

СТЕНОГРАММА

заседания диссертационного совета Д002.203.01

протокол №115 от 19 апреля 2019г.

Председатель:

доктор физ.-мат. наук, академик РАН

Балега Юрий Юрьевич

Ученый секретарь:

кандидат физ.-мат. наук

Шолухова Ольга Николаевна

Состав совета - 19 человек, присутствуют – 16:

д.ф.-м.н., Балега Ю.Ю. 01.03.02

д.ф.-м.н., Клочкова В.Г. 01.03.02

к.ф.-м.н., Шолухова О.Н. 01.03.02

д.ф.-м.н., Афанасьев В.Л. 01.03.02

д.ф.-м.н., Бескин Г.М. 01.03.02

д.ф.-м.н., Богод В.М. 01.03.02

д.ф.-м.н., Верховданов О.В. 01.03.02

д.ф.-м.н., Глаголевский Ю.В. 01.03.02

д.ф.-м.н., Караченцев И.Д. 01.03.02

д.ф.-м.н., Моисеев А.В. 01.03.02

д.ф.-м.н., Панчук В.Е. 01.03.02

д.ф.-м.н., Решетников В.П. 01.03.02

д.ф.-м.н., Романюк И.И. 01.03.02

д.ф.-м.н., Трушкин С.А. 01.03.02

д.ф.-м.н., Фабрика С.Н. 01.03.02

д.ф.-м.н., Левшаков С.А. 01.03.02

Председатель:

Коллеги, начинаем работу нашего совета. Кворум есть, 16 человек присутствуют из 19 членов совета. Дорогие коллеги, нам сегодня предстоит заслушать работу Моисеевой Анастасии Валерьевны, выполненной в Специальной астрофизической обсерватории. Название работы «Фундаментальные параметры выборки CP-звезд по результатам спектроскопии на 6-м телескопе». Научный руководитель работы – доктор физ.-мат. наук Романюк Иосиф Иванович. Официальные оппоненты: доктор физ.-мат. наук, Холтыгин Александр Федорович, Санкт-Петербургский государственный университет, и доктор физ.-мат. наук Погодин Михаил Александрович, Главная астрономическая обсерватория Российской академии наук. Ведущая организация – Казанский (Приволжский) федеральный университет. Доложите пожалуйста, как у нас общая ситуация с документами?

Секретарь:

С документами у соискателя все в порядке: все необходимые экзамены были сданы и все необходимые документы были предоставлены.

Председатель:

Вопросы есть по документам диссертации? Нет, коллеги? Тогда слово предоставляется вам, пожалуйста, 20 минут на доклад.

Моисеева А.В.:

Здравствуйте. Я представляю диссертационную работу “Фундаментальные параметры выборки CP-звезд по результатам спектроскопии на 6-м телескопе”. Работа выполнена в Специальной астрофизической обсерватории под руководством Романюка Иосифа Ивановича.

Фундаментальные параметры объекта могут полностью описать его физическое состояние и условия. Поэтому их знание важно для современной астрофизики и необходимы для построения моделей теорий их образования и эволюции.

Химически пекулярные звезды, или CP-звезды – это такой тип объектов,

который отличается от нормальных наличием аномалий. Среди таких звезд есть объекты, которые обладают крупномасштабными и сильными магнитными полями, изучение которых представляет особый интерес.

Несмотря на большой период их исследования, до сих пор остался ряд нерешенных проблем. Например, это влияние магнитного поля на эволюцию таких объектов и малая база фундаментальных параметров для них. А те параметры что есть, чаще всего получены разнородными методами по разным типам материала.

Таким образом, изучение данного вопроса является актуальным на сегодняшний день.

Работа состоит из Введения, четырех глав, заключения, списков литературы, рисунков, таблиц и Приложения. Текст содержит 196 страниц и включает 24 таблицы и 69 рисунков. Список литературы насчитывает 171 наименование.

Основная цель работы – это определение и изучение фундаментальных параметров и магнитного поля большой выборки CP-звезд. При этом необходимо использовать однородный спектральный материал и единые методы определения.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить ряд задач:

- обработать имеющийся спектральный материал, а если его недостаточно, то получить новый при помощи Основного звездного спектрографа;
- измерить эффективное продольное магнитное поле;
- найти фундаментальные параметры, лучевую скорость и проекцию скорости вращения для всех звезд выборки;
- провести анализ полученных данных.

Первая глава посвящена теоретическому обзору. В ней подробно рассмотрено понятие магнитного поля и эффекта Зеемана. Основной упор был направлен на изучение методов измерения магнитного поля у звезд.

Так как основной объект исследования – это химически пекулярные звезды, то в этой главе представлен их исторический обзор, общепринятая классификация, обзор данных по изучению магнитного поля и теорий его образования.

Вторая глава посвящена обзору основных спектрополяриметров, которые

используются для измерения магнитного поля химически пекулярных звезд. Основной упор направлен на Основной звездный спектрограф, при помощи которого был получен весь спектральный материал, который использовался в работе. Также в этой главе подробно рассмотрена методика проведения наблюдений на данном приборе и процесс первичной обработки полученного материала в системе MIDAS с использованием контекста ZEEMAN.

В третьей главе подробно рассказывается о результатах измерения и анализа магнитного поля звезд выборки.

Выборка CP-звезд состоит из двух частей. Первая часть – это звезды поля, для которых нет данных об их принадлежности к скоплениям. Она включает 106 магнитных или потенциально магнитных объекта, спектральный материал которых был получен периодом с 2009 по 2011 года.

Вторая часть выборки – это все химически пекулярные звезды в ассоциации Орион OB1 в количестве 60 объектов. Спектральный материал для них был получен в период с 2014 по 2018 года.

Для некоторых объектов было накоплено достаточное количество материала для проведения детального анализа.

В результате, по измерению эффективного магнитного поля звезд обеих выборок было найдено 30 новых магнитных звезд. Это составляет около 6% от общего количество известных магнитных CP-звезд.

Особый интерес из первой части выборки представляют CP-звезды с сильными депрессиями в континууме. В данной работе исследовались два таких объекта: HD 5601 и HD 19712. Для них было проведено детальное исследование: измерены фундаментальные параметры, эффективное продольное магнитное поле, лучевая скорость и проекция скорости вращения, проведено магнитное моделирование и оценен химический состав и их возраст.

Все результаты этого анализа представлены на слайде в виде таблицы. При их сравнении, можно заметить, что с учетом ошибок параметры для обеих звезд совпадают.

Первичная оценка химического состава звезд представлена на данном рисунке. Полученное содержание элементов было нормировано на солнечное. В результате, можно заметить, что состав обоих объектов типичен для Ар-звезд, но имеются существенные различия в содержании кремния, титана, кобальта, никеля и редкоземельных элементов. Скорее всего, это связано с различным местоположением этих объектов.

В рамках диссертационной работы было также проведено сравнение полученных результатов с параметрами других представителей магнитных CP-звезд с сильными депрессиями. Этот анализ показал, что звезды между собой не схожи: они имеют различные параметры, величины магнитного поля, различный химический состав и возраст.

Переходим ко второй части выборки – CP-звездам ассоциации Орион OB1. Данная ассоциация состоит из 814 звезд и примерно 10% от общего количества составляют CP-звезды: 23 из них принадлежат к типу пекулярности Am, и в работе Романюка и др. 2014 года было показано, что они не являются частью ассоциации. Таким образом, итоговая выборка насчитывает 60 CP-звезд.

Сама ассоциация молодая и исторически поделена на 4 подгруппы. В таблице указан возраст, общее количество звезд, количество химически пекулярных и их доля относительно нормальных для каждой из подгрупп. Анализируя эти данные можно заметить, что доля CP-звезд относительно нормальных падает с возрастом.

Комбинация литературных данных и результатов измерений магнитного поля, которые были выполнены в ходе данной работы, позволили выделить 29 магнитных CP-звезды в ассоциации. Их распределение в подгруппах относительно немагнитных показаны в виде круговых диаграмм. Ниже указано название подгруппы и ее возраст, который был взят из работы Брауна и др. 1994 г. Так как в подгруппе D всего три химически пекулярные звезды и одна из них магнитная, то было решено исключить данную подгруппу из дальнейшего анализа. Анализируя эти данные можно заметить, что доля магнитных CP-звезд относительно немагнитных падает с возрастом.

