PDF-XChange Viewer Click to buy NOW! www.docu-track.com

Международное сотрудничество

Вглядываемся в космическое пространство

Институт космофизических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН осуществляет международное сотрудничество в рамках двусторонних соглашений. Особенно активно развивается сотрудничество с японскими коллегами

Одними из первых подписанных документов было соглашение с факультетом инженерных наук Кюсю университета (1993 год) и Центром исследования космического пространства при Кюсю университете (2003 год). Последний договор был рассчитан на выполнение проекта «Тихоокеанская магнитометрическая сеть» по международной программе «Климат и погода солнечно-земной системы» – «Climate and Weather of Solar-Terrestrial System» (2004–2008) (CAWSES). В рамках двусторонних соглашений наряду с научными задачами решаются и проблемы оснащения современным научным оборудованием, что было особенно актуально в постперестроечное время, благодаря чему в институт были поставлены японские приборы: радар и магнитометры MAGDAS, которые вошли в дальневосточную магнитометрическую сеть вдоль 210-го магнитного меридиана от Мыса Шмидта до Австралии. Позже в 2007 году в рамках той же международной программы CAWSES было подписано соглашение с Лабораторией солнечно-земного окружающего пространства Нагойского университета (Япония). Благодаря этому в институт поступили оптические камеры ночного неба для изучения динамики верхней атмосферы. Наличие современных средств наблюдения за космической погодой позволяет нашим сотрудникам достойно представлять институт на международной арене.

Сотрудники института неоднократно выезжали в Японию для участия в международных симпозиумах. В 2003 году это – XXIII генеральная ассамблея Международного союза геодезии и геофизики; в 2004 году – XI симпозиум Международного союза геомагнетизма и аэрономии по приборному оснащению геомагнитных обсерваторий; в 2007 году – рабочее совещание по базовым космическим исследованиям, посвящённое Международному гелиофизическому году, в 2008 году – международная конференция «50-летие Международного геофизического года (IGY+50), прошедшая под эгидой ЮНЕСКО; в 2012 году – конференция, посвящённая десятилетию Центра исследования космического пространства при Кюсю университете.

Программа CAWSES изначально должна была закончиться в 2008 году, однако возникла необходимость расширить её, чтобы сосредоточиться на исследовании в период максимума 24-го солнечного цикла. И она продолжилась под названием CAWSES –II (2009–2013 гг.).

В итоговом симпозиуме этой программы по официальному приглашению оргкомитета в работе CAWSES–II приняли участие научные сотрудники ИКИР ДВО РАН: заведующая лабораторией системного анализа доктор технических наук О.В. Мандрикова, ведущий научный сотрудник кандидат физико-математических наук С.Э. Смирнов, старший научный сотрудник кандидат физико-математических наук В.В. Бычков, научный сотрудник Н.В. Глушкова, которые представили шесть докладов, некоторые из них в соавторстве с нашими японскими коллегами. Симпозиум CAWSES–II проходил с 18–22 ноября 2013 года в Нагойском университете, одном из наиболее престижных в Японии. В нём приняли участие более трёхсот учёных из 32 стран, в том числе российские учёные из ИЗМИРАН (Москва и Западное отделение, г.Калининград), Института физики атмосферы (Москва), ИСЗФ СО РАН (Иркутск), ИКИР ДВО РАН (Паратунка, Камчатский край), Санкт-Петербургского университета.

В рамках программы CAWSES–II было создано пять секций-направлений: влияние Солнца на климат Земли; влияние изменения климата на геопространство; влияние краткосрочных солнечных изменений на геопространство; реакция геопространства на изменения, возникающие в нижней атмосфере; информационные технологии.

В представленных докладах нашли отражение как результаты исследования атмосферных процессов в условиях изменения солнечной и сейсмической активности, так и современные методы анализа геофизических сигналов. Доклады будут опубликованы в журнале «Journal of Space Weather and Space Climate» в ноябре 2014 года.

Во время работы конференции были проведены «подиумные дискуссии», посвящённые следующим вопросам: долговременные изменения в системе Солнце – Земля, отклик ионосферы и термосферы на магнитосферные изменения, космическая погода, моделирование и прогнозирование космической погоды.

Руководитель группы зондирования атмосферы и ионосферы, старший научный сотрудник В.В. Бычков в процессе установки японского радара FM-CW по соглашению с Центром исследования космического пространства. Фото Н. Черневой

На постерной сессии были обсуждены доклады доктора технических наук О.В. Мандриковой и японских коллег из Международного центра космической погоды по аналогичной тематике и достигнута договорённость о продолжении сотрудничества.

