

Наименование института: **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт геофизики им. Ю.П.Булашевича Уральского отделения Российской акаде-
мии наук
(ИГФ УрО РАН)**

Отчет по основной референтной группе 13 Физика океана и атмосферы, геофизика
Дата формирования отчета: **16.05.2017**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Инфраструктура научной организации

1. Профиль деятельности согласно перечню, утвержденному протоколом заседания Межведомственной комиссии по оценке результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения от 19 января 2016 г. № ДЛ-2/14пр

1

2. Информация о структурных подразделениях научной организации

1. Геофизическая обсерватория «Арти».

Наблюдение абсолютных величин и вариаций геомагнитного поля, вариаций ускорения свободного падения, поля сейсмических колебаний, электромагнитных характеристик слоев ионосферы. Исследование вековых изменений геомагнитного поля по данным наблюдений на пунктах векового хода Урала и Сибири.

2. Лаборатория математической геофизики.

Моделирование геофизических полей и процессов.

Разработка новых методов двух и трехмерного моделирования с созданием программно-алгоритмического обеспечения решения прямых и обратных задач гравиметрии и магнитометрии на сетках больших размерностей. Разработка методики и создание математического обеспечения для построения 3D слоисто-блоковых моделей глубинного строения земной коры и верхней мантии.

3. Лаборатория скважинной геофизики.

Изучение строения и геодинамических процессов в верхней части земной коры Урала и сопредельных территорий на основе скважинных измерений магнитной восприимчивости, трёх компонент геомагнитного поля, сейсмоакустической эмиссии и электромагнитного излучения. Разработка алгоритмов моделирования распространения 2D сейсмического и 3D электромагнитного поля в слоисто-блоковой среде с иерархическим пористым флюидонасыщенным включением. Исследование магнитоакустической эмиссии природных ферритмагнетиков различного генезиса с целью определения круга решаемых задач рудно-



057739

формационного анализа. Проведение комплексных геолого- геофизических исследований хромитовой минерализации на хромитовых рудопроявлениях ультраосновных массивов Уральского региона.

4. Лаборатория региональной геофизики.

Изучение локальных аномалий вековых вариаций магнитного поля Урала. Создание и анализ динамической модели современного деформирования земной коры Урала. Исследование природных, техногенных и археологических локальных объектов на основе комплекса геофизических методов. 3D-моделирование распределения плотностных неоднородностей верхней части литосферы Урала и сопредельных территорий. Создание автоматизированной системы регистрации и спутниковой привязки геофизических данных к местности.

5. Лаборатория электрметрии.

Изучение глубинного строения Уральской складчатой системы и Западно-Сибирской платформы по электромагнитным и гравитационным данным. Разработка и изготовление аппаратных комплексов для электромагнитных исследований строения верхней части земной коры. Разработка технологических приёмов изучения геоэлектрического строения с помощью измерений электромагнитного поля от гармонических и естественных источников.

6. Лаборатория сейсмометрии.

Разработка системы сейсmodинамического мониторинга с использованием объемных волн Р и S типов. Создание объемных геолого-геофизических моделей и схем нефтегазоперспективности глубоководных горизонтов на примере отдельных участков восточной части Восточно-Европейской платформы и Приуральской части Западно-Сибирской геосинеклизы.

7. Лаборатория промысловой геофизики.

Разработка методики выделения зон насыщенности пластов-коллекторов по каротажу сейсмоакустической эмиссии. Создание методики и регламента лабораторных исследований сейсмоакустической активности образцов кернов. Изучение сейсмоакустических эффектов в газоносных пластах по трехкомпонентному геоакустическому каротажу.

8. Лаборатория экологической геофизики.

Разработка способа комплексирования электромагнитных зондирований в кондуктивном варианте и развитие методики его применения для изучения геоэлектрических неоднородностей геологического разреза, оценка его информативности на основе численного моделирования. Разработка макетных образцов приемно-регистрирующей аппаратуры для электромагнитных методов исследований. Исследование корреляционной взаимосвязи радоновых аномалий и петрофизических свойств грунтов для разработки методики картирования показателей радиационной безопасности.

