2025) | Обучение сотрудников работе с новыми инструментами и алгоритмами (1 февраля – 15 февраля 2025) |
| Внедрение автоматизированных систем тестирования и анализа моделей (16 февраля – 28 февраля 2025) |
| Мониторинг работы новых решений и поддержка сотрудников в начальный период (1 марта – 31 марта 2025) |
| Этап 4: Контроль и оценка | (1 апреля 2025 – 30 июня 2025) | Мониторинг процессов и сбор данных о производительности моделей (1 апреля – 30 апреля 2025) |
| |  | | --- | | Проведение проверок качества и анализ результатов (1 мая – 31 мая 2025) |  |  |  | | --- | --- | |  |  | |
| Оценка эффективности внедренных решений и корректировка процессов (1 июня – 30 июня 2025) |

На рисунке 12 приведена диаграмма Ганта для описанных выше этапов плана проекта по внедрению решений для оптимизации разработки нейронных сетей.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

A white background with a green line

Description automatically generated with medium confidence

Рисунок 12. План внедрения решений для оптимизации разработки нейронных сетей.

# Описание предприятия

Описание предприятия является важным элементом для понимания его структуры, направлений деятельности и внутренних процессов. OpenAI специализируется на разработке и исследовании технологий искусственного интеллекта, в частности, нейронных сетей и алгоритмов машинного обучения. В этом разделе представлены ключевые аспекты организации, включая ее миссию, цели, структуру и основные направления деятельности.

Таблица 2. Описание предприятия

|  |  |
| --- | --- |
| **Профиль компании (группы компаний)** | |
| Отрасль | 72.19 Исследование и разработки в области естественных и технических наук |
| Законодательное регулирование в отрасли | Регулирование в области этики и безопасности искусственного интеллекта, сотрудничество с правительственными и регулирующими органами.  Федеральный закон о защите данных. |
| **Компания** | |
| Организационно-правовая форма | Неправительственная организация |
| Наименование | OpenAI |
| Адрес | 3180 18th Street, San Francisco, CA 94110, USA |
| **Руководящие органы** | |
| Наименование | Генеральный директор |
| Состав | Сэм Альтман |
| Порядок формирования | Установлен советом директоров |
| Полномочия | Определяет стратегическое направление и операции компании |
| Владельцы (акционеры) | Частные инвесторы и венчурные фонды |
| **Профиль** | |
| Продукция и услуги | Разработка моделей ИИ, таких как GPT и DALL-E, а также исследовательские проекты в области нейронных сетей. |
| Потребители продукции и услуг | Компании, исследовательские учреждения, государственные организации, разработчики программного обеспечения. |
| Конкуренты | Google DeepMind  Microsoft Research  IBM Watson |
| Поставщики сырья и материалов | Поставщики облачных вычислительных ресурсов, специализированные исследовательские центры. |
| Структура кредиторской задолженности | Инвестиции и финансирование от венчурных фондов и частных инвесторов. |
| Структура дебиторской задолженности | Заказы от корпоративных клиентов и партнеров. |
| **Структуры** | |
| Компании, входящие в группу | OpenAI LP (ограниченная партнерская структура) |
| Организационные единицы | Исследовательские группы, команды разработки продуктов. |
| Структура активов | Уставный капитал - 1 миллиард долларов США (включая инвестиции) |
| Расположение активов | Офис в Сан-Франциско, облачные вычислительные ресурсы. |

OpenAI является динамично развивающейся организацией с четко определенной миссией и целями. Основные направления деятельности включают разработку и исследование технологий искусственного интеллекта, обучение нейронных сетей и применение этих технологий в различных областях. Хорошо структурированная организационная модель и понимание ключевых бизнес-процессов позволяют компании эффективно удовлетворять потребности своих клиентов и достигать поставленных целей.

# Требования к построению моделей бизнес-процессов

Требования к построению моделей бизнес-процессов имеют решающее значение для разработки и внедрения информационных систем. Эти требования определяют, каким образом должны быть смоделированы процессы, чтобы обеспечить их точность, полноту и практическую полезность. Для OpenAI критически важно установить ясные требования к моделированию, что позволит оптимизировать бизнес-процессы и улучшить их управление.

В таблице 1 представлены входные данные и выходные документы для каждого из ключевых этапов процесса.

