



ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ГЕОФИЗИЧЕСКОГО ЦЕНТРА РАН. 2020 ГОД. ПЕРИОД ДИСТАНЦИОННОЙ РАБОТЫ

Е. Н. Соловьёва^{*,1,2}

¹ Геофизический центр Российской академии наук, Москва, Российская Федерация

² Институт физики Земли им. О. Ю. Шмидта Российской академии наук, Москва, Российская Федерация

***Контакт:** Екатерина Николаевна Соловьёва, e.solovieva@gcras.ru

Поступило: 28 апреля 2026 г. **Принято:** 8 июля 2026 г. **Опубликовано:** 23 июля 2026 г.

Абстракт: Статья знакомит широкий круг читателей с деятельностью Геофизического центра Российской академии наук (ГЦ РАН) в 2020 году. В работе приведены важнейшие результаты научных исследований года, темы и проекты, выполненные в рамках государственного задания, грантов РФФИ и РНФ. В статье отражена научная, экспедиционная, издательская, международная деятельность организации, а также проведённые мероприятия по популяризации науки.

Ключевые слова: Геофизический центр, ГЦ РАН, системный анализ, дискретный математический анализ, магнитное поле Земли, Национальный геофизический комитет, сеть геомагнитных наблюдений, обсерватория, сферический экран, ПО ORBUS, ГИС, ГНСС, ИНТЕРМАГНЕТ, геоинформатика, геодинамика, Мировые центры данных

Цитирование: Соловьёва Е. Н. История исследований Геофизического центра РАН. 2020 год. Период дистанционной работы // Вестник ОНЗ РАН. — 2026. — Т. 18, № 1. — ES1002. — DOI: [10.2205/2026NZ00000379](https://doi.org/10.2205/2026NZ00000379)

1. Введение

Почти весь 2020 год прошёл в условиях действия ограничительных мер по противодействию распространения коронавируса COVID-19. Несмотря на переход на дистанционную форму работы, снижение мобильности учёных, сложность проведения очных совещаний, семинаров, конференций, учёных советов и экспедиций, сотрудникам Федерального государственного бюджетного учреждения науки Геофизического центра Российской академии наук (ГЦ РАН) удалось сохранить и даже по некоторым параметрам увеличить основные показатели научной работы. Организация продолжила выполнять программу развития Геофизического центра РАН на срок с 2019 по 2023 годы, утверждённую директором ГЦ РАН, чл.-корр. А. А. Соловьёвым. В основные задачи программы входили развитие научно-исследовательской инфраструктуры, расширение сети магнитных обсерваторий; информационное обеспечение исследований в области наук о Земле, сохранение и оцифровка исторических данных, создание новых методов визуализации геоданных и развитие перспективных технологий обучения, продвижение нового направления исследования системного анализа Арктики, развитие технологий электронных публикаций изданий ГЦ РАН и ОНЗ РАН и повышение их рейтинга в системах Web of Science и Scopus.

В 2020 году структура Геофизического центра РАН не изменилась по сравнению с 2019 годом. Помимо административных служб, в его состав входили пять научных подразделений: Лаборатория геоинформатики и геомагнитных исследований, Лаборатория геодинамики, Лаборатория геофизических данных, включающая в себя Мировой центр данных по физике твёрдой Земли (МЦД по ФТЗ) и Мировой центр данных по солнечно-земной физике (МЦД по СЗФ),

Лаборатория электронных публикаций и Лаборатория инновационных проектов. Количество основных ставок не изменилось к концу 2020 года и составило 69,5.

Число сотрудников ГЦ РАН (включая внешних совместителей) в начале года составило 97 человек – на 12 больше, чем в 2019 году [Отчёт..., 2021]. Среди них (данные за 2019 год указаны в скобках):

- научных сотрудников – 67 (66),
- инженерно-технического персонала – 30 (19),
- сотрудников моложе 39 лет – 36 (31),
- докторов наук – 16 (16),
- кандидатов наук – 24 (23),
- членов-корреспондентов РАН – 1 (1),
- академиков – 2 (2).

Средний возраст сотрудников составил 46,8 года (в 2019 г. – 48 лет).

Результаты работ по выполнению поставленных перед организацией задач приведены ниже в статье.

2. Научная деятельность

В начале 2020 года до объявления карантина из-за пандемии коронавируса в ГЦ РАН было проведено всего 4 научных семинара под председательством г.н.с. А. А. Лушников. О внедрении машинного обучения и анализе Больших данных (БД) для исследований экспортного потенциала сотрудникам ГЦ РАН рассказали к.ф.-м.н., н.с. ФИЦ «Информатика и управление» РАН Д. А. Девяткин и заведующая «Исследовательским центром продовольственной безопасности» Новосибирского государственного университета, в.н.с. Центрального экономико-математического института РАН, к.э.н. Ю. С. Отмахова. Е. В. Фисенко представила доклад по теме работы на соискание учёной степени к.т.н., поданной в диссертационный совет МИИГА-иК, «Разработка методики мультииндексной обработки спектральных изображений подстилающей поверхности по комплексным данным дистанционного зондирования». Заместитель начальника ФИАЦ Росгидромета по научной работе, д.т.н. Д. А. Камаев выступил с докладом на тему «Алгоритмы регистрации вступления волны цунами по записи уровня моря». 11 марта 2020 года сотрудники ГЦ РАН собрались на последнем перед вводом ограничений на передвижение семинаре на котором с.н.с. Института системного анализа Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук, к.т.н. Г. В. Ройзензона выступил с докладом «Интеллектуальные методы анализа рисков». Прежний формат проведения научных семинаров в ГЦ с периодичностью раз в две недели будет возобновлён только в феврале 2021 года.

В начале года были утверждены Положение и состав Научного совета по изучению Арктики и Антарктики. Возглавил новую международную научную организацию научный руководитель ГЦ РАН, акад. А. Д. Гвишиани.

Научная деятельность ГЦ РАН в 2020 году была сосредоточена на выполнении государственного задания № 075 01077-20-01, утверждённого 17 февраля 2020 года.

Исследования, проводимые в рамках государственного задания, были посвящены следующим направлениям:

- Тема НИР «Разработка методов прогнозирования и мониторинга устойчивости геологической среды для предупреждения геоэкологических угроз от объектов использования атомной энергии» (системный № 0145-2019-0001). Лаборатория геодинамики. Руководитель: д.т.н. В. Н. Татаринов.
- Тема НИР «Развитие математических методов интеллектуального анализа данных геофизического мониторинга и расширение сети высокоточных наблюдений магнитного поля для изучения электромагнитных параметров Земли и околоземного пространства» (системный № 0145-2019-0003). Лаборатория геоинформатики и геомагнитных исследований. Руководитель: чл.-корр. РАН А. А. Соловьёв.
- Тема НИР «Организация, визуализация, интерпретация и публикация геофизических данных» (системный № 0145-2019-0004). Лаборатория геофизических данных; лаборатория электронных публикаций; лаборатория инновационных проектов. Руководитель: к.ф.-м.н. Б. А. Дзедоев.
- Тема НИР «Создание теоретических и экспериментальных основ системного анализа для интеграции и изучения данных комплексных геофизических и геодезических наблю-

дений» (системный № 0124-2019-0006). Лаборатория геоинформатики и геомагнитных исследований; Лаборатория геодинамики. Руководитель: к.ф.-м.н. *Р. В. Сидоров*.

В 2020 году в ГЦ РАН выполнялись работы по 2 грантам Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) и 5 грантам Российского научного фонда (РНФ):

- Грант РФФИ № 19-55-80021 БРИКС_т «Исследование и совместная валидация информационных продуктов дистанционного зондирования Земли из разных источников для обмена информацией в странах БРИКС» (РН НИОКТР № АААА-А20-120061690061). Руководитель: акад. РАН *В. Г. Бондур*.
- Грант РФФИ № 20-35-70054 «Системный подход к комплексированию алгоритмов распознавания для оценки сейсмической опасности» (РН НИОКТР № АААА-А20-120012090122-8). Руководитель: к.ф.-м.н. *Б. А. Дзедзев*.
- Грант РНФ № 16-17-00121-П «Развитие физических моделей для оценки риска негативного воздействия космической погоды на технологические системы» (РН НИОКТР № АААА-А16-116030110009-6). Руководитель: д.ф.-м.н. *В. А. Пилипенко*.
- Грант РНФ № 17-17-01215 «Создание метода ранней диагностики геомагнитных бурь на основе цифровой обработки временных рядов матриц наблюдений мюонного годоскопа» (РН НИОКТР № АААА-А18-118021990128-8). Руководитель: чл.-корр. РАН *А. А. Соловьёв*.
- Грант РНФ № 17-77-20034 «Разработка карт районирования характеристик геомагнитной активности для территории Российской Федерации» (РН НИОКТР № АААА-А18-118021990123-3). Руководитель: к.ф.-м.н. *Р. И. Краснощёков*.
- Грант РНФ № 18-17-00241 «Исследование устойчивости породных массивов на основе системного анализа геодинамических процессов для геоэкологически безопасной подземной изоляции радиоактивных отходов» (РН НИОКТР № АААА-А18-118091090066-5). Руководитель: акад. РАН *А. Д. Гвишиани*.
- Грант РНФ № 19-77-10075 «Системный анализ влияния астрономической цикличности на процессы осадконакопления Паратетиса» (РН НИОКТР № АААА-А19-119082190032-6). Руководитель: к.г.-м.н. *А. И. Рыбкина*.

В 2020 году в ГЦ РАН велась научно-исследовательская работа с 4 заказчиками реального сектора экономики. С Институтом проблем безопасного развития атомной энергетики (ИБ-РАЭ) РАН проводились исследования по теме «Изучение геодинамического режима района расположения подземной исследовательской лаборатории для обоснования долговременной безопасности захоронения РАО». Разработка предложений по включению средств геомагнитных наблюдений в перспективную глобальную систему мониторинга геодезических параметров Земли велась по заказу ГК «Роскосмос». В 2020 году по запросу Казанского (Приволжского) федерального университета (КФУ) и Казанского суворовского военного училища было разработано и установлено два АПК ORBUS со сферическими демонстрационными экранами диаметром 1 метр для визуализации геопространственных данных.

В рамках выполняемых научных исследований сотрудниками ГЦ РАН в 2020 году было опубликовано 30 статей по темам НИР, 2 статьи по грантам РФФИ и 20 статей по грантам РНФ [Отчёт..., 2021].

3. Важнейшие результаты научных исследований 2020 года

3.1. Выделение вихревых токовых структур в полярной ионосфере и оценка их параметров по наземным магнитным данным

Коллективом сотрудников ГЦ РАН чл.-корр. РАН *А. А. Соловьёвым*, д.ф.-м.н. *В. А. Пилипенко* и *В. Е. Чинкиным* была предложена автоматизированная система обнаружения вихревых токовых структур в полярной ионосфере по данным высокоширотной сети геомагнитных станций. Разработанный подход даёт возможность автоматически находить несколько вихревых структур и численно определять текущие значения их динамических параметров: пространственную структуру продольных токов (положение центра и размер вихревого образования), траекторию и групповую скорость горизонтального распространения вихря вдоль ионосферы, а также направление, интенсивность продольного тока и циркуляцию тока по радиусу вихря. Предложенные алгоритмы могут быть широко использованы исследователями в области солнечно-земной физики и геофизики для автоматического выделения локальных экстремальных возмущений геомагнитного поля, которые ответственны за всплески геоиндуцированных токов в энергетических системах [Чинкин и др., 2020].

3.2. Новая модель осадочного чехла территории юга Восточно-Европейской платформы и Предкавказья по данным декомпенсационных аномалий силы тяжести

Современные гравитационные спутниковые миссии и наземная гравиметрия дают возможность построения оперативных моделей, которые могут быть использованы в различных исследованиях в области геологии, тектоники, климатологии и т.д. В исследовании, проводимом в ГЦ РАН, осадочные бассейны в южной части Восточно-Европейской платформы и прилегающих районах, включая Кавказ, изучаются с использованием подхода, основанного на декомпенсирующих гравитационных аномалиях. Новая модель отложений, описывающая их мощность и плотность, демонстрирует несколько важных особенностей осадочного чехла, которые не были представлены в предыдущих исследованиях или оценивались иначе. В частности, было обнаружено значительное перераспределение малоплотных отложений в Чёрном море. Новая модель осадочного чехла даёт более подробное описание его структуры, раскрывает новые особенности и помогает лучше понять эволюцию бассейнов. На её основе (рис. 1) можно выделить потенциальные области для дальнейших детальных исследований не только в фундаментальных целях, но и в интересах поиска и разведки месторождений полезных ископаемых [Kaban *et al.*, 2021].

