

История исследований Геофизического центра РАН. 2015 год

А. Д. Гвишиани^{1,2}, Э. О. Кедров¹, Ю. С. Любовцева¹, Ю. В. Барыкина¹

¹Геофизический центр РАН, Москва, РФ;

²Институт физики Земли им. О. Ю. Шмидта, Москва, РФ

e.kedrov@gcras.ru

Получено 15 октября 2020 г.; принято 4 декабря 2020 г.; опубликовано 18 декабря 2020 г.

Аннотация:

Статья знакомит широкий круг читателей с основными направлениями научной деятельности Геофизического центра Российской академии наук (ГЦ РАН) и Национального геофизического комитета Российской академии наук (НГК РАН) в 2015 году. А также важнейшими результатами научных исследований года, темами и проектами, выполняемыми в рамках государственного задания, фундаментальных программ ОНЗ и Президиума РАН, Федеральной целевой программы, грантам РФФИ и проектам РНФ. В статье отражена издательская и международная деятельность.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: геофизический центр РАН, системный анализ, разработка новых математических методов, сеть геомагнитных наблюдений, мониторинг экстремальных геомагнитных явлений, публикации и цитирования геофизических данных, цифровой идентификатор объекта.

Ссылка: Гвишиани, А. Д., Э. О. Кедров, Ю. С. Любовцева, Ю. В. Барыкина (2020), История исследований Геофизического центра РАН. 2015 год, *Вестник ОНЗ РАН*, 12, NZ1204, <https://doi.org/10.2205/2020NZ000367>.

Введение.

Научная работа ГЦ РАН в 2015 году была сосредоточена на выполнении государственного задания, утвержденного ФАНО и состоящего из четырех тем НИР, восьми проектов программ Президиума и ОНЗ РАН. Кроме того, выполнялись работы по проектам РНФ, Федеральной целевой программе и трем грантам РФФИ.

К числу основных достижений насыщенной программы научных исследований 2015 года относятся: создание современной системы регистрации, публикации и цитирования геофизических данных с присвоением цифрового идентификатора объекта DOI; создание метода системного анализа для распознавания мест

возникновения сильных и сильнейших землетрясений; разработка новых математических методов исследования динамики изменения электромагнитного состояния атмосферы; разработка методов прогнозирования естественных вариаций геомагнитного поля в целях повышения точности бурения скважин в Арктическом регионе.

В 2015 году расширена сеть геомагнитных наблюдений, продолжены работы по разработке инновационной технологии и созданию экспериментального образца аппаратно–программного комплекса для мониторинга экстремальных геомагнитных явлений с использованием наземных и спутниковых данных.

Сотрудниками Центра защищены две кандидатские диссертации, опубликована 61 статья, получено 17 авторских свидетельств.

В течение года велось активное сотрудничество с научными организациями и институтами Австрии, Китая, Франции, Финляндии, Японии.

Важным событием стало участие сотрудников Центра в 26-ой Генеральной ассамблее Международного геодезического и геофизического союза, где представители ГЦ были избраны в руководящие и рабочие органы МГГС.

Подробное изложение основных достижений научной, международной, издательской деятельности ГЦ и НГК РАН этого года приведены в статье.

Научная деятельность.

Программа научных исследований Центра в 2015 году состояла из 18 тем, четыре из которых относились к планово-бюджетным. Остальные финансировались программами фундаментальных исследований Президиума РАН (8 тем), РФФИ (3 темы), РНФ (2 темы), Федеральной целевой программой (1 тема) [*Отчет ГЦ РАН, 2016*].

Перечислим основные проекты, которые выполнялись в 2015 году в ГЦ РАН.

Исследования, проводимые в рамках государственного задания.

- **Тема** «Разработка информационных технологий организации доступа к ресурсам и совершенствование управления данными Мировых центров данных по физике твёрдой Земли и солнечно-земной физике». Руководители – к.ф.-м.н. Н. А. Сергеева; д.ф.-м.н. В. И. Кафтан; к.ф.-м.н. Э. О. Кедров; А. И. Рыбкина;

- **Тема** «Исследование и прогнозирование нелинейных геодинамических процессов в гетерогенной блочной среде при подземной изоляции радиоактивных отходов». Руководители – д.т.н. В. Н. Татаринов, д.т.н. В. Н. Морозов.

Проекты в рамках фундаментальных программ Президиума РАН

Программа Президиума РАН «Месторождения стратегического сырья в России: инновационные подходы к их прогнозированию, оценке и добыче».

- **Проект** «Аналитическая геоинформационная система для комплексного изучения, прогнозирования и оценки стратегического сырья России» (ответственный исполнитель к.ф.-м.н. Р. И. Красноперов).

Программа Президиума РАН «Исследование исторического процесса развития науки и техники в России: место в мировом научном сообществе, социальные и структурные трансформации».

- **Проект** «Сравнительное аналитическое исследование развития методов добычи углеводородов в РФ и других странах за 20 век с использованием компьютерных технологий, включая сферическую визуализацию» (ответственный исполнитель А. И. Рыбкина)

Программа Президиума РАН «Поисковые фундаментальные научные исследования в интересах развития Арктической зоны Российской Федерации».

- **Проект** «Исследование геомагнитного поля и разработка методов фильтрации его естественных вариаций в целях повышения точности наклонного бурения скважин в Арктическом регионе» (ответственный исполнитель д.ф.-м.н. Р. Ю. Лукьянова)

Программа Президиума РАН «Фундаментальные проблемы математического моделирования».

- **Проект** «Создание семейства численных физико-математических моделей для изучения и прогнозирования электродинамики верхней атмосферы Земли с использованием данных геомагнитного спутника SWARM и высокопроизводительных компьютерных систем» (ответственный исполнитель д.ф.-м.н. Р. Ю. Лукьянова)

- **Проект** «Новые математические методы моделирования геофизических процессов». (ответственный исполнитель д.ф.-м.н. А. А. Лушников)

Проекты в рамках фундаментальных программ Отделений РАН

Программа ОНЗ РАН «Интеллектуальный анализ геофизических данных, геоинформатика и математическая геофизика».

- **Проект** «Разработка методов анализа и представления геофизических пространственных данных для тематического геопортала на основе современных ГИС-технологий» (ответственный исполнитель к.ф.-м.н. Р. И. Красноперов)
- **Проект** «Разработка методов интеллектуального анализа геомагнитных данных и расширение экспериментальной базы наблюдений магнитного поля Земли» (ответственный исполнитель д.ф.-м.н. А. А. Соловьев)
- **Проект** «Распознавание предвестников магнитных бурь на основе частотно-временных представлений» (ответственный исполнитель д.ф.-м.н. В. Г. Гетманов)

Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы». Заказчик: Министерство образования и науки Российской Федерации.

