

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ

Директор по образовательной деятельности

 С.Т. Князев

« 2023 г.



Этика искусственного интеллекта

Учебно-методические материалы по направлению подготовки
09.03.03 Прикладная информатика
Образовательная программа «Прикладной искусственный интеллект»

Екатеринбург

РАЗРАБОТЧИКИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Доцент кафедры социальной
философии, канд. философ.наук



Т.А. Орешкина

СОДЕРЖАНИЕ

Концепция курса Этика ИИ.....	4
Содержание курса	6
Тексты лекций	8
Список проблемных кейсов.....	16
Кейс 1. Этическая проблема #Ошибки и ответственность	17
Кейс 2. Проблема статуса искусственных агентов. (Кейс фотографа-победителя с работой от нейросети).....	19
Тестовые задания (открытые вопросы)	28
Тестовые задания (вопросы с вариантами ответов)	31

Концепция курса Этика ИИ

Курс предложен в гибридном формате. Студенты изучают конкретные кейсы по обучению AI-тренеров для Яндекса, по применению рекомендательных систем, по политикам обработки персональных данных. Студенты рассматривают этические кодексы искусственного интеллекта и аналитики данных в различных странах. Обучающиеся знакомятся с критическим анализом результатов новейших исследований в области AI alignment, получают самые современные и информативные материалы, отражающие текущее положение дел в исследованиях этики искусственного интеллекта.

Ключевая цель курса – дать материал для осмысления и сформировать у студентов навыки аргументации в отношении того, как практики работы с системами искусственного интеллекта меняют конфигурацию академических, социальных, деловых отношений в обществе.

Первый блок курса посвящен таким понятиям как «этика», «мораль» и «нравственность». Разбираются нормативно-этические концепции, а также основания для постановки этических проблем.

Второй блок курса посвящен приватности и этическим аспектам работы с данными. Рассматривается privacy как правовая категория, изучаются основные политики и правила обработки персональных данных.

Третий блок курса посвящен этике проектирования алгоритмов. В курсе разбираются ложные корреляции и петли обратной связи; этические проблемы, связанные с помещением этики среди параметров системы, а не среди целей системы; этические проблемы, вызванные сменой социального ландшафта, включая исчезновение многих профессий, ускорение темпа жизни, системы социального рейтинга и др.

Исследования по согласованию искусственного интеллекта нацелены на то, чтобы направить системы ИИ в русло намеченных людьми целей, предпочтений или этических принципов. Система искусственного интеллекта считается согласованной, если она способствует достижению намеченных целей.

Студенты получают знания моральных норм в различных сообществах, рассматривают отношение к вопросам искусственного интеллекта в зависимости от доминирующих типов религиозных и светских культур и политического устройства, знакомятся с базовыми принципами теории рациональности, социальной теории, новейшими методологиями изучения и структурирования общества, а также с их влиянием на прикладной контекст – формирование и реализацию конкретных типов отношения к технологиям. Кроме того, разбираются особенности философии, этики и современных социальных теорий, границы допустимых исследовательских интервенций, раскрывается связь «старого» и «нового» философского, научного и технологического мышления.

Проводится критический анализ результатов современных исследований в области AI alignment. Исследования по согласованию искусственного интеллекта нацелены на то, чтобы направить системы ИИ в русло намеченных людьми целей, предпочтений или этических принципов.

После освоения курса студент сможет:

- Объяснить специфику моральных проблем, возникающих в связи с развитием технологий искусственного интеллекта и внедрением искусственных агентов в человеческую деятельность;

- Соизмерять теории и подходы в сфере разработки искусственного интеллекта с этическими рисками их применения;
- Классифицировать моральные проблемы, возникающие в сфере разработки и внедрения искусственного интеллекта и искусственных агентов в человеческую деятельность.
- Соотносить правовые нормы и моральные проблемы, возникающие в сфере разработки и внедрения искусственного интеллекта.

Содержание курса

Раздел	Темы
<p>Этика, мораль, нравственность: этические концепции</p>	<p>Вариант 1. Вводные для инженеров</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое этика? Какие вопросы задает этика к технологиям? 5 минут (без презентации) 2. Нормативно-этические концепции (утилитаризм, этика добродетелей и др.) 3. Этика в сфере ИИ как прикладная этика (10 мин, 10 слайдов) (Прикладная этика, особенности. Виды прикладных этик: биоэтика, экологическая этика, деловая этика и др.) 4. «Этическая логика» <p>Вариант 2. Вводные лекции</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сильный искусственный интеллект и слабый искусственный интеллект: какова разница в постановке этических проблем. 2. «Может ли машина мыслить? Может ли алгоритм мыслить?» – постановка вопроса и возможные ответы. Понятие интеллектуального агента. 3. Онтология и компьютерные науки: связь онтологии и языка.
<p>Приватность и этические аспекты работы с данными</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Становление правовых норм по обработке данных: исторический экскурс. Автономия субъекта, идентификация, диверсификация рисков. 2. GDPR и 152-ФЗ как правила обработки персональных данных, способы классификации информации (информация для служебного пользования, коммерческая тайна, конфиденциальная информация, персональные данные или confidential, private, sensitive, public и др.). 3. От юриспруденции к философии. Privacy как правовая и философская категория. 4. Критичная информация, чувствительные данные. 5. Человек и проблема приватности: доступ к телу, доступ к сознанию и т.д. Трансгуманизм? 6. Социальность и проблема приватности: умные города; приватность vs. безопасность
<p>Этика проектирования алгоритмов: дискриминация и предзаданность</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Этические проблемы, связанные с машинным обучением как обучением по прецедентам. Ложные корреляции и петли обратной связи. Этические проблемы, связанные с помещением этики среди параметров системы, а не среди целей системы.