Для некоторых CP-звезд ассоциации было накоплено достаточное количество материала для проведения более детального анализа. В частности, для 11 звезд были построены фазовые кривые и оценена конфигурация магнитного поля. В результате, 10 из них обладают простой дипольной структурой.

Используя фотометрические и магнитные данные для каждой звезды, был определен период вращения. В результате оказалось, что 10 звезд являются быстрыми ротаторами и одна звезда умеренным.

Последняя глава посвящена исследованию фундаментальных параметров. В ней представлен краткий литературный обзор современного состояния базы физических параметров CP-звезд. Подробно рассмотрены основные методы определения фундаментальных параметров, химического состава, лучевой скорости и проекции скорости вращения, которые используются в данной работе. Кратко эти методы перечислены на данном слайде. Ошибки определения параметров рассчитывались при помощи звезд-стандартов, которые являются хорошо изученными объектами. Непосредственно из наблюдений были определены эффективная температура, ускорение силы тяжести, проекция скорости вращения и лучевая скорость. Остальные параметры, такие как светимость, масса и радиус определялись при помощи литературных источников и эмпирических зависимостей.

Исследование параметров началось с первой части выборки. Для анализа их распределения были построены гистограммы. По оси X откладывалось значение исследуемого параметра в логарифмической шкале, а по оси Y либо количество звезд, либо частота. Для статистического описания использовался критерий Пирсона (χ^2).

Результаты представлены на слайде в виде таблицы. Все распределения параметров описывались логнормальным законом. Справа в таблице указаны параметры сравнения по критерию Пирсона с уровнем значимости 0.005. Можно сделать вывод, что параметры примерно 70% CP-звезд поля с депрессиями более 3% лежат в указанных в таблице диапазонах. А средние значения параметров

выборки соответствует звезде спектрального класса A0 главной последовательности со скоростью вращения около 50 км с^{-1} . Полученный вывод подтверждает тот факт, что скорость вращения CP-звезд меньше, чем у нормальных того же спектрального класса.

Далее анализировались фундаментальные параметры CP-звезд ассоциации Орион OB1. На графике показано распределение логарифма проекции скорости вращения. Точками и кривыми показано распределения этого параметра в каждой из подгрупп. Как видно из таблицы, полученные распределения хорошо описывается нормальным законом. Рядом показана средняя величина проекции скорости вращения. Для сравнения этих величин между собой использовался критерий Стьюдента. Сначала сравнивались подгруппы A и B, затем убедившись, что выборки одинаковы на уровне значимости 5%, они усреднялись, и средняя выборка двух подгрупп сравнивалась с третьей. Из этого анализа можно увидеть, что различия выборок не носят случайный характер и в подгруппе C звезды имеют меньшую скорость вращения, чем в A и B.

В работе Брауна и др. 1994 года были приведены значения параметров для нормальных звезд в ассоциации Орион OB1. Благодаря этому, появилась уникальная возможность сравнить полученные нами параметры CP-звезд с параметрами нормальных звезд этой же ассоциации.

Первый параметр – это эффективная температура. На левом графике показаны два распределения, серым цветом нормальных звезд, черным цветом химически пекулярных. Параметры критерия Пирсона при их сравнении указаны сверху графиков. Средние величины логарифмов эффективных температур представлены в первых двух столбах таблицы, а рядом – показатели сравнения по критерию Стьюдента. Исходя из этого, можно отметить тот факт, что среди CP-звезд нет холодных Ar, хотя среди нормальных звезд этой же ассоциации холодные объекты спектрального класса A присутствуют.

На правом графике показано отдельно распределение CP-звезд и цветными линиями распределения параметра внутри каждой из подгрупп. В таблице указаны

средние величины логарифма эффективной температуры для каждой из подгрупп. Исходя из показателей критерия Стьюдента при их сравнении показано, что различия несущественны, и можно считать, что эффективная температура во всех трех подгруппах одинакова.

Подобную картину можно наблюдать и для ускорения силы тяжести. Оба распределения хорошо описываются нормальным законом. При их сравнении различия носят неслучайный характер, а внутри подгрупп различий не наблюдается. Такие же выводы демонстрируют и остальные параметры светимости, массы и радиуса.

Таким образом, можно сделать несколько важных выводов:

- во-первых, среди CP-звезд в ассоциации нет холодных Ar, хотя среди нормальных звезд холодные объекты присутствуют;
- во-вторых, фундаментальные параметры не различаются между подгруппами на уровне значимости 5%, исключение – это скорость вращения: в подгруппе C CP-звезды вращаются медленнее, чем в A и B.

Таким образом, в ходе диссертационного исследования была проделана большая работа, научная новизна которой заключена в том, что:

- были обнаружены 30 новых магнитных химически пекулярных звезд;
- измерены фундаментальные параметры для 166 CP-звезд, используя единую методику и однородные спектральные данные;
- также впервые были получены результаты детального анализа 13 CP-звезд;
- для ассоциации Орион OB1 был впервые получен спектрополяриметрический материал для всех химически пекулярных звезд.

Практическая и научная ценность работы заключается:

- в первую очередь, в создании каталога фундаментальных параметров для CP-звезд, используя однородный спектральный материал и единые методы определения;
- во-вторых, в создании базы спектрополяриметрических данных среднего разрешения для 166 CP-звезд.

Этот материал может использоваться для проведения магнитного мониторинга разных СР-звезд, изучения спектральной переменности, построения их магнитных моделей, а для быстрых ротаторов можно провести магнитное картирование поверхности.

Все полученные в ходе работы результаты по детальному анализу магнитных СР-звезд могут использоваться при изучении их эволюции.

Таким образом, на защиту выносятся.

– Результаты определения и исследования фундаментальных параметров, магнитного поля, содержания химических элементов, проведения магнитного моделирования для двух СР-звезд с депрессиями континуума (более 5%): HD 5601 и HD 19712. Показано, что у этих звезд идентичные значения параметров, но имеются различия в содержании некоторых химических элементов.

– Результаты спектрополяриметрического анализа для 166 СР-звезд. Было открыто 30 новых магнитных звезд: 21 – среди объектов поля и 9 – в ассоциации Орион OB1. Для 11 звезд ассоциации были построены фазовые кривые эффективного продольного магнитного поля. Показано, что в первом приближении 10 из них имеют дипольную структуру, а звезда HD 36668 – более сложную; периоды вращения для 10 звезд короче 5 суток, а у HD 37058 – 14.6 суток.

– Результаты определения фундаментальных параметров, лучевой скорости и проекции скорости вращения для 106 СР-звезд поля. Сформирован и опубликован однородный каталог этих параметров. Большинство объектов в нем составляют Ар-звезды. Физические параметры примерно 70% СР звезд находятся в интервалах, которые указаны на слайде.

– Результаты определения и исследования фундаментальных параметров, лучевой скорости и проекции скорости вращения для 60 СР-звезд ассоциации Орион OB1. Проведено сравнение параметров звезд между подгруппами. Систематических различий в зависимости от возраста найдено не было. Доля магнитных СР-звезд относительно немагнитных в ассоциации падает с возрастом.

Полученные результаты докладывались на 6 международных и

всероссийских конференциях. Названия которых, с названиями докладов, представлены на слайде. Также они были оформлены в 12 статьях, которые были опубликованы в рецензируемых как российских, так и зарубежных журналах.

Личный вклад автора равен вкладу соавторов. В частности для всех работ принималось активное участие в наблюдениях, обработке спектрального материала, определении фундаментальных параметров. Для части работ производились измерения магнитного поля и магнитное моделирование. Также для всех работ принималось участие в обсуждении, формулировке результатов и подготовке к печати.

На этом все, спасибо за внимание!

Председатель:

Спасибо! Вопросы докладчику, пожалуйста. Валентина Георгиевна.

Клочкова В.Г.:

Вот в теперешнее время как-то уже отождествлена эта депрессия на $\lambda=5200$ Å, с чем она связана?

Моисеева А.В.:

В смысле причину появления депрессии?

Клочкова В.Г.:

С чем она отождествляется? Какие элементы дают вклад? Может быть это как-то связано с особенностью химического состава?