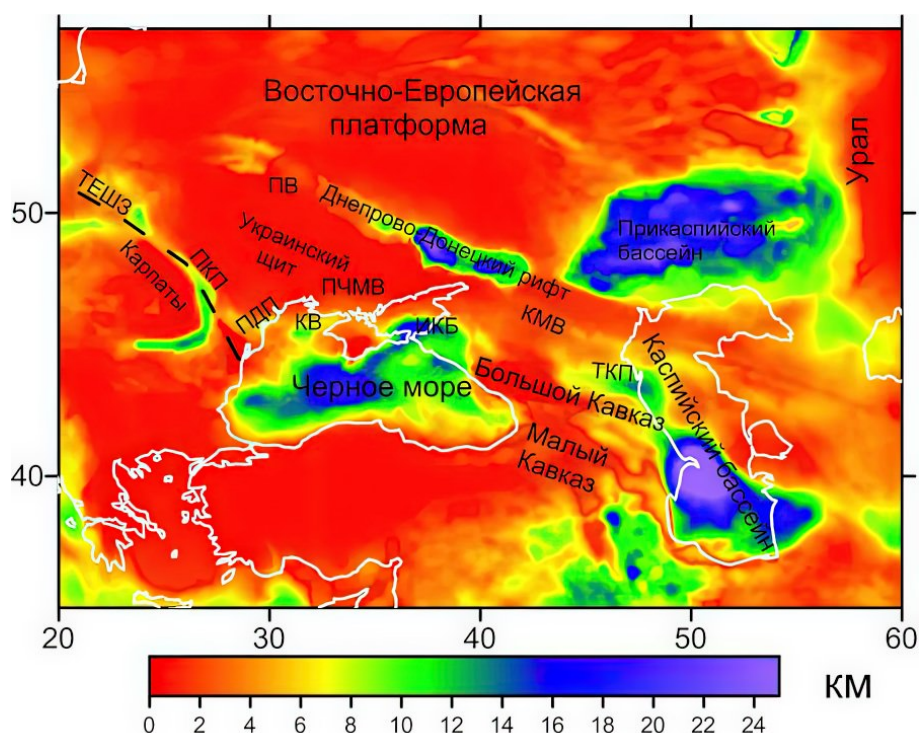


Рис. 1: Модель мощности осадочного чехла.

3.3. Структурно-кинематическая модель блоковых движений в южной части Енисейского кряжа по результатам ГНСС-наблюдений

На основе системного анализа данных ГНСС-наблюдений был выполнен расчёт средних скоростей современных горизонтальных движений земной коры и построена структурно-кинематическая модель блоковых движений в южной части Енисейского кряжа на контакте Западно-Сибирской плиты и Сибирской платформы на геодинамическом полигоне в районе пункта глубинного захоронения радиоактивных отходов в Красноярском крае. Основой для обработки данных ГНСС-измерений и их интерпретации стали векторы базовых линий и их корреляционные матрицы, полученные в результате статистической обработки и диагностического уравнивания многолетних наблюдений с 2010 по 2020 гг., включая две экспедиции, выполненные в рамках проекта РНФ в 2019–2020 гг. Модель использована при разработке рекомендаций по оценке геодинамической безопасности захоронения высокоактивных радиоактивных отходов в гранитогнейсовых породах Нижнеканского массива [Гвишиани и др., 2020].

3.4. Усовершенствованная методика анализа современных движений и деформаций земной поверхности в зоне активных тектонических нарушений по данным ГНСС-наблюдений

Представленная новая методика используется для выявления аномальных зон перед землетрясениями на примере произошедших событий в сейсмически активном регионе западного побережья США. Анализируя скорость и направления разнонаправленных движений в сейсмически опасных районах, исследователи могут изучать особенности их накопления перед сильными сейсмическими событиями, а также во время и после. Результаты демонстрируют возможности методики более чётко выявлять важные особенности движений земной поверхности в местах сильных землетрясений и прогнозировать их наиболее вероятные места. Одним из важных её прогностических преимуществ перед глобальными и региональными решениями является возможность обнаружения запертых неподвижных зон, которые образуются перед сильными землетрясениями и служат прогностическим признаком таковых [Кафтан, 2020].

4. Подготовка и защита квалификационных работ и академические достижения сотрудников

5 июня 2020 года в стенах Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова (МГУ) состоялась защита магистерских диссертаций студентов геологического факультета. Среди магистрантов кафедры геофизических методов исследований земной коры свой труд представил инженер лаборатории геоинформатики и геомагнитных исследований ГЦ РАН И. А. Фирсов. Его выпускная квалификационная работа, озаглавленная «Проекционный метод решения обратных задач гравиразведки», стала результатом глубокого теоретического обоснования и практического применения проекционного метода для решения недоопределённых систем линейных уравнений, используемых в некорректных задачах гравиметрии. Полученные результаты нашли отражение в статье «Проекционный метод решения систем линейных уравнений и его применение в гравиметрии», опубликованной в журнале «Доклады Академии наук. Науки о Земле» в июле 2020 года. После успешной защиты диплома И. А. Фирсов был принят в аспирантуру Университета Гренобля (L'Institut des Sciences de la Terre (ISTerre)).

9 июня 2020 года геологический факультет МГУ вновь стал местом защиты квалификационных работ. Среди бакалавров кафедры геофизических методов исследований земной коры свою выпускную работу по специальности «05.03.01 Геология» по профилю «Геофизика», представил инженер лаборатории инновационных проектов ГЦ РАН А. А. Ощенко. Его бакалаврская работа «Геомагнитные исследования при выборе полигонов для обсерваторий» была посвящена изучению теоретических и практических аспектов размещения геомагнитных обсерваторий ГЦ РАН стандарта ИНТЕРМАГНЕТ, а также локализации участков абсолютного и вариационного павильонов обсерватории на основе результатов детальных высокоточных магнитных съёмок. В руководстве по написанию этой работы приняли участие директор ГЦ РАН, чл.-кор. РАН А. А. Соловьёв и с.н.с. ГЦ РАН, к.ф.-м.н. Р. В. Сидоров.

24 сентября 2020 года в Институте физики Земли имени О. Ю. Шмидта РАН (ИФЗ РАН) прошло совместное заседание семинара «Методы исследования рядов геофизических данных и геоинформационные системы» под руководством акад. РАН А. Д. Гвишиани и проблемного совета «Сейсмичность Земли, природные и природно-техногенные катастрофы», возглавляемого д.ф.-м.н. А. Д. Завьяловым. В рамках этого заседания состоялась предварительная защита диссертационной работы заведующего лабораторией геофизических данных ГЦ РАН к.ф.-м.н. Б. А. Дзедоева по теме «Системно-аналитический метод распознавания мест возможного возникновения сильных землетрясений». Научным консультантом работы выступил акад. РАН А. Д. Гвишиани. В ходе исследования были разработаны новые алгоритмы распознавания «Барьер-3» и FCAZ, которые значительно продвинули решение актуальной задачи выявления высокосейсмичных зон в регионах с различным уровнем сейсмичности. Работа была принята к защите на диссертационном совете ИФЗ РАН в 2021 году.

С 13 по 18 июля в дистанционном формате прошла молодёжная школа-семинар «Аппроксимационные подходы и анализ геофизических данных», организованная ИФЗ РАН и образовательным центром «Сириус». В рамках этого мероприятия м.н.с. ГЦ РАН В. Е. Чинкин был удостоен Диплома лауреата II степени за свой научный доклад «Метод определения характеристик вихревых структур в высокоширотной ионосфере, ассоциированных с геоиндуцированными токами». Эта работа также принесла ему I место на конкурсе научных докладов, который состоялся в октябре 2020 года в рамках конференции молодых учёных и аспирантов ИФЗ РАН.

5. 90-летие Н. П. Лавёрова

В 2020 году Отделение наук о Земле РАН (ОНЗ РАН) отметило 90-летие со дня рождения выдающегося учёного-геолога, вице-президента РАН академика РАН Николая Павловича Лавёрова. В связи с этим был проведён ряд торжественных мероприятий, посвящённых этому знаковому событию.

12 января 2020 года во дворе Коношской средней школы (Архангельская область), носящей имя академика, состоялся памятный митинг. Открыли мероприятие представители администрации школы, которые с гордостью рассказали о значительных этапах научной карьеры Николая Павловича. Глава администрации Коношского муниципального района О. Г. Реутов в своём выступлении акцентировал внимание на вкладе учёного в решение крупных оборонных задач, подчеркнув их важность для страны. От ГЦ РАН в митинге принял участие учёный секретарь к.ф.-м.н. Р. И. Краснощёков.

24 января 2020 года директор музея Коношской средней школы имени Н. П. Лавёрова, Л. В. Васильева, передала в ГЦ РАН исторические фотографии, запечатлевшие моменты развёртывания магнитной обсерватории «Климовская» в Коношском районе Архангельской области. На снимках можно увидеть совместное инспектирование строящихся немагнитных павильонов, проведённое вице-президентом РАН акад. Н. П. Лавёровым и г.н.с. ГЦ РАН д.ф.-м.н. А. В. Хохловым в августе 2013 года (рис. 2).



Рис. 2: Акад. РАН Н. П. Лавёров и д.ф.-м.н. А. В. Хохлов при строительстве обсерватории «Климовская» в 2013 году.

6 февраля 2020 года в Государственном геологическом музее имени В. И. Вернадского РАН состоялось торжественное собрание ОНЗ РАН, посвящённое юбилею академика Лавёрова. Организатор и ведущий собрания академик-секретарь ОНЗ РАН акад. А. О. Глико во вступительной речи отметил, что малая родина очень много значила для Николая Павловича и являлась источником его силы. На мероприятии собрались коллеги, родственники, земляки и друзья учёного. От ГЦ РАН в заседании принял участие научный руководитель ГЦ РАН акад. А. Д. Гвишиани.

2 ноября в г. Архангельске состоялось открытие памятника Н. П. Лавёрову. Монумент признанному лидеру науки в области геологии, геохимии урана, поисков, разведки и освоения полезных ископаемых установили перед новым корпусом Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики им. Н. П. Лавёрова (ФИЦКИА) УрО РАН. В торжественной церемонии приняли участие многие высокопоставленные гости, в том числе министр науки и высшего образования РФ В. Н. Фальков, губернатор Архангельской области А. В. Цыбульский, академик-секретарь ОНЗ РАН акад. А. О. Глико, директор ГЦ РАН чл.-корр. РАН А. А. Соловьёв и другие.

В честь юбилейного события со 2 по 5 ноября 2020 года в Архангельске прошла первая Всероссийская конференция с международным участием «Глобальные проблемы Арктики и Антарктики». На этом научном форуме ученые представили доклады, посвящённые актуальным проблемам современной фундаментальной науки, охватывающим междисциплинарные направления и важнейшие аспекты изменения климата в Арктике и Антарктике. От ГЦ РАН в конференции приняли участие директор А. А. Соловьёв и с.н.с. лаборатории геоинформатики и геомагнитных исследований к.т.н. Д. В. Кудин.

6. Деятельность в условиях пандемии COVID-19

Рубеж первых двух десятилетий XXI века стал для мира периодом глубоких трансформаций. Пандемия коронавирусной инфекции, названной COVID-19, внесла глобальные изменения, затронув все стороны человеческой жизни, что, несомненно, сказалось и на работе ГЦ РАН.

Заболевание, впервые выявленное в Китае (г. Ухань) в декабре 2019 года, быстро распространилось по всему миру. Медиков обеспокоил стремительный рост случаев пневмонии с тяжёлым течением и осложнениями. 1 января 2020 года была зафиксирована первая смерть, после чего число летальных исходов начало расти экспоненциально, охватывая все континенты. 11 марта 2020 года Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) объявила заболевание пандемией. Это решение побудило большинство стран к введению жёстких противоэпидемических мер: карантин, закрытие границ, запрет массовых мероприятий, ограничения на передвижение, перевод образования и большинства видов работ в дистанционный формат.

В Геофизическом центре РАН 17 марта 2020 года был введен режим повышенной готовности с целью сдерживания распространения инфекции. Приказом директора №18-О все сотрудники были переведены на удаленную работу, были ограничены командировки и личные встречи. 23 марта под руководством заместителя директора А. И. Рыбкиной был создан Оперативный штаб, который отвечал за мониторинг состояния здоровья сотрудников, дезинфекцию помещений ГЦ, контроль за мерами индивидуальной защиты, а после мая 2021 года вел учет вакцинированных сотрудников. В состав оперштаба вошли сотрудники из администрации юридического, финансово-экономических, кадровых и хозяйственных служб ГЦ РАН.

14 апреля 2020 года электронный журнал «Вестник ОНЗ РАН» начал публикацию интервью спецпроекта «COVID-19: мнение ученых». Проект был посвящен влиянию пандемии на общество и науку. Корреспонденты лаборатории электронных публикаций ГЦ РАН Э. О. Кедоров, Е. Н. Соловьёва и Т. А. Пономаренко в рамках тематических интервью выясняли мнение ученых о непростой ситуации в мире, сложившейся из-за болезни. В беседах приняли участие ведущие академики и члены-корреспонденты ОНЗ РАН и других отделений академии (рис. 3).



Рис. 3: Логотипы спецпроекта «Вестника ОНЗ РАН» и главной страницы сайта ГЦ.

Ученые размышляли о будущем мира и научного сообщества после пандемии, о необходимых профилактических мерах перед лицом новых эпидемий и о моральном осмыслении происходящего. Эти вопросы, особенно актуальные в период изоляции, были освещены академиками Э. М. Галимовым, А. Д. Гвишиани, Л. А. Вайсбергом, А. О. Глико, М. В. Флинтом и членами-корреспондентами Ю. М. Батуриным, П. Н. Шебалиным, И. Е. Фроловым и А. А. Соловьёвым. Было подчеркнуто, что пандемия стала одним из ключевых событий, оказавшим влияние на все аспекты жизни. Наука столкнулась с беспрецедентными вызовами и открыла новые возможности. Исследовательские практики и общественное восприятие науки претерпели существенные изменения. Пандемия ускорила цифровизацию научной деятельности, сделав онлайн-форматы, такие как конференции, вебинары, удалённые исследования, дистанционное обучение, нормой, создав новые формы взаимодействия между учёными и экспертами по всему миру.

