

АННОТИРОВАННЫЙ ОТЧЕТ

о результатах НИР по гранту за 2022 год

Конкурс 2022 года на соискание грантов
для поддержки научно-исследовательской работы
аспирантов и молодых сотрудников ИГУ.

Направление Физика и астрономия

Шифр гранта 537.87; 621.371; ВАК 01.04.03 (Распространение электромагнитных волн);
УДК 52-77; ВАК 01.04.03; 01.03.02 (Радиоастрономия)

1. Наименование НИР по гранту Исследование характеристик и пространственно-временной структуры электромагнитного излучения околоземных и удаленных космических источников

2. Структурное подразделение (кафедра, лаборатория) кафедра радиофизики и радиоэлектроники физического факультета ИГУ, НИИПФ ИГУ

3. Исполнитель НИР Лукьянцев Дмитрий Сергеевич

5. Ожидаемые результаты в соответствии с заявленным планом работы

К ожидаемым результатам работы следует отнести разработанные алгоритмы расчета характеристик электромагнитного излучения, распространяющегося в околосолнечной плазме и в гравитационном поле сложной конфигурации, а также наблюдение зависимости полученных результатов моделирования от параметров поставленной задачи, что, как итог, приведет к проведению диагностики среды и неоднородностей.

6. Основные полученные научные результаты

Разработаны алгоритмы расчетов траекторных, временных и энергетических характеристик излучения под влиянием околосолнечной плазмы и сложного гравитационного поля. Рассмотрены различные положения источников излучения и приемников. Математическое моделирование распространения электромагнитного излучения проводилось при различных конфигурациях гравитационного поля. Полученные результаты определили условную нижнюю границу частот излучения, при которых возможно наблюдение эффектов гравитационного линзирования при рассеянии электромагнитных волн на случайных неоднородностях плазмы в структуре сложного гравитационного поля. Также проведено математическое моделирование энергетической расходимости электромагнитного излучения, проведена попытка оценки конечного поля на картинной плоскости наблюдателя в точках фокусировки. Решение задачи по распространению радиоизлучения от залимбового солнечного всплеска в приближении

геометрической оптики показало, что диапазон частот, который может просачиваться, соответствует данным наблюдений. Проведена интерпретация полученных результатов. Отмечается, что такое просачивание возможно при волноводном распространении в в канале, образованном полостью коронального выброса масс.

7. Предполагаемое использование результатов, в том числе в учебном процессе Полученные результаты следует применять при решении задач по курсам “Излучение и распространение радиоволн”, “Распространение радиоволн в неоднородных средах”, “Распространение электромагнитных волн”, “Космическая радиофизика”, “Радиофизический мониторинг”. Такие задачи позволят студентам разобраться с процессами влияния плазмы и гравитации на траекторные, временные и энергетические характеристики излучения под влиянием среды. Задачи по открытию экзопланет методом микролинзирования и изучение солнечной короны с помощью залимбовых радиовсплесков сегодня являются актуальными, что позволит студентам поучаствовать в передовых исследованиях современной астрофизики.

8. Перечень публикаций(**) по результатам работы (статьи, доклады) с приложением оттисков или рукописей, направленных в печать

I. Тезисы, труды конференций:

1. Лукьянцев Д.С., Афанасьев Н.Т., Танаев А.Б., Чудаев С.О. Гравитационная фокусировка электромагнитного излучения в хаотической межзвездной плазме. Динамические системы и компьютерные науки: теория и приложения (DYSC 2022): материалы 4-й Международной конференции. Иркутск, 19–22 сентября 2022 г. / ФГБОУ ВО «ИГУ» ; [отв. ред. В. Г. Антоник]. – Иркутск : Издательство ИГУ, 2022. – С. 164–167 с.
2. Чудаев С.О., Афанасьев Н.Т., Лукьянцев Д.С., Танаев А.Б. Численное моделирование распространения залимбовых радиовсплесков в условиях корональных выбросов массы. Динамические системы и компьютерные науки: теория и приложения (DYSC 2022): материалы 4-й Международной конференции. Иркутск, 19–22 сентября 2022 г. / ФГБОУ ВО «ИГУ» ; [отв. ред. В. Г. Антоник]. – Иркутск : Издательство ИГУ, 2022. – С. 176–178 с.
3. Lukyantsev D.S., Afanasiev N.T., Tanaev A.B. Mathematical modeling of effects of plasma and gravitational inhomogeneities in structure of electromagnetic signals // «Научно-технические ведомости СПбГПУ. Физико-математические науки». (Scopus) **(принята в печать).**
4. Chudaev S.O., Afanasiev N.T., Lukyantsev D.S. The diagnostics of the CME cavity using data of multiwave measurements of behind-the-limb solar radio bursts» // «Научно-технические ведомости СПбГПУ. Физико-математические науки». (Scopus) **(принята в печать).**

Исполнитель НИР по гранту

_____ / Лукьянцев Д.С.