Моисеева А.В.:

Данный вопрос очень подробно изучался во многих работах. В частности было выявлено, что причина депрессии. Она зависит от величины магнитного поля для химически пекулярных звезд, между ними существует корреляция. В принципе изучение нами СР-звезд с сильными депрессиями как раз поможет математическому описанию данной корреляции.

Клочкова В.Г.:

Но чем она собственно вызвана?

Моисеева А.В.:

Есть очень много мнений.

Клочкова В.Г.:

Например, сгущением магниточувствительных линий.

Моисеева А.В.:

Есть и такое мнение, да.

Председатель:

Еще вопросы? Левшаков.

Левшаков С.А.:

Я хотел уточнить параметры спектров, ведь у вас очень много спектров, с каким спектральным разрешением, однородность выборки. Может я это пропустил.

Моисеева А.В.:

Здесь у меня показано спектральное разрешение. Получаются спектры умеренного разрешения, дальше основной рабочий диапазон, то есть 500 Å его ширина, и средний сигнал/шум для первой части выборки это примерно 200-250, для второй части выборки, она более современная, примерно 250-500.

Левшаков С.А.:

Я вижу, что спектральное разрешение не очень высокое. А в какой системе лучевые скорости измерялись?

Моисеева А.В.:

В километрах на секунду.

Левшаков С.А.:

Нет, может в системе local standard of rest?

Моисеева А.В.:

А?

Левшаков С.А.:

Ну, в LSR системе? Local standard of rest?

Моисеева А.В.:

А, да.

Председатель:

Хорошо, Глаголевский.

Глаголевский Ю.В.:

Вот у вас работа состоит из двух частей. Первая – это звезды с депрессиями. Вторая – это звезды в ассоциации. У меня такое впечатление, что между этими частями нет никакой связи. Почему эти объекты были выбраны?

Моисеева А.В.:

Выбор объектов исследования был выполнен моим научным руководителем, как и тема моей исследовательской работы. Первая часть – это выбор именно СР-звезд поля, про которые нет сведений об их членстве в каких-либо скоплениях или ассоциациях. И основной их выбор был при изучении депрессий, то есть литературных данных по уровням депрессий. А основная задача этой работы была, которую проводил научный руководитель с соавторами, проверка наличия магнитного поля у этих звезд. То есть эта была основная работа. А ассоциация Орион OB1 мы ее изучаем для построения зависимостей величины магнитного поля от возраста, например, от других фундаментальных параметров. То есть для этой работы целесообразней изучать ассоциации, где можно очень хорошо и точно определить возраст, что для СР-звезд поля сделать очень сложно.

Председатель:

Афанасьев.

Афанасьев В.Л.:

У меня вопрос, а вы измеряли магнитные поля по зеемановскому расщеплению или по поляризации, используя формулу Ландстрита?

Моисеева А.В.:

Мы измеряли магнитное поле двумя методами. Первый метод – это интегральный, то есть метод центра тяжести, где используется эффект расщепления линий. И второй метод – это метод регрессии, то есть дифференциальный метод, где как раз используется проявление поляризации спектральных линий.

Афанасьев В.Л.:

Хорошо, тогда сразу второй вопрос. А скажите, пожалуйста, какая величина линейной поляризации в направлении на ассоциацию Ориона? И как у вас учитывалась возможная перекачка линейной в круговую поляризацию? И был ли этот эффект рассчитан.

Моисеева А.В.:

Линейная поляризация была заметна только для подгруппы D, потому что это самая молодая подгруппа ассоциации. И соответственно из-за того, что у нее только три химически пекулярные звезды и одна из них магнитная, то из дальнейшего исследования мы ее исключили. Для других подгрупп линейной поляризации замечено не было.

Афанасьев В.Л.:

Я не спросил, замечали ли вы ее или нет. Я спросил, какая величина линейной поляризации была в направлении на ассоциацию Орион. Межзвездная поляризация линий.

Моисеева А.В.:

Я, к сожалению, не могу назвать точное число.

Председатель:

Так, еще вопросы коллеги. Решетников.

Решетников В.П.:

У меня общеобразовательный вопрос, а есть ли формальный критерий относительно звезд к магнитным звездам. Наше Солнце магнитная звезда? С какой величины поля вы называете звезду магнитной звездой.

Моисеева А.В.:

Ну, во-первых это зависит от типа звезд, которые мы изучаем. Солнечноподобные звезды считаются немагнитными. У них основное магнитное поле сосредоточено в пятнах, а общее магнитное поле порядка 1 Гс. А химически пекулярные звезды являются магнитными, где все зависит от нижней границы детектирования поля.

Решетников В.П.:

То есть у вас все зависит от аппаратуры?

Моисеева А.В.:

Не только от аппаратуры. Ведь сами эти звезды обладают масштабными и сильными магнитными полями.

Решетников В.П.:

Сильными, это насколько?

Моисеева А.В.:

Ну, например звезда с самым сильным магнитным полем – это звезда Бэбкока. У нее поверхностное магнитное поле примерно 35 кГс. Некоторые расчеты по моделированию показывают, что в некоторых местах это поле может достигать порядка 70-80 кГс.

Председатель:

Вопрос в том, что 1 Гс это немагнитная звезда, а 2 Гс уже магнитная? То есть минимальное поле.

Моисеева А.В.:

Ну, про минимальное поле написано в работе Auriele et al. 2007 года, где было показано, что самая низкая граница магнитных звезд около 300 Гс для дипольного поля B_p , то есть это соответствует 100 Гс эффективному продольному магнитному полю. Но, как было показано в работах Холтыгина и др. 2017 г., и Медведева и др. 2017 г. Они построили функцию распределения магнитных звезд и они показали, что, скорее всего, есть и звезды с более низким магнитным полем, просто мы их не видим и их очень малое количество.

Председатель:

Так, Клочкова.

Клочкова В.Г.:

У меня вопрос связан с разделением на подгруппы. Как я понимаю, вы использовали традиционное деление. Отбор и членство вы не проверяли. Жаль, что вы не показали, по крайней мере, диаграмму Герцшпрунга-Рессела для вот этих подгрупп. Просто интересно, с чем связан недостаток пекулярных звезд в этой

самой молодой подгруппе. Может звезды этого диапазона масс еще не вышли на главную последовательность? Видимо, с этим связано, то есть это не возраст эволюционный для звезд пекулярных как таковых, а именно мало времени они пребывали на главной последовательности. Тем более, что вы показали, кстати один из самых интересных результатов, по крайней мере для меня, это то, что выборка магнитных химически пекулярных звезд обычно имеют $\log g$ низкий, это означает, что звезды приходят на главную последовательность не будучи магнитными и только проэволюционировав, пройдя часть пути главной последовательности, они становятся вот с такими вот особенностями. Спасибо.

Председатель:

Так. Верховданов.

Верходанов О.В.:

Вот здесь, во втором результате, звезда HD 36668 имеет не дипольную компоненту. А какую? И как это можно заметить?

Моисеева А.В.:

Она имеет более сложную структуру, мы еще ее не анализировали. А заметить можно по фазовой кривой магнитного поля. То есть если звезда имеет простую дипольную структуру, то эта фазовая кривая описывается обычной синусоидой, если имеются отклонения от этой синусоиды, значит звезда имеет более сложную структуру поля: диполь или большее количество компонентов.

Председатель:

Глаголевский.

Глаголевский Ю.В.:

Вот у вас там есть распределение по $v_e \sin i$. Какой физический смысл в этом распределении? О чем это распределение говорит?

Моисеева А.В.:

Вот это?

Глаголевский Ю.В.:

Да.

Моисеева А.В.:

Здесь получается мы измеряли проекцию скорости вращения для всех химически пекулярных звезд в ассоциации Орион OB1. Общее распределение для всех звезд показано серым цветом, цветными линиями показаны распределения этих звезд в каждой из подгрупп. Соответственно, мы сравнивали полученные распределения при помощи теоретических законов. В частности, это нормальный закон распределения. Затем мы получили среднюю величину, при сравнении их между собой мы использовали критерий Стьюдента, и по этим результатам можно заметить, что в подгруппе С звезды вращаются медленнее, чем в А и В.

Глаголевский Ю.В.:

Но это распределение искажено углом наклона i .

Моисеева А.В.:

Естественно.

Глаголевский Ю.В.:

А если этот угол учесть? Во что превратится это распределение?