9. Лаборатория геодинамики.



Исследования тепловой эволюции, геодинамических процессов во внутренних оболочках Земли и состояния литосферы Урала. Теоретические и экспериментальные исследования палеоклиматической информативности нестационарного геотемпературного поля. Исследование деформационных процессов в земной коре, связанных с подготовкой и реализацией тектонических землетрясений, по данным геотермического и радонового мониторинга. Экспериментальные и теоретические исследования процессов эксхалляции радиогенных газов в естественных и лабораторных условиях. Изучение пространственно-временных характеристик распределения радионуклидов, объемной активности и плотности потока радона на Урале в естественных и техногенно-нарушенных геологических условиях. Изучение теплофизических и электрических параметров горных пород и руд Урала при высоких температурах. Совершенствование аппаратурно-методической базы петрофизических измерений.

3. Научно-исследовательская инфраструктура

Институт оснащен современной серийной геофизической аппаратурой ведущих зарубежных и отечественных производителей:

1. Сейсмостанция IRIS (ARU).
2. Три 6-канальных регистратора сейсмических сигналов (PCC) REFTEK-130/1 (производство США), укомплектованных 3-канальными велосиметрами LE-3Dlite фирмы Lennartz electronic.
3. Комплекс магнитовариационных и абсолютных приборов (магнитометров) – ARS.
4. Станция ионосферного вертикального зондирования - ионозонд Парус.
5. Гравиметрическая мониторинговая станция gPhone.
6. Когерентный радар типа СуперДАРН (ЕКВ).
8. Опорная станция Глонасс (Арти).
9. Опорная станция GPS (Artu).
10. Георадар SIR-3000.
11. Автоматизированный гравиметр CG-5 AUTOGRAF (3 комплекта).
12. Лабораторная лазерная установка FARO со спутниковой привязкой к координатам.
13. Установка TRIMBLE 5700.
14. Комплекты спутникового оборудования Topcon GB-1000, Topcon GB-500.
15. Электроразведочная станция «Феникс».
16. АМК импульсной электроразведки 7 ИЭ.
17. Измерительный комплекс на основе монитора радона ALFAGARD.
18. Сухоблочный термостат 9171-E-R-256.

Кроме того Институт имеет уникальную геофизическую аппаратуру и средства автоматизации собственного изготовления:



1. Три 3-канальных РСС «Регистр-3М» в комплекте с 3-канальными велосиметрами СК-1П; 24-канальная сейсмическая станция «Синус-24М» (награждена Дипломом 1 степени на V Уральском горнопромышленном форуме).

2. Аппаратура для электроразведки методами сопротивлений «ЭВП-804».

3. Аппаратура для высокочастотных индукционных зондирований «МЧЗ-8RF».

4. Магнитометр-инклинометр «МИ-3803».

5. Аппаратура для геоакустического каротажа «BN-4008A».

6. Аппаратура для измерения геомагнитного поля, акустической и электромагнитной эмиссии в скважине «МЭШ-42».

7. Скважинный прибор для рудного каротажа «ПРК-4203» и др.

Общая стоимость научного оборудования по состоянию на 01.01.2017 г. составляет 59.2 млн. руб. Парк вычислительной техники Института, 140 персональных компьютеров, снабжён лицензионным программным обеспечением.

Имеющаяся в Институте аппаратура обеспечивает современный уровень проведения фундаментальных исследований по основным научным направлениям.

