

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор САО РАН

В.В.Власюк

2016 г.



## СПИСОК НАУЧНЫХ РУКОВОДИТЕЛЕЙ И ПРЕДЛАГАЕМЫХ ТЕМ ДИССЕРТАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В САО РАН НА 2016 год

| № п/п   | Ф.И.О.                     | Должность                    | Ученая степень | Контактная информация            | Предлагаемые направления диссертационных исследований   |
|---|----------------------------|------------------------------|----------------|----------------------------------|---|
| <b>Направление 03.06.01 «Физика и астрономия», Физико-математические науки (отрасль 01.00.00)</b> |                            |                              |                |                                  |   |
| <b>Специальность 01.03.02 "Астрофизика и звездная астрономия"</b>                                 |                            |                              |                |                                  |   |
| 1.  | <b>Балега Юрий Юрьевич</b> | научный руководитель САО РАН | чл.-корр. РАН  | (878) 229 33 02<br>balega@sao.ru | <b>Адаптивная оптическая система БТА инфракрасного диапазона</b><br>Адаптивная оптика устраняет искажения волнового фронта с помощью устанавливаемых в световом пучке оптических компонентов, вносящих контролируемые искажения для компенсации атмосферного влияния. В настоящее время данный способ коррекции фронта применим большей частью в ИК диапазоне, поскольку в видимой части спектра число активных элементов, необходимых для полноценной коррекции волнового фронта, становится нереализуемо большим. В рамках данной темы для борьбы с искажениями 1-го порядка предполагается разработать для телескопа БТА активный компенсатор искажений волнового фронта, включающий чувствительный детектор сигнала, работающий в ИК диапазоне. Результаты работы позволят значительно повысить угловое разрешение наблюдательных данных, получаемых на БТА, разработать необходимую инструментальную и методическую базу для отработки методов коррекции волнового фронта и в видимом диапазоне спектра. |
| 2.  | <b>Балега Юрий Юрьевич</b> | научный руководитель САО РАН | чл.-корр. РАН  | (878) 229 33 02<br>balega@sao.ru | <b>Монитор качества изображений в телескопе БТА</b><br>Качество изображений - одна из важнейших характеристик наблюдательного процесса, и этот параметр является одним из главных для планирования наблюдательных программ на наземных оптических телескопах. Цель работы - измерение и статистическое исследование зависимости качества изображений от атмосферных условий, состояния подкупольного пространства, самого телескопа и его наблюдательной аппаратуры. Для БТА эта задача особенно важна в силу больших габаритов телескопа и его башни, работы системы активного охлаждения подкупольного объема. В рамках данной темы предполагается изучение качества  |