- **Тема** «Разработка инновационной технологии и создание экспериментального образца аппаратно-программного комплекса для мониторинга экстремальных геомагнитных явлений с использованием наземных и спутниковых данных». Руководитель: академик РАН А. Д. Гвишиани.

Проекты РФФИ

- «Интеллектуальный анализ и комплексная интерпретация геофизических данных с использованием передовых технологий сферической визуализации». Руководитель: зам. директора по науке ГЦ РАН, д.ф.-м.н. А. А. Соловьев;

- «Мониторинг нерегулярных динамических процессов геофизической природы методами дискретного математического анализа». Руководитель академик А. Д. Гвишиани;
- «Усовершенствование моделей вариаций геомагнитного поля с использованием данных обсерваторий российско-украинского сегмента сети. Руководитель академик А. Д. Гвишиани;

Проект РФФ

- «Применение системного анализа для оценки сейсмической опасности в регионах России, включая Кавказ-Крым и Алтай-Саяны-Прибайкалье». Руководитель: г.н.с., чл.-корр. РАН А. А. Соловьев.

Важнейшие результаты научных исследований 2015 года

- Создана современная система регистрации, публикации и цитирования геофизических данных с присвоением цифрового идентификатора объекта DOI.

В 21 веке получение новых данных рассматривается как полноценный результат научного исследования, подлежащий распространению и цитированию, как и другие научно-исследовательские источники информации. В ГЦ РАН запущен проект «База данных по наукам о Земле» (ESDB) Earth Science Data Base, направленный на создание современной системы регистрации, публикации и цитирования геофизических данных с присвоением цифрового идентификатора объекта (Digital Object Identifier, DOI). Цель проекта – идентификация интеллектуальной собственности в виртуальной среде. Первым результатом было присвоение DOI-индексов данным геомагнитной обсерватории «Климовская» российского сегмента сети Интермагнет. Создан локальный депозитарий (веб-сайт) страниц-отклика на DOI-индекс, содержащих описание публикуемых данных и адрес (URL), по которому данные доступны в сети.



Рис .1 Схематическое изображение проекта ESDB

- В ГЦ РАН был предложен метод системного анализа для распознавания мест возможного возникновения эпицентров значительных, сильных и сильнейших землетрясений. Метод является инвариантным по отношению к масштабам изучаемых подобных сейсмических явлений и впервые делает распознавание мест возможного возникновения эпицентров сильных землетрясений процедурой системного анализа. Основной его характеристикой, делающей его методом системного анализа, является возможность выделения изучаемой системы из внешней инфраструктуры. При помощи предложенного метода системного анализа проведено распознавание мест возможного возникновения эпицентров сильнейших землетрясений ($M \geq 7,75$) в горном поясе Анд Южной Америки и значительных землетрясений ($M \geq 5$) на Кавказе.

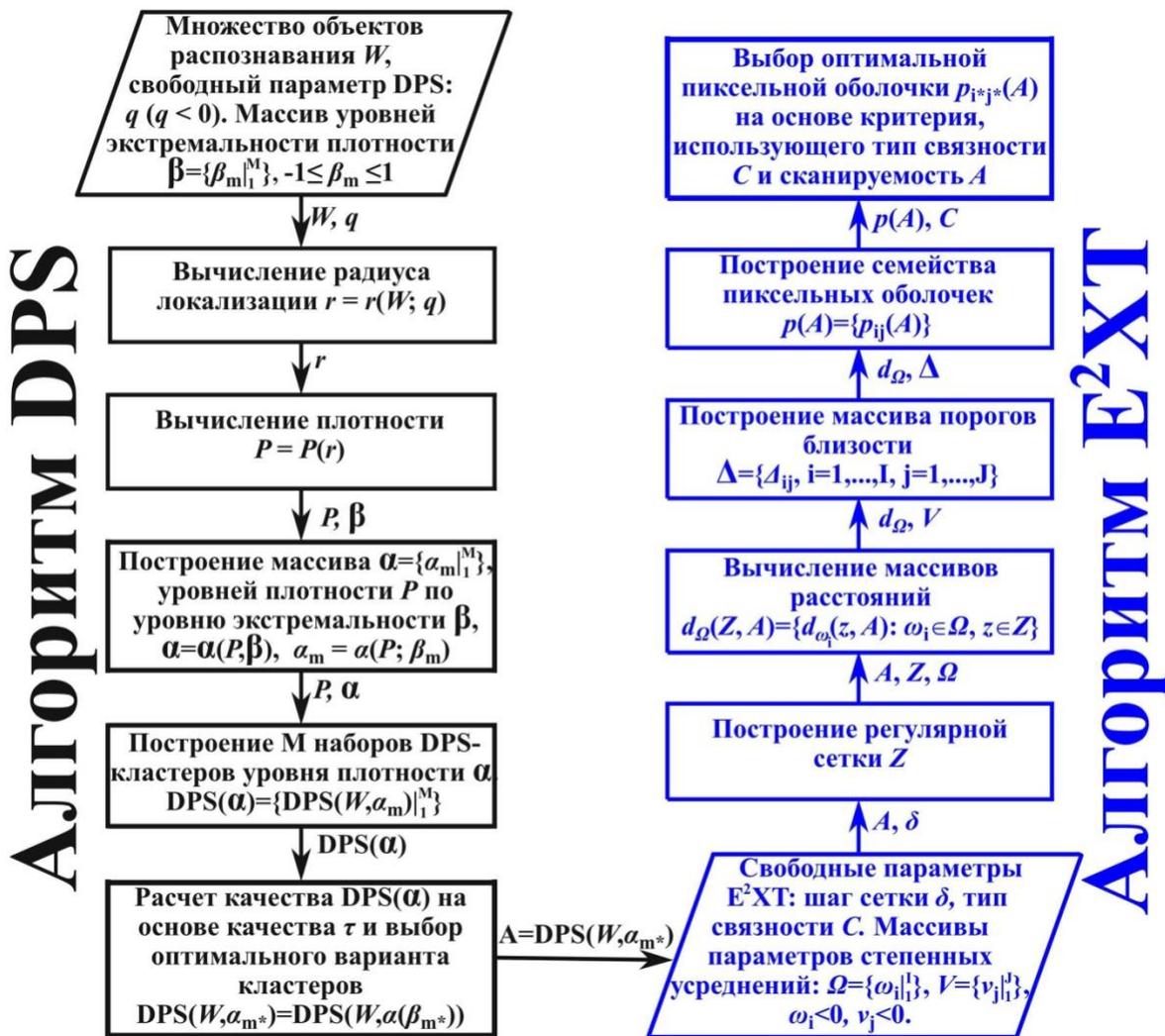


Рис.2 Блок-схема алгоритмической системы FCAZm-Fuzzy Clustering And Zoning.

