

## Искусственный интеллект помогает раскрыть тайну массы нейтрино: ученые нашли новые модели элементарных частиц



Дата публикации: 10.07.2026

Почему нейтрино обладают массой, остается одной из самых сложных и интригующих загадок современной физики. Эти почти неуловимые элементарные частицы пронизывают Вселенную в колоссальных количествах, практически не взаимодействуя с веществом, однако эксперименты давно показали, что их масса хоть и чрезвычайно мала, но все же не равна нулю. Проблема заключается в том, что существующая Стандартная модель физики элементарных частиц не способна полностью объяснить происхождение этой массы. Теперь исследователи предложили необычный инструмент для поиска ответа — систему искусственного интеллекта, которая самостоятельно разрабатывает новые теоретические модели и помогает физикам исследовать ранее недоступные области фундаментальной науки.

Работа выполнена физиками Калифорнийского университета в Ирвайне и опубликована в журнале *Communications Physics*. Созданная ими система получила название *Autonomous Model Builder*, или *AMBer*. Она представляет

собой одну из первых специализированных платформ искусственного интеллекта, предназначенных не для анализа уже существующих данных, а для самостоятельного построения новых физических теорий.

До настоящего времени разработка моделей физики элементарных частиц практически полностью зависела от работы ученых-теоретиков. Создание новой теории требует глубоких математических знаний, понимания фундаментальных законов природы и анализа огромного количества возможных комбинаций частиц, взаимодействий и симметрий. Даже для опытных исследователей пространство возможных решений настолько велико, что изучить его полностью практически невозможно.

Разработчики AMVer предложили использовать обучение с подкреплением — одно из наиболее активно развивающихся направлений современного искусственного интеллекта. В отличие от традиционных алгоритмов машинного обучения, которым заранее предоставляют большие наборы правильных ответов, обучение с подкреплением основано на принципе проб и ошибок. Система самостоятельно принимает решения, оценивает их успешность и постепенно совершенствует собственную стратегию поиска.

Подобный подход широко применяется в робототехнике, автономном управлении и игровых алгоритмах, однако в фундаментальной физике его использование до сих пор оставалось крайне ограниченным. Новая работа демонстрирует, что такие методы способны эффективно решать задачи, которые раньше считались исключительно областью человеческого научного творчества.

Во время работы AMVer самостоятельно конструирует модели физики элементарных частиц. Для этого система выбирает математические группы симметрии, определяет набор гипотетических частиц и рассчитывает возможные варианты их взаимодействия. Затем каждая полученная модель проходит автоматическую проверку с использованием специализированного программного обеспечения, оценивающего ее соответствие экспериментальным данным.

При анализе учитываются сразу несколько критериев. Модель должна максимально точно описывать наблюдаемые физические процессы, но при этом использовать минимальное количество свободных параметров. Такой принцип считается одним из фундаментальных требований современной науки: чем проще теория объясняет экспериментальные результаты, тем выше ее научная ценность и предсказательная сила.

Для проверки эффективности алгоритма ученые сначала предложили системе задачи, решение которых уже известно современной физике. AMVer

успешно воспроизвел существующие модели, подтвердив способность самостоятельно находить правильные решения. После этого искусственный интеллект перешел к исследованию математических конструкций, которые ранее практически не изучались. Именно на этом этапе система обнаружила несколько новых перспективных моделей, потенциально способных объяснить происхождение массы нейтрино.

Нейтрино занимают особое место среди элементарных частиц. Каждую секунду через тело человека проходят триллионы нейтрино, испускаемых Солнцем, космическими лучами и другими астрофизическими объектами, однако вероятность их взаимодействия с веществом чрезвычайно мала. Благодаря этому они способны беспрепятственно проходить через целые планеты и звезды.

Долгое время считалось, что нейтрино вообще не имеют массы. Однако открытие нейтринных осцилляций показало, что эти частицы способны переходить из одного состояния в другое, а такой процесс возможен только при наличии массы. Именно это открытие стало одним из важнейших событий современной физики и принесло Нобелевскую премию.

Тем не менее происхождение этой массы до сих пор остается неизвестным. Большинство предлагаемых сегодня теорий требует введения новых частиц, дополнительных симметрий или неизвестных ранее механизмов взаимодействия, выходящих за рамки Стандартной модели. Количество подобных гипотез настолько велико, что их ручной анализ становится чрезвычайно трудоемким.

Именно здесь искусственный интеллект способен существенно ускорить научный поиск. Вместо полного перебора миллионов возможных комбинаций система постепенно учится выделять наиболее перспективные направления исследований, сокращая объем работы для физиков и позволяя сосредоточиться на наиболее интересных вариантах.

Авторы исследования подчеркивают, что AMVer не заменяет ученых и не принимает окончательных научных решений самостоятельно. Искусственный интеллект выполняет роль интеллектуального помощника, который значительно сокращает область поиска и предлагает физикам наиболее перспективные модели для дальнейшего глубокого анализа. Окончательная проверка новых гипотез по-прежнему требует математических исследований, экспериментальных подтверждений и участия специалистов.

Разработка подобных систем открывает новые возможности не только для физики элементарных частиц. Аналогичные подходы могут применяться в космологии, астрофизике, материаловедении, квантовой химии и других

областях фундаментальной науки, где исследователям приходится работать с огромным количеством сложных математических моделей. Искусственный интеллект постепенно становится полноценным инструментом научных открытий, способным не просто анализировать данные, а активно участвовать в поиске новых законов природы.

**Ссылка:** «К разработке теории ароматов нейтрино с помощью ИИ» DOI: [10.1038/s42005-026-02627-2](https://doi.org/10.1038/s42005-026-02627-2).