	<p>2. Этические проблемы цифрового общества: виртуальное vs. реальное; социальные время и пространство: ускорение темпа жизни; изменения рынка труда.</p> <p>3. Цифровая дискриминация; инфоцид системы социального рейтинга и др.</p> <p>4. Неопределенность и возрастающая информационная сложность как стрессогенные факторы для общества.</p> <p>5. Чат GPT; интеллектуальные агенты – совмещаем хайп с базой. Архитектура, основанная на attention; open AI, который не выпускает статьи и прячет информацию – гуманитарные и академические риски и сокрытие информации.</p> <p>6. Традиции разработки – выход на юридические моменты, свободные лицензии.</p> <p>7. Сдвиги в понимании авторского права.</p>
--	--

Тексты лекций

Раздел 1. Этика, мораль, нравственность: этические концепции

Вариант 1. Вводные для инженеров

1. Что такое этика? Какие вопросы задает этика к технологиям? (5 минут, без презентации)
2. Нормативно-этические концепции (утилитаризм, этика добродетелей и др.)
3. Этика в сфере ИИ как прикладная этика (10 мин, 10 слайдов)
(Прикладная этика, особенности. Виды прикладных этик: биоэтика, экологическая этика, деловая этика и др.)
4. «Этическая логика» у В.О. Лобовикова.

Вариант 2. Вводные лекции

1. Сильный искусственный интеллект и слабый искусственный интеллект: какова разница в постановке этических проблем (презентация 10 слайдов, 10 минут)
2. «Может ли машина мыслить? Может ли алгоритм мыслить?» – постановка вопроса и возможные ответы. Понятие интеллектуального агента.
3. Онтология и компьютерные науки: связь онтологии и языка (презентация 15 слайдов, 15 минут).

Тема 1. Введение

План лекции. ИИ узкого назначения (слабый), ИИ общего назначения (сильный). Супер-ИИ. Сложности с определением

Слабый ИИ (Narrow AI)

Все окружающие нас ИИ-решения — примеры слабого ИИ, в том числе Google Assistant, Google Translate, Siri и другие инструменты обработки естественного языка. Плюсы и минусы.

Сильный ИИ (General AI)

Видим в научно-фантастических фильмах. Системы не способны мыслить абстрактно, продумывать стратегию, а также использовать мысли и воспоминания, чтобы принимать обоснованные решения или выдвигать творческие идеи.

Ссылка на Алексева, ссылка на Ефимова, говорим о разных видах тестов Тьюринга.

Супер-ИИ (Super AI)

Ник Бостром: «Это любой интеллект, который значительно превосходит когнитивные способности человека практически во всех областях».

Направления исследований в области ИИ

1. Подход – структура и механизмы работы мозга человека – раскрытие тайн мышления
2. Подход – системы ИИ – создание ПО, компьютера, позволяющего решать интеллектуальные задачи не хуже человека
3. Подход – симбиоз возможностей естественного и искусственного интеллекта – создание смешанных человеко-машинных интеллектуальных систем

Тройственная теория интеллекта выделяет три типа интеллекта: практический, творческий и аналитический. Теория разработана психологом Робертом Дж. Стернбергом.

Тройственная теория состоит из трех подтеорий, относящихся к специфическим видам интеллекта:

- контекстная подтеория относится к практическому интеллекту.
- эмпирическая подтеория посвящена творческому интеллекту.
- компонентная подтеория соответствует аналитическому интеллекту.

Стернберг предложил свою теорию в 1985 году. Замена IQ. Интеллект не является фиксированным, а скорее включает в себя набор способностей, которые могут быть развиты.

- Контекстная подтеория рассматривает, как интеллект взаимодействует со средой, окружающей индивидуума.
- Практический интеллект характеризуется эффективностью действий в повседневных обстоятельствах, определяемую способностями
 - адаптироваться к своей среде,
 - выбрать лучшую среду для себя,
 - формировать окружающую среду в соответствии со своими потребностями и желаниями.
- Эмпирическая подтеория рассматривает спектр проблем, от новации до автоматизации, к которым можно применить творческий интеллект. В том конце спектра, куда попадают новации, человек изобретает способы справиться с незнакомыми задачами или ситуациями. В том конце спектра, куда попадают задачи автоматизации, человек изобретает способы разбираться при минимальных раздумьях с хорошо знакомыми задачами или ситуациями.

Стернберг выделяет три вида умственных процессов или компонентов.

- Метакомпоненты позволяют отслеживать, контролировать и оценивать ментальную деятельность по принятию решений, решению проблем и созданию планов.
- Компоненты производительности позволяют осуществлять планы и решения, принятые метакомпонентами.
- Компоненты приобретения знаний позволяют осваивать новую информацию, которая поможет осуществлять планы.

Критика:

- не хватает прочной эмпирической основы.
- скудность данных для обоснования теории.
- понятия порой расплывчаты.

Тема 2. Введение

Агент: «Устройство», которое реагирует на раздражители из окружающей среды

- Датчики (Sensors)
- Актюаторы (Actuators)

Большая часть исследований в искусственном интеллекте может быть рассмотрена в контексте создания агентов, которые ведут себя разумно. Обзор литературы.

Дискуссия по теме «Может ли машина мыслить»

Учащимся предлагаются цитаты из работ ученых (М. Минский и многие другие), опираясь на которые нужно составить аргумент за или против.

Тема 3. Введение

Онтология — это раздел философии, который занимается природой существования и категоризацией вещей. В компьютерных науках онтология относится к формальному представлению знаний в определенной области. Использование онтологии в компьютерных науках становится все более важным, поскольку каждый день генерируется все больше данных. Онтологии предоставляют способ организации и структурирования этих данных, что упрощает их обработку и анализ. Однако, чтобы онтологии были эффективными, они должны быть основаны на общем языке, который понимают и люди, и машины.

Один из вызовов при разработке онтологий - выбор правильного языка для представления знаний. Выбор языка зависит от моделируемой области и предполагаемого использования онтологии. Некоторые популярные языки для разработки онтологий включают RDF(S), OWL и UML.

RDF(S) – это язык для представления метаданных о ресурсах в Интернете. Он предоставляет фреймворк для описания отношений между ресурсами и широко используется при разработке семантических веб-приложений.

OWL – это более выразительный язык, который позволяет представлять сложные отношения между концепциями. Он широко используется при разработке онтологий для научных исследований и электронной коммерции.

UML, или Unified Modeling Language, - это универсальный язык моделирования, который может использоваться для представления знаний в различных областях. Он часто используется в инженерии программного обеспечения для моделирования программных систем и их взаимодействия.

Кроме выбора правильного языка, также важно учитывать структуру онтологии. Онтологии могут быть организованы в иерархическую структуру, с более широкими концепциями сверху и более специфическими концепциями внизу. Эта структура позволяет легко навигировать и понимать знания, представленные в онтологии.