- Разработаны новые математические методы исследования динамики изменения электромагнитного состояния атмосферы (от тропосферы до ионосферы). Основная идея – это применение современных подходов, заимствованных из теории многих тел и теории поля. Новым является кинетический подход и уравнение для вероятности найти заданную фазу электромагнитной волны, распространяющейся в случайной среде.
- Исследованы механизмы образования тропосферных частиц. Построены и исследованы модели возникновения этих частиц. Показано, что при

соответствующем выборе параметров источников низколетучих атмосферных компонентов такие модели способны правильно воспроизводить концентрации и эволюцию распределения по размерам этих частиц. Сами модели допускают рандомизацию, т.е. введение фактора случайности.

- Разработаны методы анализа динамических процессов в глубоко неравновесных системах на основе использования эволюционных уравнений, сформулированных в терминах вероятности наблюдения заданного процесса. Этот новый подход позволяет оценивать влияние случайных факторов на протекание любых геофизических процессов. В частности, рассмотрена эволюция дисперсной системы, дисперсные включения которой способны к слиянию. Исследована асимптотическая стадия процесса. Впервые установлены параметры скэйлинговых режимов в системах с распределенными начальными условиями. Анализ основан на впервые предложенном выражении для спектра масс, которое само по себе представляет существенный вклад в теорию эволюции глубоко неравновесных систем [*Lushnikov A. A.*, 2015; *Leyvraz F., Lushnikov A. A.*, 2015; *Lushnikov A. A.*, 2015; *Лушников А. А. и др.*, 2015; *Lushnikov A. A., Kagan A. S.*, 2015].
- Разработан новый метод анализа случайных временных рядов с использованием идей дискретного математического анализа. Создана численная схема для анализа нерегулярных множеств моментов наступления событий [*Алешин В. П. и др.*, 2015].

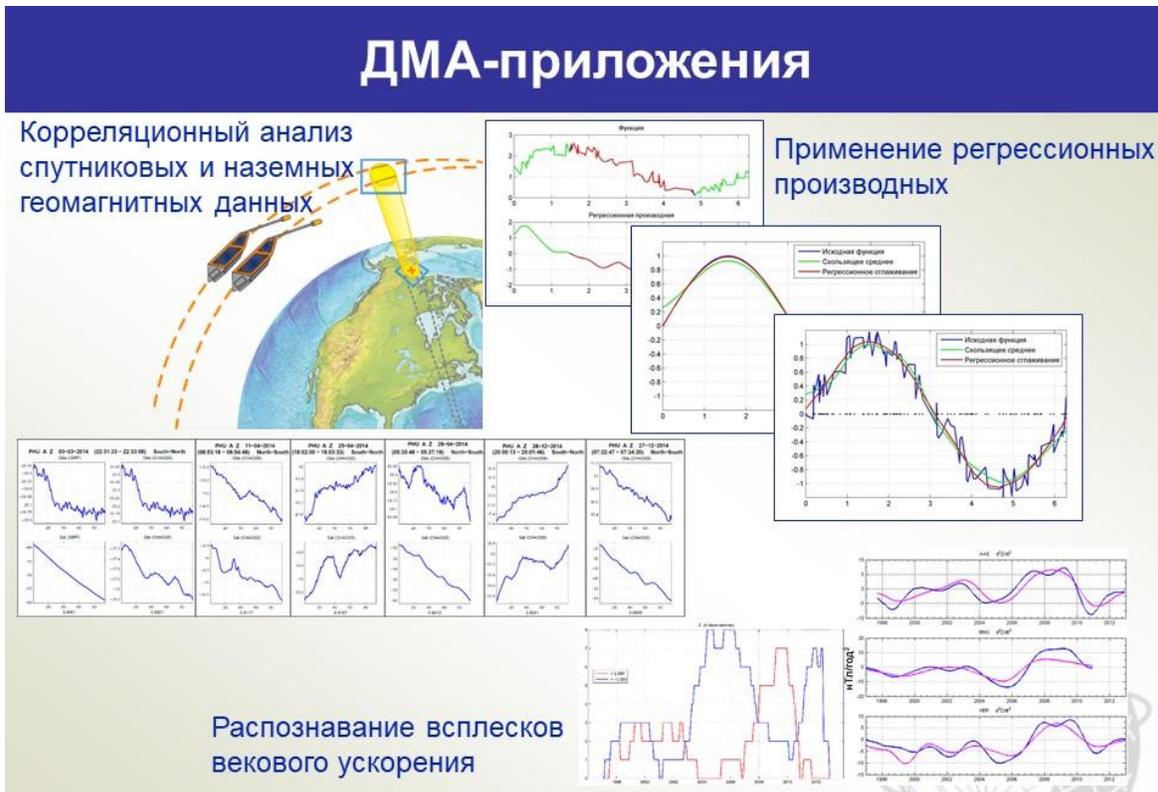


Рис. 3. Корреляционный анализ спутниковых и наземных данных.

- В целях прогнозирования наземных геомагнитных вариаций разработана статистическая модель поля геомагнитных вариаций (ПГВ) в высоких широтах северного полушария. Модель включает в себя построение регрессионных соотношений между вариациями магнитных элементов на выбранных обсерваториях и внешними управляющими параметрами. В качестве управляющих параметров рассматриваются характеристики солнечного ветра (СВ), включая результаты прямых измерений и рассчитанные по этим данным геоэффективные функции, а также индексы магнитной активности. Модель включает в себя многофакторную линейную регрессию и метод главных компонентов. С помощью моделирования можно предсказать зависимость локальных геомагнитных возмущений от параметров СВ и в определенной степени спрогнозировать геомагнитную активность в заданной точке.

[Гвишиани А. Д., Лукьянова Р. Ю., 2015; Гвишиани А. Д., Лукьянова Р. Ю., Соловьев А. А., 2015; Mursula K., Lukianova R., Holappa L., 2015; Lukianova R. at all, 2015].