Моисеева А.В.:

Чтобы учесть этот угол нам необходимо провести магнитное моделирование для всех химически пекулярных звезд ассоциации. Чтобы провести магнитное моделирование, нам необходимо получить как минимум 8-10 измерения магнитного поля, которые равномерно распределены по фазе. Соответственно, это займет очень много времени. Это исследование задел на будущее. Мы обязательно это будем делать.

Председатель:

Пустильник.

Пустильник С.А.:

Вот у вас в положении на защиту, в четвертом пункте было, что доля магнитных CP-звезд относительно немагнитных падает с возрастом. А вот можно это сказать в уровне значимости? Каков уровень значимости этого вывода?

Моисеева А.В.:

Первая часть, это вот то, что мы нашли общее количество нормальных звезд в каждой подгруппе, затем количество химически пекулярных звезд, соответственно посчитали долю. Здесь для проведения статистики объектов достаточно. Видно да, что их большое количество. А что касается магнитных химически пекулярных звезд, из-за того, что было накоплено мало данных, то есть мало объектов, мы не можем провести статистику. Для этого нам необходимо исследовать подобные ассоциации, чтобы накопить эти звезды, только тогда мы сможем привести какой уровень значимости и все остальное.

Председатель:

У меня есть вопрос, Балегга.

Балегга Ю.Ю.:

Скажите, пожалуйста, вот так осторожно прозвучал вопрос о членстве звезд в ассоциации. Потому что это серьезная работа и может быть треть или половина звезд не являются частью ассоциации. Это нужно серьезно проверить. Но, вопрос такой, химический состав членов ассоциации В-звезд отличается от звезд В поля? Есть какие-то различия? Или без разницы?

Моисеева А.В.:

В данной работе передо мной не стояло задачи по оценке химического состава у химически пекулярных звезд в ассоциации, но я думаю, что они имеют различия.

Балегга Ю.Ю.:

То есть вы думаете, что они имеются?

Моисеева А.В.:

Мне кажется, что она должна быть. Не зря они химически пекулярные звезды.

Балегга Ю.Ю.:

Ну и среди звезд поля тоже есть химически пекулярные. Это, наверное, связано с происхождением ассоциации ведь так? Они образовались из-за каскада вспышечных событий. И вот отличаются ли составом эти творения от того, что в

других частях?

Моисеева А.В.:

К сожалению, мы не изучали химический состав. Это задел на будущие исследования.

Председатель:

Ясно, еще вопросы есть? Клочкова.

Клочкова В.Г.:

Ну, не могу себя удержать. Все-таки, вот на самом первом у вас слайдике, если можно, то его показать. И в автореферате и диссертации звучат основные проблемы, меня очень интересует формулировка «влияние магнитного поля на звездную эволюцию». Вы действительно считаете, что магнитное поле влияет на эволюцию звезд? Или все-таки эффект обратный: эволюция звезды влияет на магнитное поле. Вот ваша позиция.

Моисеева А.В.:

Это очень спорный вопрос. Существует много мнений по этому вопросу.

Клочкова В.Г.:

А ваше мнение какое?

Балега Ю.Ю.:

Ответьте, вы же ставили эту проблему.

Моисеева А.В.:

Название темы, конечно, ставила не я, а научный руководитель. Большинство моих коллег, как и большинство авторов исследования, придерживаются именно реликтового образования магнитного поля. Соответственно, именно магнитное поле влияет на эволюцию звезд. Очень много мнений по этому вопросу.

Клочкова В.Г.:

Спасибо!

Председатель:

Вот все-таки интересно, как там может быть такое. Вот звезда в магнитном поле, образуется магнитный экватор. В этом экваторе идет выброс вещества,

торможение, смешивание. Как это влияет на эволюцию звезды?

Моисеева А.В.:

Я не могу точно ответить на этот вопрос. Все-таки это очень сложно и много чего нужно разбирать. Единственное, что могу заметить, то, что у магнитных химически пекулярных звезд скорость вращения ниже. Также было показано в многих работах, что диссипация магнитного поля на стадии главной последовательности не происходит. Таким образом, звезды уже приходят на главную последовательность с такой низкой скоростью вращения. Также существует много звезд, медленных ротаторов, которые также обладают магнитным полем. Это спекулятивный вопрос.

Председатель:

Так, коллеги. Еще маленький вопрос. Левшаков.

Левшаков С.А.:

Вот летает, или уже отлетал спутник GAIA. Огромные каталоги этих самых измерений, радиальных скоростей и химического состава звезд. Вы не пробовали сравнивать свои измерения с данными GAIA?

Моисеева А.В.:

В частности, в данной диссертационной работе этого сравнения не было, потому что основные статьи были выпущены до 2018 г. А данные GAIA для ассоциации Орион OB1 выложили значения параллаксов для ассоциации только летом 2018 г. Таким образом, вот это вот исследование, про которое вы говорите, у нас вошло в последнюю статью, которая должна вот скоро выйти из печати. В частности мы проводили сравнение только для подгруппы А, успели сделать. Вот тут видно параллаксы из спутника HIPPARCOS и со спутника GAIA. И по результатам оказывается, что подгруппа А, если использовать параллаксы GAIA, находится на 33% процента дальше, чем по данным со спутника HIPPARCOS. Таким образом, перед нами стоит очень большая работа. Необходимо провести подобные исследования для других подгрупп В и С. И соответственно, по хорошему, нужно сделать эту же работу для всех звезд ассоциации.

Балега Ю.Ю.:

Так на расстоянии в пол килопарсека, даже меньше, разница какая?

Моисеева А.В.:

Подгруппа А находится на 33% дальше.

Балега Ю.Ю.:

33%?

Моисеева А.В.:

Да, 33%.

Панчук В.Е.:

Там глубина сравнима с расстоянием. Там еще начать и кончить.

Председатель:

Ясно. Так, все коллеги с вопросами, да? Спасибо большое, садитесь. Предоставляется слово научному руководителю. Романюк Иосиф Иванович, пожалуйста. Коротко, по сути.

Романюк И.И.:

Значит, скажу так. Не буду повторять то, что Настя говорила о содержании диссертации. Скажу только мотивы, которые привели к такой постановке задачи для нее. Первое, значительно увеличилось количество данных, уже есть UVV, фотометрия для всех звезд ярче 11 звездной величины. Много появилось соблазнов у молодых людей и аспирантов, и получилось очень большое количество разного мусора. Например, когда мы начали заниматься Орионом, то увидели, что все есть: есть и эффективные температуры, из которых мальчик или девочка нажали кнопку, одну и получилось эффективная температура для 300 тысяч звезд. Это же невозможно ручками сделать 300 тысяч звезд. И что получается, смотрю спектр и вижу, что температура должна быть 15 тысяч, а в каталоге 11 тысяч, а в других данных 8 тысяч. А потом, получаются результаты, что на основании большого статистического материала получается корреляция там, где ее не должно быть или отсутствие корреляции там, где она должна быть. Поэтому и приходится делать самим, ручками, по однородным спектральным материалам. И вот Настя проделала

огромную работу, она обработала более 500 спектров и вот то, что получилось. И теперь я скажу два главных вывода.

(отзыв руководителя)

Спасибо!

Председатель:

Спасибо! Теперь мы должны заслушать заключение организации, где была выполнена работа. Ольга Николаевна, пожалуйста!

Секретарь:

(заключение с места выполнения работы)

Председатель:

Спасибо! Поступили ли отзывы на автореферат диссертации?

Секретарь:

Да. Поступил отзыв на автореферат от Саванова Игоря Спартаковича.

(зачитывается отзыв)

Председатель:

Спасибо! Коллеги переходим к отзыву ведущей организации: Казанский (Приволжский) федеральный университет. Придется Ольге Николаевне зачитывать.

Секретарь:

(отзыв ведущей организации)

Председатель:

Спасибо! Пожалуйста, Моисеева Анастасия Валерьевна, Вам слово.

Моисеева А.В.:

Большое спасибо ведущей организации за проделанную работу и положительный отзыв. Я согласна с большинством замечаний. Некоторые из них хочу прокомментировать.

Данное различие было давно замечено и на конференции по магнитным звездам, которая проходила в 2014 году в САО РАН, данный вопрос активно обсуждался.