7. Международная деятельность Геофизического центра и Национального геофизического комитета

После назначения 21 января 2020 года на пост министра науки и высшего образования Российской Федерации В. Н. Фальков распорядился отменить приказ, вызвавший немало сомнений в научной среде. Приказ, изданный его предшественником М. М. Котюковым в феврале 2019 года, ограничивал взаимодействие учёных с иностранными коллегами. Принятое решение новый министр объяснил так: «Мы заинтересованы в том, чтобы сотрудничество развивалось на принципах открытой науки». Одновременно, интенсивность сотрудничества российских учёных с коллегами из других стран стала затруднительной из-за новых правил, вызванных мировой пандемией.

На фоне борьбы с новым вирусом во многих странах научные исследования столкнулись с проблемами финансирования. Целый ряд научных грантов был перераспределен на проекты, связанные с коронавирусом. Это неизбежно привело к приостановке или замедлению ряда научных сотрудничеств. Тем не менее, сотрудники ГЦ РАН продолжали поддерживать контакты с коллегами из других стран и не прекратили свое участие в значимых международных встречах. Актуальным направлением научного сотрудничества 2020 года стало хранение и открытый доступ к геофизическим данным. В этом году в институте появился интерес к теории и практике Больших Данных (БД).

Этому вопросу была посвящена рабочая встреча руководителей ГЦ РАН, Комитета по данным для науки и техники (Committee on Data for Science and Technology, CODATA) и Международного института прикладного системного анализа (International Institute of Applied Systems Analysis, IIASA, г. Лаксенбург, Австрия), которая состоялась в конце февраля 2020 года. Среди докладчиков был президент CODATA проф. Баренд Монс, директор IIASA Альберт ван Ярсефельд и исполнительный директор CODATA Саймон Ходсон.

В июле 2020 года в журнале «Options», издаваемом CODATA, опубликовано интервью «Building the foundation for a world of open data and open science» вице-президента CODATA и заместителя директора по развитию ГЦ РАН, заведующей лабораторией инновационных проектов к.г.-м.н. А. И. Рыбкиной. В ходе интервью были обсуждены актуальные вопросы политики открытых данных и открытой науки, их важность и перспективы развития.

Об особом значении качества использования БД для снижения рисков принятия решений в условиях Арктики 10 декабря 2020 года на пленарном заседании X Международного форума «Арктика: настоящее и будущее» рассказал научный руководитель ГЦ РАН, председатель Научного совета РАН по изучению Арктики и Антарктики акад. РАН А. Д. Гвишиани в докладе «Большие Данные в перспективных Арктических исследованиях».

В январе 2020 года в ГЦ РАН состоялась рабочая встреча с крупнейшим специалистом по геофизической турбулентности и физике планетарных пограничных слоёв в атмосфере и гидросфере, профессором Финского метеорологического института (Finnish Meteorological Institute, FMI) С. С. Зилитинкевичем. Целями встречи были знакомство и обсуждение возможного сотрудничества в области анализа Больших Данных. По итогам этой встречи, в начале февраля, состоялся ответный визит научного руководителя ГЦ РАН, акад. РАН А. Д. Гвишиани в Институт исследований атмосферных и земных систем (Institute for Atmospheric and Earth System Research, INAR) в г. Хельсинки, Финляндия. Основной целью визита было ознакомление с уникальной, флагманской геоэкологической обсерваторией SMEAR-2 (пос. Хюютиала) отделения атмосферных наук Университета Хельсинки (INAR) и Финского метеорологического института (FMI). Был протестирован доступ к Большим данным (Big Data), производимым всей системой из шести финских обсерваторий SMEAR (Station for Measuring Earth Surface – Atmosphere Relation). В процессе работы возникла перспективная идея использования данных обсерваторий такого типа для системного анализа воздействия геодинамических процессов на геоэкологическую безопасность и использования этих данных для научно-исследовательской работы, выполняемой ГЦ РАН в рамках государственного задания.

4 февраля в Университете Хельсинки прошла встреча А. Д. Гвишиани с профессором Марку Кулмалой и ключевыми сотрудниками Финского метеорологического института, отвечающими за функционирование сетей экологических наблюдений и поток БД, включая Арктический регион.

В 2020 году лабораторией геофизических данных ГЦ РАН совместно с лабораторией электронных публикаций продолжилась работа по проекту «База данных по наукам о Земле» – ESDB (Earth Science DataBase), целью которого является создание современной системы регистрации, публикации и цитирования геофизических данных с присвоением цифрового иден-

тификатора объекта DOI (Digital Object Identifier). Главной целью проекта является повышение значимости и доступности геофизических данных для научных исследований, облегчение процесса их поиска, идентификации и публикации, а также развитие культуры цитирования данных.

Со 2 по 4 марта научный руководитель ГЦ РАН, председатель Научного совета РАН по изучению Арктики и Антарктики, академик РАН А. Д. Гвишиани принял участие в международной научной конференции «Комплексные исследования природной среды Арктики и Антарктики». Конференция прошла в г. Санкт-Петербурге и была посвящена 100-летию Государственного научного центра Российской Федерации Арктического и антарктического научно-исследовательского института (АНИИ).

19 июня 2020 года к 100-летию Международного союза геодезии и геофизики (International Union of Geodesy and Geophysics, IUGG) была опубликована монография «Geomagnetism, Aeronomy and Space Weather: a Journey from the Earth's Core to the Sun», в которой рассматриваются исследования в области геомагнетизма, аэронауки и космической погоды. Авторами стали ведущие мировые учёные, которые представили свои достижения за последние 100 лет, включая текущие и перспективные. Деятельность Национального геофизического комитета Российской академии наук (НГК РАН) под председательством научного руководителя ГЦ РАН акад. РАН А. Д. Гвишиани в 2020 году в основном велась в режиме регулярных заседаний по видеоконференцсвязи и была скоррелирована с основными положениями этой монографии через постановку задач секциям НГК. Исключением было заседание Секции геодезии НГК РАН, которое состоялось 11 февраля 2020 года в очном формате ещё до объявления пандемии.

В связи с тяжелой эпидемиологической ситуацией были изменены даты проведения научных ассамблей IUGG. Так, мероприятия Международной ассоциации гидрологии IAHN и Международной ассоциации вулканологии IAVCEI были перенесены на 2022 год. Совместная ассамблея Международных ассоциаций метеорологии и атмосферных наук, криосферных наук и физических наук об океане IAMAS–IACS–IAPSO, запланированная на июль 2021 года в г. Пусане, Республика Корея, была отменена. Вместо неё было запланировано провести серию онлайн-симпозиумов с 19 по 23 июля 2021 года. Совместную ассамблею ассоциаций геомагнетизма, аэронауки, сейсмологии и физики недр Земли IAGA–IASPEI было решено провести в режиме видеоконференцсвязи. Воркшоп XIX IAGA, который должен был состояться 6–12 июля 2020 года на базе геомагнитной обсерватории «Казань» Казанского (Приволжского) федерального университета, был перенесен на 2021 год.

21 июля 2020 года по результатам голосования членов IUGG директор ГЦ РАН чл.-корр. РАН А. А. Соловьёв был единогласно избран на должность офицера по взаимодействию IUGG и CODATA, сменив на этом посту А. И. Рыбкину. В обязанности офицера по взаимодействию IUGG и CODATA входило посещение рабочих встреч (Генеральных Ассамблей, собраний Исполнительного Комитета и пр.) с целью представления интересов IUGG и налаживания новых контактов, участие в дискуссиях, связанных с геодезией и геофизикой, организация мероприятий МГГС и КОДАТА для развития совместной деятельности, участие (совместно с президентом и генеральным секретарем) в процедурах назначения новых кандидатов на должности МГГС и выдвижения кандидатов на награждение, подготовка соответствующих отчётов и пр.

Директор ГЦ РАН А. А. Соловьёв выступил с пленарным докладом «Геомагнитное сопровождение высокотехнологичной деятельности нефтегазовой отрасли в Арктике» на первой Всероссийской конференции с международным участием «Глобальные проблемы Арктики и Антарктики», посвящённой 90-летию со дня рождения академика Н. П. Лавёрова. Дистанционно секционный доклад о развитии геомагнитных наблюдений в Архангельской области на этой конференции представил с.н.с. лаборатории геоинформатики и геомагнитных исследований ГЦ РАН к.т.н. Д. В. Кудин.

8. Развитие магнитных обсерваторий

Несмотря на ограничения, вызванные пандемией COVID-19, в 2020 году сотрудники ГЦ РАН приняли участие в целом ряде экспедиций и научных полевых работах.

Для исследования стабильности геодезического центра в январе 2020 года на пункте обсерватории «Климовская» Архангельской области проводились тестовые ГНСС-измерения в режиме постоянной регистрации радиосигнала. На пункте была установлена антенна Topcon CR3 GGD с конструкцией дроссельных колец для подавления эффекта многолучевости и двухчастотный ГНСС-приемник Javad Махог с поддержкой системы навигации NAVSTAR GPS. В технических и измерительных работах приняли участие к.т.н. Д. В. Кудин, д.ф.-м.н. Р. В. Сидоров,

н.с. А. И. Маневич и вед. инж. А. А. Груднев. Тем самым был сделан важный шаг в развитии обсерватории «Климовская» в двухцелевую геофизическую обсерваторию, обеспечивающую высокоточные измерения магнитного поля Земли и ГНСС наблюдения.

На магнитной обсерватории «Казань» (Республика Татарстан) в феврале совместно с ООО «Геоскан» была проведена аэромагнитная съёмка с БПЛА (Беспилотный летательный аппарат) масштаба 1:1000. Результаты аэромагнитной съёмки показали отсутствие существенных магнитных аномалий геологического и антропогенного происхождения в окрестностях обсерватории и, следовательно, подтвердили её пригодность для высокоточных измерений магнитного поля Земли.

Со 2 по 8 февраля в рамках совместного международного проекта ГЦ РАН и Института геофизики и инженерной сейсмологии им. акад. А. Назарова Национальной академии наук республики Армения (ИГИС НАН РА) состоялась командировка сотрудников ГЦ РАН на магнитную обсерваторию «Гюлагарак» (Республика Армения), основанную совместными усилиями в 2019 году. В командировке приняли участие старшие научные сотрудники Д. В. Кудин и Р. В. Сидоров и ведущий инженер лаборатории геоинформатики и геомагнитных исследований А. А. Груднев, а также научный сотрудник лаборатории геофизических данных М. В. Нислевич.

Основной целью поездки сотрудников ГЦ РАН была установка и запуск векторного магнитометра. Ранее на обсерватории был установлен абсолютный магнитометр POS-1 и феррозондовый магнитометр на немагнитном теодолите. Теперь обсерватория располагает полным комплектом приборов для регистрации значений магнитного поля и проведения абсолютных измерений. Также была налажена связь и оперативная передача данных в Геофизический центр РАН.

Продолжились работы по созданию самой северной обсерватории в России на о. Самойловский Республика Саха (Якутия). 21 мая прошло заложение свайного поля под павильон. Работы по созданию обсерватории «Остров Самойловский» совместно ведут ГЦ РАН и Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН на острове Самойловский в дельте реки Лены. Необходимость создания магнитной обсерватории в северных широтах объясняется близостью к северному магнитному полюсу, который в последние десятилетия активно смещается в направлении Сибири. Подобная полномасштабная магнитная обсерватория мирового уровня позволит сделать существенный вклад в изучение глобальных процессов изменения магнитного поля Земли.

На магнитной обсерватории «Белое море» (Республика Карелия) на Беломорской биологической станции МГУ в октябре проводились технические работы и площадная магнитная съёмка территории обсерватории для определения мест, пригодных для возведения новых павильонов. В работах участвовали учёный секретарь ГЦ РАН Р. И. Краснощёков, с.н.с. Д. В. Кудин и вед. инж. А. А. Груднев.

В 2020 году были построены немагнитные обсерваторские павильоны совместной с Институтом динамики геосфер РАН им. М. А. Садовского (ИДГ РАН) магнитной обсерватории «Михнево» в Ступинском районе Московской области (рис. 4).

9. Экспедиционная деятельность

С 30 августа по 14 сентября 2020 года состоялась экспедиция исполнителей проекта РНФ «Системный анализ влияния астрономической цикличности на процессы осадконакопления Паратетиса» под руководством к.г.-м.н. А. И. Рыбкиной, начатая в 2019 году в Краснодарский край и Республику Крым.

Экспедиция стала частью масштабного исследования, посвящённого взаимосвязи астрономических циклов и процессов формирования осадков в Восточном и Центральном Паратетисе. Особое внимание уделяется изучению долгопериодных колебаний солнечной инсоляции, анализу циклостратиграфии – своеобразной «геологической партитуры», и палеомагнитным измерениям, позволяющим заглянуть в прошлое магнитного поля Земли. Эти комплексные измерения интегрируются с помощью мощных инструментов системного анализа и геоинформационных технологий (ГИС), что создаёт целостную картину древних экосистем и процессов, формировавших наш мир. Для расширения географического охвата исследования были сформированы две экспедиционные бригады. Обе группы синхронно приступили к изучению геологических разрезов на Керченском и Таманском полуостровах.

