

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию
Каспаровой Анастасии Владиленовны
“СОДЕРЖАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНОГО ГАЗА В ДИСКОВЫХ ГАЛАКТИКАХ”,
представленную на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 01.03.02 – астрофизика и звездная астрономия

Диссертация А. В. Каспаровой была выполнена во время работы в Государственном Астрономическом Институте им.Штернберга МГУ им.Ломоносова в 2007–2013 гг. Основной целью работы является исследование баланса атомарного и молекулярного водорода в дисковых галактиках и процессов перехода между этими фазами, приводящих к избытку молекулярного газа в галактиках. Исследования, выполненные в процессе работы над диссертацией, лежат в широкой области от теории до наблюдений, что позволило А. В. Каспаровой успешно освоить как разнообразные методы анализа данных, так и теоретический подход к проблеме. А. В. Каспарова успешно справилась со всеми научными задачами диссертационной работы, часть из которых, к слову, была поставлена ей самой, что показывает ее способность к самостоятельным научным исследованиям.

В работе исследованы свойства молекулярного газа во всех типах дисковых галактик, включая такой интригующий класс объектов, как гигантские галактики низкой поверхностной яркости, происхождение и эволюция которых до последнего времени оставались непонятными. Были рассмотрены дисковые галактики в различных окружениях, от поля до скопления, что позволило установить связь содержания молекулярного газа с эффектами окружения, в том числе влиянием лобового и статического давлений межгалактического газа в скоплениях галактик. В процессе работы активно использовались архивы наблюдательных данных различных обсерваторий. Это позволило А. В. Каспаровой освоить методы работы с архивными данными, что является обязательным условием “выживания” ученых-астрофизиков в современную эру Виртуальной Обсерватории.

Ценным методическим результатом, полученным в диссертации, стал программный пакет, позволяющий оценивать турбулентное давление межзвездной среды с учетом самогравитации газа и структурных характеристик галактики в самосогласованном режиме.

Наиболее актуальным результатом, на мой взгляд, является объяснение с точки зрения эволюции молекулярных облаков недостатка количества массивных звезд, то есть изменения формы начальной функции масс на больших массах, при низких темпах звездообразования либо наличии магнитного поля.

В первой главе исследуется баланс молекулярного и атомарного водорода и представлены три основных результата. (1) Используя выборку галактики их каталога

CISM с аномально высоким содержанием молекулярного водорода, делается вывод о том, что причиной перехода газа в молекулярную фазу являются высокое давление газа и низкая эффективность звездообразования. (2) Представлен новый метод оценки турбулентного давления межзвездной среды, который применяется к Млечному Пути и выборке сравнительно близких галактик. (3) Исследуется соотношение молекулярного и атомарного водорода в галактиках скопления Дева, которые подверглись влиянию давления горячего межгалактического газа и показывается, что наблюдаемые отношения компонент не могут быть полностью объяснены этими эффектами.

Во второй главе представлено детальное исследование гигантской галактики низкой поверхностной яркости Malin 2, для которой проведен комплексный анализ огромного массива наблюдательных данных в ультрафиолетовом, оптическом, миллиметровом и сантиметровом радиодиапазонах, и сделаны выводы о возможных сценариях ее эволюции, фактически исключая “катастрофические” сценарии ее формирования, описанные в литературе. Для объяснения наблюдаемых свойств диска Malin 2 применяется концепция “темного газа”, не наблюдаемого в линиях 21см и CO.

Третья глава, посвященная времени жизни молекулярных облаков, содержит ряд интересных результатов. В частности, что некоторые облака имеют очень длинное время жизни, превышающее 10^8 лет, что более, чем втрое превышает общепринятые оценки. Это происходит из-за недостатка формирования массивных звезд при низких темпах звездообразования либо при торможении процесса эволюции молекулярных облаков магнитным полем, что само по себе является очень интересным результатом.

Результаты, представленные в диссертации А. В. Каспаровой, являются полностью оригинальными, опубликованы в ведущих отечественных и зарубежных научных журналах и прошли апробацию на всероссийских и международных конференциях. Диссертация “СОДЕРЖАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНОГО ГАЗА В ДИСКОВЫХ ГАЛАКТИКАХ” по объему, степени публикации результатов, их новизне и оригинальности, а также возможности их практического использования, по моему мнению, соответствует требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а соискатель Каспарова Анастасия Владиленовна несомненно заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02.

Ведущий научный сотрудник ГАИШ МГУ
доктор физико-математических наук
15 января 2014 года

И. В. Чилингарян