Основная причина различий – это использование разных методов измерения

магнитного поля. Первый метод – интегральный. Он основан на измерении сдвигов между центрами тяжести линий в двух циркулярно-поляризованных спектрах. Упрощенный вид этой процедуры представлен на слайде. Эта разница длин волн пропорциональна величине магнитного поля. Второй метод, дифференциальный или метод регрессии, основан на измерении поляризации в спектральных линиях.

В частности, определяется величина $\frac{dI}{d\lambda}$ относительно $\frac{V}{I}$, где I – это общая интенсивность луча, а V – интенсивность циркулярно-поляризованного луча. V и I это параметры Стокса.

Первый метод сильно зависит от профиля и формы исследуемой спектральной линии. У химически пекулярных звезд спектральные линии часто блендированы другими элементами, либо наличие пятен на поверхности этих звезд ведет к искажению профиля линии.

Эти искажения затрудняют описание исследуемой линии и приводит к большим ошибкам определения. Однако, у этого метода есть несомненные плюсы. Например, можно строить маски и проводить измерение магнитного поля в определенных спектральных линиях, например в линиях с высоким фактором Ланде, линиях металлов и так далее. Метод регрессии не позволяет это сделать. При его использовании мы получаем среднюю величину поля от вклада всех линий на исследуемом участке. Также на метод регрессии не влияет ни форма линии, ни ее профиль. Единственное к чему метод чувствителен – это к точности проведения континуума. Также, нельзя его применять при сильных магнитных полях, когда зеемановское расщепление линий можно видеть в неполяризованных спектрах.

Таким образом, эти два метода дополняют или заменяют друг друга и для работы с химически пекулярными звездами необходимо привлекать оба этих метода. Поэтому в итоговых таблицах всегда указываются результаты оценки магнитного поля по двум методам, а не их среднее значение. Что касается метода измерения магнитного поля по водородной линии, то это метод регрессии, который применен только для одной водородной линии.

Теперь, что касается вопроса о использовании программы расчета моделей атмосфер ATLAS9. Безусловно, ATLAS12 является более современной программой для расчета моделей атмосфер. Возможно, ее использование позволит получать параметры с более высокой точностью. Однако, стоит отметить, что передо мной не стояло задачи детального анализа каждой звезды выборки. Для этого мы имеем недостаточное количество и качество спектрального материала, поэтому эта работа продолжительная и растянется на большой промежуток времени. Можно отметить тот факт, что для детального исследования отдельных CP-звезд, при использовании спектрального материала высокого качества, целесообразнее использовать более современные программы расчета моделей атмосфер.

И последний вопрос, который я бы хотела прокомментировать, это вопрос, касающийся работы с расстоянием до ассоциации Орион OB1. При расчетах параметров химически пекулярных звезд ассоциации Орион OB1 использовались параллаксы, которые были рассчитаны по данным спутника HIPPARCOS. Если для исследуемых звезд этих данных не было, то бралось среднее расстояние для подгрупп из работ Ключковой 1985 г. и Брауна и др. 1984 г. Предстоит большая работа с данными спутника GAIA.

С остальными замечаниями и предложениями я согласна и постараюсь их использовать в своих будущих исследованиях. Большое спасибо!

Председатель:

Спасибо! Так, переходим к отзывам официальных оппонентов. Первый у нас отзыв Холтыгина Александра Федоровича. Прошу!

Холтыгин А.Ф.:

Спасибо! Я позволю себе, если разрешит совет, несколько замечаний до того, как я преступлю к своему отзыву. Во-первых, мне очень приятно присутствовать здесь на защите. Именно САО стала той организацией, которая ввела меня в мир магнитных звезд, и эта тема стала основным направлением исследования. Мне очень приятно, что это направление развивается и будем надеяться, что результаты, полученные Моисеевой Анастасией Валерьевной и другими сотрудниками,

продвинут наше понимание.

Теперь об еще одной замечании. Мне очень понравилось как Анастасия Валерьевна выступала. Она очень хорошо отвечала на вопросы. Это всегда производит приятное и хорошее впечатление. Теперь замечания по самой работе.

(отзыв официального оппонента Холтыгина А.Ф.)

Еще раз хочу сказать, что на меня сама защита произвела очень приятное впечатление. Спасибо!

Председатель:

Спасибо, Александр Федорович! Так, пожалуйста, ответьте на озвученные вопросы.

Моисеева А.В.:

Я благодарю Вас, Александр Федорович, за проделанную работу и положительный отзыв. Я согласна с представленными замечаниями. Некоторые из них хочу прокомментировать.

Вопрос про различия величин магнитного поля при использовании разных методов я подробно рассказала ранее. И хочу прокомментировать вопрос по поводу метода определения периода вращения СР-звезд.

Действительно, в работе я это забыла указать, к сожалению. Период вращения определялся с использованием двух типов данных: фотометрических и спектральных. Благодаря тому, что химически пекулярные звезды имеют пятна на своей поверхности, которые могут занимать от 20% и более, то вращение звезды приводит к изменению ее блеска. Таким образом, используя фотометрические ряды, например со спутника HIPPARCOS, можно спокойно найти период вращения для этих звезд. Естественно, при малой запятненности амплитуда кривой блеска будет очень мала, что приводит к ошибкам, в частности можно найти ложные периоды.

Если звезда обладает магнитным полем, которое чаще всего можно

представить в виде диполя, то ее вращение приведет к периодической вариации и магнитных измерений. Таким образом, комбинируя эти данные можно найти период вращения магнитной CP-звезды с достаточно хорошей точностью, в пределах нескольких минут.

Для поиска периода вращения используется метод Лафлера-Кинмана. Он реализован в онлайн-версии на этом сайте (слайд), где каждый желающий может им воспользоваться. Он интуитивно понятен и прост в использовании.

С остальными замечаниями и предложениями я согласна и постараюсь учесть их в своих будущих исследованиях. Большое спасибо!

Председатель:

Спасибо! Переходим к отзыву второго официального оппонента – Погодина Михаил Александрович. Ольга Николаевна зачитает отзыв.

Секретарь:

(отзыв официального оппонента Погодина М.А.)

Председатель:

Спасибо! Пожалуйста, ответьте на замечания.

Моисеева А.В.:

Большое спасибо Михаилу Александровичу за проделанную работу и положительный отзыв на диссертацию. Со многими вышеперечисленными замечаниями я согласна, некоторые хочу прокомментировать.

Вопрос по поводу различий магнитного поля, измеренного разными методами и фундаментальных параметров, я подробно рассказала ранее.

Последнее, что прокомментирую – это несоответствия экваториальной скорости вращения при использовании разных методов ее определения. На самом деле, соответствие имеется, оно было проверено нами неоднократно. Просто у предложенной звезды HD 5601, которая озвучивалась, величина проекции скорости вращения оказалась на пределе возможностей ОЗСП. При скорости вращения меньше 20 км с^{-1} у звезды уже наблюдаются инструментальный профиль. Таким образом, реальная скорость вращения звезды может быть меньше.

На этом все. Большое спасибо за замечания и предложения. Они будут очень полезны при дальнейших исследованиях.

Председатель:

Переходим к общей дискуссии. Кто первый выступит? Пожалуйста, Богод.

Богод В.М.:

Мне очень понравилась защита. Я хотел бы поздравить лабораторию звездного магнетизма с подготовкой довольно серьезного специалиста. Я обращаю внимание, что за время аспирантуры, Моисеевой А.В. написано 8 серьезных публикаций и еще одна выйдет скоро из печати. Таким образом, в 2019 году будет уже 4 публикации. Это на самом деле уровень серьезного научного сотрудника и нет никаких сомнений в успешной защите и хочется пожелать дальнейшего такого же темпа.

Председатель:

Спасибо, Владимир Михайлович! Еще желающие есть? Валентина Георгиевна Клочкова.

