

УДК 535.5

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ВЕРТИКАЛЬНО ПОЛЯРИЗОВАННЫХ ВОЛН, ПАДАЮЩИХ ПОД УГЛОМ БРЮСТЕРА НА ГРАНИЦЕ РАЗДЕЛА ДВУХ СРЕД

МАЙТАК Роман Вячеславович

магистрант

ПРОТОДЬЯКОНОВ Андрей Владимирович

кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева»
г. Кемерово, Россия

Вертикально поляризованные волны являются одним из наиболее распространенных типов электромагнитных волн в природе. Они играют важную роль во многих технологиях, таких как радиовещание, телекоммуникации и радиолокация. Важным аспектом исследования вертикально поляризованных волн является понимание их взаимодействия с различными средами, такими как стекло, металл и пластик.

Ключевые слова: волновая оптика, электромагнитные волны, поляризация, угол Брюстера.

Одним из наиболее интересных явлений, связанных с вертикально поляризованными волнами, является эффект Брюстера [1]. Эффект Брюстера возникает, когда вертикально поляризованная волна падает на границу раздела двух сред под определенным углом, который называется углом Брюстера. При этом отраженная волна имеет нулевую амплитуду, а падающая и преломленная волны находятся в фазе.

Исследование вертикально поляризованных волн, падающих под углом Брюстера [5], может быть проведено с использованием моделей машинного обучения. Модели машинного обучения позволяют анализировать большие объемы данных и выявлять скрытые закономерности, которые могут быть незаметны при обычных методах исследования.

Одним из примеров модели машинного обучения, используемой для исследования вертикально поляризованных волн, падающих под углом Брюстера, является метод опорных векторов (SVM). SVM является классификатором, который разделяет данные на классы, используя гиперплоскости в n -мерном пространстве.

В случае исследования вертикально поляризованных волн [4], падающих под углом

Брюстера, SVM может быть использован для анализа зависимости отношения амплитуды преломленной волны к амплитуде падающей волны от показателя преломления среды. Таким образом, SVM может быть использован для определения оптимального угла Брюстера и определения показателя преломления среды, используя данные о преломленной и отраженной волнах.

Кроме SVM, для исследования вертикально поляризованных волн, падающих под углом Брюстера, также могут быть использованы другие методы машинного обучения, такие как нейронные сети и решающие деревья: первые являются мощными инструментами для моделирования сложных нелинейных зависимостей между параметрами. Отметим, что можно использовать многослойные нейронные сети для предсказания коэффициента отражения и коэффициента пропускания [3] в зависимости от угла падения, показателя преломления среды и расчета отношения амплитуды преломленной волны к амплитуде падающей волны [2; 3].

Несмотря на преимущества использования нейронных сетей и решающих деревьев, важно отметить, что каждый метод машинного обучения имеет свои ограничения и

требует определенной экспертизы для эффективного использования. Поэтому, перед выбором метода машинного обучения для исследования вертикально поляризованных волн, падающих под углом Брюстера, необходимо провести тщательный анализ требований задачи и выбрать метод, который наилучшим образом соответствует поставленным целям.

Например, если необходимо моделировать сложные нелинейные зависимости между параметрами, то использование нейронных сетей может быть более эффективным, чем использование решающих деревьев. Нейронные сети могут автоматически находить сложные зависимости между параметрами и адаптироваться к данным, что делает их мощным инструментом для моделирования сложных систем. Однако, использование нейронных сетей требует большого количества данных и вычислительных ресурсов, а также экспертизы в области настройки гиперпараметров и обработки данных.

С другой стороны, если требуется быстрое принятие решений на основе набора правил, то решающие деревья могут быть более подходящим вариантом. Решающие деревья представляют собой графическую модель, состоящую из узлов и ребер, где каждый узел представляет собой тест на один из признаков, а

каждое ребро связывает узлы с ответами на тесты. Решающие деревья просты в интерпретации и могут быть эффективно использованы для классификации и регрессии. Однако, решающие деревья могут быть склонны к переобучению и не могут обрабатывать сложные зависимости между признаками.