4. Общая площадь опытных полей, закрепленных за учреждением. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

5. Количество длительных стационарных опытов, проведенных организацией за период с 2013 по 2015 год. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

6. Показатели деятельности организаций по хранению и приумножению предметной базы научных исследований

Институт располагает следующими научными коллекциями:

1. Коллекция геофизической аппаратуры и оборудования (изготовлено в период с 1885 по 1970 гг.) включает: обсерваторские приборы для наблюдения магнитного поля в условиях обсерватории и походных условиях - магнитометры, магнитографы, магнитные теодолиты, деклинаторы производства с 1885 г. до начала XX века; магнитные вариометры, магнитовариационные станции, магнитометры производства СССР 60-70-х годов, скважинные магнитометры ИГф УрО РАН; коллекцию устройств сейсмологической станции, состоящей из 2-х комплектов сейсмометров, регистраторов размещенных на своих штатных местах; магнитотеллурическую станцию на штатном месте для проведения наблюдений, гравиметры, наклонометры, электроразведочную геофизическую аппаратуру, ионозонд в комплекте, применявшийся для зондирования ионосферы в 1970-х – 1990-х годах, различные средства радиосвязи, оптические геодезические приборы, геологические микроскопы,



фотоаппараты и лабораторное фотографическое оборудование и др. применявшиеся при производстве геофизических работ.

2. Коллекция архивных документов и материалов включает журналы наблюдений магнитного поля Земли с 1843 г. по 1975 г., геолого-геофизические карты и отчеты полевых экспедиций работавших на Урале в 1930-е годы во время проведения Генеральной магнитной съемки СССР, рукописные материалы и отчеты, подготовленные директором Екатеринбургской магнитно-метеорологической обсерваторией по методике и результатам наблюдения магнитного поля Земли за период работы обсерватории с 1836 по 1975 г.

3. Коллекция раритетных книг, периодических изданий, каталогов включает книги и каталоги по магнитным измерениям начиная с 1819 г., периодические издания по геофизике и астрономии конца XIX начала XX века западных изданий, России и СССР, труды по геофизике К.Ф. Гаусса, изданные в 1837-1841 гг., труды других известных ученых, методическая литература, учебная литература по геофизике, материалы с данными наблюдений магнитного поля Земли обсерваториями западных стран с 1841 г., каталоги магнитометрических, геодезических приборов 1910-1925 гг.

7. Значение деятельности организации для социально-экономического развития соответствующего региона

1. Областная целевая программа «Развитие инфраструктуры nanoиндустрии и инноваций в Свердловской области на 2011-2015 годы» (утверждена постановлением Правительства Свердловской области от 11.10.2010 № 1485-ПП). Грант РФФИ – Урал № 13-05-96019. «Новая технология изучения геологической среды по наблюдениям в скважинах».

2. Проект ориентированных фундаментальных исследований УрО РАН № 12-5-012-РОСТЭК «Оценка возможной перспективности глубоких горизонтов юго-западного района Пермского края». В пределах Бардымской площади, расположенной на юго-западной части Пермского края, выделены участки для постановки детальных геолого-геофизических поисковых работ на углеводороды.

3. Интеграционный проект УрО РАН № 12-И5-2067 «Создание схематической геодинамической карты Тимано-Печорского региона на основе объёмной модели верхней части литосферы и геофизического мониторинга». (Совместно с ИГ Коми НЦ УрО РАН).

По результатам гравитационного и магнитного моделирования построена объёмная геолого-геофизическая модель верхней части литосферы; приведены схемы тектонического районирования основных сейсмоструктурных горизонтов кристаллической земной коры.

4. Проект УрО РАН 12-Т-5-1018 «Исследование особенностей глубинного строения северо-западного сегмента Западной Сибири на основе построения 3D геолого-геофизических моделей с целью выделения перспективных площадей на поиски углеводородов».

Составлены схематические карты тектоники и нефтегазоперспективности домезозойских комплексов М 1:500000 для Ерёминской и Чернореченской площадей, расположенных на востоке Свердловской области. Обоснованы до 3-4 перспективных участков на каждой



площади. Для более северных территорий составлены схемы тектоники Ляпинского мегапрогиба и Ново-Портовского района М 1:500000 и 1:1000000 соответственно. В пределах последнего намечены перспективные участки на поиски УВ в низах юры и субплатформенных отложениях D-T

5. Проект УрО РАН 12-П-5-2015 «Разработка теоретических основ формирования руд благородных, цветных, редких, черных металлов и драгоценных камней с целью оптимизации поисково-оценочного комплекса на эти виды сырья в Уральском регионе». (Совместно с ИГГ УрО РАН, ИГ Коми НЦ). На основе комплекса геолого-геофизических исследований разработаны рекомендации для выделения и оконтуривания хромитовых рудных тел в альпинотипных хромитоносных массивах Урала.

