

## Краткая информация о проекте

Наименование	AP14972694 «Влияние межзвездной среды и околозвездных оболочек на эволюцию звезд»
Актуальность	<p>В проекте предполагается исследовать влияние аккреции межзвездного газа, в основном водорода и гелия, а также газа и пыли в околозвездных оболочках, на эволюцию звезд. В большинстве современных моделей эволюции звезд исследуется звезда, как отдельный комплекс, не связанный с внешней средой. Исключением являются модели эволюции двойных звезд и звезд, находящихся в крупных газовой-пылевых комплексах. Модели взаимодействия одиночных звезд с межзвездной средой исследовались в меньшей степени. До настоящего времени не объяснена открытая еще в 1949 году зависимость относительного содержания химических элементов в атмосферах звезд от потенциала второй ионизации соответствующих элементов.</p> <p>В начале 1970-х годов в результате первых попыток объяснения этого наблюдаемого эффекта было объяснено замедление вращения магнитных пекулярных звезд главной последовательности до почти нулевых значений и происхождение галактических космических лучей с относительно малыми энергиями (до 20 Мэв на частицу). В основу теории было положено влияние аккреции межзвездного газа, в то время только водорода, на атмосферу нормальной звезды с сильным магнитным полем. Спустя 30 лет было показано, что эффект существует не только в звездах с сильными магнитными полями, но и в нормальных звездах главной последовательности. Исследования последнего десятилетия позволили обнаружить исследуемый эффект в звездах ветви красных гигантов и двойных звездных системах Галактики, в нескольких звездах Магеллановых Облаков и в карликовой галактике Fornax.</p> <p>Преыдушие исследования позволили обнаружить заметные следы этого эффекта во многих звездах с радиативным переносом энергии в атмосфере. В рамках данного проекта предлагается произвести обзор наблюдаемых зависимостей относительных содержаний химических элементов в звездных атмосферах от второго потенциала ионизации этих элементов по опубликованным наблюдениям сверхгигантов Галактики и Местной группы галактик, произвести дополнительный анализ химического состава нескольких звезд и начать построение более подробной модели наблюдаемого эффекта, в которой будет сделана попытка объяснения</p>

	<p>существования этого явления для звезд с малыми магнитными полями.</p>
<p>Цель</p>	<p>На основе наблюдательных данных для большого количества звезд в Галактике и в Местной группе галактик получить зависимости относительного содержания химических элементов в звездных атмосферах от потенциалов второй ионизации этих элементов; начать разработку предварительной теоретической модели, позволяющей объяснить это наблюдаемое явление.</p>
<p>Задачи</p>	<p>1. Анализ опубликованных другими авторами наблюдательных данных по химическому составу звезд Галактики и Местной группы галактик, в том числе обзоров, содержащих обилия химических элементов для нескольких миллионов звезд Галактики, в первую очередь обзоры GALAH и APOGEE.</p> <p>Выполнение данной задачи позволит изучить зависимости относительных обилий химических элементов от потенциала второй ионизации этих элементов в звездах разных типов.</p> <p>2. Определение химического состава нескольких сверхгигантов Галактики (Бетельгейзе, <math>\alpha</math> Персея) и Местной группы галактик. Для осуществления данной задачи в качестве наблюдательного материала будут использоваться уже имеющиеся спектральные наблюдения, полученные с наивысшей спектральной разрешающей силой на лучших телескопах мира, перечисленных в первом пункте данного проекта. Эти наблюдения были получены научным консультантом проекта, в настоящее время проведена их предварительная обработка и опубликованы первые результаты.</p> <p>Выполнение данной задачи позволит получить высокоточные наблюдательные зависимости, которые будут использованы для анализа наблюдений большого количества более слабых звезд Галактики и Местной группы галактик.</p> <p>3. Разработка предварительной теоретической модели, позволяющей объяснить влияние межзвездной среды и околозвездных оболочек на эволюцию звезд. При реализации данной задачи особое внимание будет уделяться взаимодействию потоков межзвездного газа с окружающими каждую звезду зонами ионизации водорода – сферами Стремгрена. При этом необходимо учитывать данные космических аппаратов для Солнечной системы, особенно результаты зондов Pioneer-10, Pioneer-11, Voyager-1, Voyager-2 и New Horizons, проводивших измерения далеко за орбитой Плутона. Следует отметить, что некоторые измерения этих зондов, полученные до и после прохождения гелиопаузы,</p>