Керченская бригада сосредоточила своё внимание на побережье Азовского моря, исследуя участки в районе города Керчь и посёлка Юркино. В её состав вошли к.ф.-м.н., н.с. лаборато-



Рис. 4: Немагнитный павильон обсерватории «Михнево» Ступинского района Московской области.

рии инновационных проектов ГЦ РАН О. В. Пилипенко, н.с. А. А. Одинцова, техник ГЦ РАН С. М. Меркулов и магистрант геологического факультета МГУ А. Ю. Рылова. В ходе полевых работ проводился тщательный отбор образцов на разрезах «Урочище Скеля» и «Малый Камыш-лак». Особое внимание уделялось точной привязке отобранных проб к сферической системе координат. Это позволило ориентировать образцы по магнитному меридиану Земли, что является критически важным для последующих лабораторных исследований. Цель этих исследований – определение носителей естественной остаточной намагниченности и направления вектора намагниченности пород.

Участниками рабочей группы Таманского полуострова стали заведующая лабораторией инновационных проектов ГЦ РАН А. И. Рыбкина, в.н.с. лаборатории инновационных проектов ГЦ РАН профессор Ю. В. Ростовцева, с.н.с. лаборатории электронных публикаций ГЦ РАН А. С. Кудашин и м.н.с. лаборатории инновационных проектов ГЦ РАН Н. В. Сальная. В ходе полевых работ были проведены измерения магнитной восприимчивости пород в районе разрезов Попов Камень, а также проведены отборы образцов для определения носителей естественной остаточной намагниченности и направления вектора естественной остаточной намагниченности пород. Дополнительно были проведены работы по корреляции данных каппаметров Российского и Чешского производства для дальнейшей оценки качества полученных измерений, верификации чувствительности приборов и других технических особенностей.

В сентябре 2020 года состоялась экспедиция сотрудников лаборатории геодинамики м.н.с. И. В. Лосева и н.с. А. И. Маневича на железнгорский геодинимический полигон (г. Железногорск, Красноярский край) для проведения геодезических и геодинимических изысканий.

10. Редакционно-издательская деятельность и публикационная активность сотрудников

В 2020 году эффективно продолжилась издательская деятельность в двух журналах, выпускаемых ГЦ РАН. Особого внимания заслуживает журнал «Russian Journal of Earth Sciences» (RJES) (<http://rjes.wdcb.ru/>). Благодаря целенаправленной редакционной политике под руководством гл. ред. акад. А. Д. Гвишиани и зам. гл. ред., зав. лаб. электронных публикаций ГЦ РАН к.ф.-м.н. Э. О. Кедрова, журнал достиг высокого международного уровня, что нашло отражение в улучшении его показателей в авторитетной библиографической базе данных Scopus. Впервые в 2020 году RJES был включён в третий квартиль (Q3) в категории «General Earth and Planetary Sciences». Это является знаменательным событием, поскольку именно в 2020 году были впервые рассчитаны показатели журнала в Scopus, несмотря на начало его индексации ещё в 2018 году. Включение в третий квартиль неоспоримо свидетельствует о том, что журнал по праву считается авторитетным международным изданием в области наук о Земле. Наряду с Scopus, RJES

индексируется в других ведущих системах: Web of Science (Core Collection: Emerging Sources Citation Index), Российском индексе научного цитирования (РИНЦ), числится в перечне Высшей аттестационной комиссии (ВАК) и зарегистрирован в системе Crossref, гарантируя каждой опубликованной статье присвоение уникального идентификатора DOI. Нельзя не отметить и расширение географии авторов. Если ранее журнал преимущественно публиковал статьи из Ирана, Турции и Индии, то в 2020 году читатели увидели работы авторов из Канады, Австралии и США. Это существенное достижение несомненно повышает престиж журнала и его статус в формальных оценках библиографических баз данных.

Научно-информационный журнал «Вестник Отделения наук о Земле РАН» (<http://onznews.wdcb.ru/>) издаётся в формате электронного мультимедийного журнала с сентября 2009 года. Новости в нем обновляются ежедневно. Журнал зарегистрирован и индексируется в РИНЦ и Crossref. Наряду с официальными документами, в журнале публикуются материалы о наиболее значимых и интересных событиях в жизни ОНЗ РАН и институтов под его руководством, таких как международные и российские научные конференции, заключения важнейших научных соглашений по тематике ОНЗ РАН, развитие новых научно-технических проектов, а также результатах в области наук о Земле. По итогам 2020 года было опубликовано 47 статей в 6 номерах журнала «Russian Journal of Earth Sciences» (том 20) и 645 новостных сообщений, 3 научные статьи в «Вестнике ОНЗ РАН».

В 2020 году сотрудниками ГЦ РАН было опубликовано 76 научных статей и глав в книгах и сборниках, 52 тезисов докладов и 1 монография. По сравнению с 2019 годом выросло число публикаций сотрудников ГЦ РАН в изданиях, индексируемых в базах Web of Science и Scopus, с 85 до 107.

26 мая 2020 года издательством РАН была выпущена монография, подготовленная коллективом авторов ГЦ РАН акад. А. Д. Гвишиани, д.ф.-м.н. Р. Ю. Лукьяновой и чл.-корр. РАН А. А. Соловьёвым «Геомагнетизм: от ядра Земли до Солнца». Геомагнитное поле пронизывает все оболочки твёрдой Земли, гидросферу и атмосферу, распространяется в космос и влияет на многие природные процессы. Информация об изменении геомагнитного поля во времени и пространстве является показателем состояния твёрдой Земли, солнечно-земных связей и условий космической погоды. В монографии рассмотрен комплекс актуальных проблем современных геомагнитных исследований, а также представлены результаты авторских разработок. ГЦ РАН является одной из ведущих организаций в области изучения магнитного поля Земли, развития национальной наблюдательной сети высшего международного стандарта качества ИНТЕРМАГНЕТ, совершенствования методов обработки, хранения и анализа данных. Уникальность подхода ГЦ РАН заключается в синергии экспериментальных исследований и передовых цифровых технологий. Научные изыскания гармонично сочетаются с разработкой и внедрением инновационных методов математического моделирования, геоинформатики и системного анализа для решения фундаментальных задач геомагнетизма. Книга была встречена научной общественностью с большим интересом. Сотрудниками ГЦ РАН была выполнена эффективная работа по распространению монографии среди заинтересованных институтов РАН и учебных заведений Министерства науки и высшего образования РФ, многие из которых включили её в обязательный список рекомендованных научных пособий для студентов и аспирантов (рис. 5) [Гвишиани и др., 2019].

11. Хранение, интерпретация и публикация геофизических данных

В 2020 году в Мировых центрах данных (МЦД) по солнечно-земной физике (СЗФ) и физике твёрдой Земли (ФТЗ) продолжалась работа по накоплению информационных ресурсов, переводу исторических данных в электронный вид, совершенствованию системы хранения и распространения данных. Объем ЦКП «Аналитический центр геомагнитных данных» увеличился на 196 ГБ по сравнению с 2019 годом [Отчёт..., 2021]. Одним из источников увеличения хранимых данных был перевод в электронный вид исторических документов, хранящихся в архивах МЦД, в рамках проекта «Сохранение старых данных». Были переведены в электронный вид данные 8 ионосферных станций за 1959–1999 гг. (43 500 документов), значения К-индекса 13 обсерваторий за 1979–1990 гг., каталог данных глубинного сейсмического зондирования в Тихом океане за период 1948–1980 гг.

Объем данных был дополнен и за счёт среднечасовых и минутных значений элементов магнитного поля Земли, получаемых из обсерваторий РФ, которые были размещены в свободном доступе на сайте МЦД. Была проведена проверка всего электронного архива определений К-

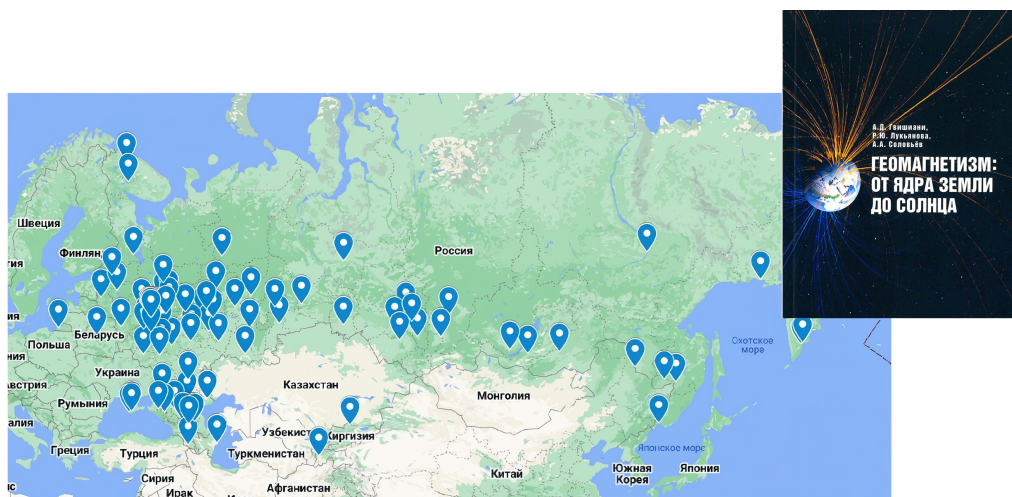


Рис. 5: Обложка монографии «Геомагнетизм: от ядра Земли до Солнца», авторы Гвишиани А. Д., Лукьянова Р. Ю., Соловьёв А. А. и география её распространения.

индекса (http://www.wdcb.ru/stp/data/Catalog_K/) – включающего данные 44 обсерваторий с 1957 года по настоящее время (1335 файлов).

В разделе «Геомагнитные вариации» МЦД по СФЗ появился новый подраздел «Спутниковые данные» (<https://usd.wdcb.ru/>), где представлен цифровой архив магнитометрических измерений советских спутников «Космос-49» (1964 г.) и «Космос-321» (1970 г.) с краткими описаниями миссий космической программы СССР, связанных с исследованиями магнитосферы Земли и околоземного пространства. По миссии «Космос-49» всего доступно 17 300 измеренных значений, которые равномерно покрывают 75% поверхности Земли между 49° северной и южной широты (рис. 6). По миссии «Космос-321» доступно около 5000 измеренных значений, которые равномерно покрывают 94% поверхности Земли между 71° северной и южной широты. Работа велась в рамках темы НИР коллективом сотрудников ГЦ РАН: чл.-корр. РАН А. А. Соловьёвым, к.ф.-м.н. Р. И. Краснощёвым, к.ф.-м.н. Б. А. Дзёбевым, к.ф.-м.н. Н. А. Сергеевой, к.т.н. Д. В. Кудиным, к.ф.-м.н. Д. В. Перегудовым и Н. И. Книппер.

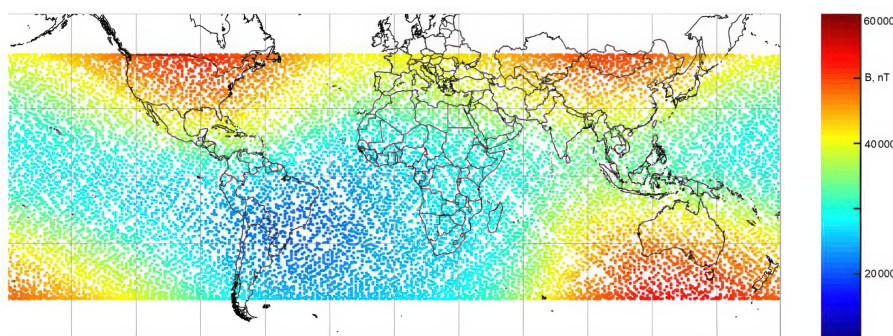


Рис. 6: Карта распределения напряжённости магнитного поля, измеренной космическим аппаратом «Космос-49».

В МЦД по ФТЗ была продолжена работа по формированию каталогов землетрясений сейсмически активных регионов Северной Евразии в виде текстовых файлов в формате ASCII на основании данных, опубликованных в ежегодниках «Землетрясения в СССР» и «Землетрясения Северной Евразии». Для проверки качества данных и формирования файлов в нужном формате использовалось ПО, разработанное в ГЦ. Были сформированы каталоги регионов «Сахалин» за 1962–2012 гг. и «Приамурье и Приморье» за 2011–2012 гг.

Начата работа по формированию нового тематического сайта «Арктика – Антарктика» (http://www.wdcb.ru/arctic_antarctic/index.ru.html), в котором представлены геофизические данные, полученные в ходе изучения этих двух полярных регионов Земли. На сайте были размещены оцифрованные аналоговые магнитные записи советских Антарктических экспедиций на стан-

ции «Восток» за 1966, 1968 и 1970–1971 гг. и синхронные измерения атмосферного электрического поля и геомагнитного поля в Антарктике на станции «South Pole» в 1991–1993 гг.