Ссылки:

1. Gruber, T. R. (1993). A translation approach to portable ontology specifications. Knowledge acquisition, 5(2), 199-220.

2. McGuinness, D. L., & Van Harmelen, F. (2004). OWL web ontology language overview. W3C recommendation, 10(10), 2004.

3. OMG Unified Modeling Language Specification. (2017). OMG Document Number ptc/17-09-01.

Раздел 2. Приватность и этические аспекты работы с данными

1. Становление правовых норм по обработке данных: исторический экскурс. Автономия субъекта, идентификация, диверсификация рисков.

2. GDPR и 152-ФЗ как правила обработки персональных данных, способы классификации информации (информация для служебного пользования, коммерческая тайна, конфиденциальная информация, персональные данные или confidential, private, sensitive, public и др.).

3. От юриспруденции к философии. Privacy как правовая и философская категория. – нет презентации

4. Критичная информация, чувствительные данные.

5. Человек и проблема приватности: доступ к телу, доступ к сознанию и т.д. Трансгуманизм?

6. Социальность и проблема приватности: умные города; приватность vs. безопасность

1. Становление правовых норм по обработке данных: исторический экскурс. Автономия субъекта, идентификация, диверсификация рисков

С начала 20 века, когда данные стали использоваться все шире, правительства и частные организации стали задумываться о том, как защитить эти данные и обеспечить их конфиденциальность. Первые законы по обработке данных были приняты в США в 1970-х годах. Один из таких законов — это Закон об управлении конфиденциальностью (Privacy Act), который был принят в 1974 году. Он определяет, какие данные могут быть собраны, как они могут быть использованы и раскрыты, а также предоставляет право на доступ к этим данным.

В Европе первые законы по обработке данных были приняты в 1980-х годах. Один из таких законов — это Директива Европейского Союза о защите персональных данных (Directive 95/46/EC), которая была принята в 1995 году. Эта директива определяет правила для сбора, хранения и использования персональных данных в Европейском Союзе.

В настоящее время, с увеличением количества данных и их значимости, многие страны принимают новые законы и нормативные акты, чтобы защитить персональные данные и обеспечить их конфиденциальность. Например, в 2018 году был принят Общий регламент по защите данных (GDPR) в Европейском Союзе, который устанавливает правила для сбора, хранения и использования персональных данных в Европейском Союзе.

Существует также международная организация - Международная организация по защите персональных данных (International Association of Privacy Professionals, IAPP), которая занимается разработкой стандартов и нормативных актов по обработке данных.

Ссылки:

1. Privacy Act of 1974. (2019). Retrieved from <https://www.justice.gov/opcl/privacy-act-1974>

2. Directive 95/46/EC of the European Parliament and of the Council of 24 October 1995 on the protection of individuals with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data. (1995). Official Journal of the European Union, L 281/31.

3. General Data Protection Regulation (GDPR). (2018). Official Journal of the European Union, L 119/1.

4. International Association of Privacy Professionals. (2021). Retrieved from <https://iapp.org/>

2. GDPR и 152-ФЗ как правила обработки персональных данных, способы классификации информации (информация для служебного пользования, коммерческая тайна, конфиденциальная информация, персональные данные или confidential, private, sensitive, public и др.)

С увеличением количества данных и их значимости, возникает необходимость защиты персональных данных и обеспечения их конфиденциальности. Для этого были приняты правовые нормы по обработке данных, такие как Общий регламент по защите данных (GDPR) в Европейском Союзе и Федеральный закон от 27 июля 2006 года №152-ФЗ "О персональных данных" в Российской Федерации.

GDPR устанавливает правила для сбора, хранения и использования персональных данных в Европейском Союзе. Он включает в себя требования к согласию на обработку персональных данных, право на доступ к персональным данным, право на удаление персональных данных, а также требования к безопасности обработки персональных данных.

Федеральный закон №152-ФЗ "О персональных данных" устанавливает требования к сбору, хранению, использованию и раскрытию персональных данных в Российской Федерации. Он включает в себя требования к согласию на обработку персональных данных, право на доступ к персональным данным, право на удаление персональных данных, а также требования к безопасности обработки персональных данных.

Одним из важных аспектов обработки персональных данных является их классификация. Классификация персональных данных позволяет определить уровень конфиденциальности информации и установить требования к ее обработке. Существуют различные способы классификации информации, например, по уровню конфиденциальности, по категориям персональных данных и по целям обработки.

Правовые нормы по обработке персональных данных являются важными инструментами для защиты конфиденциальности информации и обеспечения прав граждан на защиту своих персональных данных. Классификация персональных данных также является важным инструментом для установления требований к обработке информации и определения уровня ее конфиденциальности.

Раздел 3.

1. Этические проблемы, связанные с машинным обучением как обучением по прецедентам. Ложные корреляции и петли обратной связи. Этические проблемы, связанные с помещением этики среди параметров системы, а не среди целей системы.

2. Этические проблемы цифрового общества: виртуальное vs. реальное; социальные время и пространство: ускорение темпа жизни; изменения рынка труда.

3. Цифровая дискриминация; инфоцид системы социального рейтинга и др.

4. Неопределенность и возрастающая информационная сложность как стрессогенные факторы для общества.

5. Чат GPT; интеллектуальные агенты – совмещаем хайп с базой. Архитектура, основанная на attention; open AI, который не выпускает статьи и прячет информацию – гуманитарные и академические риски и сокрытие информации.

6. Традиции разработки – выход на юридические моменты, свободные лицензии – этот момент можно попросить записать специалистов.

7. Сдвиги в понимании авторского права.

1. Этические проблемы, связанные с машинным обучением как обучением по прецедентам. Ложные корреляции и петли обратной связи. Этические проблемы, связанные с помещением этики среди параметров системы, а не среди целей системы.

В современном мире, где данные и информация играют огромную роль, статистические методы и анализ данных являются неотъемлемой частью многих сфер деятельности. Однако, при использовании статистических методов анализе данных возникают определенные риски, такие как ложные корреляции и петли обратной связи.

Ложная корреляция — это статистическая связь между двумя переменными, которая не имеет настоящего причинно-следственного отношения. Такая связь может возникнуть случайно или из-за воздействия третьей переменной, которая не учитывается при анализе данных. Например, можно обнаружить корреляцию между количеством пожарных машин на улицах и количеством пожаров, но это не означает, что большое количество пожарных машин вызывает большое количество пожаров.