Таким образом, выбор метода машинного обучения для исследования вертикально поляризованных волн, падающих под углом Брюстера, зависит от конкретной задачи и требует тщательного анализа требований. Важно выбрать метод, который наилучшим образом соответствует поставленным целям и учитывает ограничения данных и доступных ресурсов.

Кроме того, помимо нейронных сетей и решающих деревьев, существуют и другие методы машинного обучения, такие как метод опорных векторов, наивный байесовский классификатор, случайный лес и другие. Каждый из этих методов имеет свои преимущества и ограничения и может быть более подходящим вариантом для определенных задач.

Важно также учитывать доступность и качество данных для обучения модели. Для некоторых методов машинного обучения требуется большое количество данных для обучения модели, в то время как для других методов достаточно и небольшого набора данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон Брюстера. – URL:https://elementy.ru/trefil/21106/Zakon_Bryustera (дата обращения: 09.03.2023).
2. Закон Малюса. Закон Брюстера. – URL:http://do.rsmu.ru/fileadmin/user_upload/mbf/s_fiziki/3_2_11_12/Methodichka_prakticheskaja_rabota_Zakon_Brjustera._Zakon_Maljusa.pdf (дата обращения: 09.03.2023).
3. Лекции по физике. Раздел оптика. – URL:<https://physoptika.ru/polyarizaciya-sveta/ugol-bryustera.html> (дата обращения: 09.03.2023).
4. Определение угла Брюстера. – URL:https://phys.bspu.by/static/um/phys/opt/4razd/new4_17.pdf (дата обращения: 09.03.2023).
5. Отражение под углом Брюстера. – URL:<https://wiki.fenix.help/fizika/ugol-bryustera> (дата обращения: 09.03.2023).

APPLICATION OF MACHINE LEARNING ALGORITHMS TO DETERMINE THE CHARACTERISTICS OF VERTICALLY POLARIZED WAVES INCIDENT AT BREWSTER ANGLE AT THE INTERFACE OF TWO MEDIA

МАИТАК Roman Vyacheslavovich
Undergraduate

PROTODYAKONOV Andrey Vladimirovich
Candidate of Sciences in Technology
Kuzbass State Technical University named after T.F. Gorbachev
Kemerovo, Russia

Vertically polarized waves are one of the most common types of electromagnetic waves in nature. They play an important role in many technologies, such as broadcasting, telecommunications and radar. An important aspect of the study of vertically polarized waves is the understanding of their interaction with various media, such as glass, metal and plastic.

Keywords: wave optics, electromagnetic waves, polarization, Brewster angle.

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

СИНТЕЗ И ХИМИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ ВОЛЬФРАМАТА ИТТРИЯ

ПАВЛОВА Светлана Станиславовна

кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»
г. Ханты-Мансийск, Россия

Целью работы являлось изучение химической устойчивости вольфрамата иттрия, полученного методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза. Идентификация проводилась методом РФА, формульный состав приписан на основе химического анализа $Y_2(WO_4)_3$. Содержание иттрия определяли фотометрическим методом. Определен гранулометрический состав продукта синтеза. Исследована химическая устойчивость вольфрамата иттрия.

Ключевые слова: вольфраMAT иттрия, СВС, химическая стойкость, гранулометрический состав, РЗЭ.

ВольфраMAT иттрия относится к группе веществ, обладающих отрицательным коэффициентом теплового расширения. Подобные материалы находят широкое применение в создании композиционных материалов с заданным коэффициентом теплового расширения [1; 2; 3].

ВольфраMAT иттрия является представителем вольфраMATов второй подгруппы (иттриевой) редкоземельных элементов (РЗЭ), ко-

торые объединяет набор схожих физико-химических свойств. Однако строение иттрия отличается от других РЗЭ тем, что имеет электронную оболочку схожую с оболочкой благородных газов, в связи с чем, от вольфрамата иттрия можно ожидать наличие особых свойств.

Синтез вольфраMATов иттрия осуществляется преимущественно спеканием при различных температурах и давлениях [4; 5]. Из-