|    |                                  |                                |           |                                     |   |
|----|----------------------------------|--------------------------------|-----------|-------------------------------------|---|
|    |                                  |                                |           |                                     | изображений как по накопленным на настоящее время данным, так и по новым наблюдениям, поиск возможных зависимостей между качеством изображения и астроклиматическими параметрами. Результаты работы будут использованы для поиска и устранения факторов, ухудшающих возможности наблюдательных методов телескопа БТА.   |
| 3. | <b>Бескин Григорий Меерович</b>  | ведущий научный сотрудник      | д.ф.-м.н. | (878) 229 33 94<br>beskin@sao.ru    | <b>Исследование оптической переменности релятивистских объектов с высоким временным разрешением</b><br>Предполагается детально изучить влияние турбулентности и неоднородности плотности межзвездной среды на характер аккреции на одиночные черные дыры звездных масс. Эти эффекты должны проявляться в особенностях переменности излучения разных частот ореолов вокруг дыр. На основе результатов теоретического анализа таких наблюдательных проявлений черных дыр необходимо провести кросс-идентификацию различных каталогов пекулярных объектов и отобрать кандидатов в ЧД для наблюдений на 6-метровом телескопе. В рамках темы предполагается развитие методов оптических наблюдений с высоким временным разрешением, в частности, учета аппаратных искажений статистики фотонов, редукции спектральных и поляриметрических данных. Планируются наблюдения отобранных объектов-кандидатов на 6-метровом телескопе, анализ и интерпретация полученной информации. Предполагается исследование (теоретическое и наблюдательное) эффектов переработки рентгеновского излучения аккрецирующих пульсаров в атмосферах белых карликов, являющихся их компаньонами в тесных двойных системах. |
| 4. | <b>Бескин Григорий Меерович</b>  | ведущий научный сотрудник      | д.ф.-м.н. | (878) 229 33 94<br>beskin@sao.ru    | <b>Поиск оптических транзиентов при мониторинге широких полей</b><br>Планируется развитие методики многополосного поляризационного мониторинга неба субсекундного временного разрешения с использованием многообъективных (многоканальных) телескопов. Должна быть разработана система редукции данных в мониторинговом и алертном (суммирование изображений одной области, полученных в разных каналах) режимах, изучены аппаратные эффекты, оптимизированы алгоритмы обнаружения транзиентов разных типов. Планируется создание баз данных для объектов разных типов, обнаруженных и изучаемых в процессе мониторинга, исследование параметров их переменности.   |
| 5. | <b>Бескин Григорий Меерович</b>  | ведущий научный сотрудник      | д.ф.-м.н. | (878) 229 33 94<br>beskin@sao.ru    | <b>Статистические свойства характеристик гамма-всплесков с измеренными красными смещениями</b><br>Предполагается создание и поддержание базы данных вседиапазонных характеристик гамма-всплесков с измеренными красными смещениями. Планируется развитие методов многомерного кластерного анализа в приложении к этой выборке, исследование многомерных корреляций параметров объектов, изучение и уточнение уже обнаруженных связей между некоторыми характеристиками гамма-всплесков и красным смещением, их интерпретация. Предполагается специальное исследование связей между кривыми блеска в гамма, рентгеновском и оптическом диапазонах, когда последние сопровождают гамма-всплеск или получены вскоре после него.  |
| 6. | <b>Богод Владимир Михайлович</b> | заведующий Санкт-Петербургским | д.ф.-м.н. | (812) 363 71 38<br>vbog_spb@mail.ru | <b>Корональная магнитометрия методами радиоастрономии</b><br>Магнитные поля являются доминирующим источником энергии для нагрева солнечной короны и для генерации энергичной солнечной активности, такие как вспышки и корональные выбросы массы. Солнечные магнитные поля определяют структуру корональной плазмы и в  |

|     |                                   |   |           |                                     |   |
|-----|-----------------------------------|---|-----------|-------------------------------------|---|
|     |                                   | филиалом                                |           |                                     | формируют гелиосферу, которая охватывает Землю и другие планеты. Фотосферные измерения вектора магнитного поля стали обычным явлением для наземных и спутниковых обсерваторий. Однако прямая диагностика корональных магнитных полей, все еще находится в зачаточном состоянии и остается технически сложной задачей. Спектрально-поляризационные измерения корональных магнитных полей пятен на РАТАН-600 сейчас находятся на переднем фронте. Развитые здесь методики подчеркивают уникальность крупных инструментов для этих задач. Целью темы является создание методики измерений доступной внешнему пользователю для решения ряда прикладных задач. Кроме того, является актуальным исследование физических процессов в глубинных уровнях солнечного пятна, поскольку это излучение надежно регистрируется на РАТАН-600.  |
| 7.  | <b>Богод Владимир Михайлович</b>  | заведующий Санкт-Петербургским филиалом | д.ф.-м.н. | (812) 363 71 38<br>vbog_spb@mail.ru | <b>Исследование характеристик антенной системы Юг+Плоский в режиме наблюдений в азимутах и некоторые астрофизические результаты.</b><br>Режим многократных наблюдений в азимутах в антенной системе Юг+Плоский является весьма перспективным для ряда задач современной радиоастрономии. В частности в области солнечной радиоастрономии очень важен режим сопровождения выбранного объекта на диске Солнца для исследований по магнитосферам активных областей. В длинноволновом диапазоне существует определенный набор задач связанных с изучение микровсплесков в активных областях, наблюдения которых возможно на РАТАН-600 уже в настоящее время. Для данной темы необходимо исследование характеристик антенной системы в азимутах.   |
| 8.  | <b>Богод Владимир Михайлович</b>  | заведующий Санкт-Петербургским филиалом | д.ф.-м.н. | (812) 363 71 38<br>vbog_spb@mail.ru | <b>Разработка широкодиапазонных облучателей микроволнового диапазона.</b><br>Современная радиоастрономия отличается стремлением к перекрытию все более широкого диапазона волн. При этом происходит охват не только радиоспектра доступного наземным радиоастрономическим наблюдениям, но и радиоспектра, наблюдаемого за пределами земной атмосферы с помощью космических аппаратов. В связи с этим актуальность разработок широкодиапазонных облучателей как основного элемента входного приемного устройства все возрастает.<br>Создание современного облучателя требует знания теории антенной техники, расчета основных параметров, таких как ширина 3-мерного углового излучения, шумовых характеристик облучателя, коэффициента передачи сигнала и поляризационных свойств устройства. А также выбор метода и способа создания современного облучателя, измерение его параметров. Данное направление является перспективным для многих областей народного хозяйства и для целей двойного применения. |
| 9.  | <b>Верходанов Олег Васильевич</b> | ведущий научный сотрудник               | д.ф.-м.н. | (878) 229 34 19<br>vo@sao.ru        | <b>Исследование скучивания объектов в разные космологические эпохи</b><br>Одной из актуальных проблем современной астрофизики является исследование роста структур в эволюционирующей Вселенной.<br>Популярным методом изучения этого процесса является кластер-анализ галактик и скоплений галактик. В данной работе предлагается исследовать этим методом скопления источников в области радиогалактик, наблюдаемых на РАТАН-600, БТА и других телескопах на разных красных смещениях, скопления экстремумов сигнала в соответствующих зонах на картах СМВ, моделирование эффекта Сакса-Вольфа и изучение статистики полученных выборок объектов.   |
| 10. | <b>Додонов Сергей</b>             | заведующий лабораторией                 | к.ф.-м.н. | (878) 229 33 99<br>dodo@sao.ru      | <b>Изучение физических свойств квазаров на основе глубоких выборок объектов.</b><br>Изучение космологической эволюции AGN, даёт возможность восстановить историю роста  |