Таблица 3. Требования к построению моделей бизнес-процессов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер** | **Название процесса** | **Входная информация** | **Выходная информация** | **Дата реализации** | **Автор** | **Описание** |
| 1 | Построение архитекруты нейоронных сетей | Требования к модели, данные о типах задач, ресурсы (вычислительные мощности, время), опыт и наработки команды | Описание архитектуры модели, спецификации, план развертывания | 21.10.24 | Забулонов А.С | Определение и разработка структуры нейронной сети, включая настраиваемые слои и функции, для эффективного выполнения заданной задачи. |
| 2 | Оптимизация гиперпараметров моделей | Набор гиперпараметров, данные для обучения и валидации, метрики оценки качества. | Оптимизированные значения гиперпараметров, улучшенные метрики модели | 21.10.24 | Забулонов А.С | Процесс подбора оптимальных значений гиперпараметров, чтобы повысить точность и производительность модели. |
| 3 | Тестирование модели | Модель, тестовые данные, критерии оценки, ожидаемые результаты | Результаты тестирования, отчёт об ошибках и улучшениях, рекомендации по доработке | 21.10.24 | Забулонов А.С | Проверка модели на специфичных данных для оценки её производительности и выявления возможных недочетов. |
| 4 | Генерация обучающих выборок на основе синтетических данных. | Исходные данные, генеративные модели или методологии, требования к объему и качеству данных. | Синтетические обучающие выборки, отчеты по качеству данных | 21.10.24 | Забулонов А.С | Создание искусственных данных, которые используют для расширения или дополнения реальных обучающих выборок. |
| 5 | Мониторинг производительности и надежности моделей в реальном времени. | Развернутая модель, инфраструктура для сбора и обработки данных мониторинга, метрики производительности и надежности | Данные и отчёты о производительности и надежности, сигналы тревоги, рекомендации по улучшению | 21.10.24 | Забулонов А.С | Постоянное отслеживание состояния модели, чтобы заранее выявлять потенциальные проблемы и улучшать её работу. |
| 6 | Обеспечение взаимодействия с пользователями и получение обратной связи для улучшения продукта. | Отзывы пользователей, результаты пользовательских тестов, данные об использовании продукта. | Анализ обратной связи, рекомендации по улучшению, план корректировки продукта | 21.10.24 | Забулонов А.С | Создание каналов общения с пользователями для сбора их отзывов и использования этой информации для улучшения модели. |
| 7 | Разработка функций для визуализации и интерпретации результатов работы моделей. | Результаты работы моделей, требования к визуализации, инструменты для визуализации | Дашборды и визуализации, отчёты о пользовательской интерпретации, руководства по использованию визуализаций | 21.10.24 | Забулонов А.С | Разработка инструментов для удобного отображения и анализа работы модели с целью упрощения понимания. |
| 8 | Управление версиями моделей и возможность отката к предыдущим версиям. | Исходный код моделей, инфраструктура для управления версиями, история изменений. | Система управления версиями, документы об изменениях, механизмы отката, историческая база моделей | 21.10.24 | Забулонов А.С | Организация процесса версионирования моделей, что позволяет отслеживать изменения и возвращаться к предыдущим версиям в случае необходимости |

Для OpenAI требования к построению моделей бизнес-процессов включают подробное описание входящей и исходящей информации, участников процессов и их взаимодействий. Четко сформулированные требования способствуют созданию точных и практических моделей, которые улучшают понимание процессов и их оптимизацию. Это, в свою очередь, способствует повышению общей эффективности работы компании и улучшению качества предоставляемых услуг.

# Выделение основных и вспомогательных бизнес-процессов

Выделение основных и вспомогательных бизнес-процессов позволяет понять, какие процессы являются ключевыми для создания ценности и прибыли, а какие обеспечивают поддержку этих процессов. В данном разделе рассматриваются основные и вспомогательные бизнес-процессы OpenAI с акцентом на их информационную составляющую.