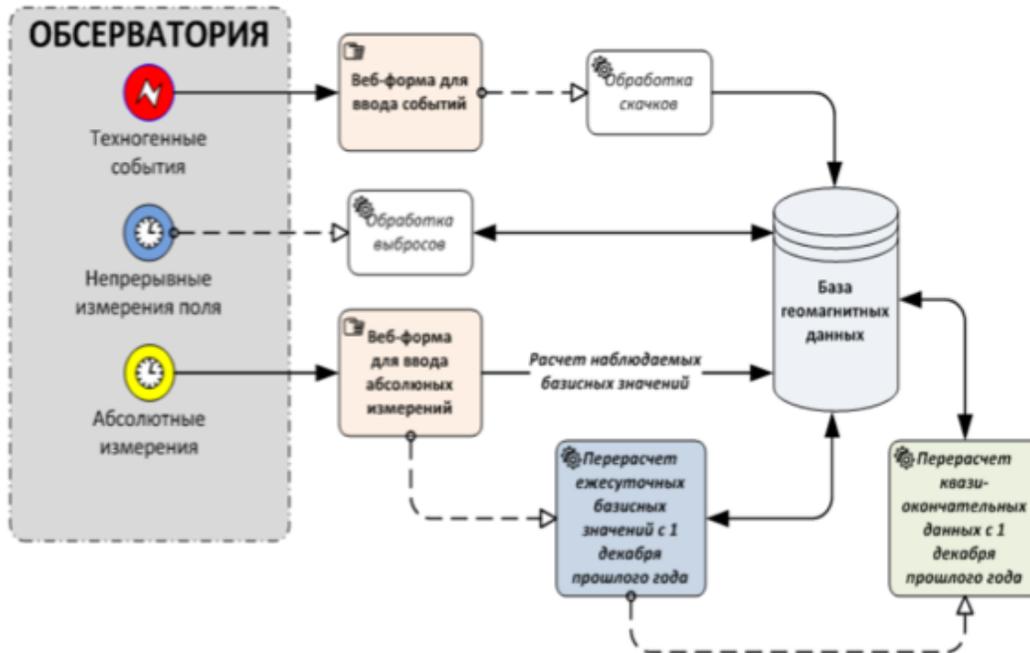


Рис.3. Блок–схема автоматизированной системы расчета данных Российско-украинского центра геомагнитных данных.

В 2015 году сотрудниками ГЦ РАН защищены две диссертации:

Рыбкина А. И. защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук «Отражение Мессинского кризиса солёности в строении верхнемиоценовых отложений Восточного Паратетиса (Керченско-Таманский регион)».

Сидоров Р. В. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук «Методы и алгоритмы фильтрации на основе аппроксимационных моделей для наблюдений геомагнитного поля».

Сотрудниками ГЦ РАН изданы 1 монография, 61 статья и получено 17 авторских свидетельств [Отчет ГЦ РАН, 2016].

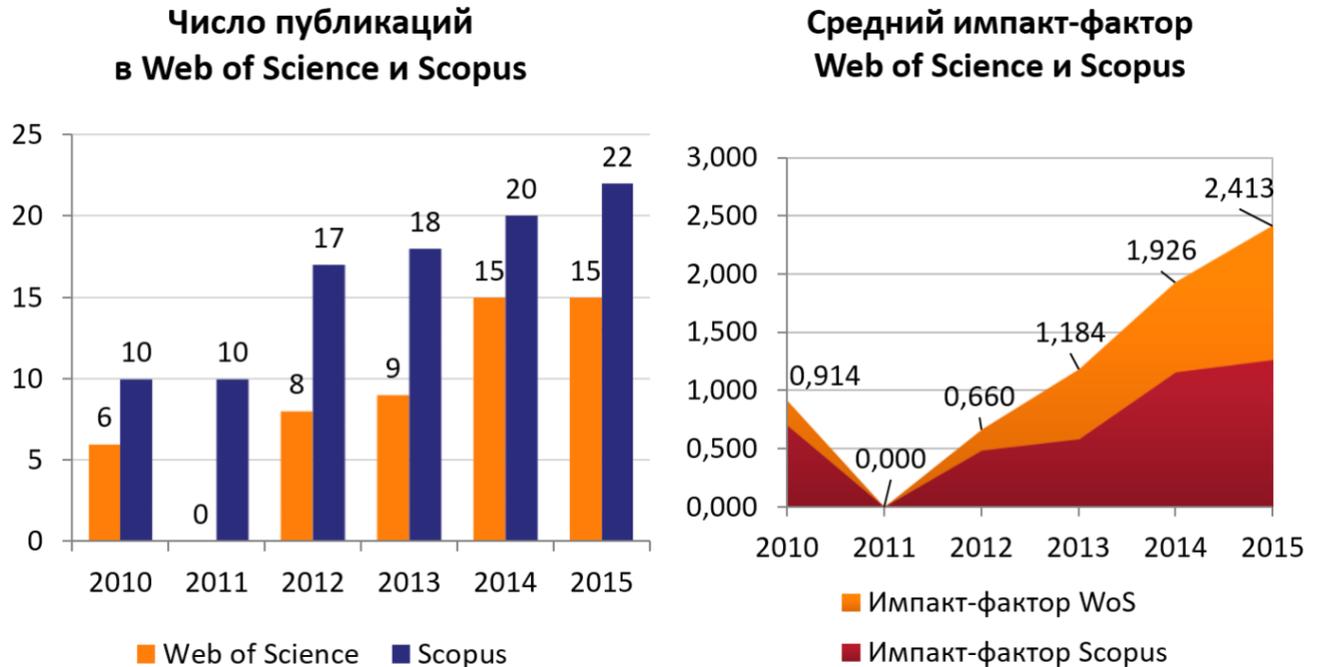


Рис.4. Динамика изменения числа публикаций сотрудников Центра в Web of Science и Scopus с 2010 по 2015 годы.

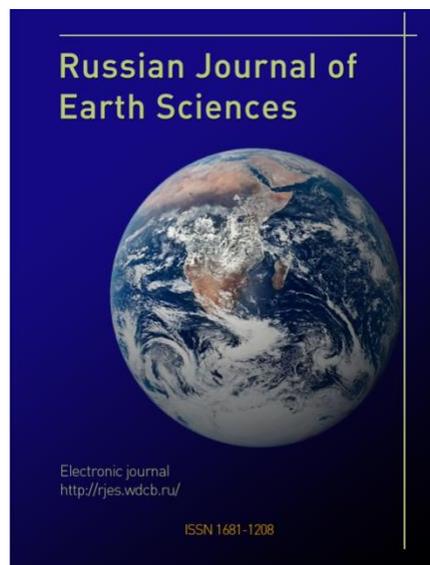
Перечислим лучшие публикации сотрудников ГЦ РАН в 2015 году



- Mursula K., Lukianova R., Holappa L. Occurrence of high-speed solar wind streams over the Grand Modern Maximum // Astrophysical Journal. 2015. Vol. 801, Issue 1. Article Number: 30.
- Lukianova R., Kozlovsky A., Ulich T., Shalimov S., Lester M. Thermal and dynamical perturbations in the winter polar mesosphere-lower thermosphere region associated with sudden stratospheric warmings under conditions of low