В 2020 г. продолжилась работа, выполняемая лабораторией инновационных проектов по адаптации данных под сферический формат демонстрационного комплекса на основе ПО ORBUS. За год была проведена работа по улучшению и повторной более качественной детальной отрисовке ряда статических и анимированных сферических презентаций: планеты, звезды и спутники Солнечной системы (Марс, Нептун, Земля, Титан), глобальные явления (извержения вулканов, движение литосферных плит, течения Мирового океана), а также 3D-модели для визуализаций с дополненной реальностью. В мае 2020 г. командой разработчиков лаборатории инновационных проектов ГЦ РАН м.н.с. Г. С. Бояршиновым и м.н.с. С. В. Пресняковым была создана и запущена в эксплуатацию система веб-ориентированных интерактивных сферических визуализаций данных ORBUSweb (<https://sph.gcras.ru/>). На презентационной веб-странице по выбору пользователя доступен широкий набор данных по планетам Солнечной системы и связанным с ними процессам и явлениям. Кроме того, в актуальный набор данных, который обновляется ежедневно, разработчики включили визуализацию динамики распространения коронавирусной инфекции COVID-19 в ракурсе «дата – страна (регион) – количество инфицированных/умерших/выздоровевших». Источниками данных стали [Университет Джонса Хопкинса](#), [Роспотребнадзор](#) и ресурс с официальной информацией Правительства РФ о коронавирусе [Стопкоронавирус.рф](#).

Сотрудниками ГЦ РАН и ИФЗ РАН чл.-корр. А. А. Соловьёвым, н.с. к.т.н. А. В. Воробьевым, г.н.с. д.ф.-м.н. В. А. Пилипенко и к.ф.-м.н., в.н.с. Р. И. Краснощёковым запущен онлайн-сервис для прогноза положения аврорального овала и выпадения частиц (<https://aurora-forecast.ru/>). Для прогнозирования полярного сияния используются открытые данные в реальном времени со спутников, находящихся на удалении более миллиона км от Земли. Результаты визуализируются в виде виртуального глобуса и автоматически обновляются каждые 5 мин.

Развиваемая в ГЦ РАН ГИС-инфраструктура основана на стандартном клиент-серверном подходе. В целом система состоит из трёх ключевых сегментов: БД-сервер, на котором размещается база геопространственных данных, ГИС-сервер, на котором размещаются картографические сервисы и инструменты для обработки и анализа геопространственных данных, и веб-сервер, на котором размещается клиентское приложение. Взаимодействие пользователя с картографическими сервисами осуществляется средствами специализированного геопортала (<http://gis.gcras.ru/>). Функциональные возможности геопортала обеспечивают эффективное пользовательское взаимодействие с пространственными данными, хранящимися в БД. Ядром геопортала является клиентское картографическое веб-приложение, размещаемое на веб-сервере и обеспечивающее доступ к каталогу опубликованных картографических сервисов, набору стандартных и пользовательских инструментов и средств анализа данных. Клиентское приложение создано с использованием программной среды ESRI Web AppBuilder и ArcGIS Portal. Разрабатываемый геопортал позволяет организовать доступ не только к картографическим сервисам, опубликованным на ГИС-сервере ГЦ РАН, но также и к сервисам сторонних организаций.

12. Популяризация науки

В 2020 г. в условиях повсеместной изоляции вопрос о популяризации научных достижений приобрёл особую актуальность. Несмотря на введённые ограничения, сотрудники ГЦ РАН продолжили работу в сфере распространения научного знания.

Во время своего визита в Сахалинский государственный университет (СахГУ) в составе делегации РАН научный руководитель ГЦ, председатель Научного совета РАН по изучению Арктики и Антарктики акад. РАН А. Д. Гвишиани выступил с интервью portalу «Научная Россия», где рассказал о планах научного сообщества относительно островного региона, а также затронул важную тему – чем важны наблюдения магнитного поля Земли. Интервью прошло в рамках выездной сессии Российской академии наук на площадке СахГУ, проходившей с 30 сентября по 1 октября 2020 г. На острове собрались более двадцати членов академии, представляющие центральное, Сибирское и Дальневосточное отделения РАН. Делегацию возглавил Президент Академии акад. А. М. Сергеев. В её состав вошли четыре вице-президента РАН академики А. В. Адрианов, В. Г. Бондур, В. Н. Пармон и В. И. Сергиенко. От принимающей стороны мероприятие открыли заместитель председателя Правительства Сахалинской области В. В. Аленков и врио ректора СахГУ, к.ф.-м.н. М. Г. Ганченкова. Члены академии, директора научных институтов и ведущие российские эксперты обсуждали вопросы реализации нефтегазовых про-

ектов, аспекты освоения и переработки углеводородов, геофизические исследования, методы увеличения нефтеотдачи, взаимодействие науки, образования и бизнеса, сохранение биологического разнообразия, изучение экосистем, мониторинг природных явлений и многое другое (рис. 7). В программе также были образовательные лекции об изучении Арктики для студентов и аспирантов СахГУ, которые прочитали члены ОНЗ РАН акад. А. Д. Гвишиани, чл.-корр. В. И. Богоявленский и другие.



Рис. 7: Академик РАН В. Г. Бондур и академик РАН А. Д. Гвишиани в СахГУ.

Зав. лаб. геофизических данных, в.н.с., к.ф.-м.н. Б. А. Дзедобоев дал комментарии для документального фильма «Подземная угроза» из цикла «Угрозы современного мира» телеканала «Наука 2.0». Учёные ОНЗ РАН и МГУ рассуждали о сильнейших землетрясениях планеты, их последствиях, о существующих современных угрозах и использовании научных методов сейсмораионирования для их прогноза.

12 октября 2020 г. в рамках всероссийского фестиваля науки НАУКА 0+ ГЦ РАН в формате видеоконференции была организована научно-популярная лекция «Путешествие к планетам Солнечной системы». Учёный секретарь ГЦ РАН к.ф.-м.н. Р. И. Краснощёков и н.с. лаборатории инновационных проектов А. А. Одинцова познакомили слушателей с планетами земной группы, газовыми гигантами, спутниками и астероидами. Молодые учёные рассказали об удивительных процессах, происходящих в Солнечной системе, используя мультимедийный проекционный комплекс со сферическим экраном.

Разработанный в лаборатории инновационных проектов ГЦ РАН демонстрационный комплекс со сферическим экраном под управлением ПО ORBUS с сентября 2020 г. функционирует на базе Геологического музея им. А. А. Штуkenберга в Казанском федеральном университете (КФУ). Он стал главным героем новостных медиа – как общероссийских, так и региональных. В частности, информационное агентство «Татар-информ» выпустило новостную статью «Казань стала третьим. в России городом – обладателем гигантского глобуса-проектора», а в еженедельной газете научного сообщества «Поиск» об уникальной разработке написали в статье «Магический шар. Мультимедийный глобус творит чудеса».

13. Заключение

26 декабря 2020 г. в Зелёном зале Президиума РАН состоялось Общее собрание коллектива ГЦ РАН. С докладом «О результатах деятельности ГЦ РАН в 2020 году» перед сотрудниками выступил директор Геофизического центра РАН, член-корреспондент РАН Анатолий Александрович Соловьёв. В ходе доклада он подвёл итоги научной деятельности Геофизического центра и рассказал об особенностях каждого отдельного проекта, как выполненных, так и продолжающихся. Анатолий Александрович отметил, что несмотря на все трудности, возникшие в уходящем 2020 году, включая пандемию COVID-19, коллектив успешно справился со всеми поставленными задачами. Сотрудники центра участвовали во многих конференциях по всей стране, в том числе очно. Было проведено несколько полевых экспедиций в Архангельской об-

ласти, Краснодарском крае, Республики Армении, Красноярском крае. Также продолжались работы на магнитных обсерваториях Республики Армения, Архангельской области, Республики Татарстан, Республики Саха (Якутия), Республики Карелия и Московской области. При этом во всех рабочих поездках и на всех мероприятиях чётко соблюдались все необходимые меры противовирусной безопасности.

Особое внимание Анатолий Александрович уделил кадровой работе. Директор отметил высокий приток молодых специалистов и пожелал всем новым сотрудникам успехов в профессиональной деятельности. В докладе были озвучены и основные показатели публикационной активности ГЦ РАН. Благодаря созданной комиссии по поддержке публикационной работы выросло количество публикаций в изданиях, индексируемых в базах Web of Science и Scopus. Особого внимания в выступлении удостоились публикации сотрудников в журналах с высоким импакт-фактором. Были перечислены и результаты интеллектуальной деятельности сотрудников ГЦ РАН. В организационно-хозяйственной деятельности директор отметил такие достижения, как установку новой бесконтактной пропускной системы, внедрение новой системы ежемесячной научной отчётности сотрудников, реорганизацию сетевой инфраструктуры и модернизацию системы информационной безопасности. В заключении собрания Анатолий Александрович поблагодарил всех сотрудников института за проделанную работу и пожелал коллективу ГЦ РАН успехов, стойкости и силы духа, а также выразил уверенность в том, что коллектив центра преодолеет все стоящие перед ним вызовы и удержит высокую планку качества своей работы в 2021 году.

Благодарности

Автор выражает благодарность за значимые замечания и важнейшие советы при подготовке статьи научному руководителю ГЦ РАН, академику РАН Алексею Джерменовичу Гвишиани.

Финансирование

Работа выполнена в рамках государственных заданий ГЦ РАН и ИФЗ РАН, утверждённых Министерством науки и высшего образования РФ.

Список литературы

- Гвишиани А. Д., Лукьянова Р. Ю. и Соловьёв А. А. Геомagnetизм: от ядра Земли до Солнца. — М. : Наука, 2019.
- Гвишиани А. Д., Татаринов В. Н., Кафтан В. И. и др. Скорости современных горизонтальных движений земной коры в южной части Енисейского кряжа по результатам ГНСС-измерений // Доклады Академии наук. Науки о Земле. — 2020. — Т. 493, № 1. — С. 73—77. — <https://doi.org/10.31857/S2686739720070075>.
- Кафтан В. И. Миграция деформации земной поверхности, как триггер серии землетрясений Риджквест (июль 2019 г.) // Пятая тектонофизическая конференция в ИФЗ РАН. «Тектонофизика и актуальные вопросы наук о Земле». Материалы докладов всероссийской конференции с международным участием, 5–9 октября 2020 г., г. Москва. — М. : ИФЗ, 2020.
- Отчёт о деятельности института за 2020 год. Результаты научных исследований и международных проектов. Т. 8 / под ред. А. А. Соловьёва и Р. И. Краснощёрова. — М. : Исследования по геоинформатике, 2021. — <https://doi.org/10.2205/2021BS055>. — BS9001.
- Чинкин В. Е., Соловьёв А. А. и Пилипенко В. А. Выделение вихревых токовых структур в ионосфере и оценка их параметров по наземным магнитным данным // Геомagnetизм и аэрономия. — 2020. — Т. 60, № 5. — С. 588—599. — <https://doi.org/10.31857/S001679402005003X>.
- Kaban M., Gvishiani A., Sidorov R., et al. Structure and Density of Sedimentary Basins in the Southern Part of the East-European Platform and Surrounding Area // Applied Sciences. — 2021. — Vol. 11, no. 2. — P. 1–16. — <https://doi.org/10.3390/app11020512>.

Приложение: Основные научные публикации ГЦ РАН в 2020 году*Монографии*

1. Gvishiani, A., Soloviev, A. (2020). *Observations, Modeling and Systems Analysis in Geomagnetic Data Interpretation*. Springer International Publishing. 311 p., <https://doi.org/10.1007/978-3-030-58969-1>

