

**ОТЗЫВ официального оппонента**  
**на диссертацию на соискание ученой степени**  
**кандидата физико-математических наук Егоровой Евгении Сергеевны**  
**на тему: «Наблюдательное исследование галактик в войдах»**  
**по специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия**

Исследование эволюции галактик — активно развивающаяся область современной астрофизики, тесно связанная как с изучением особенностей эволюции отдельных систем, так и с прояснением общей космологической эволюции Вселенной. Сейчас очевидно, что разные галактики проходят существенно разные эволюционные пути, что приводит к значительному разнообразию их наблюдаемой морфологии. В её формировании важную роль играют как индивидуальные особенности аккреции окологалактического (догалактического) вещества, так и взаимодействие с другими галактиками. Последний фактор иногда существенно затрудняет интерпретацию наблюдений галактик, находящихся в плотном окружении.

В диссертации поставлена задача исследования изолированных аккрецирующих и взаимодействующих галактик в войдах, где можно рассчитывать найти системы, либо не испытывавшие взаимодействия, либо испытывавшие его в незначительной степени. Последний фактор упрощает выявление признаков взаимодействия и уточнение его конкретной формы. В ходе подготовки диссертации соискателем была составлена обширная выборка галактик в войдах для последующего анализа, проведены их спектральные наблюдения, интерпретированы наблюдения для наиболее интересных систем. Накопленный материал может стать отправной точкой для более детального анализа и будет востребован во многих научных учреждениях, таких как САО РАН, УрФУ, ИНАСАН, СПбГУ, ЮФУ, и других российских и зарубежных научных организаций. Это делает проведённые в диссертации исследования безусловно актуальными.

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, представляются вполне обоснованными. Их обоснованность и новизна подкрепляются большим объёмом и разнообразием собственных наблюдательных данных. Достоверность обеспечивается как тщательным анализом собственных данных, так и их сопоставлением с наблюдательными и теоретическими результатами других авторов. Результаты диссертации представлены в авторитетных международных журналах, обеспечивающих высокий уровень экспертизы, и на конференциях высокого уровня. Наиболее интересными мне показались результаты, представленные в Главах 5 и 6 и относящиеся к детальному разбору наблюдений галактик NGC 428 и Ark 18. Эти результаты убедительно иллюстрируют богатый потенциал полученных данных и методов их анализа, позволяющий в подробностях изучать структуру исследуемых систем и обосновывать её связь с предшествующей эволюцией галактик.

Диссертация не свободна от недостатков. Большую часть вопросов вызывает композиция диссертации. Мне кажется, что детали обработки и интерпретации наблюдений не следовало выносить в первую главу. Основные сведения из этой главы стоило разместить там, где анализируются соответствующие наблюдения, а детали перенести в приложение. В нынешнем варианте читателю приходится либо запоминать подробности обработки, не зная заранее, для чего они будут использованы, либо постоянно возвращаться к первой главе за нужной информацией.

Некоторым главам диссертации недостаёт вводных замечаний. В принципе, почти всё необходимое разъяснено во Введении, но некоторые аспекты работы можно было бы описать и позже. В Главе 2 введение практически отсутствует. В Главе 4 введение есть, но оно фактически кратко повторяет сведения из общего Введения к диссертации, не поясняя, чем обусловлен выбор для анализа конкретно галактики UGC 3672. Сказано лишь, что эта система обладает необычными свойствами и находится в экстремальном окружении. Тут можно было пояснить, в чём необычность

свойств и экстремальность окружения. Дальнейшее чтение наводит на догадки, но мне кажется, что это должно было быть сформулировано во введении к главе.

В главах 5 и 6 стоило пояснить, почему из составленной выборки галактики для анализа были выбраны две конкретные системы — NGC 428 и Ark 18. Галактика NGC 428 обозначена в диссертации как хороший кандидат для исследования процессов аккреции и взаимодействия в войдах. Чем она лучше других галактик выборки (за исключением того, что она в выборке самая яркая)? С учётом сходных методов анализа, возможно, имело смысл объединить исследования обеих галактик в одной главе, проведя также некоторое их сопоставление.

В диссертации встречаются некоторые недосказанности. На стр. 22 написано: «Из-за этих особенностей SALT незаполненный входной зрачок телескопа перемещается во время наблюдений». Но никакие особенности телескопа ранее не упоминались. В Главе 2 вводится минимальное расстояние от исследуемых объектов до ярких галактик — 2 Мпк, — но не поясняется, из каких соображений оно выбрано и какое это расстояние (трёхмерное или в проекции). Как оно вычислялось? На стр. 40 указано, что расстояние до галактик вычислялось из скорости их удаления относительно Местной Группы, но не указано, откуда бралась скорость. Там же написано, что морфологические типы галактик брались в основном из NED и HyperLeda. Значит, для некоторых галактик они брались откуда-то ещё? На стр. 81 утверждается, что составленная выборка достаточно велика, чтобы обобщить некоторые свойства исследуемых объектов. Как оценивалась достаточность и почему можно обобщать только некоторые свойства? На стр. 83 упоминаются «достаточно хорошо изолированные» галактики. Как и из каких соображений тут оценивалась достаточность?

На стр. 52 к галактикам XMP (eXtremely Metal Poor) отнесены системы с содержанием кислорода ниже 7.69, тогда как на стр. 57 указано, что к XMP-галактикам не относятся системы с содержанием кислорода выше 7.4. На

стр. 103 упоминаются галактики XMD (eXtremely Metal-Deficient). Это то же самое, что ХМР?

Хочу отметить, что в диссертации встречается довольно мало опечаток и стилистических погрешностей (хотя встречаются повторы).

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия (по физико-математическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, а также оформлена, согласно приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель Егорова Евгения Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия.

Официальный оппонент:

Доктор физико-математических наук,  
Заведующий отделом, главный научный сотрудник Отдела физики и  
эволюции звезд  
ФГБУН «Институт астрономии Российской академии наук»

ВИБЕ Дмитрий Зигфридович

26.01.2023

Подпись зав. отделом физики и эволюции звезд  
Института астрономии РАН Д.З. Вибе удостоверяю:

Ученый секретарь ИНАСАН

А.М. Фатеева

26.01.2023

Контактные данные:

тел.: , e-mail: [dwiebe@inasan.ru](mailto:dwiebe@inasan.ru)

Специальность, по которой официальным оппонентом  
защищена диссертация:

01.03.02 – астрофизика и радиоастрономия

Адрес места работы:

119917, г. Москва, ул. Пятницкая, д. 48,

Институт астрономии РАН, отдел физики и эволюции звёзд

Тел.: 7-495-9512735; e-mail: [dwiebe@inasan.ru](mailto:dwiebe@inasan.ru)