

УТВЕРЖДАЮ

Директор Федерального государственного
учреждения науки Института астрономии
Российской академии наук

чл.-корр. РАН

Д.В. Бисикало

6 ноября 2020 г.



**Отзыв ведущей организации
на диссертацию Опарина Дмитрия Владимировича «Изучение
воздействия звездообразования на ионизованный газ в
галактиках», представленную на соискание учёной степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 01.03.02 — астрофизика и звёздная астрономия**

Обмен веществом между галактиками и межгалактической средой привлекает к себе значительный интерес, поскольку он в значительной степени обеспечивает проявление обратной связи в процессах звездообразования, формирует общие закономерности в эволюции галактик и их химического состава, определяет свойства окологалактической и межгалактической среды. В диссертации представлены как новые методы исследования кинематики газа в окологалактическом пространстве и внутри галактик, так и результаты применения этих методов к конкретным системам, впервые подробно рассмотрены особенности галактического ветра и других движений вещества в карликовых галактиках. Это делает представленную работу безусловно **актуальной**.

Автором диссертационной работы проделана большая работа по совершенствованию инструментария для исследований газовой составляющей межзвёздного и окологалактического вещества, проведены собственные наблюдения, проинтерпретированы их результаты. **Научная новизна** работы заключается в том, что в ходе представленных исследований использовались новые методы наблюдений и анализа наблюдательных результатов, в том числе, разработанные при участии автора.

Обоснованность и достоверность результатов диссертации определяются использованием различных, в том числе, авторских методов обработки наблюдений, всесторонним анализом полученных результатов, сравнением различных методов обработки и интерпретации наблюдений, сопоставлением выводов с результатами других авторов.

Результаты работы представляют большой интерес для широкого круга исследователей галактик, занимающихся изучением галактических ветров, других крупномасштабных движений вещества в галактиках, параметров межзвёздного вещества в нашей Галактике. К числу наиболее интересных результатов диссертационной работы следует отнести определённые в ней параметры галактического ветра в галактике NGC4460 (включая предсказание его дальнейшего падения на галактику), предложенный и использованный метод диагностики состояния межзвёздного газа, основанный на сочетании информации об отношениях интенсивности линий с информацией о дисперсии скоростей, метод построения диагностических диаграмм при помощи перестраиваемого фильтра и полученные с его помощью сведения о свойствах газа в галактике NGC 3077. Как научные результаты диссертации, так и предложенные в ней методики могут использоваться в таких российских научных учреждениях, как Институт астрономии РАН, Уральский федеральный университет, Южный федеральный университет, САО РАН, ГАИШ МГУ и других.

Основные замечания по диссертации имеют, в основном, оформительский и стилистический характер.

1. Главным недостатком является некоторая сумбурность изложения и не всегда удачная компоновка материала, которая иногда затрудняет понимание текста при первом прочтении. В частности, не вполне удачным кажется выбор темы для главы 1. Возможно, автору следовало в этой главе ограничиться только описанием технических аспектов наблюдений (без деталей самих наблюдений) либо перенести эти описания ближе к конкретным результатам. В этом случае ему не пришлось бы на стр. 25 ссылаться на рис. 23, расположенный на стр. 85. Кстати, рисунки 3 и 4, упоминаемые в первой главе, по-видимому, отсутствуют.

2. Метод определения параметров ветрового конуса в главе 2 стоило расписать подробнее, тем более что это один из основных результатов, и разместить рис. 4 ближе к этому описанию. Этот же метод, очевидно, применяется далее в этой же главе на стр. 58, однако упоминается он здесь как будто бы в первый раз, что приводит к идентичным формулам на стр. 40 и 58.

3. В тексте следовало описать процедуру получения оценок возраста, массы и кинетической энергии ветра галактики NGC 4460.

4. Хотелось бы видеть обоснование оценки электронной плотности 350 см^{-3} на стр. 52.
5. Описание ВРТ-диаграмм встречается в тексте диссертации трижды; есть и другие повторы. Кривые на диаграммах ВРТ называются то кривыми [1] и [23], то кривыми Кьюли и Кауффмана. Их соответствие читатель вынужден устанавливать самостоятельно.
6. В основных результатах главы 3 указано, что в диссертации подтверждено предположение о столкновении газовых облаков на наклонных орбитах с диском галактики Agn 212 . В самом тексте главы это подтверждение явным образом не сформулировано.
7. В диссертации встречаются странные формулировки, например, «угол наклона картинной плоскости к лучу зрения $i = 77^\circ$ » (стр. 39), «степень звёздной населённости от $(Z/Z_\odot = 0.5)$ » (стр. 51), «наблюдаемые профили линии [NII] были снабжены функцией Фойгта» (стр. 55), «краевые дисковые галактики» (стр. 56). Также в тексте довольно много опечаток.

Перечисленные замечания имеют технический характер и не снижают научной и практической значимости результатов автора. Автореферат правильно отражает содержание диссертации. Диссертация удовлетворяет требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Опарин Дмитрий Владимирович заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 (астрофизика и звёздная астрономия).

Отзыв на диссертационную работу Д.В. Опарина обсужден и одобрен на Астрофизическом семинаре ИНАСАН 6 ноября 2020 года.

Зав. отделом физики и эволюции звёзд ИНАСАН

119017, Москва, ул. Пятницкая, д. 48

dwiebe@inasan.ru, +7-916-6028241

д.ф.-м.н. Вибе Д.З.

6 ноября 2020 года

*Дмитрий Д. З. Вибе
завершено учёный секретарь
ИНАСАН. А. М. Ставита*

Ставита