Петля обратной связи — это ситуация, когда результаты анализа данных влияют на данные самих себя. Это может привести к искажению результатов и созданию ложных корреляций. Например, если ученые проводят исследование о влиянии алкоголя на здоровье, и результаты исследования приводят к изменению поведения людей в отношении употребления алкоголя, то это может привести к изменению данных и созданию ложных корреляций.

Для избежания ложных корреляций и петель обратной связи необходимо использовать правильные методы анализа данных, учитывать все факторы, которые могут влиять на результаты исследования, и проводить дополнительные исследования для подтверждения результатов. Также важно использовать различные методы анализа данных и проверять результаты на разных выборках данных.

В заключение, ложные корреляции и петли обратной связи являются серьезными рисками при использовании статистических методов и анализе данных. Для избежания этих рисков необходимо использовать правильные методы анализа данных, учитывать все факторы, которые могут влиять на результаты исследования, и проводить дополнительные исследования для подтверждения результатов.

Список проблемных кейсов

1. Этическая проблема #Ошибки и ответственность. (Проблема времени) Кейс с полицейскими. Карты и текст для корректировки алгоритма. Неправильный алгоритм/правильный. Взаимная проверка.
2. Проблема статуса искусственных агентов. (Кейс фотографа-победителя с работой от нейросети.) Результат – таблица с вариантами, спектр вариантов - тестовое задание. Автоматическая проверка.
3. Этическая проблема #Интерпретируемость результатов и предвзятость. Кейс с амазоном, страховые компании, HR (Проблемы с датасетом). Результат ТЗ для датасета по резюме с НН. Приоритизация критериев. Философы - ставят задачу, студенты ИРИТ - представляют концепцию.
4. Этическая проблема #Человеческое общение. Кейс с образованием и защитой диплома, написанного нейросетью (Проблема самостоятельности образовательных институтов.) Риски, возможности, угрозы от ИИ - результат эссе. Построение карьерной траектории с использованием рекомендаций ИИ.
5. Кейс «Цифровое воскрешение мертвецов». Жириновский как нейросеть. Ряд произведений, созданных посмертно. Высоцкий, и др. (Проблема использования образов посмертно). Показать пробелы в законодательстве, в чем подвох может быть?
6. Протесты в Бангкоке, наклейки на лицо (Проблема приватность/безопасность) Выбор позиции – следователь, преступник, обыватель. Надо ли запрещать маски на лицо? Результат – тезис для деловой игры, текст, который загружают накануне. Проведение ролевой игры.

Кейс 1. Этическая проблема #Ошибки и ответственность

Исходный кейс:

Время в предиктивной полицейской аналитике.

Задача: полицейские используют системы поддержки принятия решений. Нужен продукт.

Как устроены отношения со временем в случае предиктивной полицейской аналитики? Как алгоритмы переделывают отношения между прошлым, настоящим и будущим? (о том, что это за системы, и за что их критикуют, можно почитать в статье (https://nplus1.ru/material/2021/09/16/predictive-policing?fbclid=IwAR3ApwtzcCAxh7FV8HgXcugee_-9aMWHp7rtfdaApRkwdalL5FSWPYt9rq4) Дмитрия Серебренникова)

Марк Андреевич, Лина Денчик и Эмилиано Трере исследовали (https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1461444820913565?casa_token=xOunxhb6jecAAAAA:OrfHekU0mgVHYjK6rqJj2tKW5jiL_FV8Rx0WOCNHrq8AM5fKsMhUPHniXrTAmQfyv3vIWcFwAqen) практики сотрудников двух британских полицейских департаментов, чтобы выявить одновременно и ту новую сторону работы, которую предсказательная аналитика привносит в жизнь сотрудников полиции, и способы сопротивления последних внедрению таких систем. Центральное понятие их статьи – *pre-emption*, которое не до конца очевидно для меня, как хорошо можно перевести на русский в этом контексте, но, кажется, опережение – неплохой вариант.

Вот как авторы анализируют это понятие. Такие системы как PredPol, основанные на данных о криминальных происшествиях, выдают сотрудникам те точки, в которых преступление должно случиться в будущем: полицейским остается принять решение о том, как распределить свое время относительно поездки по этим различным точкам. Соответственно, это располагает полицейских к тому, чтобы действовать здесь и сейчас – такие симуляции становятся триггером для действий в настоящем. Вместе с тем опережение в предиктивной аналитике создает симуляцию будущего – преступлений, которые, вероятно, случатся вот-вот – через алгоритмическую обработку данных о преступности из прошлого. Таким образом, по словам Марка Андреевича и его коллег, логика опережения «сжимает» диапазон возможных будущих и создает «временной стазис» (*temporal stasis*) в попытке включить в себя оценку всех рисков и возможностей.

Две дополнительные особенности анализа опережения, которые показались важными. Во-первых, распределение возможностей действовать – в логике опережения такие возможности отданы тем, в чьих руках находится алгоритмическая система. Во-вторых, опережение, как минимум, ставит под сомнение те временные логики, которые работают с причинно-следственными связями и их объяснениями в правоохранительной работе, поскольку причины возможного преступления в будущем предпринимается попытка выявить в закономерностях, найденных в данных прошлого.

Одновременно с этим авторы показывают, почему полицейские не воспринимают такие технологические инновации исключительно пассивно. Соображения о значимости профессионального суждения и дискреционном праве задают напряжения, препятствующие плавной реализации логики опережения.

И ещё в статье отдельно интересное сравнение логики опережения в случае предиктивной полицейской аналитики с временной логикой сдерживания (deterrence) в контексте холодной войны.

Задание:

Давайте предположим, что вы руководитель одного полицейского управления. И вы, начитавшись информации про ИИ, заказали систему и начали с ней работать. Задача: как доработать систему, поставить задачу разработчикам на внедрение предиктивной аналитики. Почему эта система выдает неадекватные прогнозы? Как ее доработать?

Большой участок, не хватает полицейских, система будет предсказывать – где и в каком районе произойдет преступление.

Итак, Вы начали работать в этой системе. Какие там инструкции? Ссылки оформить как инструкции. Спрятать правильные ответы и подсказки. Прогнозирование – это то-то, на каких базах данных училась система. Поставить вопрос. Теоретическая инфа будет «съедена» в виде инструкции.