Статьи в журналах

1. Ощенко А. А., Сидоров Р. В., Соловьёв А. А., Соловьёва Е. Н. Обзор применения меры аномальности для оценки геомагнитной активности. *Геофизические исследования*, 21(4), 5–19., <https://doi.org/10.21455/gr2020.4-4>
2. Побединский Г. Г., Кафтан В. И. (2020). Системы координат глобальные, континентальные, региональные, национальные: состояние, проблемы, перспективы. *Науки о Земле*, 3, 4–59.
3. Побединский Г. Г., Кафтан В. И., Савиных В. П. (2020) Глобальная геодезическая система координат и предложения по участию РФ в её создании, *Геопрофи*, 3, 42–51., <https://doi.org/>
4. Побединский Г. Г., Кафтан В. И., Савиных В. П. (2020) Глобальная геодезическая система координат и предложения по участию РФ в её создании, *Геопрофи*, 4, 41–52., <https://doi.org/>
5. Agayan, S. M., Bogoutdinov, Sh. R., Bulychev, A. A., Soloviev, A. A., & Firsov, I. A. (2020). A Projection Method for Solving Systems of Linear Equations: Gravimetry Applications. *Doklady Earth Sciences*, 493(1), 530–534., <https://doi.org/10.31857/S2686739720070051>
6. Agayan, S. M., Tatarinov, V. N., Gvishiani, A. D., Bogoutdinov, Sh. R., Belov, I. O. (2020). FDPS algorithm in stability assessment of the Earth's crust structural tectonic blocks. *Russian Journal of Earth Sciences*, 20(6), 1–14., <https://doi.org/10.2205/2020ES000752>
7. Aleshin I. M., Ivanov S. D., Koryagin V. N., Matveev I. V., Perederin F. V., Solovyov A. A., Kholodkov K. I. (2020), IT-infrastructure of geomagnetic observatory network. *Geophysical Research*, 21(3), 50–65., <https://doi.org/10.21455/gr2020.3-4>
8. Aleshin, A., Soloviev, A., Aleshin, M., Sidorov, R., Solovieva, E., Kholodkov, K. (2020). Prospects of Using Unmanned Aerial Vehicles in Geomagnetic Surveys. *Seismic Instruments*, 56(5), 522–530., <https://doi.org/10.21455/std2019.3-3>
9. Bedanokov, M. K., Chich, S. K., Chetyz, D. Yu., Trepet, S. A., Lebedev, S. A., & Kostianoy, A. G. (2020). Physicogeographical Characteristics of the Republic of Adygea. In the Handbook of Environmental Chemistry. Springer Berlin Heidelberg, 1–37, https://doi.org/10.1007/698_2020_637
10. Chinkin, V. E., Soloviev, A. A., & Pilipenko, V. A. (2020). Identification of Vortex Currents in the Ionosphere and Estimation of Their Parameters Based on Ground Magnetic Data. *Geomagnetism and Aeronomy*, 60(5), 559–569., <https://doi.org/10.31857/S001679402005003X>
11. Dobrovolsky, N. N., Dobrovolskii, M. N., Dobrovolskii, N. M., Balaba, I. N., Rebrova, I. Yu. (2019). Dirichlet series algebra of a monoid of natural numbers. *Chebyshevskii Sbornik*, 20(1), 179–194, <https://doi.org/10.22405/2226-8383-2019-20-1-179-194>
12. Dobrovolsky, M., Kudin, D., & Krasnoperov, R. (2020). Unified Geomagnetic Database from Different Observation Networks for Geomagnetic Hazard Assessment Tasks. *Data Science Journal*, 19(1), 1–7, <https://doi.org/10.5334/dsj-2020-034>
13. Dzeboev, B. A., Karapetyan, J. K., Aronov, G. A., Dzeranov, B. V., Kudin, D. V., Karapetyan, R. K., Vavilin, E. V. (2020). FCAZ-recognition based on declustered earthquake catalogs. *Russian Journal of Earth Sciences*, 20(6), 1–9., <https://doi.org/10.2205/2020ES000754>
14. Fedorov, E. N., Mazur, N. G., Pilipenko, V. A., & Vakhnina, V. V. (2020). Modeling ELF Electromagnetic Field in the Upper Ionosphere from Power Transmission Lines. *Radio Science*, 55(7), <https://doi.org/10.1029/2019RS006943>
15. Gavrilov, B. G., Pilipenko, V. A., Poklad, Y. V., & Ryakhovsky, I. A. (2020). Geomagnetic effect of the Bering Sea meteoroid. *Russian Journal of Earth Sciences*, 20(6), 1–8., <https://doi.org/10.2205/2020ES000748>
16. Getmanov, V. G., Sidorov, R. V., Dobrovolsky, M. N., Yashin, I. I., Dmitriev, A. N., Perederin, F. V. (2020). Two-Dimensional Filtering Method Using Systems of Local Model Functions for Muonogram Analysis. *Pattern Recognition and Image Analysis*, 30(3), 460–459., <https://doi.org/10.1134/S1054661820030062>
17. Golubkov, G. V., Manzhelii, M. I., Berlin, A. A., Eppelbaum, L. V., Lushnikov, A. A., Morozov, I. I., et al. (2020). The Problems of Passive Remote Sensing of the Earth's Surface in the Range of 1.2–1.6 GHz. *Atmosphere*, 11(6), 650., <https://doi.org/10.3390/atmos11060650>

18. Golubkov, G. V., Maslov, T. A., Bychkov, V. L., Borchevkina, O. P., Adamson, S. O., Dyakov, Yu. A., Lushnikov, A. A., Golubkov, M. G. (2020). Atomic Oxygen in the Ionospheric E Layer. *Russian Journal of Physical Chemistry*, 14(5), 853–861., <https://doi.org/10.1134/S199079312005019X>
19. Gvishiani, A. D., Agayan, S. M., Bogoutdinov, S. R. (2019). Investigation of systems of real functions on two-dimensional grids using fuzzy sets. *Chebyshevskii Sbornik*, 20(1), 94–111., <https://doi.org/10.22405/2226-8383-2019-20-1-94-111>
20. Gvishiani, A. D., Lyubovtseva, Y. S., Kedrov, E. O., & Barykina, Y. V. (2020). The history of the research of the Geophysical Center of the Russian Academy of Sciences, 2014. *Vestnik Otdeleniya nauk o Zemle RAN*, 12(1), 1–20., <https://doi.org/10.2205/2020NZ000363>
21. Gvishiani, A. D., Soloviev, A. A., & Dzeboev, B. A. (2020). Problem of Recognition of Strong-Earthquake-Prone Areas: a State-of-the-Art Review. *Izvestiya, Physics of the Solid Earth*, 56(1), 1–23., <https://doi.org/10.31857/S0002333720010044>
22. Gvishiani, A. D., Tatarinov, V. N., Kaftan, V. I., Manevich, A. I., Dzeboev, B. A., & Losev, I. V. (2020). The Velocities of Modern Horizontal Movements of Earth Crust in the South Sector of Yenisei Ridge According to GNSS Observations. *Doklady Earth Sciences*, 493(1), 544–547., <https://doi.org/10.31857/S2686739720070075>
23. Gvishiani, A., Dzeboev, B., Nekhoroshev, S. (2020). Recognition of Earthquake-Prone Areas for Seismic Hazard Evaluation. In *Disaster and Risk Research: GADRI Book Series* (pp. 9–24). Springer Singapore., https://doi.org/10.1007/978-981-15-4320-3_2
24. Ishkov, V. N., Sergeeva, N. A., Zabarinskaya, L. P., Kedrov, E. O., Nesilevich, M. V., & Krerylova, T. A. (2020). Observational data for the study of solar active phenomena and space weather. *Vestnik Otdeleniya nauk o Zemle RAN*, 12(4), 1–11., <https://doi.org/10.2205/2020NZ000365>
25. Ismail-Zadeh, A., Adamia, S., Chabukiani, A., Gvishiani, A. et al. (2020). Geodynamics, seismicity, and seismic hazards of the Caucasus. *Earth-Science Reviews*, 207, 103222., <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2020.103222>
26. Kaftan, V. I., Tatarinov, V. N., Manevich, A. I., Prusakov, A. N., Kaftan, A. V. (2020). Accuracy estimation of GNSS observations at a reference basis as a means of testing the measuring equipment of local geodynamic monitoring. *Geodesy and Cartography*, 961(7), 37–46., <https://doi.org/10.22389/0016-7126-2020-961-7-37>
27. Kamnev E. N., Karamushka V. P., Seleznev A. V., Morozov V. N., Hiller A. (2020). Ecology of uranium mine closure: problems and solutions (in terms of Russia, CIS countries and Germany). *MIAB. Mining Inf. Anal. Bull.*, 5, 26–39, <https://doi.org/10.25018/0236-1493-2020-5-0-26-39>
28. Karapetyan J. K., Sargsyan R. S., Kazaryan K. S., Dzeranov B. V., Dzeboev B. A., Karapetyan, R. K. (2020). Current state of exploration and actual problems of tectonics, seismology and seismotectonics of Armenia. *Russian Journal of Earth Sciences*, 20(2), 1–14., <https://doi.org/10.2205/2020ES000709>
29. Khokhlov, A. V., Pilipenko, V. A., Krasnoperov, R. I., Nikolova, Yu. I., & Dobrovolsky, M. N. (2020). Geomagnetic Field Variability Analysis Based on Polar Diagrams. *Izvestiya, Physics of the Solid Earth*, 56(6), 854–863., <https://doi.org/10.31857/S0002333720060034>
30. Khokhlov, A. V., Shcherbakov, V. P., & Lhuillier, F. (2020). Using the Giant Gaussian Process model from paleodirectional and paleointensity data to investigate paleomagnetic secular variation. *Russian Journal of Earth Sciences*, 20(6), 1–15., <https://doi.org/10.2205/2020ES000710>
31. Kiseleva, S. V., Korinevich, L. A., & Lebedev, S. A. (2020). Renewable Energy Potential in the Republic of Adygea. In the *Handbook of Environmental Chemistry*. Springer Berlin Heidelberg. 1–28., https://doi.org/10.1007/698_2020_504
32. Klyuev, R. V., Bosikov, I. I., Revazov, V. C., Krysanov, K. S., & Dzeranov, B. V. (2020). A comprehensive analysis of the properties of reservoir rocks to determine the productive oil horizons. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 952, 012017., <https://doi.org/10.1088/1757-899X/952/1/012017>
33. Komitov, B., Kaftan, V. (2019). Annual Beech (*Fagus sylvatica*) Growth Rings and Solar Related Climate Variations in the Central and Western Balkans in the 18th–21st Centuries. *Geomagnetism and Aeronomy*, 59(7), 926–934., <https://doi.org/10.1134/S001679321907017X>
34. Komitov, B., Kaftan, V. (2020). Climate Oscillations in Southern Bulgaria and Solar Activity: Analysis of Annual Rings of Needle Samples. *Geomagnetism and Aeronomy*, 60(8), 1180–1186., <https://doi.org/10.1134/S0016793220080101>
35. Kozyreva O. V., Pilipenko V. A. (2020). On the relationship of geomagnetic disturbances and seismic activity for Alaska region, *Geophysical Research*, 21(1), 33–49, <https://doi.org/10.21455/gr2020.1-3>

36. Kozyreva, O., Pilipenko, V., Krasnoperov, R., Baddeley, L., Sakharov, Y., & Dobrovolsky, M. (2020). Fine structure of substorm and geomagnetically induced currents. *Annals of Geophysics*, 63(2), GM219, 1–21., <https://doi.org/10.4401/ag-8198>
37. Krasnoperov, R., Peregoudov, D., Lukianova, R., Soloviev, A., & Dzeboev, B. (2020). Early Soviet satellite magnetic field measurements in the years 1964 and 1970. *Earth System Science Data*, 12(1), 555–561., <https://doi.org/10.5194/essd-12-555-2020>.
38. Kronberg, E. A., Gastaldello, F., Haaland, S., Smirnov, A., Berrendorf, M., Ghizzardi, S., et al. (2020). Prediction and Understanding of Soft-proton Contamination in XMM Newton: A Machine Learning Approach. *The Astrophysical Journal*, 903(2), 89., <https://doi.org/10.3847/1538-4357/abbb8f>
39. Kudin, D. V., Uchaikin, E. O., Gvozdev, A. Y., Kudryavtsev, N. G., Krasnoperov, R. I., Szollosy, J., Hegymegi, L. (2020). Development and testing of a portable «noise-meter» for areal magnetic noise survey. *Russian Journal of Earth Sciences*, 20(3), 1–9., <https://doi.org/10.2205/2020ES000713>
40. Lebedev S. A., Kostianoy A. G. (2020). Investigation of seasonal and interannual variability of water exchange through the Middle Caspian based on satellite altimetry. *Sovremennye problemy dstantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 17(6), 103–109., <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2020-17-6-103-109>
41. Lebedev, S. A., & Kravchenko, P. N. (2020). Soil Degradation in the Republic of Adygea Under Exogenous Geological Processes. In the Handbook of Environmental Chemistry. Springer Berlin Heidelberg. 1–17., https://doi.org/10.1007/698_2020_651
42. Lebedev, S. A., Gunina, G. N., Ashinov, Y. N., & Kravchenko, P. N. (2020). Ecological Conditions of Soils in the Republic of Adygea. In the Handbook of Environmental Chemistry. Springer Berlin Heidelberg. 1–22., https://doi.org/10.1007/698_2020_640
43. Lebedev, S. A., Korinevich, L. A. (2020). Development of Exogenous Geological Processes in the Territory of the Republic of Adygea. In the Handbook of Environmental Chemistry. Springer Berlin Heidelberg. 1–31., https://doi.org/10.1007/698_2020_558
44. Lebedev, S. A., Kostianoy, A. G., & Kravchenko, P. N. (2020). Digital Elevation Model of the Republic of Adygea. In the Handbook of Environmental Chemistry. Springer Berlin Heidelberg. 1–27., https://doi.org/10.1007/698_2020_656
45. Lebedev, S. A., Kostianoy, A. G., Soloviev, D. M., Kostianaia, E. A., & Ekba, Y. A. (2020). On a relationship between the river runoff and the river plume area in the northeastern Black Sea. *International Journal of Remote Sensing*, 41(15), 5806–5818., <https://doi.org/10.1080/01431161.2019.1685723>
46. Lebedev, S. A., Shevyakova, O. P., & Bedanokov, M. K. (2020). Seasonal and Interannual Variability of the Krasnodar Reservoir Water Level Based on Satellite Altimetry Data. In the Handbook of Environmental Chemistry. Springer Berlin Heidelberg. 1–20., https://doi.org/10.1007/698_2020_588
47. Lukianova R., Kozlovsky A. (2020). Electron density in the polar F region ionosphere during solar minimum: modeling, radar and ionosonde observations, *Russ. J. Earth Sci.*, 20(1), ES1004., <https://doi.org/10.2205/2019ES000699>
48. Lushnikov, A. A. (2020). Cyclization in bipartite random graphs. *Physical Review E*, 101(3), <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.101.032306>
49. Lyubovtseva, Y. S., Gvishiani, A. D., Soloviev, A. A., Samokhina, O. O., & Krasnoperov, R. I. (2020). Sixtieth anniversary of the International Geophysical Year (1957–2017) – contribution of the Soviet Union. *History of Geo- and Space Sciences*, 11(2), 157–171., <https://doi.org/10.5194/hgss-11-157-2020>
50. Manevich A. I. (2020). Analysis and monitoring modern Earth's surface deformation velocity for local geodynamic polygons with scale effect. *Mining Informational and Analytical Bulletin*, 6–1, 194–203., <https://doi.org/10.25018/0236-1493-2020-61-0-194-203>
51. Marshalko, E., Kruglyakov, M., Kuvshinov, A., Murphy, B. S., Rastätter, L., Ngwira, C., & Pulkkinen, A. (2020). Exploring the Influence of Lateral Conductivity Contrasts on the Storm Time Behavior of the Ground Electric Field in the Eastern United States. *Space Weather*, 18(3), <https://doi.org/10.1029/2019SW002216>
52. Martinez-Bedenko, V. A., Pilipenko, V. A., Fedorov, E. N., Nahayo, E., & Yizengaw, E. (2020). Low-Latitude Pi2 Waves according to Observations on SWARM Satellites and Ground Stations. *Cosmic Research*, 58(1), 1–11., <https://doi.org/10.1134/S0023420620010057>