|     |                                       |  |           |                                   |  |
|-----|---------------------------------------|--|-----------|-----------------------------------|--|
|     | <b>Николаевич</b>                     | спектроскопии и фотометрии внегалактических объектов |           |                                   | сверхмассивных черных дыр во Вселенной, исследовать механизмы образования и роста черных дыр в ядрах галактик, исследовать роль сверхмассивных черных дыр в формировании и эволюции звездного населения галактик. Изучение пространственного распределения AGN на различных красных смещениях даст возможность уточнить теорию формирования структур во Вселенной из первичных возмущений плотности и получить дополнительные ограничения на космологические параметры. В рамках темы планируется создание больших и хорошо определенных выборок активных ядер галактик (AGN) на различных космологических красных смещениях по результатам наблюдений в среднеполосных фильтрах на 1-м телескопе Шмидта Бюраканской астрофизической обсерватории (Армения). Оценка качества методики отождествления и измерения красных смещений AGN по результатам наблюдений в среднеполосных фильтрах будет производиться с помощью спектральных наблюдений на 2.6-м телескопе БАО и 6-м телескопе САО РАН. Для анализа выборки будут привлекаться рентгеновские данные (ROSAT, СРГ) и инфракрасные данные (WISE). |
| 11. | <b>Дубрович Виктор Константинович</b> | ведущий научный сотрудник                            | д.ф.-м.н. | (812) 363 71 38<br>dvk47@mail.ru  | <b>Спектрально - пространственные флуктуации СМВ</b><br>Теоретическое изучение различных механизмов формирования ССФ на основе современных данных о фундаментальных физических процессах. Постановка тестовых задач для проверки предсказаний различных физических теорий ранней Вселенной. Развитие существующих и разработка новых методик и аппаратурных средств для наблюдений ССФ на РАТАН 600. Подготовка заявок, участие в наблюдениях на других телескопах (наземных и космических) и анализ полученных данных. Исследование массивных звезд на критических стадиях эволюции.  |
| 12. | <b>Караченцев Игорь Дмитриевич</b>    | главный научный сотрудник                            | д.ф.-м.н. | (878) 229 34 02<br>ikar@sao.ru    | <b>Структура очагов звездообразования в близких карликовых галактиках</b><br>В Местном объеме, ограниченном расстоянием 10 Мпк, находится около 800 карликовых галактик, данные о которых собраны в базу данных <a href="http://lv.sao.ru/lvgdb/">http://lv.sao.ru/lvgdb/</a> . Для половины из них имеются снимки в линии Н-альфа, полученные на БТА. Эта уникальная коллекция демонстрирует огромное разнообразие форм эмиссионных областей в карликовых галактиках: наличие одиночных компактных НII-областей, их цепочек, гнезд, кольцеобразных структур. Необходимо придумать стройную систему классификации эмиссионных областей и установить связь между структурой очагов звездообразования и интегральными параметрами самих галактик, а также плотностью их окружения. Для анализа следует дополнительно привлекать изображения этих галактик в далеком УФ, полученные на спутнике GALEX.  |
| 13. | <b>Клочкова Валентина Георгиевна</b>  | заведующий лабораторией астроспектроскопии           | д.ф.-м.н. | (878) 229 33 14<br>valenta@sao.ru | <b>Спектроскопия звезд высокой светимости с оболочками</b><br>В рамках темы предполагается продолжить многолетние исследования, выполняемые на БТА. Основным преимуществом избранной темы является наличие продолжительных рядов соответствующих наблюдений и большой опыт интерпретации спектров объектов высокой светимости. Будут использованы как имеющиеся наблюдения, так и вновь получаемые спектры. Планируется исследовать объекты разных масс, находящиеся на различных эволюционных стадиях. Объединяющим признаком этих объектов является высокая светимость и наличие околозвездной оболочки. Оболочка проявляется в ИК-диапазоне и (или) в узких компонентах избранных линий оптического диапазона. Тема должна быть обеспечена адекватным наблюдательным материалом. Так как в оболочках зачастую формируются и узкие   |