6. Совместный Междисциплинарный проект УрО РАН № 12-М-23457-2041 «Освоение недр Земли: перспективы расширения и комплексного освоения рудной минерально-сырьевой базы горно-металлургического комплекса Урала». Показана принципиальная возможность выделения генетических и структурных типов руд по результатам петрофизических и магнитометрических исследований. На территории действующих карьеров Качканарского ГОКа выполнены наземные и скважинные трехкомпонентные измерения магнитного поля и комплекс петрофизических исследований (изучение магнитоакустической эмиссии, термомагнитные исследования и измерение магнитных характеристик образцов). По параметрам магнитоакустической эмиссии, измеренной по трем ортогональным осям образцов кубической формы, руды Гусевогорского месторождения подразделяются на три группы, отличающиеся степенью подвижности доменных границ и величиной энергетических барьеров, характеризующих структурно-текстурные особенности руд (распределение дислокаций, дефектов и т.д.).

7. Проект УрО РАН 12-П-5-1016 «Разработка экологически безопасной технологии повышения нефтеотдачи месторождений на основе использования эффектов нелинейного взаимодействия поля динамических напряжений с насыщенной пористой средой».

Определены критерии оценки нефтегазонасыщенности коллекторов, в основу которых положена динамика сейсмоакустической эмиссии на акустическое воздействие в скважинном варианте. Закономерность эмиссионного отклика позволила создать аппаратурно-методические основы каротажа вызванной сейсмоакустической эмиссии для определения характера насыщенности пластов коллекторов.

8. Проект ориентированных фундаментальных исследований УрО РАН № 13-5-004-СГ «Дефектоскопия грунтовых гидротехнических сооружений геоэлектрическими и сейсмическими методами». Разработана методика изучения состояния насыпных грунтовых гидротехнических сооружений на основе применения электромагнитных методов электроразведки с контролируемым источником поля и методов малоглубинной сейсморазведки на примере Ельчевской плотины (Свердловская обл.), ограждающей пруд, в который сбрасываются шахтные воды.



9. В соответствии с Указами Президента Российской Федерации № 623 от 16.12.2015 г. «Приоритетные направления развития науки, технологий и техники в РФ», п.6 Рациональное природопользование, и № 899 от 07.07.2011 г. «Перечень критических технологий РФ», п.19 Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, в период с 2013 по 2015 г.г. лабораторией сейсмометрии ИГФ УрО РАН проводились исследования окружающей среды в рамках экспозиционного мониторинга, направленные на определение и уточнение сейсмической опасности различных участков местности на территории Уральского региона.

- Выполнение сейсмического микрорайонирования на площади 0,6 км² (К-Уральский район) под строительство ПС 500 кВ Исеть. Договор на создание научно-технической продукции № СП-203/ПИР-33 от 02.07.2013 г. Заказчик ЗАО «РОСПРОЕКТ», г. С-Петербург.

- Выполнение сейсмического микрорайонирования на объекте «Склад авиационных горюче-смазочных материалов и специальных жидкостей», г. Екатеринбург, аэропорт Кольцово. Договор на создание научно-технической продукции № 11/2013 от 28.08.2013 г. Заказчик ООО «ТЗК-Актив», г. Екатеринбург.

- Выполнение сейсмического микрорайонирования на объекте «Центральный стадион. Комплекс», г. Екатеринбург. Договор на создание научно-технической продукции № 11/2014 от 02.09.2014 г. Заказчик ООО «СтройИмпульс», г. Екатеринбург.

