

## МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ ДАННЫХ В ФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

*Прокофьев Н.И.*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Григорьев А.А. – канд. физ.-мат. наук, доцент*

**Аннотация.** Машинное обучение и анализ данных имеют широкое применение в физических экспериментах. Применение методов машинного обучения включает в себя подготовку данных, выбор модели, обучение и оценку качества модели. Методы анализа данных, такие как описательная статистика, корреляционный анализ, регрессионный анализ и анализ временных рядов, позволяют выявлять зависимости между переменными и определять их статистическую значимость. Применение методов машинного обучения и анализа данных в физическом эксперименте имеет перспективы для оптимизации экспериментов и решения научных и технологических задач.

Машинное обучение является мощным инструментом для обработки и анализа данных в физическом эксперименте. Оно позволяет автоматически находить скрытые зависимости в данных, выявлять закономерности и строить прогнозы. Применение методов машинного обучения в физическом эксперименте включает в себя следующие шаги:

**Подготовка данных.** На этом этапе производится очистка данных от шумов и выбросов, а также преобразование данных в удобный формат для обработки.

**Выбор модели машинного обучения.** В зависимости от задачи и характеристик данных выбирается модель машинного обучения, которая наилучшим образом подходит для решения поставленной задачи.

**Обучение модели.** На этом этапе модель обучается на обучающей выборке данных. Для этого производится минимизация функции ошибки, которая показывает расхождение между предсказаниями модели и фактическими значениями.

**Оценка качества модели.** После обучения модели ее необходимо оценить на тестовой выборке данных. Это позволяет оценить качество предсказаний модели и выявить ее слабые места.

Примеры применения методов машинного обучения в физическом эксперименте включают в себя распознавание частиц в адронных коллайдерах, анализ сверхпроводников и определение параметров волн в океане.

Методы анализа данных в физическом эксперименте позволяют выявить зависимости между различными переменными и определить статистическую значимость этих зависимостей. Применение методов анализа данных в физическом эксперименте включает в себя следующие шаги

**Описательная статистика.** Этот метод позволяет описать данные численными значениями, такими как среднее значение, медиана, стандартное отклонение и др. Это позволяет получить общее представление о данных и выявить их основные характеристики.

**Корреляционный анализ.** Корреляционный анализ позволяет выявить связь между различными переменными и оценить ее статистическую значимость. Этот метод может использоваться для исследования зависимостей между различными параметрами в физическом эксперименте.

**Регрессионный анализ.** Регрессионный анализ позволяет оценить зависимость между зависимой переменной и одной или несколькими независимыми переменными. Это может быть полезным при изучении взаимосвязей между различными параметрами в физическом эксперименте.

**Анализ временных рядов.** Анализ временных рядов позволяет исследовать изменения переменных во времени и выявить закономерности в их изменении. Это может быть полезным при изучении динамических процессов в физическом эксперименте.

Примеры применения методов анализа данных в физическом эксперименте включают в себя анализ данных измерений температуры, давления и скорости в атмосфере, а также анализ данных спектроскопии и рентгеновской дифракции.

Методы машинного обучения и анализа данных становятся все более важными инструментами в физическом эксперименте. Они позволяют автоматически обрабатывать и анализировать большие объемы данных, выявлять скрытые зависимости и строить прогнозы. Применение этих методов в физическом эксперименте позволяет получить новые знания о природе и улучшить качество и точность измерений.

**Список использованных источников:**

1. James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2013). *An introduction to statistical learning (Vol. 112)*. Springer.
2. Alpaydin, E. (2010). *Introduction to machine learning (2nd ed.)*. MIT Press.
3. Bishop, C. M. (2006). *Pattern recognition and machine learning (Vol. 4)*. Springer.
4. Higgs, P. W. (2012). *The Large Hadron Collider: past, present and future*. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 370(1972), 741-758.
5. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2018). *A decadal survey of the physics of the universe*. The National Academies Press.