|     |  |   |           |                                   |  |
|-----|--|---|-----------|-----------------------------------|--|
|     |  |   |           |                                   | <p>спектральные детали, необходимо использовать высокое спектральное разрешение. Требования к спектроскопическим наблюдениям высокого разрешения по данной теме - достаточно разнообразные и высокие. Во-первых, для высокоточных измерений лучевых скоростей необходимо использовать достаточно стабильный спектрограф высокого разрешения. Такой спектрограф имеется (НЭС БТА), и на нем в течение многих лет соответствующие наблюдения проводятся. Во-вторых, большинство задач в рамках данной темы требуют более плотного покрытия спектроскопическими наблюдениями, чем это возможно на БТА. С этой целью разработан и находится в стадии изготовления спектрограф высокого разрешения, имеющий оптоволоконное сочетание с телескопом диаметром 1м (Цейсс-1000). На новом спектрографе предполагается выполнять мониторинг ярких (до 9-й зв.величины) звезд программы. В-третьих, для отдельных случаев необходимо проводить спектрополяриметрические наблюдения, соответствующая аппаратура для НЭС БТА уже создана и нуждается в совершенствовании математического сопровождения. В-четвертых, наш опыт многолетних спектроскопических наблюдений на БТА позволяет утверждать, что существуют резервы повышения точности спектроскопии высокого разрешения, связанные с методами калибровки и обработки. Исследование и развитие вышеупомянутых двух спектральных приборов и спектрополяриметрических узлов потребует определенных усилий в части калибровки и обработки результатов наблюдений. В пятых, желательно продолжить поисковые работы в области методов спектроскопии высокого разрешения, имеющих более высокую светосилу по сравнению с классической эшелле-спектроскопией. В целом характер планируемых работ свидетельствует о нашем желании подготовить для работ на оптических телескопах САО высококвалифицированного наблюдателя, способного проводить НИР и в области техники эксперимента.</p> |
| 14. | <b>Клочкова<br/>Валентина<br/>Георгиевна</b> | заведующий лабораторией астроспектроскопии                        | д.ф.-м.н. | (878) 229 33 14<br>valenta@sao.ru | <p><b>Массивные звезды на далеких стадиях эволюции</b><br/> Объекты исследований — переменные высокой светимости: LBV, звезды с В[e]-феноменом; гипергиганты; пекулярные сверхгиганты с большими ИК-избытками, связанные с протопланетарными туманностями (PPN), а также неклассифицированные объекты с близкими признаками. Все вышеперечисленные группы представляют собой плохо изученные стадии эволюции массивных (и относительно массивных) звезд и, как правило, окружены несферическими околосредными структурами с джетами. Цель работы — определение эволюционного статуса, выявление вероятной двойственности и переменности спектральных деталей, изучение поля скоростей в атмосферах и оболочках звезд. Для определения фундаментальных параметров центральных звезд, их химического состава, стадии эволюции, структуры и кинематики околосредной среды необходимы спектроскопия и спектрополяриметрия высокого разрешения с высоким отношением сигнала к шуму в широком спектральном диапазоне.</p>  |
| 15. | <b>Макаров<br/>Дмитрий<br/>Игоревич</b>      | заведующий лабораторией внегалактической астрофизики и космологии | к.ф.-м.н. | (878) 229 34 04<br>dim@sao.ru     | <p><b>Исследование галактик, видимых с ребра</b><br/> Галактики, видимые с ребра, предоставляют возможность изучения не только радиального распределения светящегося вещества, но и вертикальной структуры. Целью работы является изучение свойств галактик из каталога плоских галактик, определение их структурных параметров, кинематики газа, распределения светящейся и темной материи, связь с окружением. Калибровка зависимости Галли-Фишера. Определение расстояний и распределения пекулярных скоростей. Ведется программа по наблюдению кривых вращения плоских галактик на БТА. Требуется обработка наблюдательных данных, детальный анализ</p>  |

