

ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

СООБЩЕНИЕ ПРЕСС-СЛУЖБЫ

**О космосе и о Земле: проекты ИКИ РАН получили поддержку Российского  
научного фонда**

Шесть проектов Института космических исследований РАН стали победителями конкурса Российского научного фонда на получение грантов по приоритетному направлению деятельности РНФ «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований отдельными научными группами». Темы, получившие поддержку, включают как фундаментальные исследования космоса: космической плазмы, сверхплотных астрофизических объектов и эволюции ранней Вселенной, — так и исследования нашей родной планеты, которые ведутся с помощью космических аппаратов, специализирующихся на дистанционном исследовании Земли: экологического состояния российских лесов и акваторий российских морей.

Четыре из шести проектов-победителей получили поддержку в области «Физика и науки о космосе». Два из них касаются космической плазмы — наиболее распространенного состояния вещества во Вселенной. Солнечная система, магнитосфера Земли, межзвездная среда и даже межгалактическое пространство заполнены плазмой, то есть ионизованным газом. При взаимодействии потоков частиц и магнитных полей в ней образуются крупномасштабные структуры, которые способны существовать длительное время, накапливать и преобразовывать энергию. Изучать эти структуры необходимо и экспериментально, с помощью наблюдений, и теоретически, разрабатывая физический и математический аппарат.

В проекте «**Самоорганизация и ускорение в космической плазме**» (руководитель д.ф.-м.н. **Анатолий Петрукович**, руководитель отдела физики космической плазмы) акцент сделан на изучении процессов в космической плазме, происходящих на сравнительно небольших, так называемых кинетических, масштабах, на которых необходимо рассматривать взаимодействие отдельных частиц плазмы с магнитным или электрическим полем. Такие структуры очень важны, поскольку именно они наиболее эффективно преобразуют энергию, накопленную в плазме. Речь пойдет об образовании и разрушении токовых слоев в плазме, формировании спектра турбулентности, процессов ускорения частиц и других подобных явлениях. Для их изучения мы располагаем естественной «лабораторией» — магнитосферой Земли. Проект включает и работы с экспериментальными данными, полученными с космических аппаратов, и теоретические исследования, а полученные результаты можно использовать для изучения не только околоземных явлений, но и плазмы астрофизических объектов.

На изучение именно последних нацелен проект «**Взаимодействие потоков космической плазмы и нейтральных газов в присутствии магнитных полей: гелиосфера, астросферы и межзвездная среда**» (руководитель д.ф.-м.н. **Владислав Измоленов**, заведующий лабораторией межпланетной среды), а если точнее — то на изучение структур, что возникают вокруг звезд, когда поток плазмы от них (звездный ветер) взаимодействует с окружающей межзвездной средой (иногда эти области называют звездными пузырями или пузырями звездного ветра). Подобная структура возникает и на границе Солнечной системы, и ранее участниками проекта была разработана модель гелиосферы, которая позволила предсказать множество эффектов и объяснить экспериментальные данные космических аппаратов “Прогноз-5, -6”, “*Voyager-1* и -2”, SOHO, *Ulysses*, *Hubble Space Telescope* (HST), *Interstellar Boundary Explorer* (IBEX) и др. В рамках поддержанного РНФ проекта планируется расширить эти работы на астросферы других звезд. Имеющиеся наблюдения (наземные и с помощью космических аппаратов) показывают, что структурно они очень разнообразны. На структуру астросферы влияют как свойства

ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

СООБЩЕНИЕ ПРЕСС-СЛУЖБЫ

звездного ветра, так и окружающей его межзвездной среды (например, магнитные поля и пыль в ней).

Ещё два проекта посвящены астрофизическим исследованиям. В ходе работ по теме **«Определение фундаментальных параметров релятивистских компактных объектов по быстрой переменности их яркости в рентгеновских лучах»** (руководитель д.ф.-м.н. **Михаил Ревнивцев**, заведующий лабораторией экспериментальной астрофизики) планируется изучать сверхплотные астрофизические объекты, которые образуются после гибели звезд: белые карлики, нейтронные звезды и черные дыры. Их удобно наблюдать в рентгеновском диапазоне, и по тому, как меняется яркость рентгеновского излучения со временем, можно восстановить их фундаментальные параметры: радиус, масса, магнитное поле. Знание точных характеристик таких объектов очень важно, поскольку это в конечном счете означает, насколько хорошо мы представляем поведение вещества в экстремальных условиях. Цель проекта — не только разработать, но и применить метод, которые позволят определять свойства нейтронных звезд, белых карликов и черных дыр. Для этого потребуются работа с большими объемами данных современных рентгеновских обсерваторий (в первую очередь RXTE, ИНТЕГРАЛ, XMM-Newton, Swift), а разработанные методы и подходы затем можно использовать при работе с астрофизическими обсерваториями нового поколения, которые разрабатываются в настоящее время, в том числе и в России.