Клочкова В.Г.:

Сразу скажу, чтобы не забыть, в целом я тоже поддерживаю очень высокую оценку и выступление как такового. Содержание диссертации чуть ниже, но в целом очень хорошо. Мне вообще нравится, как ведет себя Анастасия у нас в обсерватории. Она очень активна, очень энергична и деловита, просто приятно смотреть. Это крайне редкий случай. Может быть в дальнейшем, у нас будут еще такие персоны. Это было бы здорово потому, что в последнее время народ наблюдает в основном из интернета и отодвигаются от телескопа все дальше и дальше. Мне нравится также то, чем вот эта работа еще хороша. В ней поставлено сразу несколько задач, которые вытекают уже из диссертации, и уже прозвучали в ответах на замечания оппонентов. Могу сказать что, я надеюсь, что если будет проделана большая колоссальная работа по отбору звезд с использованием современных астрометрических сведений. К сожалению, не затронут совершенно в докладе, может быть в диссертации есть, я не читала столь подробно, вопрос о

покраснении. Ведь это же ассоциация, где еще идет звездообразование, и этот вопрос вообще не затронут. И некоторые вопросы и замечания, которые были поставлены в отзывах, могут быть сняты, если учесть правильно и грамотно покраснение. Ну вы, например, тоже может быть заметили, что в ассоциации Орион OB1, где возраст многих звезд меньше миллиона лет, то есть где действительно идет звездообразование, и некоторые звезды выходят на главную последовательность, при этом, у магнитных звезд с температурами выше пяти тысяч градусов определенные массы очень низкие. То есть, явно тут есть какая-то системная ошибка, это все необходимо отшлифовать. Я пожелаю успехов в Вашей дальнейшей работе и надеюсь, что Ваша активность не спадет. Очень мне понравилось то, что Погодин отметил в своем отзыве. Действительно, ведь эта программа исследования звезд в разных группировках она была сформулирована Копыловым 40 лет назад. Это была одна из трех ключевых программ по звездной тематике у нас на телескопе. И одна из этих трех программ все еще идет, и даже была заявлена новая тема в аспирантуру по исследованию группировки. Спасибо, я получила удовольствие.

Председатель:

Спасибо, Валентина Георгиевна! Так, Моисеев А.В.

Моисеев А.В.:

Я не являюсь специалистом по магнитным звездам. Я скажу как секретарь нашего семинара, где представляла Анастасия свою диссертацию. На представлении было огромное количество замечаний к выступлению. Начиная с того, что вы называете фундаментальными параметрами и заканчивая какой уровень значимости, какой уровень ошибок и что изображено на графиках. Я должен отметить, что я очень не часто вижу людей, представляемых у нас диссертации, что все замечания коллег были тщательным образом учтены. И это собственно перевело дискуссию здесь не к стандартным вопросам, что у вас по осям, а уже к физике вопроса, связи с эволюцией и в общем-то с заявлений по делу. Я хочу отметить, что это действительно очень тщательное и внимательное

отношение к замечаниям, которые человек получает от окружающих, и это очень важная характеристика дальнейшей работы и подхода к представлению своих результатов. В результате, я буду голосовать за, и призываю других.

Председатель:

Спасибо! Глаголевский.

Глаголевский Ю.В.:

Работа эта чисто наблюдательная. Используются стандартная методика наблюдений, обработки. Выбрана некоторое количество звезд. Исследована, получены параметры. В моем распоряжении сейчас 700 звезд, которые имеют основные параметры. Добавляется с помощью этой работы, итоговое количество несколько увеличивается и это хорошо. В этом смысле работа совершенно положительна.

Теперь перейдем к некоторым моим замечаниям. Там исследуется распределение звезд по $\log g$. Фактически, это распределение означает распределение магнитных звезд поперек полосы главной последовательности. Эта задача уже довольно давно решена на большом количестве материала хорошо изученных как распределяются магнитные звезды на главной последовательности. И оказывается, интересная вещь, значит после линии нулевого возраста количество магнитных звезд постепенно растет. После того, как звезда прожила 30% своего времени на главной последовательности, то получается максимум, их максимальное количество. Потом количество звезд уменьшается до сих пор, пока не происходит внутренняя перестройка звезды. В момент перестройки количество звезд увеличивается и получается еще один максимум, правда небольшой. После этого максимума опять количество звезд уменьшается и когда доходит до нуля, то звезда уходит с главной последовательности. Этот ход тесно связан с магнитным полем. Магнитное поле точно также изменяется. Но я не буду вдаваться в подробности, не буду говорить о кухне этого механизма. Но хорошо было бы, чтобы вот автор свой вот результат связал как-то вот с этим фундаментальным результатом, который хорошо известен в физике магнитных звезд. Вот это первое

замечание.

Второе замечание. Распределение магнитных звезд по $v_e \sin i$. Это задача тоже хорошо изучена и подробно. Она очень интересная. Дело в том, что если вот эту зависимость исправить за угол наклона звезды, то получается, что магнитные звезды существуют до некоторой скорости вращения и потом они резко дальше исчезают. Дальше начинаются нормальные звезды. Если эту зависимость перевести на периоды вращения, то получается, что магнитные звезды имеют периоды вращения больше чем один день. И на вот этой границе возникает резкая граница: как только звезда вращается быстрее, чем один день, магнитное поле в ней исчезает. Я не буду опять же говорить подробности о том, почему так происходит, но хорошо бы было автору вот эту зависимость как-то тоже более подробно расписать.

Третье замечание касается депрессий. Я бы например эти звезды с депрессиями изучал совсем по-другому. Я бы изучал их не так, как в данной диссертации, а стал бы искать различные закономерности. Для того, чтобы понять, что я хочу сказать, я напомним, что вот эта депрессия возникает из-за аномального содержания химических элементов, которое происходит из-за диффузии под действием лучевого давления. Это значит, что интенсивность депрессий зависит от температуры, от ускорения силы тяжести. Уже два эффекта. Кроме того, депрессия зависит от силы магнитного поля. Магнитное поле подавляет микротурбуленцию, депрессия усиливается из-за того, что диффузия химических элементов облегчается. Теперь, вот эта зависимость от величины магнитного поля она ведь только до примерно четырех кГс. На четырех кГс микротурбуленция полностью гасится и дальше зависимость эта исчезает. Вот в этом возникает трудность при интерпретации интенсивности депрессии. Дальше, поскольку диффузия нейтральных элементов в магнитном поле происходит равномерно по всем направлениям, то нейтральные элементы распределены по поверхности равномерно.

Ионы диффундируют только вдоль силовых линий. Поэтому химические

аномалии распределены по поверхности пятнами. В основном элементы концентрируются вокруг магнитных полюсов. А это значит, что интенсивность депрессии зависит от ориентации звезды по отношению к лучу зрения. Ориентацию никто никогда не знает. Значит вот этот фактор вылетает из рассмотрения. Вот он влияет только как помеха. Теперь, звезда вращается. Вращение опять влияет на вот эту депрессию и фаза, в которой звезда наблюдалась, тоже неизвестна. Так что этот фактор тоже вылетает из рассмотрения. Значит остается только рассмотреть зависимости величины депрессии от температуры, ускорения силы тяжести и частично от магнитного поля. Вот по этому пути я и пошел бы, а вот не так как сделано в диссертации.

Ну, пожалуй я больше критических замечаний не буду делать. Но я считаю, что, несмотря на то, что существуют вот такие замечания, это несколько не умоляют положительную оценку данной диссертации и я, так сказать, выступаю за то, чтобы присвоить степень кандидата наук соискателю. Все.

Председатель:

Спасибо! Есть еще желающие высказаться? Так, сначала Панчук.

Панчук В.Е.:

Я после замечаний к арсеналам, остановлюсь на некоторых вещах, часть из которых относится к диссертации, а часть к тем замечаниям, которые у меня возникли при внимательном выслушивании отзывов оппонентов.

Проблема более старая, чем ее начали здесь штурмовать 40 с лишним лет назад. Пол века назад этим занимались в Ленинградском физтехе о проблеме диффузии, но потом, как говорится, на этом все и закончилось. Значит, по ассоциациям и полю, вот когда мы занимались проблемой ширины главной последовательности, у нас тогда на практике была Романова, которая ныне Растопчина-Шаховская, то там получались следующие вещи: если вы берете скопление, то возраст его может определяться очень точно. Почему? Потому что вы там проводите среднюю линию с учетом там ошибок. По скоплениям и ассоциациям возраст определяется точно. Если вы берете звезду поля, то все.