|     |                                    |   |           |                                  |   |
|-----|------------------------------------|---|-----------|----------------------------------|---|
|     |                                    |   |           |                                  | фотометрических профилей, и моделирование кривых вращения галактик. В работе будут использованы доступные архивные данные.  |
| 16. | <b>Моисеев Алексей Валерьевич</b>  | ведущий научный сотрудник               | д.ф.-м.н. | (878) 229 33 96<br>moisav@sao.ru | <b>Столкновительные кольцевые галактики: структура и динамика</b><br>Детальное изучение движений газа в галактиках с кольцевыми волнами плотности, индуцированными пролетом спутников. Измерение металличности газа и параметров звездного населения вдоль радиуса. Основные цели – изучение процессов звездообразования в таких галактиках, оценка скоростей распространения кольцевых волн, поиск новых кандидатов. Часть наблюдательного материала уже получена, требуется выполнить их анализ, а также провести новые наблюдения на БТА. Предполагается сотрудничество с российскими и зарубежными группами, занимающимися численным моделированием сталкивающихся галактик.  |
| 17. | <b>Моисеев Алексей Валерьевич</b>  | ведущий научный сотрудник               | д.ф.-м.н. | (878) 229 33 96<br>moisav@sao.ru | <b>Воздействие активных ядер на межзвездную среду галактик</b><br>Изучение кинематики и ионизационного состояния газа на больших (до нескольких десятков килопарсек) расстояниях от активного галактического ядра. Основные цели – измерения скоростей ударных волн вблизи радиоджетов Сейфертовских галактик, оценка их влияния на окружающий газ, изучение "кварзарного эха" (объекты типа Happy Voogwerp). Часть наблюдательного материала уже получена, требуется его детальный анализ, а также новые наблюдения на БТА. Попутно — разработка методов обработки и анализа данных, получаемых с новым прибором SCOPRIO-2. Сотрудничество с зарубежными с коллегами в части интерпретации наблюдений "кварзарного эха".   |
| 18. | <b>Моисеев Алексей Валерьевич</b>  | ведущий научный сотрудник               | д.ф.-м.н. | (878) 229 33 96<br>moisav@sao.ru | <b>Наблюдательные проявления аккреции газа в близких галактиках.</b><br>Для объяснения многих аспектов эволюции дисковых галактик требуется предположить наличие аккреции газа из межгалактической среды. В то же время, прямые наблюдения этого процесса затруднены. В диссертационной работе предлагается провести поиск следов недавнего захвата галактиками газа, обладающего моментом вращения, отличающимся от остального галактического диска. Основной наблюдательный материал – данные 3D-спектроскопии о кинематике ионизованного газа. Часть наблюдательного материала уже получена, требуется его детальный анализ, а также новые наблюдения на БТА и других телескопах. Работа также предполагает сотрудничество с теоретическими группами (российскими и зарубежными), занимающимися расчетами эволюции галактик.   |
| 19. | <b>Мингалиев Марат Габдуллович</b> | и. о. руководителя научного направления | д.ф.-м.н. | (878)339 33 50<br>marat@sao.ru   | <b>Исследование активных ядер галактик в радиодиапазоне</b><br>Внегалактические радиоисточники являются самыми большими известными одиночными физическими структурами во Вселенной. Энергия, сконцентрированная в них в форме релятивистских частиц и магнитного поля, весьма велика и достигает величин порядка 10 <sup>60</sup> эрг и более. Происхождение и трансформация этой энергии от центра родительских галактик к областям радиоизлучения по сей день остается одной из наиболее загадочных проблем современной астрофизики. Радиоизображения с высоким угловым разрешением обычно демонстрируют очень компактную деталь, соответствующую активной ядру галактики (АЯГ), которая, предполагается, соответствует «центральной машине». Однако, несмотря на весьма впечатляющие результаты РСДБ-наблюдений последнего десятилетия, по-прежнему не удается их разрешить.<br>Нестационарные процессы, происходящие в АЯГ, приводят к вариациям плотности потока |