- solar activity // *Journal of Geophysical Research: Space Physics*. 2015. Vol. 120, Issue 6. P. 5226–5240.
- Rybkina A. I., Kern A. K., Rostovtseva Y. V. New evidence of the age of the Lower Maeotian substage of the Eastern Paratethys based on astronomical cycles // *Sedimentary Geology*. 2015. Vol. 330. P. 122-131.
 - Lushnikov A. A. Exactly solvable model of a coalescing random graph // *Physical Review E*. 2015. Issue 91, Article number 022119.
 - Lushnikov A. A. Source-enhanced coalescence of trees in a random forest // *Physical Review E*. 2015. Issue 92, Article number 022135.
 - Кафтан В. И. [и др.] Энциклопедия кадастрового инженера. Учебное пособие / Под. общ. ред. М. И. Петрушиной, А. Г. Овчинниковой. М.: Кадастр недвижимости, 2015. 704 с.
 - Leyvraz F., Lushnikov A. A. Scaling anomalies in the sol–gel transition // *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*. 2015. Vol. 48, No. 20, Article number 205002.
 - Uvarov V. M., Lukianova R. Y. Numerical modeling of the polar F region ionosphere taking into account the solar wind conditions // *Advances in Space Research*. 2015. Vol. 56, Issue 11. P. 2563–2574.
 - Гвишиани А. Д., Старостенко В. И., Сумарук Ю. П., Соловьев А. А., Легостаева О. В. Уменьшение солнечной и геомагнитной активности с 19-го по 24-й цикл // *Геомагнетизм и аэрономия*. 2015. Т. 55, №3. С. 314-322.
 - Кафтан В. И., Красноперов Р. И. Геодезические наблюдения на геомагнитных обсерваториях // *Геомагнетизм и аэрономия*. 2015. Т.55, №1. С. 123–129.
 - Красноперов Р. И., Сидоров Р. В., Соловьев А. А. Современные геодезические методы высокоточной привязки геофизических съемок на примере магниторазведки // *Геомагнетизм и аэрономия*. 2015. Т. 55. № 4. С. 568

- Богоутдинов Ш. Р. и Соловьев А. А. стали лауреатами премии МАИК «Наука/Интерпериодика» за лучшую публикацию в издаваемых ею журналах.



- Russian Journal of Earth Sciences (RJES) вошел в 400 лучших российских журналов, размещенных на платформе Web of Science в составе базы данных RSCI (Russian Science Citation Index)

События

В 2015 году заключены следующие соглашения и договоры о научно-техническом сотрудничестве ГЦ РАН:

- соглашение о сотрудничестве между Геофизическим центром РАН и НИТУ «МИСиС»;
- договор об образовании НОЦ между ГЦ РАН и кафедрой горнопромышленной экологии НИТУ «МИСиС»;
- договор об образовании НОЦ между ГЦ РАН и ФГБОУ ВПО МИИГАиК;
- меморандум о взаимопонимании с ООО «Технологическая компания Шлюмберже»;
- соглашение о сотрудничестве с ФГБОУ ВО Майкопским государственным технологическим университетом;
- соглашение о сотрудничестве между Геофизическим центром РАН и ФГБУК «Музей Мирового океана» (на стадии согласования);
- договор с компанией «Шлюмберже Лоджелко, Инк».

Наши гости

В мае 2015 года Центр посетил в рамках своего официального визита в Москву директор Океанографического музея Монако Роберт Калканьо.



Делегация китайской компании «Xian Mantle & Gas Exploration and Research Co. Ltd» (июнь 2015 г.) в ГЦ.



Специалист NOAA по геомагнитным и ионозондным данным Джастин Мэйби (сентябрь 2015 г.) в лаборатории геоинформатики и геомагнитных исследований ГЦ.



Издательская деятельность

Лабораторией технологий хранения и распространения геофизических данных разработан ряд пакетов для подготовки интерактивных мультимедийных публикаций лекций и других материалов. Разработанная технология подготовки интерактивных лекций в формате Adobe Flash позволяет наряду со статическими слайдами включать в лекции такие объекты, как: анимации, включая интерактивные; средства масштабирования слайдов и их фрагментов; указатели разного рода, позволяющие акцентировать внимание пользователя на тех или иных элементах; динамические переходы между слайдами; динамические текстовые пояснения и комментарии; динамические средства выделения отдельных объектов на слайде или видео; гипертекстовые ссылки; переходы по оглавлению и др.

В 2015 году продолжена редакционно-техническая подготовка и издание двух онлайн-журналов – Russian Journal of Earth Sciences (RJES), Вестника ОНЗ РАН (ISSN 1819–6586), а также сериального издания Geoinformatics Research Papers (GRPS, ISSN 2308–5983). Издания рецензируемые, публикуются в форматах PDF, HTML5 и EPUB3 с включением в них мультимедийных и интерактивных компонентов, что обеспечивает возможность чтения как на персональных компьютерах, так и на современных портативных устройствах, таких как планшеты, электронные книги и смартфоны.

Разработана существенно усовершенствованная версия LaTeX пакета elxpaper.sty, которая зарегистрирована Роспатентом (свидетельство 2015615570 от 25.05.2015).

Издано 4 выпуска RJES, 3 статьи и 209 кратких сообщений в Вестнике ОНЗ РАН, 11 отчетов и книг в GRPS.

ГЦ РАН является членом Международной ассоциации издателей научной литературы (PILA – Publishers International Linking Association) и участвует в проекте CrossRef. По этой причине была выбрана система регистрации и публикации геофизических данных с использованием префикса DOI-индекса 10.2205, который закреплен за ГЦ РАН, как за издателем. В качестве объекта регистрации были выбраны первичные данные, поставляемые геомагнитной обсерваторией «Климовская». Для описания метаданных была принята за основу CrossRef XML схема, которая является стандартом для описания не только публикаций, но и данных. В результате обсерватории «Климовская» были присвоены два DOI- индекса:

- <https://doi.org/10.2205/kli2011> – DOI базы данных «Климовская»;
- <https://doi.org/10.2205/KLI2011min> – DOI набора данных «Климовская»

минутные значения.

Международное сотрудничество.

Россия – Франция.

Продолжалось сотрудничество ГЦ РАН с Институтом физики Земли в Париже (IPGP) и Комитетом по данным для науки и техники (CODATA).

В феврале 2015 года в Париже состоялась рабочая встреча А. Д. Гвишиани с представителями CODATA и ICSU по вопросу развертыванию сети геомагнитных наблюдений станциями, магнитными обсерваториями и созданию оперативных центров полученной информации.

В CODATA обсуждался вопрос о создании нового атласа магнитного поля Земли и планет солнечной системы. Достигнута договоренность о проведении рабочей встречи, посвященной планированию проекта, в котором примут участие Комиссия по геологической карте мира, CGMW, Мировая сеть обучения и научного обмена,

Институт физики Земли в Париже и Страсбурге и Международная ассоциация аэрономии и геомагнетизма.

В Институте физики Земли в Париже и Французском национальном бюро по геомагнетизму, куда поступают данные из французских обсерваторий, расположенных как на территории метрополии, так и в заморских территориях Франции, А. Д. Гвишиани детально ознакомился с созданными компьютерными системами.