Потом, если вы с этим методом возвращаетесь в скопление, и начинаете работать с отдельными звездами скопления, как со звездами поля, то вы получаете в отдельных случаях, что возраст скопления сравним с дисперсией. Так, это проблема ширины главной последовательности и она такой и осталась, несмотря на сначала по HIPPARCOS говорили, что все теперь мы ширину уменьшили по ближайшим объектам. Теперь и по GAIA будет сказано тоже самое. Время использование GAIA еще не пришло. Просто в астрофизике еще есть элемент моды, вот что новое появилось, то все, аннигилизм всего что сделано было до этого. Таким образом, GAIA пока что еще только вопросы задает, а не отвечает.

Теперь относительно модификации ATLAS9, ATLAS12. Это, извините, как изобретать новую машину. Мы не используем самые свежие версии моделей, пока они не будут отработаны и пока у них не будут выявлены все ошибки. Поэтому я за то, что здесь был ATLAS9, хотя сказали пользоваться ATLAS12.

Значит, перекачка линейной поляризации в круговую. Вопрос исследовался для НЭС Найденовым, Чунтоновым и Панчуком. Опубликовано еще в бюллетене САО, но для эшельного спектрографа мы это сделали, там где еще усложняется эффект конструкции спектрографа.

Значит, основная проблема, которая тут вызывает вопросы – это мало объектов подгрупп. Дальше, из того, что мало объектов подгрупп, то надо больше объектов. Мало какая группа зарубежная поставит такую задачу. Шкала гранта, заявок на большие телескопы, то есть задача, она советская и российская. Пока нас программный комитет не задавит давать только новые программы, мы единственное чем наша обсерватория отличается от уже новых, что мы можем себе позволить, в нашей бедности или скромности, длительные программы. Это единственное, что нас сейчас выделяет. Но не буду доказывать сейчас это, пусть это будет эмоция.

Теперь, жаргоны. Значит, признак жаргона для меня означает плюс. Потому, что это означает, что человек уже работал в группе, овладел мудрой терминологией, но а профессора столичных вузов нам всегда помогут

отредактировать и так далее.

Теперь, что для меня новое. Сигнал/шум 800, это откровение, не знаю от кого там из апостолов, но сигнал/шум 800 я бы аргументировал. Логарифм $v_e \sin i$ тоже новое, как говорится, не встречали.

Благодарность, что в некоторых публикациях есть ссылки на описание прибора, которое мы сделали. Спасибо, отдельно, буду за.

Теперь относительно $v_e \sin i$. Вот когда мы пришли в CAO, Иван Михеевич и Евгений Леонидович говорили: дисперсия спектрографа и $v_e \sin i$ нижний предел. Если дисперсия 9 Å/нм, то Валентина Георгиевна никогда не писала $7 \text{ км с}^{-1} v_e \sin i$. То есть это такое мнемоническое правило, которое еще от первого поколения спектроскопистов идет. Ну здесь 21, то есть в хорошую сторону, но скромно. Теперь, если действительно у нас можно сейчас выжимать $v_e \sin i$ и выжимать сигнал/шум высокий, и если немножечко поднять спектральное разрешение, и если вспомнить, что эти звезды пятнистые, то принципиальная возможность определения угла наклона существует, просто этим надо возиться, а неизвестно, надо ли возиться с одной звездой, чтобы определить угол наклона. Это наши возможности, которые мы пока не используем.

Теперь относительно доверия. Ну я говорил уже, что GAIA относительного доверия к новым космическим экспериментам. Сразу вот первый пресс-релиз, я напомню, что международный ультрафиолетовый спутник, 40 см телескопчик, там начали сразу все публиковаться и все такое. Через 16 лет люди спокойной работали над программой обработки и когда выставили эти программы, а там действительно проблема обработки этих спектров, выяснилось, что часть результатов можно забыть. Вот здесь, для молодежи, я хотел бы предложить немножко консервативный подход, не торопитесь, если произносите GAIA. У GAIA будет один релиз, второй релиз, третий и так далее. То есть не торопитесь реагировать на новое, оно не всегда проверенное более спокойными людьми.

Я считаю, что все квалификационные требования выполнены. Наличие там жаргона и так далее означает, что человек писал текст самостоятельно. Ну не

подредактировали. Я буду за.

Председатель:

Спасибо! Так, Афанасьев, пожалуйста.

Афанасьев ВЛ.:

Для меня прежде всего, что диссертация состоит не в том, кто как голосует. У меня обычная точка зрения, что диссертация или кандидатская – это квалификационная работа. Но квалификационная работа, которая увеличивает число известных магнитных звезд, которое больше, чем делает зарубежная группа, она вызывает интерес. Конечно, есть замечания чисто методические. Я бы тоже очень осторожно к ним относился. Но еще раз повторяю, с точки зрения требованиям ВАК, диссертация безусловно должна быть принята. Она находится выше планки. А вот то, что она вызвала много вопросов, то что она задела очень многих – это главная характеристика действительно самостоятельной научной работы. Потому, что Вы, Иосиф Иванович, уже мало кого можете задеть.

Председатель:

Спасибо! Александр Федорович Холтыгин.

Холтыгин А.Ф.:

Я хотел бы сказать о том, что действительно уровень диссертации существенно выше среднего. Конечно это во многом заслуга Иосифа Ивановича, который много лет руководит лабораторией исследования звездного магнетизма. У меня маленькое замечание, вот у нас было несколько проектов. Мне хотелось бы, чтобы исследования отдельных ассоциаций магнитных тоже имело бы какое-нибудь звучное красивое название. Это был бы большой международный проект, это было бы очень здорово.

Председатель:

Спасибо! Еще есть желающие? Нет? Спасибо коллеги за дискуссию, за обсуждение работы. Я присоединяюсь к мнению, которые были высказаны. Одно у меня такое пожелание, которое я всегда высказываю. Оно общее для всех наших САОвских соискателей это недостаточная широта знаний. Хорошо, что человек

работает в конкретном направлении, хорошо, что соискатели, это касается не только Анастасии Валерьевны, но и для предыдущих защит, чтобы вы более глубоко понимали для чего все-таки это все делается. И могла дать ответы на вопросы, которые нас волнуют. Значит, сейчас представляется слово заключения соискателю.

Моисеева А.В.:

Я выражаю огромную благодарность своему научному руководителю за проделанную работу, за поддержку, за всестороннюю помощь, которую он мне оказывал. Также коллег своих лаборатории и обсерватории я благодарю за то, что научили меня, показали что и как нужно делать, без Вас конечно же этой работы не было. Также выражаю огромную благодарность администрации обсерватории за то, что дали возможность реализовать свой научный потенциал и научные способности. Также я очень благодарю свою семью, близких и родных. и всех присутствующих. Большое спасибо!

Председатель:

Хорошо, сейчас нам предстоит выбрать счетную комиссию.

Пачнук В.Е.:

У меня есть процедурное предложение.

Председатель:

Да, пожалуйста.

Панчук В.Е.:

В комиссию тех, кто не надрывался на выступлениях. Это будет справедливо.

Председатель:

Ну хорошо. Значит у нас Бескин предлагается в комиссию, Караченцев предлагается в комиссию, и Решетникова возьмем. Нет возражения коллеги? Кто за? Кто против? Принимается. Прошу комиссию приступить к работе.

(проводится процедура тайного голосования)

Председатель:

Так, коллеги, сейчас внимание прошу. Заходим, садимся. Слово председателю счетной комиссии Бескину Г.М.

Бескин Г.М.:

Протокол номер 115. Заседание счетной комиссии, избранной диссертационным советом Д 002.203.01 от 19 апреля 2019 года. Состав избранной комиссии: Караченцев, Решетников и Бескин. Комиссия избрана для подсчета голосов, при тайном голосовании по диссертации Моисеевой Анастасии Валерьевны на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 19 человек на срок действия номенклатуры специальностей научных работников приказом Минобрнауки России от 2.11.2012 г. №174/нк. Состав совета изменен приказом Минобрнауки РФ № 92/нк от 26.01.2018 г.

Присутствовало на заседании 16 членов совета, в том числе докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации 15. Роздано бюллетеней 16, осталось нерозданных 3. Оказалось в урне бюллетеней 16.

Результаты голосования по вопросу о присуждении ученой степени кандидата физ.-мат. наук Моисеевой А.В.: за – 16, против – 0, недействительных – 0. Председатель, члены комиссии, подписи.

Председатель:

Нам надо утвердить протокол. Кто за то, чтобы утвердить протокол, прошу голосовать. Кто против утверждения? Кто воздержался? Принимается. Таким образом, можно поздравить!