|     |   |  |                                   |   |  |
|-----|---|--|-----------------------------------|---|--|
|     |   |  |                                   |   | <p>радиоисточников на самых различных временных масштабах – от дней до десятков лет. Поскольку вид спектра переменных источников меняется с течением времени, то для изучения «мгновенных» спектров необходимы одновременные или на временах много меньших, чем характерные времена переменности, измерения спектров в широком частотном диапазоне. Настоящая аспирантская тема посвящена именно исследованию АЯГ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наблюдения и исследование переменности источников на радиотелескопе РАТАН-600 на масштабах времени от нескольких дней до нескольких лет (наблюдения в широком частотном диапазоне 0.97–21.7 ГГц дают возможность получить основные характеристики переменности: временную шкалу, амплитуду переменности, спектр переменной составляющей и зависимость его амплитудно-частотных характеристик от времени).</li> <li>2. Получение статистических параметров спектров радиоисточников.</li> <li>3. Обнаружение интересных объектов, имеющих нестандартные характеристики как в радио, так и в оптическом диапазонах.</li> <li>4. Поиск и исследование связи (корреляции) излучения в радиодиапазоне с данными в оптике, рентгеновском и <math>\gamma</math> диапазонах.</li> </ol> |
| 20. | <p><b>Нижельский Николай Александрович,</b></p> <p><b>Мингалиев Марат Габдуллович</b></p> | <p>заведующий лабораторией радиометров континуума</p> <p>и. о. руководителя научного направления</p> | <p>к.ф.-м.н.</p> <p>д.ф.-м.н.</p> | <p>(87878) 4 47 51 nizh@sao.ru</p> <p>(878)339 33 50 marat@sao.ru</p> | <p><b>Исследование помех в радиодиапазоне и борьба с ними</b></p> <p>Тема посвящена решению одной из актуальнейших задач современной радиоастрономии – получению наблюдательных данных в условиях постоянно ухудшающейся электромагнитной обстановки (сотовая и радиорелейная связь, телевидение, компьютерные сети, транспорт, бытовые помехи и т.д.). Планируется детальное изучение и мониторинг электромагнитной обстановки в районе расположения радиотелескопа РАТАН-600. На основе экспериментальных данных – разработка и внедрение аппаратных и программных методов «чистки» наблюдательного материала от электромагнитных помех.</p>   |
| 21. | <p><b>Панчук Владимир Евгеньевич</b></p>  | <p>главный научный сотрудник</p>   | <p>д.ф.-м.н.</p>                  | <p>(878)229 33 15 panchuk@ya.ru</p>                                   | <p><b>Дифракционно-интерферометрические методы в спектроскопии звезд</b></p> <p>Методы спектроскопии высокого разрешения на телескопах большого диаметра давно ограничены возможностями технологии изготовления дифракционных решеток больших размеров. Так, например, на спектрографе HIRES телескопа Кекк диаметр коллимированного пучка составляет 30см, на спектрографе НЭС телескопа БТА - 24см, на спектрографе UVES телескопа VLT - 20см. В иерархии спектральных устройств интерферометр превосходит дифракционную решетку по величине произведения светосилы L на разрешающую способность R. Поэтому в течение последних 20 лет проводятся поисковые работы в области применения интерференционно-дифракционных методов спектроскопии звезд с высоким и сверхвысоким спектральным разрешением. Литература приведена в обзоре <a href="http://www.sao.ru/Doc-k8/Science/Public/Bulletin/Vol65/N1/p078.pdf">http://www.sao.ru/Doc-k8/Science/Public/Bulletin/Vol65/N1/p078.pdf</a></p>  |
| 22. | <p><b>Соколов Владимир Владимирович</b></p>   | <p>ведущий научный сотрудник</p>   | <p>д.ф.-м.н.</p>                  | <p>(878) 229 34 17 sokolov@sao.ru</p>                                 | <p><b>Исследование связи гамма-всплесков с эволюцией массивных звезд и темпом звездообразования в далеких галактиках</b></p> <p>Сейчас и сами всплески, и изучение их родительских галактик рассматриваются как новое направление наблюдательной космологии – инструмент для исследования процессов звездообразования на космологических расстояниях до <math>z \sim 10</math> и более. Наблюдая гамма-всплески, мы наблюдаем далекие сверхновые (СН), которые связаны с компактными</p>   |

