

деформированного состояния элемента трубопровода.

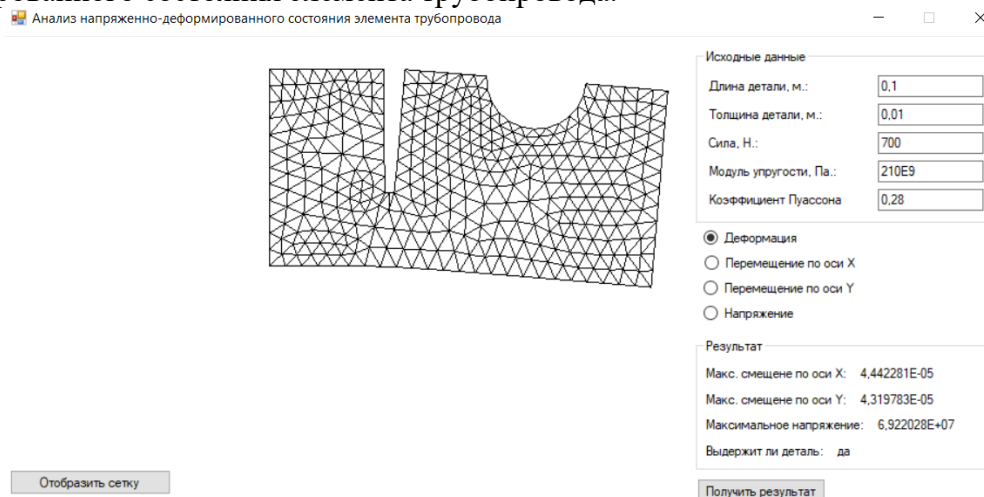


Рисунок 1. Пример программы для анализа напряженно-деформированного состояния элемента трубопровода

Как видно на рисунке, программы подобного типа позволяют отслеживать различные состояния и физические процессы трубопроводной системы. Это позволяет своевременно обнаруживать потенциальные проблемы и предотвращать возможные аварии, минимизируя риск повреждений и снижая затраты на ремонт и обслуживание. Разработка программы для анализа напряженно-деформированного состояния элементов трубопровода является крайне важной задачей в контексте обеспечения безопасности и эффективности эксплуатации трубопроводных систем. Кроме того, данная программа способствует оптимизации процессов проектирования и монтажа трубопроводов, позволяя более точно рассчитывать нагрузки и выбирать наиболее подходящие материалы и дизайн.

#### Заключение

В внедрение системы расчета нагрузки на трубопровод является важным шагом для обеспечения безопасности и эффективности эксплуатации трубопроводов. Эта система предлагает надежный способ определения нагрузки, повышает безопасность работы с трубопроводами и предотвращает их перегрузку. Она также обеспечивает удобство использования, гибкость в управлении параметрами нагрузки и возможности для анализа и прогнозирования. Внедрение такой системы поможет защитить активы, обеспечить долговечность трубопроводов и создать безопасную и эффективную систему их эксплуатации. Кроме того, система расчета нагрузки на трубопровод является инвестицией в будущее организации, обеспечивая ее готовность к современным вызовам в области эксплуатации трубопроводов.

#### Список источников

1. Бреббия К., Методы граничных элементов: Учеб. пособие/ Бреббия К., Теллес Ж., Врубел Л., – М.: Мир, 2020. – 524с.
2. О. Зенкевич, Метод конечных элементов в теории сооружений и в механике сплошных сред: Учеб. Пособие / О. Зенкевич, И. Чанг, – М.: Недра, 1974. – 281с.

## ОСНОВЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ [МИНИ ОБЗОР]

**Пинчукова В.А. (студент гр. ИТИ-22)**

*Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого, Гомель, Республика Беларусь*

Научный руководитель – **Карась О. В.**

*(ассистент кафедры «Информационные технологии» ГГТУ им. П.О. Сухого)*

**Аннотация:** в работе объяснены базовые понятия машинного обучения.

**Ключевые слова:** машинное обучение, кластерный анализ, анализ данных, прогнозирование, искусственный интеллект.

### **Введение**

Машинное обучение – это научная область, находящаяся на пересечении статистики, искусственного интеллекта и компьютерных наук, заключающаяся в извлечении знаний из данных, известная как прогнозная аналитика или статистическое обучение.

Современные веб-сайты и устройства используют алгоритмы машинного обучения, начиная с автоматических рекомендаций по просмотру фильмов, заказа еды или покупки продуктов, и заканчивая персонализированными онлайн-радиотрансляциями и распознаванием друзей на фотографиях.

### **Результаты и обсуждение**

Алгоритмы машинного обучения делятся на три типа: неконтролируемое обучение (без учителя) – решает задачи распределения данных по признакам зная лишь объекты (определение тем в наборе постов), контролируемое обучение (обучение с учителем) – решает задачи путём поиска наиболее подходящего шаблона (объект-ответ), предоставленного учителем (определение рукописного текста) и обучение с подкреплением – решает задачи по разработке системы, которая улучшает свои характеристики на основе взаимодействий со средой (выбор последовательности ходов на шахматной доске в зависимости от ее состояния).