Председатель:

Коллеги, теперь нам надо поработать над заключением.

(члены совета обсуждают проект заключения)

Председатель:

Коллеги! Есть еще замечания? Нет? Тогда эти замечания принимаются и учитываются. Утверждаем открытым голосованием это заключение. Нет возражений коллеги? Нет, единогласно. Все, спасибо большое всем за работу.

ТРЕХКОМПОНЕНТНЫЙ ДОКЛАД РАССЛЕДОВАТЕЛЯ КОМПЕТЕНЦИИ НА ВОДЕ

Федеральное бюро расследований Министерства внутренних дел Российской Федерации и Федеральная служба безопасности государственной охраны являются государственными органами государственной охраны и осуществляют государственную охрану государственных лиц государственной охраны в соответствии со следующими разделами Уголовного кодекса Российской Федерации:

Статья 305.1 КоАП РФ _____

Уголовный кодекс Российской Федерации от 12 июля 1996 г. № 104-ФЗ

И процедура Министром внутренних дел Российской Федерации, уполномоченным на проведение данного расследования.

Допрошены сотрудники территориальной службы ФРБ по результатам расследования на том основании, что расследование ФРБ по «задержанию и передаче информации» проводилось в течение 18 февраля 1997 г., проводилось ФРБ, действующими в соответствии с Федеральным законом от 18 июля 1995 г. «О государственной безопасности Российской Федерации» (статья 7), в соответствии с Федеральным законом от 18 июля 1995 г. «О государственной безопасности Российской Федерации» (статья 7), в соответствии с Федеральным законом от 18 июля 1995 г. «О государственной безопасности Российской Федерации» (статья 7), в соответствии с Федеральным законом от 18 июля 1995 г. «О государственной безопасности Российской Федерации» (статья 7).

Согласно, Министром внутренних дел Российской Федерации, в 1997 году расследование ФРБ по «задержанию и передаче информации» проводилось в соответствии с Федеральным законом от 18 июля 1995 г. «О государственной безопасности Российской Федерации» (статья 7), в соответствии с Федеральным законом от 18 июля 1995 г. «О государственной безопасности Российской Федерации» (статья 7), в соответствии с Федеральным законом от 18 июля 1995 г. «О государственной безопасности Российской Федерации» (статья 7), в соответствии с Федеральным законом от 18 июля 1995 г. «О государственной безопасности Российской Федерации» (статья 7), в соответствии с Федеральным законом от 18 июля 1995 г. «О государственной безопасности Российской Федерации» (статья 7), в соответствии с Федеральным законом от 18 июля 1995 г. «О государственной безопасности Российской Федерации» (статья 7).

Допрошены сотрудники в Федеральном государственном бюро расследований по «задержанию и передаче информации» ФРБ по «задержанию и передаче информации».

Вторым расследованием, в соответствии с Федеральным законом от 18 июля 1995 г. «О государственной безопасности Российской Федерации» (статья 7), в соответствии с Федеральным законом от 18 июля 1995 г. «О государственной безопасности Российской Федерации» (статья 7), в соответствии с Федеральным законом от 18 июля 1995 г. «О государственной безопасности Российской Федерации» (статья 7).

Специальные сведения:

1. Наталья Александровна Федорова, дата рождения: 24.07.1963, место рождения: г. Москва, Российская Федерация, образование: высшее специальное (Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации), квалификация: экономист.

2. Наталья Николаевна Александрова, дата рождения: 01.03.1974, место рождения: г. Москва, Российская Федерация, образование: высшее специальное (Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации), квалификация: экономист.

3. Александрович Наталья Александровна.

Наталья Александровна Федорова является и законной владелицей Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, расположенный по адресу: 125940, г. Москва, ул. Садовая-Кудринская, дом 10/11, корпус 1, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (ИНН 50/0011657), а также является и законной владелицей Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, расположенный по адресу: 125940, г. Москва, ул. Садовая-Кудринская, дом 10/11, корпус 1, ИНН 50/0011657, принадлежащая на праве собственности. Наталья Федорова является и законной владелицей Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (ИНН 50/0011657), а также является и законной владелицей Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, расположенный по адресу: 125940, г. Москва, ул. Садовая-Кудринская, дом 10/11, корпус 1, ИНН 50/0011657, принадлежащая на праве собственности, а также является и законной владелицей Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, расположенный по адресу: 125940, г. Москва, ул. Садовая-Кудринская, дом 10/11, корпус 1, ИНН 50/0011657, принадлежащая на праве собственности.

Сведения о работе: Наталья Александровна Федорова является и законной владелицей ООО «Самара», дата регистрации: 24.07.2003, место регистрации: г. Самара, Самарская область, ИНН 63/0013200, принадлежащая на праве собственности, а также является и законной владелицей ООО «Самара», дата регистрации: 24.07.2003, место регистрации: г. Самара, Самарская область, ИНН 63/0013200, принадлежащая на праве собственности.

1. Федорова, Н. А., Александрова, Н. А., Александрович, Н. А., Александрова, Н. А.

Сведения о работе: Наталья Александровна Федорова является и законной владелицей ООО «Самара», дата регистрации: 24.07.2003, место регистрации: г. Самара, Самарская область, ИНН 63/0013200, принадлежащая на праве собственности.

1. Федорова, Н. А., Александрова, Н. А., Александрович, Н. А., Александрова, Н. А., Александрова, Н. А.

Results of magnetic field measurements performed outside the telescope. *II. Observations in 2011*. *Astronomical Bulletin of Tbilisi*, pp. 95-101 (2012)

3. Mikhelidze, A. V., Katsarava, I. I., Semakia, E. B.

Determination of fundamental parameters of stars with PTF stars in stars from collapse to collapse. *Proceedings of the International Institute of the Pacific*, p. 277 (2012)

4. Katsarava, I. I., Semakia, E. B., Mikhelidze, A. V., Katsarava, B. G., Mikhelidze, I. A.

Results of magnetic field measurements with the star telescope. *V. Observations in 2011*. *Astronomical Bulletin of Tbilisi*, pp. 95-101 (2012)

5. Katsarava, I. I., Semakia, E. B., Mikhelidze, A. V., Mikhelidze, I. A., Katsarava, B. G.

Magnetic fields of CP stars in association with the stars of Orion OB1 subgroup. *Acta Astronomica*, vol. 59, No. 1, pp. 15-17 (2012)

6. Mikhelidze, A. V., Katsarava, I. I., Semakia, E. B.

Results of fundamental parameter measurements for CP stars, performed with the star telescope. *I. Observations in 2010-2011*. *Astronomical Bulletin of Tbilisi*, vol. 74, No. 1, pp. 10-16 (2012)

7. Katsarava, I. I., Semakia, E. B., Mikhelidze, I. A., Katsarava, B. G., Mikhelidze, A. V.

Magnetic fields of CP stars in association with the stars of Orion OB1 subgroup. *Astronomische Nachrichten*, vol. 333, issue 8, pp. 975-977 (2012)

8. Katsarava, I. I., Semakia, E. B., Mikhelidze, B. G., Mikhelidze, I. A., Katsarava, B. G.

Magnetic fields of CP stars in association with the stars of Orion OB1 subgroup. *Acta Astronomica*, vol. 61, No. 1, pp. 15-17 (2012)

На території України є велика кількість астрономічних груп, які займаються астрономією. Найкращими астрономічними інституціями України є українська група «Мікроскоп» української Республіки України та група Євгенія Віктора Стороженка, в Україні вони займаються астрономією з великою продуктивністю і зацікавлені в якості освіти, а також мають величезні можливості продовжити в спеціалізовані астрономічні університети Італії.

составляет программу. Для того чтобы эту программу официально признали
научной работой.

На заседании Совета 2014 г. утвержденный этот проект работы признан.
Исходный Академик Валерий устно заявил, что он не имеет проблематичности
эти

При обращении к нему по поводу, утвержденный этот в заседании 14
июня, он был в курсе дела по поводу этого ИИ-ИИ, что касается в принципе,
он 17 июля, сообщил в своем письме, что программа: 10 - 14, часть - 1,
публикована в журнале - 1.

Президент Академии
научных наук СССР



Валерий ИИИ

Член-корреспондент
Академии наук СССР

Валерий ИИИ

Валерий ИИИ