|     |                                      |  |           |                                |   |
|-----|--------------------------------------|--|-----------|--------------------------------|---|
|     |                                      |  |           |                                | <p>релятивистскими объектами и с коллапсом массивных звездных ядер в очень далеких галактиках.</p> <p>Предполагается участие в наблюдениях послесвечения гамма-всплесков и СН на БТА и на других телескопах (в оптике и ИК) по совместным (РФ, Испания, Индия) наблюдательным программам. Получить новые данные по эволюции спектров послесвечения, их кривых блеска и исследовать ранние признаки (спектральные и фотометрические) связи гамма-всплесков с массивными СН. Исследовать протяженные и плотные оболочки вокруг массивных звезд-прародителей СН в контексте их связи с гамма-всплесками. Получить и интерпретировать спектры родительских галактик - сделать расчеты спектров галактик разных светимостей, используя фотометрию и спектры этих объектов от оптического до ИК диапазона. Измерить металличности этих далеких галактик и скорость звездообразования в них. Исследовать неоднородности пространственного распределения галактик (скопления) в направлении на гамма-всплески.</p>  |
| 23. | <b>Тихонов Николай Александрович</b> | ведущий научный сотрудник                | д.ф.-м.н. | (878) 229 34 17<br>ntik@sao.ru | <p><b>Эволюция звездных дисков галактик</b></p> <p>Исследование звездного состава нескольких, видимых с ребра галактик показало, что наблюдается зависимость между пространственным размером звездной подсистемы и возрастом составляющих ее звезд. На основе HST изображений необходимо изучить пространственное распределение звезд разного возраста в дисковых галактиках, видимых с ребра и плашмя, с тем, чтобы изучить временные и кинематические параметры эволюции дисков.</p>  |
| 24. | <b>Трушкин Сергей Анатольевич</b>    | заведующий лабораторией радиоастрофизики | д.ф.-м.н. | (878)784 21 91<br>satr@sao.ru  | <p><b>Исследование микроквazarов в радиодиапазоне – поиск и исследование корреляций с другими диапазонами</b></p> <p>Микроквazarы – галактические рентгеновские двойные звездные системы с компактным компонентом - черной дырой или нейтронной звездой и с релятивистским коллимированным истечением вещества в виде двух противоположно направленных струй. Почти все микроквazarы являются яркими сильно переменными радиоисточниками, синхротронное радиоизлучение происходит в струйных выбросах и представляет собой взаимодействие или выброшенных из центра облака релятивистских частиц или генерируемых в струе релятивистских частиц с магнитным полем.</p> <p>Цель исследования: проследить эволюцию радиоизлучения во вспышках и на основе разработанной модели определить основные параметры радиоструй. Провести поиск закономерностей переменного электромагнитного излучения в разных диапазонах от радиоволн до гамма-диапазона сверхвысоких энергий.</p> <p>Кроме обязательных учебных пунктов план аспирантской работы включает:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Проведение многочастотного мониторинга выборки микроквazarов на РАТАН-600 и возможно, других российских телескопах.</li> <li>2) Создание модели радиоизлучения струи в микроквазаре на основе известной геометрии струйного выброса и теории эволюции синхротронного излучения.</li> <li>3) Участие в алертных программах в разных диапазонах (рентген, оптика, РСДБ и др.) по исследованию микроквazarов в активном состоянии.</li> <li>4) Исследование линейной поляризации радиоизлучения микроквазара во вспышке.</li> <li>5) Сравнительный анализ переменности квazarов (блazarов) и микроквazarов в радиодиапазоне.</li> </ol> |
| 25. | <b>Трушкин</b>                       | заведующий                               | д.ф.-м.н. | (878)784 21 91                 | <b>Исследования пекулярных источников радиоизлучения на основе</b>  |