Задача: составить письмо в адрес разработчиков, чтобы указать на их ошибки. Напишите Павлу Дурову письмо, в котором укажите ошибки, которые привели к неверным прогнозам.

Если требуется, то приложите к письму схемы или алгоритмы.

Ролевая игра: разработчик, полицейский и др.

Есть такая-то информация. Ваша задача: сформулировать внедрили такую-то предсказательную систему. В определённые районы полицейские стали ездить часто. Скажите - как вы это можете оценить с точки зрения этики - плюс или минус? Приведите аргументы.

Второй слайд: сейчас полицейские увеличили раскрываемость, в этих районах спокойно, но появились проблемы в других районах. Полицейские просят у разработчиков перенастроить систему, чтобы она отключалась время от времени, и они могли свободно патрулировать. Оцените этические последствия - плюс или минус?

Третий слайд: полицейские стали отключать систему по своему усмотрению. Систему признали нерабочей. И решили закупить аналогичную в Китае, но данные будут храниться на серверах в Китае. Оцените возможные этические последствия - плюс или минус. Приведите аргументы.

Кейс 2. Проблема статуса искусственных агентов. (Кейс фотографа-победителя с работой от нейросети)

Прочитайте статью на сайте <https://www.sobaka.ru/ekb/entertainment/art/165635>
В Sony World Photography Awards-2023 победил снимок, сгенерированный ИИ. Его автор отказался от премии — и объяснил, почему подал заявку.

Немецкий фотограф Борис Эльдагсен получил награду в номинации «Свободное творчество» за снимок под названием «Псевдоамнезия: Электрик». Оргкомитет премии описал его как «навязчивый черно-белый портрет двух женщин из разных поколений, напоминающий визуальный язык семейных портретов 1940-х годов». Однако изображение было сгенерировано искусственным интеллектом и не являлось реальной фотографией.

Представитель Всемирной организации фотографии заявил, что, хоть судьи и были осведомлены о том, что при создании изображения использовался искусственный интеллект, у них сложилось впечатление, что это было «совместное творчество» и что Эльдагсен «намеренно» ввел их в заблуждение. «Мы приветствует различные экспериментальные подходы к созданию изображений — от цианотипов и рентгенограмм до передовых цифровых практик. После нашей переписки с Борисом и предоставленных им гарантий мы почувствовали, что его заявка соответствует критериям для этой категории, и мы поддержали его участие», — отметил он.

О том, почему Эльдагсен выдвинул сгенерированный снимок на конкурс, фотограф рассказал на своем личном сайте.

Борис Эльдагсен

О снимке, сгенерированном ИИ:

Спасибо, что выбрали мою работу и сделали это историческим моментом, поскольку это первое изображение, сгенерированное искусственным интеллектом, которое победило в престижном международном фотоконкурсе.

Кто из вас знал или подозревал, что снимок был создан искусственным интеллектом? Что-то в этом не так, правда? Искусственные изображения и фотография не должны конкурировать друг с другом в такой награде. Это разные сущности. ИИ — это не фотография. Поэтому я не приму награду.

Я подал заявку как нахальная обезьяна, чтобы узнать, готовы ли оргкомитеты к тому, чтобы в конкурсах участвовали сгенерированные нейросетью изображения. И они не готовы. Нам, фотомиру, нужна открытая дискуссия. Дискуссия о том, что мы хотим считать фотографией, а что нет. Достаточно ли велик «зонтик фотографий», чтобы в него вошли изображения ИИ, или это будет ошибкой?

Своим отказом от награды я надеюсь ускорить эти дебаты. Я являюсь фотографом в течение 30 лет — и занимался

фотографией задолго до того, как обратился к ИИ. Я понимаю плюсы и минусы этого спора и буду рад присоединиться к разговору.

Пресс-секретарь Sony World Photography Awards заявил, что оргкомитет премии «признает важность этой темы и ее влияния на формирование имиджа сегодня». «Мы с нетерпением ожидаем дальнейшего изучения этой темы по нашим различным каналам и программам и приветствуем разговор вокруг нее. Хотя элементы методов искусственного интеллекта актуальны в художественном контексте создания изображений, награды всегда были и будут оставаться платформой для поощрения совершенства и мастерства фотографов и художников, работающих в этой сфере», — отметил он.

1. Самостоятельно ответьте на поставленные вопросы:

1. Как вы считаете, почему эта ситуация стала мировой сенсацией?
2. Какую проблему хотел поднять Борис Эльдагсен своим поступком?
3. Как представляет ситуацию Представитель Всемирной организации фотографии? Согласен ли он с видением Бориса Эльдагсена?
4. Можно ли считать фотографией изображение, сгенерированное ИИ?
5. Правомерно ли говорить о том, что ИИ – соавтор произведения искусства и работа Бориса Эльдагсена является «Совместным творчеством» с ИИ?

2. Подведём итог ваших рассуждений. Итак, каким социальным статусом мы должны наделять ИИ в рассмотренном вами кейсе? (в зависимости от выбранного варианта студент отсылается к соответствующей информации из столбца таблицы). Но он не видит всей таблицы целиком.

- А) Никаким. Это всего лишь контекст и условие нашей деятельности;
- Б) Это инструмент, при помощи которого работают люди;
- В) Это не-человек, который самостоятельно действует одновременно и наравне с людьми. С ним нужно считаться;
- Г) Это искусственный человек, поэтому многие так сильно его боятся!

После выбранного варианта появляется сообщение «спасибо, прочитайте об этом подробнее». Предлагается содержание соответствующего столбика (содержание остальных столбиков скрыто).

Из перечня ситуаций-примеров выберете тот/те, который (е) соответствуют вашему варианту.

Спасибо! Но вы изучили лишь один из возможных вариантов социального статуса нейросети. Далее последовательно повторяется задание с каждым столбиком. – Основная информация + подбери пример.

Отлично! Вы изучили все сопутствующие материалы. Осталось выполнить финальное задание. Распределите примеры по соответствующим столбцам таблицы.

