

ОТЗЫВ

О выпускной квалификационной работе

Тюртяевой Анны Сергеевны

«Определение погрешностей параметров магнитов на основе машинного обучения для коллайдера NICA»

Работа Тюртяевой А.С. посвящена проблемам разработки методов машинного обучения для определения погрешностей параметров магнитов в ускорителях заряженных частиц. Рассматривается бустер - циклический ускоритель синхротрон, используемый для предварительного ускорения и формирования пучка с нужной структурой и параметрами и являющийся инжектором в Нуклотрон в комплексе NICA. В качестве подсистемы бустер включает магнитно-оптическую систему, состоящую из дипольных магнитов и фокусирующих и дефокусирующих квадрупольных линз. В работе погрешности магнитов определяются как перемещения вдоль локальных осей координат и вращения вокруг этих осей. Рассматривается актуальная задача определения погрешностей магнитов по значениям координат пучка заряженных частиц с использованием методов машинного обучения.

Для формирования датасета генерировались данные, описывающие траекторию пучка заряженных частиц и показатели различных ошибок магнитов. Генерация данных проводилась с использованием программы MAD-X.

Далее строились обучающие модели: линейная регрессионная модель, полиномиальная регрессионная модель и многослойный перцептрон.

Были проведены оценки качества этих моделей для различных случаев. Рассматривались случаи, когда определялись погрешности параметров одного, двух, десяти и сорока магнитов. Получены интересные результаты, представленные в виде графиков и таблиц. Проведенные исследования показали перспективность данного подхода к определению погрешностей магнитов на основе машинного обучения в системах формирования пучков заряженных частиц. Представляет безусловно большой интерес проведение эксперимента непосредственно на конкретном ускорителе, в частности, на бустере комплекса NICA.

Следует отметить, что за время обучения Анна Сергеевна изучила необходимую научную литературу, проявила себя, как творческий исследователь, способный

самостоятельно решать сложные задачи с использованием современных программных комплексов.

В работе имеются некоторые опечатки и неточности, однако эти недостатки не снижают общего положительного впечатления от работы Тюртяевой А.С.

На основании вышеизложенного, с учетом практической значимости полученных результатов, считаю, что работа Тюртяевой А.С. заслуживает оценки «отлично», а ее автор – Тюртяева Анна Сергеевна – заслуживает присуждения степени магистра по направлению 03.04.01 «Прикладные математика и физика».

Научный руководитель,
доктор физ.-мат. наук,
профессор

Д.А. Овсянников

«24__» __мая_____ 2023 г.