53. Mazurov, B. T., Kaftan, V. I. (2020). Reviewing the development of geodynamics and geodesic methods for solving geodynamic tasks. *Geodesy and Cartography*, 81(2), 25–39, <https://doi.org/10.22389/0016-7126-2020-956-2-25-39>
54. Morozov, V. N., Tatarinov, V. N., & Manevich, A. I. (2020). Simulating the State of Stress and Strain in the Epicentral Zone of a Large Earthquake in Turkey (Izmit, 1999, M 7.4). *Journal of Volcanology and Seismology*, 14(2), 105–114., <https://doi.org/10.31857/S0203030620020042>
55. Odintsova, A., Rybkina, A., Nikolova, J., Korolkova, A. (2020). GIS Project ROSA: FAIR Principles in the Petroleum Industry. *Data Science Journal*, 19(13), 1–7, <https://doi.org/10.5334/dsj-2020-013>
56. Olenchenko, V. V., Tsibizov, L. V., Osipova, P. S., Charginov, T. T., Viola, B. T., Kolobova, K. A., & Krivoschapkin, A. I. (2020). Peculiarities of Using 2D Electrical Resistivity Tomography in Caves. *Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia*, 48(4), 67–74., <https://doi.org/10.17746/1563-0102.2020.48.4.067-074>
57. Peregoudov D. V., Solovyev A. A., Yashin I. I., Shutenko V. V. (2020). Galactic cosmic ray anisotropy modelling. *Solnechno-zemnaya fizika*, 6(1), 36–42., <https://doi.org/10.12737/szf-61202003>
58. Peregoudov, D. V. (2020). Relativistic length contraction and time dilation as dynamical phenomena. *European Journal of Physics*, 41(1), 15602., <https://doi.org/10.1088/1361-6404/ab454a>
59. Peregoudov, D. V. (2020). Upper and lower bounds of average elastic constants of an anisotropic polycrystalline medium: calculations and a priori estimates. *Russian Geology and Geophysics*, 61(1), 110–118, <https://doi.org/10.15372/GiG2019096>
60. Petrov, V. G., & Krasnoperov, R. I. (2020). The aspects of K-index calculation at Russian Geomagnetic Observatories. *Russian Journal of Earth Sciences*, 20(6), 1–7., <https://doi.org/10.2205/2020ES000724>
61. Pilipenko, O. V., Filina, E. V., Rostovtseva, Yu. V., & Novruzov, Z. (2020). Petromagnetism and paleomagnetism of the Tarkhanian sediments in Kop-Takyl section (the Kerch Peninsula). *Russian Journal of Earth Sciences*, 20(3), 1–13., <https://doi.org/10.2205/2020ES000712>
62. Presnyakov, S., Boyarshinov, G., Odintsova, A., Rybkina, A. (2020). Spherical Visualization Database Prototype for Education and Scientific Research: Designing and Managing. *Proceedings of the 30th International Conference on Computer Graphics and Machine Vision (GraphiCon 2020)*. Part 2, 2744. 1–15., <https://doi.org/10.51130/graphicon-2020-2-3-12>
63. Rostovtseva, Yu. V. (2020). Depositional Environments in the Eastern Paratethys during the Final Middle Miocene Transgression (Kura Basin, Eastern Georgia). *Lithology and Mineral Resources*, 55(6), 486–495., <https://doi.org/10.31857/S0024497X20060063>
64. Rostovtseva, Yu. V., Koiava, K. P., Rybkina, A. I. (2020). The Cyclostratigraphy of the Konkian Deposits of Eastern Georgia (Eastern Paratethys, Kura Basin). *Moscow University Geology Bulletin*, 75(6), 579–588., <https://doi.org/10.3103/S0145875220060101>
65. Soloviev, A. A. (2020). Mathematical methods for processing geomagnetic flows ground and satellite based measurements for expanding knowledge of the Earth's magnetic field. *Vestnik Otdeleniya nauk o Zemle RAN*, 12, ISR2001, <https://doi.org/10.2205/2020ISR012>
66. Vorobev A. V., Pilipenko V. A., Enikeev T. A., Vorobeva G. R. (2020). Geoinformation system for analyzing the dynamics of extreme geomagnetic disturbances from observations of ground stations. *Computer Optics*, 44(5), 782–790., <https://doi.org/10.18287/2412-6179-CO-707>
67. Vorobev, A. V., Pilipenko, V. A., Krasnoperov, R. I., Vorobeva, G. R., & Lorentzen, D. A. (2020). Short-term forecast of the auroral oval position on the basis of the «virtual globe» technology. *Russian Journal of Earth Sciences*, 20(6), 1–9., <https://doi.org/10.2205/2020ES000721>
68. Vorobev, A. V., Pilipenko, V. A., Reshetnikov, A. G., Vorobeva, G. R., & Belov, M. D. (2020). Web-oriented visualization of auroral oval geophysical parameters. *Scientific Visualization*, 12(3), 108–118., <https://doi.org/10.26583/sv.12.3>

Тезисы докладов

1. Бадулин С. И., Григорьева В. Г., Шабанов П. А., Шармар В. Д., Лебедев С. А., Костяной А. Г. (2020). О некоторых дополнительных возможностях мониторинга субполярных акваторий методами спутниковой альтиметрии. 18 всероссийская открытая конференция «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса», 16–20 ноября 2020 г.
2. Белуховский В. Б., Пилипенко В. А., Сахаров Я. А., Селиванов В. Н. (2020). Вклад суббулевых возмущений в рост геомагнитно- индуцированных токов, регистрируемых в линиях

- электропередач. 15 ежегодная конференция «Физика плазмы в солнечной системе» ИКИ РАН, 10–14 февраля 2020 г.
3. Воробьев А. В., Пилипенко В. А., Козырева О. В., Евдокимова М. А. (2020). Новые региональные геомагнитные индексы для российского сектора. 15 ежегодная конференция «Физика плазмы в солнечной системе» ИКИ РАН, 10–14 февраля 2020 г.
 4. Гвишиани А. Д. (2020). Арктический регион – полигон системного анализа Больших Данных. V Международная конференция «Арктика: шельфовые проекты и устойчивое развитие регионов» (Арктика--2020), 19–20 февраля 2020 г.
 5. Гвишиани А. Д. (2020). Большие Данные в перспективных Арктических исследованиях. X Международный форум «Арктика: настоящее и будущее», 10 декабря 2020 г.
 6. Гвишиани А. Д. (2020). Глобальная система геомагнитных наблюдений и магнитометрическая система обсерваторий РФ. Дальневосточный энергетический форум «Нефть и газ Сахалина 2020», СахГУ, 30 сентября – 01 октября 2020 г.
 7. Гетманов В. Г., Чинкин В. Е., Гвишиани А. Д., Яшин И. И., Ковыляева А. А. (2020). Исследование вариаций мюонных потоков в матричных наблюдениях мюонного годоскопа с применением двумерной скользящей фильтрации. 36 Всероссийская конференция по космическим лучам (ВККЛ), НИИЯФ МГУ, 28.09-02.10.2020.
 8. Захарова Н. Б., Агошков В. И., Лебедев С. А., Лезина Н. Р., Пармузин Е. И., Фомин В. В., Шелопут Т. О., Шутяев В. П. (2020). Вариационная ассимиляция данных ЦКП «ИКИ-мониторинг» в задаче моделирования динамики Черного и Азовского морей. 18 всероссийская открытая конференция «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса», 16–20 ноября 2020 г.
 9. Кафтан В. И. (2020). Миграция деформации земной поверхности, как триггер серии землетрясений Риджквест (июль 2019 г.). Пятая тектонофизическая конференция в ИФЗ РАН. «Тектонофизика и актуальные вопросы наук о Земле». Материалы докладов всероссийской конференции с международным участием, 5–9 октября 2020 г., г. Москва. М.: ИФЗ. 2020. – С.439–445.
 10. Кудин Д. В. (2020). Развитие геомагнитных наблюдений в Архангельской области. Всероссийская конференция с международным участием «Глобальные проблемы Арктики и Антарктики», ФИЦКИА РАН, 2–5 ноября 2020 г.
 11. Лебедев С. А. (2020). Введение в дистанционные методы зондирования Земли. 11 Международная школа-семинар «Спутниковые методы и системы исследования Земли». ИКИ РАН, Таруса, 16–20 марта 2020 г.
 12. Лебедев С. А. (2020). Идентификация положения кромки льда в Баренцевом море по данным спутниковой альтиметрии и межгодовая изменчивость её положения 11 Международная школа-семинар «Спутниковые методы и системы исследования Земли». ИКИ РАН, Таруса, 16–20 марта 2020 г.
 13. Лебедев С. А. (2020). Оценка климатической изменчивости водообмена между частями Каспийского моря по данным спутниковой альтиметрии. 11 Международная школа-семинар «Спутниковые методы и системы исследования Земли». ИКИ РАН, Таруса, 16–20 марта 2020 г.
 14. Лебедев С. А. (2020). Спутниковая альтиметрия - основы метода и приложения в науках о Земле. 11 Международная школа-семинар «Спутниковые методы и системы исследования Земли». ИКИ РАН, Таруса, 16–20 марта 2020 г.
 15. Лебедев С. А., Захарова Н. Б., Пармузин Е. И., Агошков В. И., Шутяев В. П. (2020). Верификация по данным спутниковой альтиметрии результатов вариационной ассимиляции температуры поверхности моря по данным ЦКП «ИКИ-мониторинг» в задаче моделирования динамики Черного моря. 18 всероссийская открытая конференция «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса», 16–20 ноября 2020 г.
 16. Лебедев С. А., Костяной А. Г., Кравченко П. Н., Шевякова О. П. (2020). Исследование сезонной и межгодовой изменчивости индекса NDVI на территории Республики Адыгея. 18 всероссийская открытая конференция «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса», 16–20 ноября 2020 г.
 17. Лебедев С. А., Костяной А. Г., Серых И. В., Костяная Е. А., Кравченко П. Н. Исследование сезонной и межгодовой изменчивости ветрового и волнового режима Белого моря по данным спутниковой альтиметрии. 18 всероссийская открытая конференция «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса», 16–20 ноября 2020 г.

18. Лосев И. В. (2020). ГИС-ориентированная база данных для оценки геодинамической устойчивости Нижнеканского массива. В книге: Научная конференция молодых учёных и аспирантов ИФЗ РАН: Тезисы докладов и программа конференции. Москва, ИФЗ РАН, 28–29 октября 2020 г. М.: ИФЗ РАН, 2020. с. 41.
19. Лосев И. В., Шевчук Р. В. (2020). ГИС-ориентированная база данных для оценки геодинамической безопасности Нижнеканского массива. Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции «Геоинформационное картографирование в регионах России» (Воронеж, 23–24 ноября 2020 г.) / ВГУ, 2020. с. 233–235.
20. Лосев И. В., Шевчук Р. В. (2020). Разработка 3D-модели участка енисейский нижнеканского массива для обеспечения геоэкологической безопасности захоронения РАО. IV Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы геомеханики и геотехнологии добычи полезных ископаемых».
21. Маневич А. И. (2020). Моделирование поля скоростей горизонтальных движений Нижнеканского массива по данным ГНСС-наблюдений. В книге: Научная конференция молодых учёных и аспирантов ИФЗ РАН: Тезисы докладов и программа конференции. Москва, ИФЗ РАН, 28–29 октября 2020 г. М.: ИФЗ РАН, 2020. с. 44.
22. Маневич А. И., Коликов К. С., Татаринцов В. Н. (2020). Мониторинг и анализ полей деформаций локального геодинамического полигона на основе ГНСС систем. XXVIII Международный научный симпозиум «Неделя горняка–2020». 27–31 января 2020 г.
23. Маневич А. И., Урманов Д. И. (2020). Нейросетевое моделирование поля скоростей горизонтальных движений Нижнеканского массива по данным ГНСС-наблюдений. Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции «Геоинформационное картографирование в регионах России» (Воронеж, 23–24 ноября 2020 г.) / ВГУ, 2020. с. 240–243.
24. Маневич А. И., Урманов Д. И., Лосев И. В. (2020). Геоинформационное моделирование напряжённо-деформированного состояния геологической среды для обеспечения безопасной подземной изоляции высокоактивных радиоактивных отходов. Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции «Геоинформационное картографирование в регионах России» (Воронеж, 23–24 ноября 2020 г.) / ВГУ, 2020. с. 343–346.
25. Маневич А. И., Шевчук Р. В. (2020). Регрессионный анализ скоростей деформаций земной поверхности локальных геодинамических полигонов. IV Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы геомеханики и геотехнологии добычи полезных ископаемых».
26. Маневич, А. И. (2020). Анализ и мониторинг скоростей деформаций земной поверхности мест размещения геоэкологически опасных объектов. Актуальные проблемы экологии и природопользования: сборник научных трудов XXI Международной научно-практической конференции 23–25 апреля 2020 г., Москва: РУДН. Т.1. 404–408.
27. Пилипенко В. А., Федоров Е. Н., Мазур Н. Г. (2020). Проникновение в верхнюю ионосферу электромагнитного излучения линий электропередач и установки Зевс. 15 ежегодная конференция «Физика плазмы в солнечной системе» ИКИ РАН, 10–14 февраля 2020 г.
28. Сергеева Н. А., Забаринская Л. П., Нисилевич М. В., Крылова Т. А. (2020). Исторические данные о магнитном поле Земли для науки. 15 ежегодная конференция «Физика плазмы в солнечной системе» ИКИ РАН, 10–14 февраля 2020 г.
29. Соловьёв А. А. (2020). Геомагнитное сопровождение высокотехнологичной деятельности нефтегазовой отрасли в Арктике. Всероссийская конференция с международным участием «Глобальные проблемы Арктики и Антарктики», ФИЦКИА РАН, 2–5 ноября 2020 г.
30. Фирсов И. А., Богоутдинов Ш. Р., Агаян С. М. (2020). Применение проекционного метода к обратной задаче гравиразведке на примере норильского месторождения. В книге: Научная конференция молодых учёных и аспирантов ИФЗ РАН: Тезисы докладов и программа конференции. Москва, ИФЗ РАН, 28–29 октября 2020 г. М.: ИФЗ РАН, 2020. с. 68.
31. Чинкин В. Е. (2020). Метод определения характеристик вихревых структур в высокоширотной ионосфере, ассоциированных с геоиндуцированными токами. Молодежная конференция школы-семинара «Аппроксимационные подходы и анализ геофизических данных». ИФЗ РАН - НТУ «Сириус», 13–18 июня 2020 г.
32. Чинкин В. Е., Соловьёв А. А., Пилипенко В. А. (2020). Метод обработки сигналов сети магнитных станций для определения параметров вихревых структур в ионосфере, ассоциированных с геоиндуцированными токами. В книге: Научная конференция молодых учёных и аспирантов ИФЗ РАН: Тезисы докладов и программа конференции. Москва, ИФЗ РАН, 28–29 октября 2020 г. М.: ИФЗ РАН, 2020. с. 69.