А. Контекст	Б. Инструмент	В. Актант	Г. Антропоморфный актор
<p>Нейросеть становится фактором или условием деятельности людей. «Контекстность» может также означать какие-то специфические её параметры – например, обучающая база, язык, доступность, бесплатные или платные функции и т.д. Человек ограничен в своей деятельности заданным контекстом. Контекст учитывают, принимают во внимание, считаются с ним.</p>	<p>Нейросеть становится инструментом или способом достижения определённых результатов. Их используют в определённых контекстах, но сами они не задают контекста. Инструмент имеет свои ограничения: 1. Функциональные – эта нейросеть генерирует только изображения; эта нейросеть обучена только на определённом количестве стилей и т.д.; 2. Вытекающие из контекста использования – для работы с нейросетью требуется wi-fi, высокоскоростной интернет, удалённый доступ и т.д.</p>	<p>Нейросеть становится актантом, то есть, автономным объектом, включённым во множественность, коллективность людей и вещей, чьё взаимодействие приводит к появлению определённого результата. При этом, важно учитывать два момента: 1. Объект имеет равный с человеком онтологический статус, существует сама по себе, а не исключительно как «приложение» или «инструмент» для человека. Самим фактом своего наличия здесь и сейчас он вносит вклад в происходящие процессы, изменяет их, задаёт им новые смысловые интерпретации. 2. Деятельность нейросети не является целеположенной и рациональной в человеческом смысле слова. Она выполняет свои собственные задачи, обладает своей собственной, «машинной рациональностью». Но при этом она взаимодействует с нами.</p>	<p>Нейросеть становится актором, которого мы наделяем человеческими чертами и начинаем воспринимать соответствующим образом. Мы говорим: «Нейросеть придумала; захотела; поделилась, развеселилась; впала в депрессию». С одной стороны – это самый человеческий, то есть, наиболее привычный нам способ мышления. То, что можно наделять человеческими чертами становится для нас более понятным. С другой стороны, здесь мы допускаем ошибку, поскольку такое «очеловечивание» оказывается ложным. Это имитация человека, ложный антропоморфизм. К антропоморфному субъекту предъявляются повышенные требования: нести ответственность, рефлексировать, отдавать себе отчёт, свободное воление... В этом случае начинает по-новому звучать вопрос об авторстве нейросети: обладает ли она авторскими правами на собственное творчество? Отсюда мы можем вывести как отрицательное, так и</p>

			<p>положительное следствие.</p> <p><u>Отрицательное:</u> нередко чрезмерное увлечение очеловечиванием только отдаляет нас от понимания того, чем же является нейросеть, с которой мы взаимодействуем.</p> <p><u>Положительное:</u> очеловечивание позволяет нам добиться большего доверия в формате взаимодействия «нейросеть-пользователь» там, где речь идёт о применении нейросетей в сфере услуг, образовании, или социальной работе.</p>
<p>Пример 1 А: Проводя фотоконкурсы, мы не можем не учитывать возможность использование нейросетей при создании изображения.</p> <p>Пример 2 А: Развитие нейросетей заставило жюри конкурса пересмотреть критерии, по которым изображение считается фотографией.</p>	<p>Пример 1 Б: Для номинации «Свободное творчество» допустимо использовать нейросети для преобразования исходных фотографий.</p> <p>Пример 2 Б: Фотографы выяснят, какая нейросеть лучше справляется с задачей восстановления повреждённых изображений.</p>	<p>Пример 1 В: Появление Искусственного Интеллекта значительно расширило человеческие возможности создания изображений. Появляются новые отрасли искусства, такие как digital art, где нейросети, программы и алгоритмы становятся не инструментом, наподобие кисти в руке художника, а полноценным создателем произведения, по-своему отвечая на задачи, которые ставит им человек. Отсюда появляется мысль о том, чтобы признать некоторые виды digital art совместным творчеством человека и не-человека.</p>	<p>Пример 1 Г: Когда в фотоконкурсе участвует актант-нейросеть – это одно, но совсем другое дело, когда «Совместное творчество» предполагает, что нейросеть выступает в качестве автономного художника, наделённого индивидуальными чертами, творческим вдохновением и т.д. Соответственно, возникает вопрос о социальном статусе нейросети: если нейросеть, подключаясь к фотоаппарату, будет сама делать снимки, сама их художественно обрабатывать и потом сама выставлять их на фотоконкурс – нужно ли её воспринимать точно</p>

			также, как живого фотографа-человека? Пример 2 Г. Появление нейросетей-фотографов заставило поставить вопрос о том, может ли фотограф-человек на равных выставляться с фотографом-искусственным интеллектом. Достаточно ли корректно не делать различия между актерами-людьми и актерами-нейросетями?
3.3 А. Изменение системы организации работы департамента образования в условиях цифровой среды	3.3. Б. Преподаватель использует «генератор тестов» для подготовки заданий для контрольных работ	3.3. В. Нейросеть «расписание» самостоятельно составляет расписание университета на семестр	3.3. Г. Цифровой тьютор, сопровождает студента на протяжении всего обучения на первом курсе
	Отрывок: «...инструменты — это, по всей видимости, объекты, в отношениях с которыми мы в наибольшей мере сталкиваемся с парадоксами нечеловеческих актантов, жизненной материи и независимости объекта. Инструменты являются продолжением нас самих, это вещи, специально созданные нами для удовлетворения наших потребностей. Они должны подчиняться нашей воле. И правда, чаще всего мы даже не думаем о наших инструментах — они	Отрывок: «В основу акторно-сетевой теории положен принцип симметрии Д. Блура, нацеливающий на обобщения. В соответствии с ним, исследование социальных процессов производства научного знания должно в равной мере (симметрично) анализировать не только успехи, но и ошибки научной работы. Как показали этнографические наблюдения деятельности научных лабораторий, осуществленные в 1980-е годы Б. Латуром, С. Вулгаром, К. Кнорр-Цетиной, помимо обсуждений ложных и истинных показаний, необходимо также учитывать и другие	Отрывок 1: «Греческое слово “антропоморфный” (подобный человеку) появилось в VI в. до н. э. благодаря поэту и философу Ксенофану, возражавшему Гомеру, в поэзии которого боги описаны похожими на людей. Ксенофан видел в этом высокомерие, которое высмеивал, спрашивая — почему бы богам не быть похожими на лошадей? Однако боги далеко отстоят от нынешнего вольного употребления слова “антропоморфизм” как уничижительного определения, позволяющего