А. И. Рыбкина. (1-4.03.2015 г). приняла участие в заседании исполнительного комитета CODATA, где обсуждались вопросы поляризации науки о данных, создание правовых основ распространения данных, развитие периодического издания Data Science Journal и привлечения новых стран–участников в CODATA.

Делегация ГЦ в составе А. А. Соловьева и Ш. Р. Богоутдинова во время визита в Парижский институт физики Земли приняла участие в апробации нового подхода к изучению векового хода главного магнитного поля Земли с использованием исключительно обсерваторских данных.

Эффективность метода была продемонстрирована при сравнении результатов, полученных с использованием данных 17 обсерваторий сети ИНТЕРМАГНЕТ с 1997 по 2011 гг. с высокоточными модельными данными. Проведен корреляционный анализ данных трех спутников Swarm и подспутниковых среднеширотных обсерваторских 1-секундных данных. Исследована применимость технологии гравитационного сглаживания к построению базисных линий по нерегулярным, зашумленным значениям абсолютных измерений. Выделен целый ряд преимуществ метода по сравнению с широко используемым методом кубического сглаживания сплайна, что свидетельствует о перспективности использования гравитационного сглаживания.

Делегация Центра в составе А. Д. Гвишиани, А. А. Соловьева, А. И. Рыбкиной приняла участие в работе семинара Новый атлас Земли, Солнца и планет солнечной системы, организованном CODATA в Париже в Парижском институте физики Земли в мае 2015 года. В совещании приняли участие ведущие специалисты по магнитному полю Земли. На семинаре были сформулированы конкретные планы работ, определены возможные источники финансирования и обсуждены полученные в ГЦ РАН результаты по теоретическим исследованиям инновационной технологии

создания экспериментального образца аппаратно-программного комплекса для мониторинга экстремальных геомагнитных явлений с использованием наземных и спутниковых данных. Полученные результаты были высоко оценены и в последствии включены в новый Атлас магнитного поля Земли.

Во время командировки А. Д. Гвишиани в CODATA в октябре 2015 года была достигнута договоренность с исполнительным директором CODATA Саймоном Ходсоном об участии CODATA в конференции «Системный анализ данных для изучения природных опасностей» в Сочи в 2016 году, организуемой Центром. Также достигнута договоренность об участии и поддержке конференции с генеральным секретарем IAGA Миоарой Мандеа.

В июле 2015 г. А. И. Рыбкина посетила Океанографический музей в Монако, где были проведены переговоры с директором музея Робертом Калканьо, директором по политике данных и директором по экспозиции о применении системного анализа для оценки сейсмической опасности, об обмене данными по этой тематике и о проведении совместных конференций и школ молодых ученых. Принято решение о заключении меморандума о сотрудничестве с ГЦ РАН

Россия – Австрия

А. Д. Гвишиани, исполняя функции представителя РАН в совете Международного института прикладного системного анализа (IIASA), принял участие в заседании рабочей группы IIASA по проекту Новой арктической инициативы, которая проходила в Хельсинки (Финляндия). В проекте участвуют международные организации, связанные с освоением Арктики, включая Арктический совет (официальная международная организация на уровне правительств) и комиссия ООН по границам океанического шельфа.

Участие Комитета по системному анализу и институтов ФАНО в деятельности IIASA и в арктическом проекте является важным, поскольку научные выводы данного проекта могут внести весомый вклад в отстаивание наших позиций по шельфу районов хребтов Менделеева и Ломоносова в Северном Ледовитом океане. Результаты обсуждения инкорпорированы в проект ГЦ по арктической программе РАН.

А. Д. Гвишиани принял участие в работе Научного совета IIASA, где обсуждались планы работ на 2016–2020 годы. По предложению А. Д. Гвишиани в план

Арктической инициативы были включены: изучение космической погоды и распознавание мест возможного возникновения сильных землетрясений в Арктике. Работа программы IASA «RISK, POLICY and VULNERABILITY» была дополнена изучением широкого спектра стихийных бедствий, включая землетрясения, оползни, горные удары, магнитные бури.

Россия – Китай

В Китае А. И. Рыбкиной и О. В. Никифоровым проведены переговоры с компанией Китая E-SPHERE о сотрудничестве в области использования высокотехнологических средств для визуализации геоданных, в том числе с помощью сферического проекционного оборудования. Сотрудники Центра посетили производственные цеха и ознакомились с передовыми проекционными технологиями компании.

Участие в организации международных конференций.

Геофизическим центром РАН совместно с Майкопским государственным технологическим университетом, Институтом физики атмосферы им. А. М. Обухова РАН и Институтом океанологии им. П. П. Ширшова РАН при участии Управления по охране окружающей среды, природным ресурсам и чрезвычайным ситуациям Республики Адыгея 11–14 мая 2015 г. в г. Майкопе (Республика Адыгея) проведена III Международная научно-практическая конференция «Прикладные аспекты геологии, геофизики и геоэкологии с использованием современных информационных технологий». В работе конференции приняли участие ученые России, Абхазии, Украины, Ливана, Германии и Австрии. На пленарном и секционных заседаниях было представлено 36 докладов. В рамках конференции проведены лекции «Школы молодых учёных».



Национальный геофизический комитет РАН (НГК РАН).

Постановлением Бюро Отделения наук о Земле РАН (№ 13000/5-2 от 19 мая 2015 г.) был утвержден новый состав Бюро НГК (Приложение А) и его Аппарат на период 2015–2019 гг. Председателем НГК РАН был утвержден академик Алексей Джерменович Гвишиани.

Национальный геофизический комитет РАН:

Председатель – Гвишиани Алексей Джерменович, академик, ГЦ РАН

Заместитель председателя – Котляков Владимир Михайлович, академик, ИГ РАН

Заместитель председателя – Любовцева Юлия Сергеевна, к.ф.-м.н., ГЦ РАН

Секретарь – Красноперов Роман Игоревич, к.ф.-м.н., ГЦ РАН

В 2014–2015 гг. основные усилия Бюро НГК РАН, а также членов секций были направлены на подготовку к участию России в 26-й Генеральной ассамблее Международного геодезического и геофизического союза, которая состоялась с 22 июня по 2 июля 2015 г. в Праге, Чехия (<http://www.iugg2015prague.com/>). Это уникальное научное мероприятие, проходящее раз в четыре года, собрало ведущих ученых и специалистов в области наук о Земле. В работе Ассамблеи приняли участие 4 200 делегатов из 90 стран мира, из них более 350 делегатов представляли Россию. Почти 2/3 российских делегатов являлись представителями институтов РАН. Более 40 представителей России получили финансовую поддержку от IUGG и его ассоциаций для участия в работе Ассамблеи. Более 50 российских ученых выступили в качестве

конвинеров и со-конвинеров симпозиумов на Ассамблее. В Ассамблее приняли участие 10 делегатов от Геофизического центра РАН, которые представили 20 докладов (12 устных и 8 стендовых), четверо из них получили финансовую поддержку



В связи с подготовкой к участию в Ассамблее, в марте 2015 г. было проведено специальное заседание Бюро НГК, в котором принял участие Генеральный секретарь IUGG А. Исмаил-Заде и выступил с докладом о результатах деятельности Союза в 2011–2014 гг.