Все работы проводились с использованием высокотехнологической цепочки, в состав которой вошли новые аппаратные и программные средства, разработанные в Институте. Результатом таких исследований являлись научно-технические отчеты с рекомендациями по сейсмоактивности изучаемых участков, с учетом которых происходит проектирование различных строительных объектов, что в конечном счете позволяет оптимизировать этапы проектирования и строительства и вносит свой положительный вклад в развитие социально-экономической базы Уральского региона.

8. Стратегическое развитие научной организации

В соответствии с Уставом и Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук Институт ведет исследования по 3 научным направлениям:

1. Изучение закономерностей строения, динамики земной коры и верхней мантии на основе геолого-геофизических данных;

2. Изучение геофизических полей, мониторинг экологического состояния среды, оценка опасности природных и природно-техногенных катастроф, создание и совершенствование геофизических методов и комплексов с целью прогноза, поисков и разведки месторождений рудных и других типов полезных ископаемых;

3. Создание геофизической аппаратуры и средств автоматизации сбора, передачи, обработки, хранения и интерпретации данных, в том числе для изучения глубоких и сверхглубоких скважин. Все направления относятся к приоритетным направлениям развития



науки, технологий и техники Российской Федерации и соответствуют перечню критических технологий Российской Федерации.

Эти направления в настоящее время являются актуальными для получения геофизическими методами фундаментальных знаний о строении и геодинамике верхней части литосферы, расширения минерально-сырьевой базы, обеспечения геоэкологической безопасности Урала и сопредельных территорий.

Долгосрочные партнеры Института:

1. Институт является членом инновационно-образовательного консорциума «Корпоративный университет». Соглашение подписано 19.06.2008 на конференции, организованной Карагандинским государственным техническим университетом (Казахстан, г. Караганда).
2. В соответствии с соглашением о партнерстве, подписанным 06.02.2008, Институт использует уникальное оборудование центра коллективного пользования Уральского федерального университета им. Б.Н. Ельцина.
3. В рамках договора о научно-техническом сотрудничестве с Северо-восточным комплексным научно-исследовательским институтом ДВО РАН (г. Магадан) выполнялись исследования по повышению эффективности горных работ, направленных на поиски и разведку россыпных месторождений золота.
4. По договору о творческом сотрудничестве и взаимопомощи с Институтом физики металлов УрО РАН от 09 декабря 2005 г. проводятся исследование ЯМР релаксации в водородосодержащих флюидах и средах.
5. Исследования по применению геофизических методов в археологии проводились в соответствии с договорами о научном сотрудничестве от 05.05.2015 с Институтом истории и археологии УрО РАН, Институтом археологии им. А.Х. Маргулана (Казахстан), Институтом археологических исследований Франкфуртского университета им. Гете (Германия).
6. Договор с Институтом солнечно-земной физики СО РАН о научно-техническом сотрудничестве по созданию сети когерентных радаров SuperDARN от 05.11.2014 г. и Соглашение о создании совместной базы данных «Единая база ионосферных данных ИСЭФ-ИГФ» от 01.07.2015 г. В рамках договора проводятся непрерывные ионосферные наблюдения и формируется совместная база данных ИГФ-ИСЭФ.
8. Соглашения о научном сотрудничестве с Геофизическим центром РАН (г. Обнинск). Передаются данные сейсмических наблюдений.
6. Соглашение о взаимодействии между Федеральным казенным учреждением «Центр управления в кризисных ситуациях Уральского регионального центра по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» и Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Институтом геофизики им. Ю.П. Булашевича Уральского отделения Российской академии наук (заключено 31.01.2013).