|     |  |  |           |                                   |  |
|-----|--|--|-----------|-----------------------------------|--|
|     | <b>Сергей<br/>Анатолевич</b>             | лабораторией<br>радиоастрофи-<br>зики      |           | satr@sao.ru                       | <p><b>радиоастрономической базы данных CATS (cats.sao.ru)</b></p> <p>Предлагается комплексное исследование большой выборки радиоисточников, уже входящих в сотни различных списков из более чем 400 различных каталогов.</p> <p>В 1990-2000 гг. в САО была создана база данных всех сколько-нибудь значительных списков (таблиц, каталогов) радиоисточников, которая до сих пор является самой крупной в данной области астрономии.</p> <p>В рамках CATS созданы различные поисковые процедуры выборки источников. Пока только для наиболее яркой части источников проведена кросс-идентификация источников, когда определены спектральные свойства источников. На основе этих свойств созданы различные выборки источников (GPS, CSS...). В последние годы появились выборки на основе кросс-идентификации объектов в разных, часто диаметрально противоположных, диапазонах, например, «гамма-радиоквазары», «субмиллиметровые» галактики. После опубликования каталогов космического эксперимента ПЛАНК появилась возможность провести новые отождествления источников в плоскости Млечного пути, где из-за проблем путаницы источников полных выборок III областей, планетарных туманностей, радиозвезд, остатков сверхновых.</p> <p>Для аспирантской работы предлагается провести полную кросс-идентификацию различных крупных каталогов, чтобы отобрать источники с пекулярными спектральными свойствами и создать списки объектов разной физической природы. В дальнейшем предполагается исследовать подобные выборки на радиотелескопе РАТАН-600 на радиометрах сплошного спектра в диапазоне 5-30 ГГц.</p> <p>Для выполнения работы кроме астрономического образования требуется знания в области систем управления базами данных и сетевых технологий, опыт программирования в операционной системе Linux.</p> |
| 26. | <b>Фабрика<br/>Сергей<br/>Николаевич</b> | заведующий<br>лабораторией<br>физики звезд | д.ф.-м.н. | (878) 229 33 69<br>fabrika@sao.ru | <p><b>Поиск массивных объектов в центрах молодых скоплений звезд</b></p> <p>Результаты моделирования формирующихся скоплений звезд, а также результаты наблюдений космического телескопа им. Хаббла показывают, что в первые 2-3 млн лет в центре скопления размером менее 1 пк оказывается около сотни массивных звезд. Из-за прямых столкновений звезд в центре скопления образуется очень массивная звезда (VMS) массой около 1000 масс Солнца, которая через 1-2 млн лет превращается в черную дыру промежуточной массы (IMBH). Из-за не прямых 3-4 кратных столкновений звезд в центре скопления массивные звезды выбрасываются из скоплений, что также подтверждается в расчетах и в наблюдениях. По наблюдениям на БТА было обнаружено несколько десятков кандидатов в VMS/IMBH в центрах скоплений. Аспиранту предлагается исследовать эти объекты как спектрально, так и фотометрически.</p> <p>Предполагается, что такие объекты будут сильно переменными в оптическом (HST) и рентгеновском диапазонах (Chandra, XMM-Newton, Swift). По известным методикам предлагается также определять возраст скоплений для сравнения с возрастом эволюции звезд на Главной последовательности.</p>   |
| 27. | <b>Фабрика<br/>Сергей<br/>Николаевич</b> | заведующий<br>лабораторией<br>физики звезд | д.ф.-м.н. | (878) 229 33 69<br>fabrika@sao.ru | <p><b>Исследование массивных звезд на финальных стадиях эволюции</b></p> <p>Наиболее яркие и массивные звезды галактик Млечный Путь, M31, M33, LMC, SMC должны быть изучены по данным БТА и архивным данным других телескопов с применением современных моделей формирования спектров в протяженных атмосферах. На основе</p>  |

|     |  |                                 |           |                               |  |
|-----|--|---------------------------------|-----------|-------------------------------|--|
|     |  |                                 |           |                               | полученных параметров звезд и с привлечением литературных данных должны быть построены диаграммы температура – светимость массивных звезд в диапазоне металличностей от 0.1 до 1. На основе известных моделей эволюции звезд с помощью методов эволюционного синтеза необходимо сделать вывод о длительности и проявлениях разных стадий эволюции массивных звезд в зависимости от изначальных параметров - массы и химического состава.   |
| 28. | <b>Шарина<br/>Маргарита<br/>Евгеньевна</b> | старший<br>научный<br>сотрудник | к.ф.-м.н. | (878) 229 34 06<br>sme@sao.ru | <b>Физические и химические характеристики галактических и внегалактических шаровых скоплений</b><br>Определение и анализ на основе единой методики физических и химических характеристик Галактических и внегалактических шаровых скоплений. При этом планируется решить следующие задачи:<br>а) исследовать связь химического состава скоплений с их структурными параметрами, а также возрастом, металличностью и положением в Галактике;<br>б) проверить сходство химических составов шаровых скоплений и звезд различных подсистем родительских галактик;<br>в) провести анализ общности и различий характеристик шаровых скоплений в нашей и других галактиках. |

Принят на заседании Ученого совета САО РАН (протокол № 339 от 5 апреля 2016 года).