Таблица 4. Основные и вспомогательные бизнес-процессы

|  |  |
| --- | --- |
| Процессы | |
| **1.1.0** | **Построение архитектуры нейронных сетей** |
| Цель | Создание структур моделей для решения специфичных задач |
| ВХ | * Требования к модели * Данные о типах задач |
| УПР | * Руководства по архитектурным шаблонам * Инструменты проектирования |
| ВЫХ | * Описание архитектуры модели * План развертывания |
| МЕТ | * Архитекторы нейронных сетей * Инженеры-разработчики |
| Комментарии: Необходимо для эффективной адаптации моделей под задачи. | |
| **1.2.0** | **Оптимизация гиперпараметров моделей** |
| Цель | Повышение качества и эффективности обучающихся моделей |
| ВХ | * Набор гиперпараметров * Данные для обучения |
| УПР | * Методы оптимизации * Инструменты анализа |
| ВЫХ | * Оптимизированные гиперпараметры * Улучшенные метрики модели |
| МЕТ | * Специалисты по машинному обучению * Аналитики данных |
| Комментарии: Используется для повышения точности моделей.. | |
| **1.3.0** | **Тестирование модели** |
| Цель | Оценка производительности и выявление ошибок |
| ВХ | * Модель * Тестовые данные |
| УПР | * Стандарты тестирования * Инструменты тестирования |
| ВЫХ | * Результаты тестирования * Рекомендации по улучшению |
| МЕТ | * Тестировщики * Инженеры качества |
| Комментарии: Критично для стабильности и надежности моделей. | |
| **1.4.0** | **Генерация обучающих выборок на основе синтетических данных** |
| Цель | Расширение обучающих выборок для улучшения модели |
| ВХ | * Исходные данные * Генеративные модели |
| УПР | * Методологии генерации * Требования к данным |
| ВЫХ | * Синтетические выборки * Отчеты по качеству данных |
| МЕТ | * Генераторы данных * Специалисты по данным |
| Комментарии: Облегчает процесс обучения в условиях недостаточности данных | |
| **1.5.0** | **Мониторинг производительности и надежности моделей в реальном времени** |
| Цель | Отслеживание и поддержание стабильной работы моделей |
| ВХ | * Развернутая модель * Метрики производительности |
| УПР | * Системы мониторинга * Метрики надежности |
| ВЫХ | * Отчеты о производительности * Сигналы тревоги |
| МЕТ | * Специалисты по поддержке * Аналитики производительности |
| Комментарии: Необходимо для эффективной адаптации моделей под задачи. | |
| **1.6.0** | **Обеспечение взаимодействия с пользователями и получение обратной связи** |
| Цель | Улучшение модели на основе пользовательских отзывов. |
| ВХ | * Отзывы пользователей * Результаты тестов |
| УПР | * Каналы обратной связи * Методы анализа отзывов |
| ВЫХ | * Анализ обратной связи * Рекомендации по доработке |
| МЕТ | * Команда поддержки * Маркетологи |
| Комментарии: Способствует ориентации модели на реальные нужды пользователей. | |
| **1.7.0** | **Разработка функций для визуализации и интерпретации результатов работы моделей** |
| Цель | Улучшение понимания и анализа результатов работы модели. |
| ВХ | * Результаты работы моделей * Требования к визуализации |
| УПР | * Инструменты для визуализации * Руководства по интерпретации |
| ВЫХ | * Дашборды и визуализации * Руководства по использованию |
| МЕТ | * Разработчики интерфейсов * Аналитики визуализации |
| Комментарии: Обеспечивает наглядность и доступность результатов. | |
| **1.8.0** | **Управление версиями моделей и возможность отката к предыдущим версиям** |
| Цель | Контроль изменений и поддержание устойчивости моделей. |
| ВХ | * Исходный код моделей * Информация о версиях |
| УПР | * Системы управления версиями * Процедуры отката |
| ВЫХ | * Документы о версиях * Инструменты отката |
| МЕТ | * Системные администраторы * Инженеры DevOps |
| Комментарии: Обеспечивает безопасное внедрение изменений и возврат к стабильным версиям. | |

Основные бизнес-процессы OpenAI включают разработку и тестирование нейронных сетей, внедрение и поддержку решений ИИ. Вспомогательные процессы включают управление проектами, качеством и документацией. Оптимизация и автоматизация как основных, так и вспомогательных процессов позволяют повысить общую эффективность компании и улучшить качество услуг. Интеграция этих процессов в единую систему управления информацией способствует более скоординированному и эффективному управлению.