	<p>были непредсказуемы и, возможно, смогут помочь в построении теории эффекта, исследуемого в настоящем проекте.</p>
<p>Ожидаемые и достигнутые результаты</p>	<p><i>1) публикация статей в зарубежных рецензируемых научных журналах</i>  Результаты, полученные в рамках проекта, будут опубликованы не менее чем в 2 (двух) статьях в журналах из первых трех квартилей по импакт-фактору в базе данных Web of Science или имеющих процентиль по CiteScore в базе данных Scopus не менее 50.</p> <p><i>2) опубликование монографий, книг и (или) глав в книгах зарубежных и (или) казахстанских издательств:</i> не планируется</p> <p><i>3) получение патентов в зарубежных патентных бюро (европейском, американском, японском), в казахстанском или евразийском патентном бюро:</i> не планируется</p> <p><i>4) разработка научно-технической, конструкторской документации:</i> не планируется</p> <p><i>5) распространение результатов работ среди потенциальных пользователей, сообщества ученых и широкой общественности;</i>  Распространение результатов работ будет осуществляться в первую очередь путем публикации статей в специализированных научных журналах, в том числе и обладающих высоким уровнем цитируемости. Кроме этого, более быстрому распространению результатов будет способствовать участие в международных конференциях, публикации в популярных изданиях, интервью и публичные лекции.</p> <p><i>6) область применения и целевые потребители;</i>  Основными потребителями наблюдательных и теоретических результатов будут ученые - экспериментаторы и теоретики, занимающиеся проблемами астрофизики и радиоастрономии.</p> <p><i>7) влияние ожидаемых результатов на развитие основного научного направления и смежных областей науки и технологий;</i>  В процессе реализации проекта будут созданы предпосылки для интенсификации научных исследований, повысится эффективность наблюдений и точность результатов обработки данных. Научные результаты, полученные в рамках проекта, будут использоваться как экспериментаторами, так и теоретиками, работающими в данной области астрофизики и радиоастрономии.</p> <p><i>8) применимость и (или) возможность коммерциализации полученных научных результатов;</i></p>

	<p>На данном этапе полученные результаты не могут рассматриваться с точки зрения коммерческой ценности.</p> <p><i>9) социальный, экономический, экологический, научно-технический, мультипликативный и (или) иной эффект результатов проекта;</i></p> <p>Ожидаемый научный эффект: результаты исследований, которые получены участниками исследовательской группы будут новыми и уникальными, их можно будет использовать спустя годы и десятилетия в ходе теоретических исследований в данной области астрофизики и радиоастрономии.</p> <p>Ожидаемый социальный и экономический эффект от реализации проекта заключается в повышении уровня подготовки специалистов-астрономов и в углублении международного сотрудничества.</p> <p>Реализация проекта внесет также существенный вклад в подготовку высококвалифицированных кадров астрономического и астрофизического направления для науки Казахстана.</p>
<p>Имена и фамилии членов исследовательской группы с их идентификаторами (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, при наличии) и ссылками на соответствующие профили</p>	<p>Демесинова Айзат Мырзатаевна. – ГНС, руководитель. Индекс Хирша-1, ORCID - 0000-0001-5049-9338, Scopus Author ID-57211859262</p>
<p>Список публикаций со ссылками на них</p>	<p>-</p>
<p>Информация о патентах</p>	<p>-</p>