

Утверждаю



Проректор по научной работе,
профессор С.П. Туник
марта 2014 года

Отзыв ведущей организации о кандидатской диссертации В.В. Коваль
КИНЕМАТИКА И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ
ЗВЕЗД ПОЛЯ ТОНКОГО ДИСКА ГАЛАКТИКИ

Диссертационная работа посвящена весьма **актуальной** и злободневной теме. Связь химической и динамической эволюции звездной составляющей диска Галактики представляет интерес для астрофизики и звездной астрономии. Дело в том, что химический состав звезд в значительной степени определяется условиями звездообразования и связан с начальными условиями, задающими старт динамической эволюции той или иной звездной популяции.

Автора интересует, в первую очередь, звездное население тонкого диска. В работе используются данные о кинематике звезд (собственные движения и лучевые скорости) и химическом составе (полученные по данным фотометрии и спектроскопии). Оригинальных наблюдений автор не проводит, а использует данные имеющихся в литературе обзоров. Тем не менее, результаты работы можно признать на данный момент максимально надежными, поскольку используемые обзоры содержат наиболее точные имеющиеся в настоящее время данные, и статистическая обработка выполнена автором на высоком уровне.

Полученные в работе основные результаты (зависимости между возрастом, химическим составом и распределением скоростей звезд тонкого диска Галактики в окрестности Солнца) представляют несомненный интерес и большую ценность для современной галактической астрономии.

Особый интерес представляет полученное в диссертации разделение эволюции тонкого диска Галактики на два этапа. На первом этапе продолжительностью около 5 млрд. лет среднее содержание тяжелых элементов практически не зависело от времени, при этом дисперсия систематически убывала со временем; на втором этапе длительностью также около 5 млрд. лет среднее содержание тяжелых элементов систематически возрастало с сохранением довольно большого примерно постоянного разброса. Такое поведение, вероятно, свидетельствует о вспышке звездообразования в диске Галактики примерно 4 – 5 млрд. лет назад. Эта вспышка вызвала повышение эффективности звездообразования и увеличение числа формирующихся звезд.

Новизна диссертации заключается в следующем.

1. Впервые обосновано, что радиальная миграция звезд в тонком диске Галактики в совокупности с убыванием металличности с ростом расстояния от центра может приводить к наблюдаемой отрицательной корреляции между металличностью и орбитальным угловым моментом звезды. С другой стороны, радиальная миграция звезд не приводит к заметному изменению зависимости металличности от возраста.
2. Впервые обнаружено, что примерно 4 – 5 млрд. лет назад произошло качественное изменение хода металличности в тонком диске Галактики: начался монотонный рост содержания тяжелых элементов в звездах.
3. Впервые установлены статистически значимые различия в относительных содержаниях ряда химических элементов в цефеидах, гигантах и звездах главной последовательности тонкого диска Галактики.

Достоверность полученных в диссертации результатов обеспечивается использованием наиболее надежных из имеющихся обзоров наблюдательных данных, корректным статистическим анализом выборок с учетом наблюдательной селекции и согласием полученных результатов с опубликованными результатами других авторов в сопоставимых случаях.

По диссертации следует сделать ряд замечаний.

1. В начале главы 1 автор пишет, что "...«внешний» вид Галактики можно воссоздать по полным пространственным скоростям звезд...". Заметим, что информации о скоростях для этого недостаточно. Необходимы еще данные о положениях звезд и о силовом поле, в котором звезды движутся.

2. В главе 1 обсуждается только один механизм формирования движущихся групп звезд – неоднородности силового поля Галактики. Следовало бы обсудить и другие механизмы, например диссипацию звезд из рассеянных скоплений.

3. Следует подчеркнуть, что при исключении из рассмотрения звезд движущихся скоплений из выборки были также удалены звезды «подложки» в области, занимаемой звездами скоплений в пространстве скоростей. Эти звезды могут и не входить в исключенные потоки. Такой подход мог исказить полученные в диссертации результаты по кинематике. Этот вопрос следовало бы рассмотреть в работе отдельно.

4. В качестве пожелания на будущее можно предложить построить аналоги рис. 1.3-1.6, а также рис. 2.1-2.5 для медиан выборок. Опыт показывает, что в случае малых выборок медианы более устойчивы, чем средние значения, по отношению к большим отклонениям в пределах выборки.

5. Еще одно пожелание на будущее – построить и проанализировать зависимости кинематических параметров от эксцентриситета орбит.

6. На наш взгляд, было бы полезно привести значения коэффициентов корреляции и их ошибок для всех зависимостей, показанных на рис. 4.3 и 4.4. Чтобы не загромождать рисунки, можно было бы привести их в виде отдельной таблицы. Тогда было бы ясно, в каких случаях мы можем говорить о наличии статистически значимой зависимости, а в каких не можем.

В целом работа В.В. Коваль содержит решение ряда задач, имеющих существенное значение для развития галактической астрономии.

Результаты диссертационной работы могут быть использованы в российских и зарубежных астрономических учреждениях, где ведутся работы в области галактической астрономии: Московском, Санкт-Петербургском и Волгоградском государственных университетах, Южном и Уральском федеральных университетах, Специальной астрофизической обсерватории РАН, Главной (Пулковской) астрономической обсерватории РАН, Институте астрономии РАН и др.

Диссертационная работа В.В. Коваль соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 – астрофизика и звездная астрономия.

Отзыв составлен доктором физико-математических наук, профессором Кафедры небесной механики Санкт-Петербургского государственного университета Виктором Владимировичем Орловым. Отзыв обсужден и одобрен на заседании Кафедры небесной механики Санкт-Петербургского государственного университета 6 марта 2014 года (протокол № 10).

Заведующий Кафедрой

К.В. Холшевников

Секретарь Кафедры

В.И. Шайдулин

Профессор Кафедры

В.В. Орлов

6 марта 2014 года