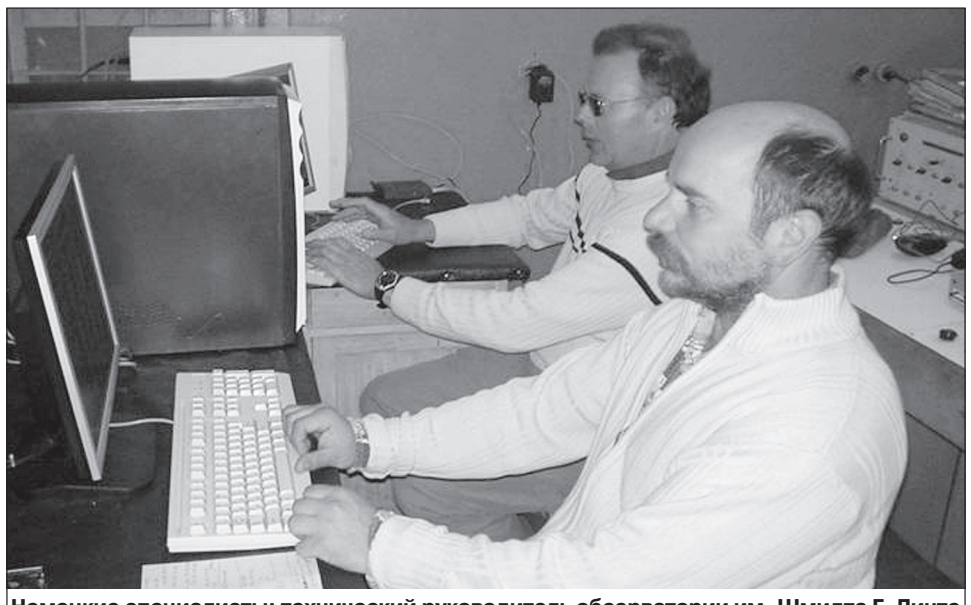
В последний день конференции была организована экскурсионная программа в обсерваторию Тойокава, где расположен радиотелескоп SWIFT (Solar Wind Imaging Facility), предназначенный для измерения параметров солнечного ветра. Наблюдения с помощью радиотелескопа SWIFT позволяют получать трёхмерную структуру солнечного ветра и являются полезным инструментом для разъяснения развития переходных потоков, связанных с выбросами корональных масс, которые несут ключевую информацию для предсказания возмущений космической погоды; а также являются ценными для исследования развития солнечных циклов и глобальных характеристик солнечного ветра.

Как видим, участие сотрудников института в симпозиуме CAWSES II позволило обменяться опытом и обсудить общие направления работ с иностранными коллегами, а также познакомиться с современными средствами наблюдения за космической погодой.

Хочется отметить положительный опыт сотрудничества с немецкими коллегами из Геофизического центра (Потсдам, Германия). В 2013 году в значительной степени было обновлено программно-методическое обеспечение магнитных измерений за счёт приобретённого в 2012 году дорогостоящего оборудования в соответствии с распоряжением Президиума РАН от 01.12.2011г. No10116-1080 «Об учёте научных приборов и оборудования, закупаемых РАН в централизованном порядке за рубежом» и Президиума ДВО РАН No16002-97н «О централизованной закупке научного оборудования для институтов ДВО РАН». В связи с поступлением в институт по контракту N ЦП-7 от 21.03.11г. шести новых магнитометров GSM19FD на эффекте Оверхаузера, производства GEM Systems (Канада), они были включены в наблюдения за магнитным полем Земли на обсерваториях нашего института, оптимизирован режим абсолютных наблюдений и оперативной обработки магнитных данных. Это позволило полностью перейти на выполнение мониторинга магнитного поля в соответствии с международными стандартами. Результатом стало получение обсерваториями «Паратунка» и «Хабаровск» статуса магнитной обсерватории сети INTERMAGNET – глобальной сети обсерваторий мониторинга магнитного поля Земли.

Наличие современной базы исследования источников естественного электромагнитного излучения позволило институту заключить соглашения с Университетом им. Этвеша (Венгрия) и Вашингтонским университетом (США), что, в свою очередь привело к интеграции ИКИР в мировые сети автоматического определения и анализа свистящих атмосфериков AWDANet и грозопеленгации WWLLN.

