ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Захарова Евгения Игоревича, представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.1 — «Физика космоса, астрономия»

Захаров Евгений Игоревич начал свою работу в отделе астрофизики высоких энергий ИКИ РАН в 2020 г., будучи студентом магистратуры физического факультета Высшей Школы Экономики. В 2022 г. поступил в аспирантуру ВШЭ, продолжив работу в ИКИ РАН. Тематика научной работы явилась результатом как общего интереса Евгения Игоревича к вопросам космологии, так и двух двух знаковых событий в развитии астрофизики высоких энергий. В 2014–2016 гг. поступили сообщения о регистрации неизвестной ранее линии излучения в рентгеновском диапазоне на энергии 3.5 кэВ, которую можно было бы связать с распадом гипотетических источников темной материи — стерильных нейтрино. В это же время в России завершалась подготовка запуску космической обсерватории Спектр-РГ, в состав научной аппаратуры которой входил телескоп АРТ-ХС, способный проводить поиск подобных линий излучения с конкурентноспособной чувствительностью. Перед Евгением Игоревичем была поставлена задача стать ведущим специалистом по использованию данных АРТ-ХС для поиска сигнала, связанного с частицами темной материи кэВ-ного диапазона масс.

В процессе работы над данной задачей Евгений Игоревич освоил навыки обработки данных новейшего космического эксперимента, применения статистических методов для строгой характеризации сигналов, извлекаемых из зашумленных данных, моделирования методом Монте-Карло. Он показал способность разбираться в теоретических моделях из физики элементарных частиц и разрабатывать методы использования наблюдательных данных для их проверки. Следует отметить тщательность выполнения Евгением Игоревичем анализа измерений рентгеновских телескопов для постановки верхних пределов на возможный сигнал, связанный с темной материей. В этом вопросе, считаю, он заметно превзошел упомянутые выше работы 2014–2016 г. Регистрация заявленных ранее линий излучения не подтвердилась, но полученные Евгением Игоревичем верхние пределы являются одними из самых сильных в диапазоне энергий, покрываемом телескопом АРТ-ХС, либо превосходят все другие существующие измерения. Они значительно — примерно на порядок величины — сужают область допустимых параметров частиц темной материи в соответствующем диапазоне масс.

Особо хотелось бы отметить ту часть работы Евгения Игоревича, в которой он разработал детальную и физически мотивированную модель спектрального отклика детекторов APT-XC. В процессе этой работы он проявил замечательную наблюдательность к особенностям работы космических детекторов рентгеновского излучения, способность построения сложных математических и численных моделей, а также удивительное трудолюбие и работоспособность. Подмеченные Евгением Игоревичем особенности и разработанные подходы к их характеризации привели к созданию модели спектрального отклика, которая по уровню детализации и глубины описания физических процессов является на сегодняшний день одним из лучших примеров в области рентгеновской астрономии.

При решении всех поставленных задач Евгений Игоревич продемонстрировал интерес и понимание научных проблем, находчивость и изобретательность, серьезное и творческое отношение к работе, целеустремленность и настойчивость. Он вырос в самостоятельного исследователя, способного ставить перед собой научные задачи, разрабатывать подходы к их решению, и оценивать научные перспективы. Диссертация Захарова Е. И. отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 1.3.1 — «Физика космоса, астрономия». Считаю, что соискатель, Захаров Евгений Игоревич, безусловно заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Научный руководитель,
ведущий научный сотрудник
отдела 52 ИКИ РАН,
д.ф.-м.н. А. А. Вихлинин
6.10.2026

Подпись А. А. Вихлинина заверяю
Ученый секретарь ИКИ РАН,
к.ф.-м.н. А. М. Садовский