	<p>просто здесь. Как говорит Хайдеггер (по крайней мере, если следовать наиболее распространенной интерпретации его работ), инструменты подручны, доступны нам. И тем не менее сама эта доступность наших инструментов наделяет их странной автономией и жизнью. Мы обнаруживаем, что не можем просто использовать их. Мы должны учиться работать с ними, а не против них. Мы должны приспособливаться к их природе и нуждам точно так же, как к собственным».</p> <p>Шавиро С. Вселенная вещей // ЛОГОС · ТОМ 2 7 · # 3 · 2017. С. 131-132.</p>	<p>составляющие жизни лабораторий, например бесчисленное множество данных (чисел, диаграмм, дат), выдаваемых различными приборами. Из осознания факта особого и весомого вклада в производство знания наряду с человеком также «нечеловеческих» акторов и родилась идея АСТ. Затем был сделан вывод о необходимости генерализации принципа симметрии, распространении его на акторов - «человеческих» (собственно, акторов) и «не-человеческих» (актантов), - участвующих в коллективных процессах. Соответственно, возможность говорить о балансе вкладов разных акторов появляется лишь в том случае, если понятие актер / актант не подразумевает однозначно интенционально действующего индивида. «Актер» как составная часть термина «акторно-сетевая теория» является «не причиной действия, но подвижной целью множественных усилий существ, которые к ней стремятся»¹. Актер (или актант) определяется не априори, а лишь по той роли, которую он играет в коллективных связях. Даже если на первый взгляд кажется, будто «симметричная антропология» приписывает техническим актантам характер человеческой</p>	<p>выставить в невыгодном свете любое, даже самое взвешенное сравнение животного и человека. С моей точки зрения, антропоморфизм представляет собой проблему, только если сравнение выглядит натяжкой, как в случае с видами, далекими от человека по происхождению. Например, рыбки, именуемые целующимися гурами, целуются другим способом и по иным причинам, чем человек. Взрослые рыбки смыкают свои выступающие вперед рты, чтобы разрешить конфликт. Называть это поцелуем — заблуждение. В то же время человекообразные обезьяны на самом деле приветствуют друг друга после разлуки поцелуями в губы или в плечо, то есть тем способом и при таких обстоятельствах, которые очень похожи на человеческий поцелуй. /.../ Ощувив необходимость в новом термине, поясняющем мою точку зрения, я придумал слово антропоотрицание (anthropodenial), которое по определению отрицает наличие в животном черт, характерных для</p>
--	--	---	--

		<p>активности, на самом деле утверждается обратное. Не технические артефакты уподобляются живым существам, но человек рассматривается в качестве аналога технического актанта. Другими словами, и те и другие становятся предметом конкретных исследований с точки зрения их участия в том, что нечто происходит, и в том, как это происходит. В качестве иллюстрации к своей концепции действия Латур приводит пример гостиничного администрирования. Как известно, постояльцы отелей при отъезде часто забывают вернуть ключи. Существуют разные способы предупредить подобную неприятность, самый простой - повесить на ключ нестандартную, объемную бирку. Таким образом, в действие «возвращение ключа» вносят различный, но сопоставимый вклад и портье, и гость, и ключ, и бирка, поскольку все они образуют разные актантные сети взаимных отношений. Это объединение усилий, производящих действие, отражено в понятии «сеть» - второй составной части термина «акторно-сетевая теория». Сети / коллективы / гетерогенные ансамбли (Assamblagen) обеспечивают относительно и ситуативно долговременные формы активности, т.е. стабильность. Актант</p>	<p>человека, и наоборот. Антропоморфизм и антропоотрицание противоположны по смыслу: чем ближе к нам другой вид, тем больше антропоморфизм поможет нашему пониманию этого вида и тем выше опасность антропоотрицания {25}. Напротив, чем дальше от нас другой вид, тем выше риск, что антропоморфизм обнаружит сомнительные общие черты, возникшие по совершенно различным причинам. Так, когда мы говорим, что у муравьев есть «королева», «солдаты» и «рабы», — это всего лишь антропоморфные упрощения. Мы вкладываем в это не больше смысла, чем в женские имена, которые даем ураганам, или в проклятия, адресованные компьютеру, как будто он обладает свободой воли» // де Вааль Ф. Достаточно ли мы умны, чтобы судить об уме животных?. М. :Альпина Нон-фикшн,2019. С. 43-44; 45-46</p>
--	--	---	--

		<p>всегда является продуктом такой стабилизации. Сложившаяся сеть может в качестве актора / актанта вызвать другое действие, например «уборку номера». Сети, в которые включена техника, производящая посредством своей материальности особый род «закалки», становятся наиболее стабильными (с. 312). Однако, чем они стабильнее, тем чаще забывается, не прослеживается история их возникновения и сохранения. Именно здесь проходит проблемный стык социального исследования техники с акторно-сетевой теорией. Она открывает «черный ящик» социотехнической сети действий и делает явными многослойные процессы их формирования, «описание инскрипции» (цит по: с. 312). Понятийные связки актор / актант и сеть / коллектив / гетерогенный ансамбль неотделимы друг от друга. Нечто является актантом лишь в цепочке вкладов и потому соединено в коллектив, без которого остается бессодержательным».</p> <p>Пассот Я.-Х. Актанты, ассоциации, медиаторы: Как акторно-сетевая теория реинтерпретирует понятие социального // Социологический ежегодник, 2011: Сб. науч. тр. / РАН.</p>	
--	--	--	--

		ИНИОН. Центр социал. науч.-информ. исслед. Отд. социологии и социал. психологии; Кафедра общей социологии ГУ-ВШЭ; Ред. и сост. Н.Е. Покровский, Д.В. Ефременко. – М., 2011. С.395-396.	
--	--	---	--

Тестовые задания (открытые вопросы)

Раздел 1. Этика, мораль, нравственность: этические концепции

1. Кто изобрел тест Тьюринга?
2. Какие три компонента включает в себя тест Тьюринга?
3. Что такое тест Тьюринга?
4. Какие основные проблемы возникают при использовании теста Тьюринга для определения искусственного интеллекта?
5. Какова основная цель теста Тьюринга?
6. Что такое тест Тьюринга на непоследовательность?
7. Какие ограничения существуют при использовании теста Тьюринга для определения искусственного интеллекта?
8. Какие альтернативы существуют для теста Тьюринга?
9. Что такое тест Тьюринга на роботизацию?
10. Какие основные критерии используются для оценки эффективности теста Тьюринга?
11. Что такое тест Тьюринга на интеллектуальную активность?
12. Какие преимущества и недостатки у теста Тьюринга по сравнению с другими методами определения искусственного интеллекта?
13. Что такое тест Тьюринга на эмоциональную интеллектуальность?
14. Какие технологии используются для создания искусственного интеллекта, которые могут обмануть тест Тьюринга?
15. Что такое тест Тьюринга на способность к обучению?
16. Какие методы используются для улучшения эффективности теста Тьюринга?
17. Что такое тест Тьюринга на способность к анализу и синтезу?
18. Какие основные принципы лежат в основе теста Тьюринга на эмоциональную интеллектуальность?
19. Что такое тест Тьюринга на способность к решению проблем?
20. Какие основные проблемы возникают при использовании теста Тьюринга для определения искусственного интеллекта в медицине и других областях?