Это совершенно иная область научных исследований. Известно, что синоптические погодные системы над океаном и сушей часто сопровождаются грозовой активностью, которая своей интенсивностью и пространственным распределением может повторять структуру облачных образований и тем самым структуру погодных систем. Грозовые разряды являются источниками электромагнитного излучения в очень низкочастотном диапазоне частот (ОНЧ). Радиоимпульсы грозовых разрядов, называемые атмосфериками, распространяются вдоль поверхности земли по радиоволноводу Земля – ионосфера и несут информацию о структуре синоптических погодных систем. Кроме того, эти радиоимпульсы через ионосферу проникают в магнитосферные радиоволноводы (дакты) и вдоль магнитных силовых линий распространяются в магнитосопряжённые точки. Радиоимпульсы грозовых разрядов, прошедшие через магнитосферу, называются вистлерами (whistlers). Они имеют характерную форму, благодаря дисперсионным эффектам, и несут информацию о состоянии магнитосферной волноводной плазмы, а тем самым и о состоянии погодной системы в магнитосфере. Для регистрации атмосфериков создана Всемирная сеть локализации гроз World Wide Lightning Location Network (WWLLN), а для определения вистлеров – Automatic Whistler Detector and Analyzer systems' network (AWDANet).



Немецкие специалисты: технический руководитель обсерватории им. Шмидта Г. Линте (Dr. Hans-Joachim Linthe) и главный специалист обсерватории им. А. Шмидта Ю.Хамелофф (Jurgen Hermann Otto Haseloff) Геофизического центра (Потсдам, Германия) за отладкой магнитометрического комплекса в обсерватории «Магадан». Фото И. Поддельского

С целью развития комплексных радиофизических методов исследования погодных и климатических систем над океаном и в магнитосфере с помощью радиоизлучения грозовых разрядов и изучения динамических процессов в нижней и верхней атмосфере началась работа по Международному российско-американскому проекту RUG1-7084-PA-13 «Развитие комплексных радиофизических методов исследования погодных и климатических систем», получившему поддержку Американского фонда гражданских исследований. Первая из задач этого проекта, которая будет выполняться совместно с американской стороной, – сопоставление данных наблюдений, обмен опытом работы и развитие комплексных радиофизических методов исследования грозовой активности, структуры синоптических погодных систем и их динамики; а также совершенствование оборудования и развитие сети, изготовление и установка новых станций WWLLN в ТОИ ДВО РАН и подразделениях ИКИР ДВО РАН.

Следующая задача проекта – с привлечением данных ОНЧ-пеленгатора нашего института и его приёмной станции, входящей во Всемирную сеть локализации гроз WWLLN, разработать методику выявления и прослеживания структурных элементов погодных систем над северо-западной частью Тихого океана и дальневосточными морями. Эта региональная задача будет выполняться совместно с Тихоокеанским океанологическим институтом им. В.И. Ильичёва.

ИКИР ДВО РАН непрерывно осуществляет пеленгацию гроз, что позволяет определять координаты этого природного явления, а также регистрировать частоту разрядов в определённом районе и по всей Земле с помощью приёмной станции, входящей во Всемирную сеть WWLLN. Сеть включает более пятидесяти приёмных станций, определяющих местонахождение гроз по всему миру, находящихся на парных расстояниях от нескольких метров до 10 тыс. километров. Размещение станций мировой сети показано на сайте http://webflash.ess.washington.edu/.

Исследование вистлеров, порождаемых грозовыми разрядами и формируемых прохождением радиосигналов через магнитосферу Земли вдоль силовых линий магнитного поля, имеет большое значение для изучения особенностей грозовой активности, электромагнитных шумов атмосферы и взаимодействия нижних и верхних её слоев. Связь формы вистлеров с плотностью магнитосферной плазмы позволяет определять её состояние, а отражения вистлеров в волноводе отслеживать его неоднородности. Эти особенности радиосигналов используются при разработке дистанционных методов исследования динамики магнитосферы, которая рассматривается как система космической погоды. Изучение её состояния необходимо для решения многих фундаментальных и прикладных задач.

Комплексные наблюдения с помощью систем AWDANet и WWLLN будут использованы в целях оценки частоты проникновения атмосфериков в магнитосферу и распространения их там по волноводу, что позволит проследить пути движения зондирующих радиосигналов и исключить возникающие неоднозначности в их распространении.

Результаты исследований в этой области докладывались на проходившей в Мексике в августе 2013 года международной конференции по геомагнетизму и аэрономии (IAGA).

Таким образом, развитие международного сотрудничества позволяет нашему институту занять достойное место в научном сообществе, при этом видна общая заинтересованность сторон.

Валентина БУЛГАКОВА,
главный специалист по международным отношениям ИКИР ДВО РАН,
кандидат технических наук