9. Участие в крупных международных консорциумах (например - CERN, ОИЯИ, FAIR, DESY, МКС и другие) в период с 2013 по 2015 год

1. Международный проект IRIS с 1988 г., (Россия, США).
2. Международный проект по сейсмологии и геодинамике с 1999 г., (Россия, США).
3. Международный проект по обсерваторским наблюдениям геомагнитного поля INDIGO и проект INTERMAGNET с 2006 г., (Россия, Англия).
4. Соглашение об инновационно-образовательном консорциуме «Корпоративный университет» с 2008 г. (Россия, Казахстан).
5. Соглашение о научном сотрудничестве с 2008 г. (Россия, Египет)
6. PAGES-2k Asia (2013). Контрибьютор геотермических данных во всемирную базу палеоклиматических свидетельств за последние 2000 лет.

10. Включение полевых опытов организации в российские и международные исследовательские сети. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

11. Наличие зарубежных грантов, международных исследовательских программ или проектов за период с 2013 по 2015 год

1. Международный проект IRIS с 1988 г., (Россия, США). В режиме реального времени результаты наблюдений передаются в центры сейсмических данных в России (г. Обнинск) и США (г. Сиэтл, штат Вашингтон).
2. Международный проект по сейсмологии и геодинамике с 1999 г. В режиме близком к реальному времени сейсмические (сейсмологическая станция ARU IRIS/IDA) и спутниковые геодезические данные (станция ARTU сети NEDA) используются национальными сейсмическими центрами России (г. Обнинск) и США (г. Голден, штат Колорадо) для оперативного определения параметров землетрясений.
3. Международный проект по обсерваторским наблюдениям геомагнитного поля INDIGO и проект INTERMAGNET с 2006 г., (Россия, Англия). Ежедневно минутные данные по наблюдению параметров геомагнитного поля передаются и используются в научных исследованиях в рамках международного проекта INTERMAGNET (Британская геологическая служба, г. Эдинбург, Шотландия).
4. Соглашение о научном сотрудничестве с Национальным Исследовательским Институтом Астрономии и Геофизики Египетской академии наук. Проведение совместных геофизических исследований.

НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты фундаментальных исследований



12. Научные направления исследований, проводимых организацией, и их наиболее значимые результаты, полученные в период с 2013 по 2015 год

70. Физические поля, внутреннее строение Земли и глубинные геодинамические процессы.

1. Для территории северо-восточного сектора Европы в пределах трапеции 48° - 62° в. д. и 60° - 68° с. ш., включающей часть Восточно-Европейской платформы, Тимано-Печорский и Северо-Уральский регионы проведено изучение структурных особенностей аномального гравитационного и магнитного полей, выделены аномалии от слоев земной коры и построены их карты.

2. В результате исследований палеодинамических явлений и нефтегазоносности обширной территории Приуральской области Западно-Сибирской геосинеклизы установлена их связь со спецификой строения земной коры. Показана необходимость учёта глубинной информации при решении вопросов генерации, образования и прогнозирования месторождений углеводородов, геодинамики и тектоники осадочных бассейнов нефтегазовых провинций.

3. Построена плотностная модель верхней части литосферы Северной Евразии (территория с координатами 60 – 68° с.ш. и 48 – 72° в.д.) до глубины 80 км, удовлетворяющая наблюдаемому гравитационному полю и сохраняющая основные структурные особенности, выделенные по 10 сейсмическим профилям ГСЗ, МОВЗ.

Публикации:

1. Мартышко П.С., Ладовский И.В., Бызов Д.Д. О решении обратной задачи гравиметрии на сетках большой размерности. // Доклады Академии Наук. 2013. том 450. № 6. С.702-707. Импакт-фактор - 0.514.

2. Гивишвили Г.В., Лещенко Л.Н., Алпатов В.В., Григорьева С.А., Журавлёв С.В., Кузнецов В.Д., Кусонский О.А., Лапшин В.Б., Рыбаков М.В. Ионосферные эффекты, стимулированные Челябинским метеоритом. // Астрономический вестник, 2013, том 47, № 4, с. 304 – 311. Импакт-фактор - 0.557.

3. Дружинин В.С., Мартышко П.С., Начапкин Н.И., Осипов В.Ю. Региональные черты строения нижнерифейских отложений в связи с проблемой нефтегазоносности глубоко погруженных горизонтов юго-западной части Пермского края. // Доклады академии наук. 2013. том 452. № 2. С.181-184.