Проведены заседания всех секций Комитета, на которых подведены итоги работы в 2011–2014 гг., и рассмотрены основные научные результаты, представляемые на Генеральную ассамблею IUGG. Под руководством НГК РАН подготовлены четырехлетние национальные отчеты (national reports) всех секций комитета, отражающие основные научные достижения за предшествующие четыре года с момента предыдущей Ассамблеи в 2011 г. в Мельбурне. Отчеты опубликованы в электронном сериальном журнале «Труды по геоинформатике (Geoinformatics Research Papers)» с присвоением уникального идентификатора DOI. Отчеты представлены на Генеральной ассамблее в Праге. Полные тексты отчетов находятся в свободном доступе на сайте НГК РАН (<http://ngc.gcras.ru/documents.html>).

На Ассамблее на заседаниях Совета IUGG Россию в качестве национального делегата представлял председатель НГК РАН академик А. Д. Гвишиани. В ходе заседаний были представлены основные результаты деятельности Бюро и Исполнительного комитета IUGG за предыдущие четыре года: прошли выборы на руководящие должности в Бюро Союза, утверждены изменения в устав, а также

выбрано место проведения следующей 27-й юбилейной Генеральной ассамблеи IUGG в 2019 г., в Монреале (Канада), в год столетия Союза

Работа секций

Члены Секции геомагнетизма и аэрономии НГК участвовали в рабочей группе IAGA по моделям магнитного поля (рабочая группа V-MOD). В рамках работы группы представлены модели-кандидаты для окончательной модели IGRF-11 и предварительной модели IGRF-12.

При участии члена Бюро НГК и члена Секции гидрологии д.ф.-м.н. А. Н. Гельфана завершено издание коллективной монографии «Putting Prediction in Ungauged Basins into Practice», подготовленной Международной ассоциацией гидрологических наук (IAHS) по итогам программы предшествующего гидрологического десятилетия — программы PUB.

В 2012 г. А. Н. Гельфан инициировал создание в рамках проводимой программы IAHS гидрологического десятилетия *Panta Rhei (Everything Flows)* международной рабочей группы «Physics of Hydrological Predictability» (сайт <http://www.phyr-wg.ru/>). В состав группы входят ведущие российские специалисты в области исследования гидрологических систем, работающие в России и за рубежом.

Приложение А

Состав Бюро Национального геофизического комитета РАН

Решением Бюро Отделения наук о Земле РАН от 19 мая 2015 г. № 13000/5-2 был утвержден следующий состав Бюро НГК РАН:

1. Гвишиани Алексей Джерменович, академик РАН, Председатель Комитета, Геофизический центр РАН
2. Котляков Владимир Михайлович, академик РАН, Зам. председателя Комитета, Председатель Секции криосферных наук, Институт географии РАН
3. Любовцева Юлия Сергеевна, к.ф.-м.н., Зам. председателя Комитета, Геофизический центр РАН
4. Красноперов Роман Игоревич, к.ф.-м.н., Секретарь Комитета, Геофизический центр РАН
5. Глико Александр Олегович, академик РАН, Председатель Секции сейсмологии и физики недр Земли, Отделение наук о Земле РАН
6. Джамалов Роальд Гамидович, д.г.-м.н., Председатель Секции гидрологии, Институт водных проблем РАН
7. Кузнецов Владимир Дмитриевич, д.ф.-м.н., Председатель Секции геомагнетизма и аэронамии, Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н. В. Пушкова РАН
8. Морозов Евгений Георгиевич, д.ф.-м.н., Председатель Секции физических наук об океане, Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН
9. Мохов Игорь Иванович, чл.-корр. РАН, Председатель Секции метеорологии и атмосферных наук, Институт физики атмосферы им. А. М. Обухова РАН
10. Савиных Виктор Петрович, чл.-корр. РАН, Председатель Секции геодезии, Московский государственный университет геодезии и картографии
11. Федотов Сергей Александрович, академик РАН, Председатель Секции вулканологии и химии недр Земли, Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН

12. Адушкин Виталий Васильевич, академик РАН, Институт динамики геосфер РАН
13. Бондур Валерий Григорьевич, академик РАН, Научный центр аэрокосмического мониторинга «Аэрокосмос»
14. Гельфан Александр Наумович, д.ф.-м.н., Институт водных проблем РАН
15. Завьялов Алексей Дмитриевич, д.ф.-м.н., Секретарь Секции сейсмологии и физики недр Земли, Институт физики Земли им. О. Ю. Шмидта РАН
16. Лапшин Владимир Борисович, д.ф.-м.н., Институт прикладной геофизики им. Е. К. Федорова, Росгидромет
17. Лобковский Леопольд Исаевич, д.г.-м.н., Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН
18. Маловичко Алексей Александрович, чл.-корр. РАН, Геофизическая служба РАН
19. Мартышко Петр Сергеевич, чл.-корр. РАН, Институт геофизики им. Ю. П. Булашевича УрО РАН
20. Соловьев Александр Анатольевич, чл.-корр. РАН, Институт теории прогноза землетрясений и математической геофизики РАН
21. Тихоцкий Сергей Андреевич, д.ф.-м.н., Институт физики Земли им. О. Ю. Шмидта РАН
22. Хромова Татьяна Емельяновна, к.г.н., Секретарь Секции криосферных наук, Институт географии РАН
23. Чурикова Татьяна Георгиевна, к.г.-м.н., Секретарь Секции вулканологии и химии недр Земли, Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН
24. Эпов Михаил Иванович, академик РАН, Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука РАН

Приложение Б

Представители РАН в Международном геодезическом и геофизическом союзе и его ассоциациях в 2015–2019 гг.