Раздел 2. Приватность и этические аспекты работы с данными

1. Какие этические проблемы могут возникнуть при сборе и использовании персональных данных?
2. Что такое конфиденциальность и как она связана с приватностью данных?

3. Какие меры могут быть приняты для защиты персональных данных?
4. Что такое GDPR и как он регулирует использование персональных данных?
5. Какие проблемы могут возникнуть при использовании камер видеонаблюдения в общественных местах?
6. Что такое шифрование и как оно может помочь в защите персональных данных?
7. Какие проблемы могут возникнуть при использовании социальных сетей в работе?
8. Что такое право на забвение и как оно связано с приватностью данных?
9. Какие меры могут быть приняты для предотвращения утечек данных?
10. Что такое анонимизация и как она может помочь в защите персональных данных?
11. Какие проблемы могут возникнуть при использовании биометрических данных?
12. Что такое дискриминация на основе данных и как ее можно предотвратить?
13. Какие меры могут быть приняты для защиты персональных данных в области здравоохранения?
14. Что такое прозрачность данных и как она связана с приватностью?
15. Какие проблемы могут возникнуть при использовании данных для машинного обучения?
16. Что такое право на доступ к персональным данным и как оно регулируется законодательством?
17. Какие меры могут быть приняты для защиты персональных данных в области финансов?
18. Что такое анализ данных и как он может помочь в решении этических проблем?
19. Какие проблемы могут возникнуть при использовании персональных данных в маркетинге?
20. Что такое этический кодекс для работы с данными и как он может помочь в решении этических проблем?

Раздел 3. Этика проектирования алгоритмов: дискриминация и предзаданность (кейсы)

1. Какие этические проблемы возникают при создании и использовании искусственного интеллекта?
2. Что такое предвзятость алгоритмов и как она может повлиять на результаты работы искусственного интеллекта?
3. Какие меры могут быть приняты для уменьшения предвзятости алгоритмов?
4. Что такое этический дизайн и как он может помочь в создании более справедливых искусственных интеллектуальных систем?
5. Какие проблемы могут возникнуть при использовании искусственного интеллекта в медицине?

6. Какие меры могут быть приняты для защиты личных данных при использовании искусственного интеллекта?
7. Что такое этический кодекс для искусственного интеллекта и как он может помочь в решении этических проблем?
8. Какие проблемы могут возникнуть при использовании искусственного интеллекта в правоохранительных органах?
9. Какие меры могут быть приняты для предотвращения злоупотребления искусственным интеллектом в военных целях?
10. Какие проблемы могут возникнуть при использовании искусственного интеллекта в области финансов?
11. Какие меры могут быть приняты для предотвращения дискриминации при использовании искусственного интеллекта?
12. Что такое этический аудит и как он может помочь в оценке этичности искусственного интеллекта?
13. Какие проблемы могут возникнуть при использовании искусственного интеллекта в области образования?
14. Какие меры могут быть приняты для защиты прав потребителей при использовании искусственного интеллекта?
15. Какие проблемы могут возникнуть при использовании искусственного интеллекта в области трудоустройства?
16. Какие меры могут быть приняты для защиты от кибератак, связанных с искусственным интеллектом?
17. Что такое этический анализ и как он может помочь в решении этических проблем, связанных с искусственным интеллектом?
18. Какие проблемы могут возникнуть при использовании искусственного интеллекта в области государственного управления?
19. Какие меры могут быть приняты для защиты от ошибок искусственного интеллекта, которые могут привести к серьезным последствиям?
20. Что такое этический анализ рисков и как он может помочь в оценке этичности искусственного интеллекта?

Тестовые задания (вопросы с вариантами ответов)

Раздел 1. Этика, мораль, нравственность: этические концепции

1.1. Что такое ИИ?

- Интернет Информации
- Искусственный Интеллект
- Интерактивный интерфейс

1.2. Какие проблемы могут возникнуть при использовании ИИ?

- Дискриминация и предвзятость алгоритмов
- Утечка данных
- Недостаточная скорость обработки данных

1.3. Какие меры могут быть приняты для решения этических проблем ИИ?

- Регулирование и надзор со стороны государства
- Использование более сложных алгоритмов
- Отказ от использования ИИ

Раздел 2. Приватность и этические аспекты работы с данными

2. Приватность и этические аспекты работы с данными:

2.1. Что такое персональные данные?

- Данные, которые могут идентифицировать конкретного человека
- Данные, которые не имеют значения для человека
- Данные, которые находятся в открытом доступе

2.2. Какие меры могут быть приняты для защиты персональных данных?

- Шифрование данных
- Публикация данных в открытом доступе
- Отказ от сбора персональных данных

2.3. Что такое GDPR?

- Общее регулирование по защите данных в ЕС
- Государственная программа по развитию ИИ
- Конференция по защите персональных данных

Раздел 3. Этика проектирования алгоритмов: дискриминация и предвзятость (кейсы)

3.1. Что такое предвзятость алгоритмов?

- Ситуация, когда алгоритм дискриминирует определенную группу людей
- Ситуация, когда алгоритм работает слишком медленно
- Ситуация, когда алгоритм не может обработать большие объемы данных

3.2. Какие меры могут быть приняты для предотвращения предвзятости алгоритмов?

- Использование разнообразных данных при обучении алгоритма
- Отказ от использования алгоритмов
- Использование только данных определенной группы людей

3.3. Какие проблемы могут возникнуть при использовании предвзятых алгоритмов?

- Дискриминация и неравенство
- Утечка данных
- Недостаточная точность алгоритма