33. Badulin S., Grigorieva V., Shabanov P., Sharmar V., Karpov I., Lebedev S., Kostianoy A. (2020). Case Study of Wind-Driven Waves in the White Sea During the Tandem Phase of Jason-2 and Jason-3 Missions. 12th Coastal Altimetry Workshop 4–7 February 2020 ESA ESRIN.
34. Chinkin V. E., Getmanov V. G., Gvishiani A. D., Yashin I. I., Kovylyayeva A. A. (2020). Calculation of the functions of variations in the intensities of muon fluxes for time series of the URAGAN hodoscope matrix data. The 5th International Conference on Particle Physics and Astrophysics (ICPPA), 5–9 October 2020.
35. Dobrovolsky M. N., Getmanov V. G., Chinkin V. E., Butyrsky E. Yu., Yashin I. I., Osetrova N. V. (2020). Search for anisotropy regions in matrix data of the URAGAN muon hodoscope using the decision rule technology. The 5th International Conference on Particle Physics and Astrophysics (ICPPA), 5–9 October 2020.
36. Dobrovolsky M. N., Getmanov V. G., Sidorov R. V., Soloviev A. A., Chinkin V. E., Borog V. V., Dmitrieva A. N., Yashin I. I. (2020). Investigation of the Hardware Functions of the URAGAN Muon Hodoscope Using Mathematical Modeling. The 5th International Conference on Particle Physics and Astrophysics (ICPPA), 5–9 October 2020.
37. Getmanov V. G., Chinkin V. E., Soloviev A. A., Yashin I. I., Dmitrieva A. N. (2020). Estimating the URAGAN muon hodoscope hardware function using the two-stage optimization procedure. The 5th International Conference on Particle Physics and Astrophysics (ICPPA), 5–9 October 2020.
38. Gvishiani A. D. (2020). Big, Open and FAIR Data in Arctic Studies. Международная научная конференция «Комплексные исследования природной среды Арктики и Антарктики». АА-НИИ. СПб.
39. Gvishiani A. D. (2020). Big, Open and FAIR Data in Arctic Studies. First meeting of Arena for the gap analysis of the existing Arctic Science Co-Operations – AASCO, 2–3 November 2020.
40. Gvishiani A. D. (2020). Big Data, FAIR Data and Open Data for Systems Analysis. IIASA Workshop: Big Data and Systems Analysis, 25–24 февраля 2020 г.
41. Komitov B., Kaftan V. (2020). The beech tree ring widths, solar-climatic relationships and solar dynamo regime changes. Proceedings of Twelfth Workshop «Solar Influences on the Magnetosphere, Ionosphere and Atmosphere». Primorsko, Bulgaria, June, 2020. p. 141–146., <https://doi.org/10.31401/WS.2020.proc>
42. Komitov B., Kaftan V. (2020). The Volcanic and Solar Activity Relationship during the Last ~ 460 Years. Could a Significant Part of the «Sun-Climate» Relationship. Goes Through Lithosphere? Proceedings of Twelfth Workshop «Solar Influences on the Magnetosphere, Ionosphere and Atmosphere». Primorsko, Bulgaria, June, 2020. p. 135–140., <https://doi.org/10.31401/WS.2020.proc>
43. Kostianoy A., Lebedev S., Badulin S., Grigorieva V., Kouraev A., Tcepelev V. (2020). CFOSAT Mission: A Proposal for Testing Sites in the North-Western Russia. 12th Coastal Altimetry Workshop 4–7 February 2020 ESA–ESRIN
44. Kozyreva, O., Pilipenko, V., Sokolova, E., Sakharov, Y., & Epishkin, D. (2019). Geomagnetic and Telluric Field Variability as a Driver of Geomagnetically Induced Currents. In Springer Proceedings in Earth and Environmental Sciences (pp. 297–307). Springer International Publishing., https://doi.org/10.1007/978-3-030-21788-4_26
45. Lebedev S., Kostianoy A., Soloviev D. (2020). Identification Sea Ice Edge Position based on Satellite Altimetry. 12th Coastal Altimetry Workshop 4–7 February 2020 ESA–ESRIN.
46. Lebedev S. A. (2020). Recalculation plan for altimetry measurements of Russian GEO-IK satellites No 1–9 (1985–1995). 12th Coastal Altimetry Workshop 4–7 February 2020 ESA ESRIN.
47. Massaro S., Costa A., Sulpizio R., Coppola D., Capra L., Soloviev A. (2020). Detecting cyclic behaviour at calkalkaline volcanoes: the case of Fuego de Colima (Mexico) and Santiaguito lava dome complex (Guatemala). AGU Fall Meeting, 1–17 December 2020.
48. Massaro S., Costa A., Sulpizio R., Coppola D., Soloviev A. (2020). Detection of multi-term periodicity from secular effusive activity: the case of Santiaguito lava dome (Guatemala). 4th National Rittmann Conference (12–15 February 2020, Catania, Italy).
49. Presnyakov S., Boyarshinov G., Odintsova A., Rybkina A. (2020). Spherical Visualization Database Prototype for Education and Scientific Research: Designing and Managing. 30th International Conference on Computer Graphics and Machine Vision «GraphiCon 2020 Computer Graphics and Machine Vision», 20–25 сентября 2020 г.
50. Rybkina A. (2020). Building Foundation for a World of Open Data and Open Science. Unisa Open Access Webinar. 21 October 2020. UNISA, South Africa. <http://uir.unisa.ac.za/handle/10500/26725>

51. Sidorov R. V., Dobrovolsky M. N., Getmanov V. G., Chinkin V. E., Osetrova N. V., Yakovleva E. I., Yashin E. I. (2020). Search for heliospheric disturbances and Forbush decreases in time series of matrix data of the URAGAN hodoscope using decision rules for sequences of confidence intervals. The 5th International Conference on Particle Physics and Astrophysics (ICPPA), 5–9 October 2020.
52. Soloviev A., Krasnoperov R., Grudnev A., Khokhlov A. Kudin D., Sidorov R., Vavilin E. (2020). Geomagnetic Monitoring Progress in Russia and Near-Abroad Countries. ESA SWE Service Network Workshop. 12–14 October 2020.
53. Soloviev A., Smirnov A. (2020). Solar quiet daily (Sq) geomagnetic variation during minimum of solar cycle 23/24. EGU General Assembly 2020, Online 4–8 May 2020.

Данные о государственной регистрации результатов интеллектуальной деятельности (РИД) Геофизического центра РАН

Программы для ЭВМ

1. Богоутдинов Ш. Р., Агаян С. М. Сглаживание системы временных рядов на основе регрессионных производных / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020664360 от 12 ноября 2020 г.
2. Богоутдинов Ш. Р., Агаян С. М., Соловьёв А. А., Сидоров Р. В. ДМА-интерполяция на сфере / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020664620 от 16 ноября 2020 г.
3. Богоутдинов Ш. Р., Агаян С. М., Фирсов И. А. Программа для решения систем линейных уравнений проекционным методом / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020664415 от 12 ноября 2020 г.
4. Бояршинов Г. С., Пресняков С. В., Рыбкина А. И. ORBUS Web 1.0 / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020664622 от 16 ноября 2020 г.
5. Гетманов В. Г., Добровольский М. Н., Сидоров Р. В., Чинкин В. Е. Программа вычисления индикаторных матриц для временных рядов матричных наблюдений мюонного годоскопа / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020664551 от 13 ноября 2020 г.
6. Гетманов В. Г., Добровольский М. Н., Сидоров Р. В., Чинкин В. Е. Программа вычисления модельных временных рядов матричных наблюдений мюонного годоскопа / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020664477 от 13 ноября 2020 г.
7. Гетманов В. Г., Добровольский М. Н., Сидоров Р. В., Чинкин В. Е. Программа вычисления оценок доверительных интервалов для математических ожиданий и функций аномальностей для временных рядов случайных пуассоновских чисел / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020664599 от 16 ноября 2020 г.
8. Гетманов В. Г., Добровольский М. Н., Сидоров Р. В., Чинкин В. Е. Программа нелинейной пространственно-временной фильтрации индикаторных матриц временных рядов наблюдений мюонного годоскопа / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020664478 от 13 ноября 2020 г.
9. Гетманов В. Г., Сидоров Р. В., Чинкин В. Е. Программа двумерной фильтрации на основе локальных кусочно-параболических аппроксимационных моделей со взвешенным усреднением / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020664414 от 12 ноября 2020 г.
10. Гетманов В. Г., Сидоров Р. В., Чинкин В. Е. Программа одномерной фильтрации на основе локальных кусочно-параболических аппроксимационных моделей и взвешенного усреднения / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020664364 от 12 ноября 2020 г.
11. Гетманов В. Г., Чинкин В. Е. Программа расчёта вариаций интенсивностей мюонных потоков годоскопа «Ураган» на основе функций нормированных вариаций / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020664667 от 16 ноября 2020 г.
12. Добровольский М. Н. Программа конвертации файлов SuperMAG / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020664668 от 16 ноября 2020 г.
13. Колесников И. Ю., Татаринев В. Н., Татаринова Т. А. Программа расчёта напряжённо-деформированного состояния в изгибаемом пластинчатом слое геологической среды методом выборочно-сокращённого интегрирования «FE_GEOPLATE-W.SR-01» / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020664550 от 13 ноября 2020 г.

14. Кудин Д. В., Груднев А. А. Программа для предварительной обработки и загрузки данных телеметрии в БД МАГНУС / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020666630 от 17 ноября 2020 г.
15. Кудин Д. В., Груднев А. А. Программа для сбора и временной привязки данных в реальном времени / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020666629 от 17 ноября 2020 г.
16. Кудин Д. В., Сидоров Р. В. Веб-сервис расчёта абсолютных измерений геомагнитных обсерваторий / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020664365 от 12 ноября 2020 г.
17. Нечитайленко В. А., Кедров Э. О. MILES-2 / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020664574 от 16 ноября 2020 г.
18. Перегудов Д. В. Программа расчёта резонансных частот и добротностей мод прямоугольного резонатора с прямоугольным волноводом / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020664367 от 12 ноября 2020 г.
19. Рыбкина А. И., Пресняков С. В., Самохина О. О., Краснощёков Р. И. GCRApublications / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020664818 от 18 ноября 2020 г.
20. Чинкин В. Е., Гетманов В. Г. Программа синтеза низкочастотного цифрового квазигауссовского КИХ-фильтра с положительными коэффициентами / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020664366 от 12 ноября 2020 г.

Базы данных

1. Лосев И. В., Гвишиани А. Д., Татаринов В. Н., Маневич А. И. База данных по геодинاميке Нижнеканского массива (Geodynamic DataBase) / Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2020622380 от 23 ноября 2020 г.
2. Пилипенко В. А., Лукьянова Р. Ю., Богоутдинов Ш. Р. База данных по продольным токам, полученная по данным SWARM и центра космических данных NASA / Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2020622288 от 16 ноября 2020 г.
3. Сергеева Н. А., Забаринская Л. П., Нисилевич М. В., Кудин Д. В., Хафизов А. С. Геомагнетизм – значения индекса К геомагнитной активности / Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2020622252 от 12 ноября 2020 г.