

ОТЗЫВ

на выпускную квалификационную работу аспиранта кафедры астрофизики
математико-механического факультета Санкт-Петербургского государственного
университета

Марчука Александра Александровича

"Восстановление эллипсоида скоростей звезд в дисковых галактиках"

Квалификационная работа Марчука А.А. посвящена весьма важной и актуальной теме, связанной с исследованием структуры и динамики звездных дисков галактик, а именно восстановлению пространственной формы распределения случайных скоростей звезд внутри крупномасштабных звездных дисков галактик. Трудности этого восстановления связаны с тем, что все измеряемые величины доступны нам только в проекции: распределение плотности звезд в диске мы измеряем в проекции на небесную сферу, а скорости звезд - наоборот, в проекции на луч зрения. Восстановить полную трехмерную структуру распределения и движений звезд жизненно необходимо и крайне сложно; для этого привлекается изощренный математический аппарат и физически обоснованные динамические модели.

Аспирант досконально разобрался в проблеме. И до него за решение этой задачи неоднократно брались астрономы - специалисты в динамике и в спектральных исследованиях галактик. Аспирант изучил имеющуюся на эту тему литературу и тщательно раскритиковал использовавшиеся до сих пор подходы. Его собственный подход к проблеме несколько проще подходов его предшественников, но имеет под собой определенные разумные априорные допущения. Сутью работы является не только восстановление эллипсоидов скоростей звезд в нескольких конкретных галактиках, но и анализ обоснованности априорных допущений, которые при этом делаются и делались - как автором работы, так и его предшественниками. Основным результатом работы следует признать именно вывод о несправедливости допущения постоянства отношения вертикальной и радиальной дисперсий скоростей вдоль радиуса диска галактики – на примере конкретной галактики NGC 1167. Сам математический метод, алгоритмизированный аспирантом, хорошо работает, это было продемонстрировано на примере изученных до него галактик. Однако новых эллипсоидов скоростей для NGC 338, NGC 3245 и NGC 4150 не удалось получить из-за неудачного выбора объектов исследования: все они слишком сильно наклонены к лучу зрения, и проекции вертикальных дисперсий скоростей «тонут» в ошибках измерений.

В целом работу следует похвалить: аспирант вник в проблематику, проанализировал всю совокупность подходов к проблеме и удачно запрограммировал свой собственный подход. То, что не удалось получить конкретных астрофизических результатов,

объясняется действительной сложностью проблемы, до сих пор не имеющей общепринятого решения. Если мелкие замечания по тексту работы. Тип галактики Sa или Sab (стр. 11) – это ранний тип дисковой галактики, а не поздний. Временами заметна невнимательность в прочтении обзора литературы. На стр. 11, в процессе пересказа деталей наблюдательных работ, из которых были взяты аспирантом данные для анализа, сказано: «Процесс обработки и наблюдения для галактик NGC 1167 и NGC 4150, описанный в Zasov et al. (2012), не отличается от такового для двух других галактик NGC 338 и NGC 3245 из Zasov et al. (2008), за исключением спектрального разрешения данных...». На самом деле отличается, и кардинально. В 2008 году скорости и дисперсии скоростей звезд рассчитывались простой кросс-корреляцией спектров вдоль радиуса галактики со спектром стандартной звезды подходящего спектрального класса, тогда как в 2012 году применялась уже рафинированная техника по-пиксельного приближения спектров галактик модельным спектром звездного населения. Собственно, аспиранту все равно, как были получены анализируемые им данные, но прочитать используемые статьи внимательно все же не мешает.

В целом, квалификационная работа А.А. Марчука выглядит солидно, профессионально, и небольшие неточности никак не влияют на смысл анализа и результатов. Я считаю, что она вполне заслуживает отличной оценки.

Зав. отделом физики эмиссионных звезд и галактик ГАИШ МГУ, доктор физ.-мат наук



Сильченко О.К.

16.06.2016