В проекте **«Исследование механизмов реионизации Вселенной»** (руководитель д.ф.-м.н. **Сергей Сазонов**, заведующий сектором научной поддержки обсерватории Спектр-РГ) внимание будет обращено на ранние стадии развития Вселенной — эпоху, когда формировались самые первые звезды и галактики (примерно 150–800 млн лет после Большого взрыва). Новые обсерватории с рекордной чувствительностью позволяют наблюдать эти процессы, но основные вопросы, относящиеся к эпохе реионизации, пока остаются открытыми. Какие астрофизические объекты и физические механизмы играли роль в реионизации Вселенной, как образовались первые черные дыры звездных масс и сверхмассивные черные дыры? В ходе проекта, в частности, предполагается впервые изучить роль космических лучей, ускоренных на ударных волнах, возникающих при формировании протогалактик и крупномасштабных структур Вселенной, космических лучей, которые были “выброшены” в окружающую среду микрокварами (тесными двойными системами из оптической звезды и компактного объекта), а также рентгеновского излучения микроквazarов. Эти работы потребуют и теоретических расчетов, и обработки самых новых экспериментальных данных — измерений реликтового излучения Вселенной, рентгеновского фона Вселенной, наблюдений далеких квазаров и микроквazarов в близкой Вселенной.

Два проекта в области знаний «Науки о Земле» посвящены использованию космической информации для улучшения понимания процессов, происходящих на нашей планете. Цель работ по теме **«Исследование динамики растительного покрова России в XXI веке на основе данных дистанционного зондирования со спутников и математического моделирования»** (руководитель д.т.н. **Сергей Барталев**, заведующий лабораторией спутникового мониторинга наземных экосистем) заключается в том, чтобы с помощью данных спутниковых наблюдений Земли понять, что происходит с лесами и другими типами наземных экосистем в нашей стране и что может ожидать их в ближайшие десятилетия. Уже сейчас в нашем распоряжении находятся многолетние ряды данных дистанционного зондирования. С помощью разработанных автоматизированных методов спутникового картографирования планируется впервые оценить современное состояние и ежегодную динамику растительного покрова на всей территории России за период с начала XXI века. Так можно будет не только оценить масштабы изменений,

ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

СООБЩЕНИЕ ПРЕСС-СЛУЖБЫ

но и попытаться связать их с действием природных и антропогенных факторов, а на основе этого — предположить, что будет происходить с растительным покровом на территории страны до середины текущего столетия.

Вторая не менее важная тема — разработка методов определения экологического состояния акваторий морей России по спутниковым данным. На современном этапе исследование океана невозможно представить без использования информации приборов дистанционной диагностики, установленных на различных спутниках дистанционного зондирования Земли. Размеры Мирового океана и большая изменчивость его характеристик затрудняют сбор сведений о процессах и явлениях, происходящих в самом океане и атмосфере над ним, поэтому значение наблюдений из космоса невозможно переоценить. Задачи проекта **«Исследование влияния динамических и циркуляционных процессов на распространение антропогенных и биогенных загрязнений морской поверхности на основе комплексного использования спутниковой информации»** (руководитель к.ф.-м.н. **Ольга Лаврова**, заведующая лабораторией аэрокосмической радиолокации) двойки. С одной стороны, планируется разработка методов восстановления параметров загрязнения, в первую очередь, нефтяного, морской поверхности. С другой стороны, чтобы прогнозировать дальнейшее распространение загрязнений, необходимо изучать динамические и циркуляционные процессы (течения, вихри, вихревые диполи, струи, внутренние волны, фронты и пр.), в морской среде, для чего также нужны данные дистанционного зондирования. Используя полученные результаты, планируется оценить экологическое состояние акваторий Черного, Каспийского и Балтийского морей, определить зоны экологического риска, т.е. районы, наиболее подверженные нефтяным загрязнениям, «вредоносным» цветениям водорослей и повышенным концентрациям взвешенного вещества на акваториях указанных морей (оценка будет сделана на основе архива спутниковых данных за более чем 10-летний период), и опробовать полученные методы для оценки состояния арктических акваторий Баренцева и Карского морей.

\*\*\*\*\*

Открытый публичный конкурс на получение грантов Российского научного фонда по приоритетному направлению деятельности Российского научного фонда «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований отдельными научными группами» был объявлен 5 февраля 2014 года. Список победителей конкурса обнародован 21 мая. Всего по результатам конкурса рекомендовано к поддержке 876 проектов. Средства грантов должны быть направлены на осуществление фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в 2014–2016 годах с последующим возможным продлением срока выполнения проекта на один или два года. Размер одного гранта составляет до 5 миллионов рублей ежегодно.

**Дополнительная информация:**

РНФ определил победителей конкурса на финансирование проектов отдельных научных групп

<http://rscf.ru/node/937>

Список проектов-победителей конкурса 2014 г. на получение грантов по приоритетному направлению деятельности РНФ «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований отдельными научными группами»

[http://www.rscf.ru/sites/default/files/docfiles/Spisok\\_pobediteley.pdf](http://www.rscf.ru/sites/default/files/docfiles/Spisok_pobediteley.pdf)