Машинное обучение без учителя делится на преобразования данных и кластеризацию [1].

Преобразование данных – алгоритмы, создающие новое представление данных, которое в отличие от исходного представления человеку или алгоритму машинного обучения будет обработать легче (сокращение размерности, например, поиск компонент, из которых «состоят» данные).

Алгоритмы кластеризации – алгоритмы, разбивающие данные на отдельные группы схожих между собой элементов (группировка фотографий, на которых изображен один и тот же человек – извлечение всех лиц и разделить их на группы лиц, которые схожи между собой).

Проблемы машинного обучения без учителя:

- Оценка полезности информации, извлеченной алгоритмом (данные не содержат никаких меток, следовательно, правильный ответ не известен).
- Проверка работоспособности – чаще всего, ручная проверка этого результата.
- Меньшая точность результатов.

Применение алгоритмов машинного обучения без учителя:

- Разведочные цели, изучение самих данные.
- Предварительная обработка данных.
- Изучение нового представления данных.

Машинное обучение с учителем делится на классификацию и регрессию [1].

Классификация – выбор из заранее определенного списка возможных вариантов (выбор, к какому из трех возможных сортов относится приведенный цветок).

Регрессия – прогнозирование исходя из собранных данных (прогнозирование годового дохода человека в зависимости от его образования, возраста и места жительства).

Проблемы машинного обучения с учителем:

- Вероятность недообучения (выбор слишком простой модели) и переобучения (наоборот, выбор слишком сложной).
- Чем больше модель, тем больше времени требуется на обучение.
- Необходимость большого объема обучающих данных.

Применение алгоритмов машинного обучения с учителем:

- Предсказание определенного результата по данному объекту.
- Построение модели машинного обучения на основе этих пар.
- Получение точных прогнозов для новых, никогда ранее не встречавшихся данных.

Машинное обучение с подкреплением – доведение до максимума итоговой награды

через последовательность взаимодействий со средой [2].

Проблемы машинного обучения с подкреплением:

- Сложность в обучении.
- Отсутствие точной математической модели.
- Необходимость взаимодействия со средой.

Применение алгоритмов машинного обучения с подкреплением:

- Задачи оптимизации.
- Изучение последовательности действий.
- Игры, робототехника, автономные транспортные средства.

#### **Заключение**

Таким образом, машинное обучение своего рода ветвь искусственного интеллекта, основная идея которого заключается в том, чтобы компьютер не просто использовал заранее написанный алгоритм, а сам обучился решению поставленной задачи. Именно машинное обучение помогает человечеству справляться с объемными задачами изучения и анализа данных, предсказания прогнозов и оптимизации в разы быстрее.

#### **Литература**

1. Мюллер А., Гидо С. Введение в машинное обучение с помощью *Python* // Исследовательский центр «Гевисста». - 2017. - стр. 40-225.

2. Рашка С., Мирджалили В. *Python* и машинное обучение // Компьютерное издательство «Диалектика». - 2020. - №3. - стр. 29-36.

## **КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ ПЕСКА В ПОТОКЕ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ**

**Половцев М.С. (студент гр. ИТП-31)**

*Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого, Гомель,  
Республика Беларусь*

Научный руководитель – **Токочаков В.И.**

*(к.т.н., доцент кафедры «Информационные технологии» ГГТУ им. П.О. Сухого)*

**Аннотация:** В докладе обсуждается важность сушки песка в различных отраслях промышленности и предлагается использовать компьютерное моделирование для оптимизации этого процесса и повышения его эффективности. В работе описаны различные этапы создания модели, начиная от определения входных параметров и заканчивая разработкой числовых и вычислительных моделей. Разработанная компьютерная программа позволяет моделировать сушку песка с использованием различных видов топлива. Доступный графический интерфейс позволяет пользователю управлять моделью и получать статистические результаты для исследования.

**Ключевые слова:** сушка песка, компьютерное моделирование, оптимизация, математическая модель, компьютерная модель, графический интерфейс.

#### **Введение**

Сушка песка является необходимым этапом подготовки песка для дальнейшего его использования в таких отраслях промышленности, как строительство, нефтегазовая отрасль, металлургия. Оптимизация и повышение эффективности процесса сушки песка позволяют существенно сократить время и затраты на производственные операции, а также минимизировать негативные воздействия на окружающую среду, связанные с выбросами отходящих газов. Время и затраты на проведение экспериментальных исследований процесса сушки песка могут быть значительными. Компьютерное моделирование позволяет промышленным организациям существенно сократить время проведения исследований и предлагает более гибкий и быстрый способ анализа процесса сушки.

Сушка песка осуществляется в специальных установках, называемых сушилками. Существует несколько типов сушилок, различающихся технологией сушки: сушилка кипящего слоя, сушилка виброкипящего слоя, барабанная сушилка. Самым