Национальные представители России в IUGG:

Джамалов Роальд Гамидович, д.г.-м.н., председатель Секции гидрологических наук, национальный представитель в IAHS, Институт водных проблем РАН

Гвишиани Алексей Джерменович, академик, председатель НГК, национальный делегат в Совете IUGG, национальный представитель в IAGA, Геофизический центр РАН

Глико Александр Олегович, академик, председатель Секции сейсмологии и физики недр Земли, национальный представитель в IASPEI, Институт физики Земли им. О. Ю. Шмидта РАН

Котляков Владимир Михайлович, академик, заместитель председателя НГК, председатель Секции криосферных наук, национальный представитель в IACS, Институт географии РАН

Морозов Евгений Георгиевич, д.ф.-м.н., председатель Секции физических наук об океане, национальный представитель в IAPSO, Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН

Мохов Игорь Иванович, чл.-корр. РАН, председатель Секции метеорологии и атмосферных наук, национальный представитель в IAMAS, Институт физики атмосферы им. А. М. Обухова РАН

Савиных Виктор Петрович, чл.-корр. РАН, председатель Секции геодезии, национальный представитель в IAG, Московский государственный университет геодезии и картографии

Федотов Сергей Александрович, академик, председатель Секции вулканологии и химии недр Земли, национальный представитель в IAVCEI, Институт вулканологии ДВО РАН

По итогам работы Ассамблеи многие российские ученые были избраны в руководящие органы IUGG и его ассоциаций на период 2015–2019 гг.

Представители РАН на высших постах в руководящих и рабочих органах IUGG:
Исмаил-Заде Алик Тофикович, Генеральный секретарь IUGG, Институт теории прогноза землетрясений и математической геофизики РАН / Institute of Applied Geosciences, Karlsruhe Institute of Technology (Германия)

Соломина Ольга Николаевна, чл.-корр. РАН, Вице-Президент Международной ассоциации криосферных наук (IACS), Институт географии РАН.

Гвишиани Алексей Джерменович, академик РАН, представитель IUGG в Комиссии по данным для науки и техники (CODATA) Международного Совета по науке, Геофизический центр РАН.

Лукьянова Рената Юрьевна, член Исполнительного комитета Международной ассоциации геомагнетизма и аэрономии (IAGA), Геофизический центр РАН.

Завьялов Алексей Дмитриевич, член Исполнительного комитета Международной ассоциации сейсмологии и физики недр Земли (IASPEI), Институт Физики Земли им. О. Ю. Шмидта РАН.

Морозов Евгений Георгиевич, Бывший Президент Международной ассоциации физических наук об океане (IAPSO), Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН.

Пальшин Николай Алексеевич, Председатель VI Отделения (Division VI) Международной ассоциации геомагнетизма и аэрономии (IAGA), Институт океанологии им. П. П. Ширшова.

Список литературы

- Богоутдинов Ш. Р., Шустер В. Л., Агаян С. М., Цаган-Манджиев Т. Н., Кафтан В. И. Оценка перспектив нефтегазоносности фундамента в центральной части Западной Сибири с применением алгоритмов нечеткой логики и системного анализа // Международный научно-технический и производственный электронный журнал «Науки о Земле» (International scientific, technical and industrial electronic journal «Geo Science»). 2015. № 2. С. 5–30.
- Гвишиани А. Д., Лукьянова Р. Ю. Геоинформатика и наблюдения магнитного поля земли: российский сегмент // Физика Земли. 2015. № 2. С. 3–20. DOI: 10.7868/S0002333715020040 (Gvishiani A. D., Lukianova R. Yu. Geoinformatics and observations of the Earth's magnetic field: The Russian segment // Izvestiya-Physics of the Solid Earth. 2015. Vol. 51. Issue 2. P. 157–175. DOI: 10.1134/S1069351315020044).
- Гвишиани А. Д., Старостенко В. И., Сумарук Ю. П., Соловьев А. А., Легостаева О. В. Уменьшение солнечной и геомагнитной активности с 19-го по 24-й цикл // Геомагнетизм и аэрономия. 2015. Т. 55, № 3. С. 314-322.
- Гвишиани А. Д., Лукьянова Р. Ю., Соловьев А. А. Исследование геомагнитного поля и проблемы точности бурения наклонно-направленных скважин в Арктическом

- регионе // Горный журнал. 2015. № 10. С.94–99. DOI: 10.17580/gzh.2015.10.17. (Gvishiani A. D., Lukianova R. Yu., Soloviev A. A. Geomagnetic field analysis and directional drilling problem in the Arctic region // Gornyi Zhurnal (Mining Journal). 2015. № 10. P. 94–99. DOI: 10.17580/gzh.2015.10.17).
- Кафтан В. И., Красноперов Р. И. Геодезические наблюдения на геомагнитных обсерваториях // Геомагнетизм и аэрономия. 2015. Т.55, №1. С. 123–129.
- Кафтан В. И. и др. Энциклопедия кадастрового инженера. Учебное пособие / Под. общ. ред. М. И. Петрушиной, А. Г. Овчинниковой. М.: Кадастр недвижимости, 2015. 704 с.
- Красноперов Р. И., Сидоров Р. В., Соловьев А. А. Современные геодезические методы высокоточной привязки геофизических съемок на примере магниторазведки // Геомагнетизм и аэрономия. 2015. Т. 55. № 4. С. 568
- Lukianova R., Kozlovsky A., Ulich T., Shalimov S., Lester M. Thermal and dynamical perturbations in the winter polar mesosphere-lower thermosphere region associated with sudden stratospheric warmings under conditions of low solar activity // Journal of Geophysical Research: Space Physics. 2015. Vol. 120, Issue 6. P. 5226–5240.
- Mursula K., Lukianova R., Holappa L. Occurrence of high-speed solar wind streams over the Grand Modern Maximum // Astrophysical Journal. 2015. Vol. 801, Issue 1. Article Number: 30.
- Lushnikov A. A. Exactly solvable model of a coalescing random graph // Physical Review E. 2015. Issue 91, Article number 022119.
- Lushnikov A. A. Source-enhanced coalescence of trees in a random forest // Physical Review E. 2015. Issue 92, Article number 022135.
- Leyvraz F., Lushnikov A. A. Scaling anomalies in the sol–gel transition // Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical. 2015. Vol. 48, No. 20, Article number 205002.
- Лушников А. А., Загайнов В. А., Любовева Ю. С. Механизмы происхождения нанометровых аэрозолей // Химическая физика. 2015. Т. 34. № 10. С. 51–63. DOI: 10.7868/S0207401X1510009X. (Lushnikov A. A., Zagaynov V. A., Lyubovtseva Y. S. Mechanism of the formation of tropospheric nanoaerosols // Russian Journal of Physical Chemistry B. 2015. Vol. 9. Issue 5. P. 796–806. DOI: 10.1134/S199079311505022X).
- Lushnikov A. A., Kagan A. S. Linear dynamics of population // International Journal of Modern Physics, B. 2015. Online Ready. DOI: 10.1142/S0217979215410088.
- Rybkina A. I., Kern A. K., Rostovtseva Y. V. New evidence of the age of the Lower Maetian substage of the Eastern Paratethys based on astronomical cycles // Sedimentary Geology. 2015. Vol. 330. P. 122-131.
- Uvarov V. M., Lukianova R. Y. Numerical modeling of the polar F region ionosphere taking into account the solar wind conditions // Advances in Space Research. 2015. Vol. 56, Issue 11. P. 2563–2574.