# Обоснование необходимости построения всех типов диаграмм в UML

В процессе разработки информационной системы для OpenAI применение различных типов диаграмм UML играет ключевую роль. Эти диаграммы не только визуализируют структуру и функциональность системы, но и способствуют выявлению и устранению потенциальных проблем, обеспечивая при этом ясность для всех заинтересованных сторон. Рассмотрим, какие диаграммы UML будут необходимы.

# Построение моделей бизнес-процессов, описывающих основную деятельность предприятия

Построение моделей бизнес-процессов является важным этапом анализа и оптимизации работы предприятия. Оно позволяет структурировать основные операции, выявить ключевые взаимосвязи между участниками процессов, а также определить узкие места и неэффективности.

Моделирование способствует формированию четкого представления о текущем состоянии бизнес-процессов и служит основой для их дальнейшего совершенствования, внедрения автоматизации и повышения производительности предприятия.

На рисунке 13 проиллюстрировано взаимодействие ключевых участников процесса автоматизации развертывания тестовой среды. На диаграмме представлены четыре основных актора: Разработчик, Менеджер, DevOps и Тестировщик. Каждый из них выполняет определенные функции в цепочке взаимодействий.

A diagram of a computer

Description automatically generated

Рис. 13. Процесс разработки и тестирования нейросети

Разработчик передает DevOps-команде необходимые артефакты для развертывания: исходный код, документацию и список изменений (changelog). Это обеспечивает подготовку базовых элементов для тестовой среды.

DevOps отвечает за развертывание среды, включая конфигурацию базы данных, backend и frontend компонентов, а также моделей, если они используются в системе. Этот этап является основным в процессе автоматизации, так как именно здесь минимизируется ручное вмешательство благодаря использованию специализированных инструментов.

Тестировщик проводит тестирование развернутого продукта, проверяя как функциональность системы, так и ее работоспособность в заданных условиях. В случае обнаружения ошибок или несоответствий, результаты тестирования направляются Разработчику для устранения недостатков, а также Менеджеру для отчетности.

Менеджер использует результаты тестирования для контроля качества и принятия решений о дальнейшем развитии или выпуске продукта.

Автоматизация процесса позволяет исключить ручное развертывание, которое было источником ошибок и временных затрат, и повысить общую надежность тестовой среды.

Благодаря четкому распределению ролей и внедрению автоматизации достигается повышение скорости развертывания и тестирования продукта, улучшение качества взаимодействия участников и снижение вероятности человеческих ошибок.

Рисунок, описывающий классы представлен на рисунке 14, отражает ключевые элементы и их взаимосвязи, участвующие в автоматизации процессов развертывания тестовой среды. Каждый класс описывает отдельный компонент системы, а их атрибуты и методы детализируют функциональные возможности. Наследование используется для упрощения структуры и обеспечения масштабируемости.

A diagram of a company

Description automatically generatedРис. 14. Классы системы для разработки нейросетей

Диаграмма включает базовый класс *Сервер* и его специализированные подклассы: Backend, Frontend, Database и Сервер с моделью.

* Класс Сервер является родительским и содержит основные атрибуты, такие как IP-адрес, статус и операционная система, а также методы управления сервером: перезапуск, мониторинг и развертывание приложений.
* Backend специализируется на управлении серверной частью приложения. Атрибуты включают список API-эндпоинтов и используемый фреймворк, а методы — запуск и остановку API.
* Frontend предназначен для управления клиентской частью системы. Среди атрибутов — список UI-компонентов, а методы включают развертывание, сборку и тестирование пользовательского интерфейса.
* Database отвечает за хранение данных. Его атрибуты включают тип базы данных, список таблиц и активные подключения, а методы позволяют выполнять SQL-запросы, создавать резервные копии и восстанавливать данные.
* Сервер с моделью добавляет функционал для работы с моделями искусственного интеллекта, поддержкой GPU и управлением различными фреймворками.

Помимо серверов, диаграмма включает вспомогательные классы, такие как Список изменений, Исходный код, Документация, Результаты теста и Отчет о тестировании, которые обеспечивают процесс автоматизации необходимыми данными.

Рисунок «Классы системы для разработки нейросетей» демонстрирует четкую иерархию и функциональное распределение ролей между компонентами системы. Такая структура облегчает реализацию автоматизации, позволяет эффективно управлять развертыванием и тестированием, а также обеспечивает масштабируемость системы для дальнейшего развития.