

## ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на соискателя степени кандидата физико-математических наук

*Просветова Артема Владимировича*

А.В. Просветов пришел в отдел Астрофизики высоких энергий ИКИ РАН осенью 2007 г., будучи студентом кафедры Космической физики МФТИ. До этого — стажировался по далекой от астрофизики специальности. Тем не менее, он быстро освоил основы нашей науки, специфику отдела и включился в живую исследовательскую работу — анализ и интерпретацию данных наблюдений астрофизических объектов орбитальной обсерваторией гамма-лучей ИНТЕГРАЛ.

С самого начала Артем стал заниматься исследованием природы спектральных состояний рентгеновских новых — маломассивных рентгеновских двойных, содержащих черную дыру в качестве компактного объекта. В большинстве своем это — транзиентные источники, во время их вспышек темп аккреции на черную дыру изменяется в сотни раз. При этом наблюдаются последовательные переходы между разными рентгеновскими состояниями источников и изменяется форма их спектров излучения: спектры могут быть мягкими (почти чернотельными), жесткими (степенными) или двухкомпонентными. Очевидно, что реализуются разные режимы аккреции на черную дыру. Обсерватория ИНТЕГРАЛ, превосходя на порядок и более по чувствительности в жестком диапазоне все предыдущие эксперименты, а также имея широкое поле зрения, позволяющее наблюдать сразу много источников, как нельзя более подходит для исследования рентгеновских новых и разных режимов аккреции.

Работа оказалась непростой, многое приходилось делать руками — подбирать оптимальные интервалы для усреднения данных, простые и эффективные модели, области начальных значения для успешной аппроксимации данных этими моделями. Артем проявил себя здесь с лучшей стороны, быстро разобравшись со сложным программным обеспечением эксперимента, написав ряд скриптов, упрощающих его работу, и доведя всю трудоемкую “ручную” работу до конца. Он получил много новых интересных результатов, но наибольшего успеха достиг по двум направлениям: 1). анализу широкополосных спектров излучения рентгеновских новых и исследованию природы их оптического и инфракрасного излучения и 2). исследованию быстрой хаотической переменности их рентгеновского излучения. В первом случае он доказал, что основное оптическое излучение черных дыр формируется не во внешних областях аккреционного диска, как более сорока лет считалось, а в зоне основного энерговыделения — там же, где жесткое рентгеновское излучение. Во втором — выявил некоторые новые закономерности, способные в будущем пролить новый свет на происхождение быстрой переменности излучения аккрецирующих черных дыр. Чтобы добиться успеха здесь, Артему пришлось научиться работать с данными ряда других обсерваторий: рентгеновских (SWIFT/BAT, SWIFT/XRT, MAXI) и оптических (PTT-150, SWIFT/UVOT). Для исследования быстрой переменности излучения рентгеновских новых Артем предложил использовать методы фрактального анализа, успешно зарекомендовавшие себя в исследованиях нелинейных явлений во многих областях физики. Здесь он выступил уже как вполне самостоятельный, сформировавшийся, инициативный ученый. Эти два направления исследований и легли в основу диссертации Артема.

Артем проявляет большой интерес, увлеченность и понимание процессов, происходящих в астрофизических объектах. Работая с экспериментальными данными, он постоянно держит в голове вопрос о том, что эти данные несут нового о физических свойствах объекта исследования, как это новое можно из этих данных извлечь. Только такой подход и должен быть присущ настоящему астрофизику. Он не боится предлагать для исследования новые математические методы и подходы, которые неплохо знает. Думаю, что А.В.Просветов уже способен самостоятельно разбираться во многих научных проблемах и решать поставленные практические задачи.

В нашем отделе со времен Я.Б.Зельдовича принято относиться к кандидатской диссертации не просто как к квалификационной работе, а требовать, чтобы она была еще и ярким научным исследованием. Работа А.В.Просветова как нельзя лучше соответствует этой традиции. Она представляет собой не описание рутинного анализа полученных спутником данных, а содержит два важных новых научных результата, каждый из которых открывает новое направление исследований. Далеко не каждая кандидатская диссертация может этим похвастаться.

Считаю, что представленная А.В.Просветовом работа полностью удовлетворяет всем требованиям ВАК, и Артем несомненно заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 (астрофизика и звездная астрономия).

Заведующий лабораторией  
рентгеновской и гамма-астрономии  
отдела Астрофизики высоких  
энергий ИКИ РАН, д.ф.-м.н.



С.А.Гребенев

7 декабря 2016 г.

Подпись С.А.Гребенева заверяю.

Ученый секретарь ИКИ РАН,  
д.ф.-м.н.



А.В.Захаров