4. Акимова Е.Н., Мартышко П.С., Мисилев В.Е. Алгоритмы решения структурной задачи гравиметрии в многослойной среде. // Доклады академии наук, 2013, том 453, № 6, с.676-679.

5. Дружинин В.С., Мартышко П.С., Осипов В.Ю., Начапкин Н.И.

Тектонодинамическая модель кристаллической коры Урала и сопредельных территорий. // Доклады Академии наук. 2015. Т. 463. № 2. С. 183. DOI: 10.7868/S0869565215200177. Импакт-фактор – 0.495.



78. Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы, включая экстремальные изменения космической погоды; проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий.

1. Разработан и опробован алгоритм количественной интерпретации экспериментальных данных по многоэкстремальным высокоамплитудным аномалиям концентрации радона с целью изучения изменений открытой пористости, УВП и напряженного состояния массива горных пород в процессе разрушения.

2. Получены годовые ряды вариаций температуры в скважинах и объемной активности почвенного радона (ОАР) на островах Кунашир и Итуруп. Отмечены закономерные изменения температуры и ОАР, имеющие прогностический эффект, перед землетрясениями, удовлетворяющих критерию 2,5 (отношения магнитуды к логарифму расстояния). Получены результаты сравнительной оценки определения радоноопасности территорий по плотности потока и по градиенту ОАР в верхней части геологического разреза в зоне контакта гранитного и габбрового массивов.

3. Разработан новый метод палеоклиматического анализа, основанный на одновременной реконструкции историй изменения температуры и теплового потока через земную поверхность по данным термометрии скважин.

Публикации:

1. Demezhko D. Yu., Gornostaeva A. A. Geothermal evidence of the Late Pleistocene-Holocene orbital forcing (example from the Urals, Russia). //Climate of the Past Discussions. – 2014. – V. 10. №. 4. P. 3617-3629. Импакт-фактор - 3.482.

2. Беликов В.Т., Козлова И. А., Рывкин Д.Г., Юрков А. К. Исследование процессов образования аномалий объемной активности радона при разрушении образцов горных пород. // Геология и геофизика. 2014. Т. 55. №10. С. 1537-1542. Импакт-фактор - 1.409.

3. Yu.V. Khachay MHD process in the layer of gravitating sphere growing radius. //Magnetohydrodynamics. Vol. 49, 2013, N 1-3, 81-8. Импакт-фактор – 0,550.

4. Беликов В.Т., Рывкин Д.Г. Использование результатов наблюдений акустической эмиссии для изучения структурных характеристик твердого тела. //Акустический журнал, 2015, том 61, № 5, с. 622–630. Импакт-фактор - 0.551.

5. D. Yu. Demezhko and A. A. Gornostaeva. Reconstructing Ground Surface Heat Flux Variations for the Urals on the Basis of Geothermal and Meteorological Data. //Izvestiya, Atmospheric and Oceanic Physics, 2015, Vol. 51, No. 7, pp. 723–736. Импакт-фактор - 0.568.

80. Научные основы разработки методов, технологий и средств исследования поверхности и недр Земли, атмосферы, включая ионосферу и магнитосферу Земли, гидросферы и криосферы; численное моделирование и геоинформатика: инфраструктура пространственных данных и ГИС-технологии.

1. Разработана и экспериментально опробована технология комплексных электророндирований для изучения строения верхней части земной коры и выявления приповерхностных неоднородностей среды.



2. На основе комплекса геолого-геофизических исследований разработаны рекомендации для выделения и оконтуривания хромитовых рудных тел в альпинотипных хромитоносных массивах Урала.

3. Разработан и изготовлен скважинный прибор для рудного каротажа ПРК-4203. Прибор позволяет за одну спуско-подъемную операцию проводить измерения 3-х составляющих вектора геомагнитного поля в вертикальной системе координат, модуль горизонтальной составляющей, азимут и зенитный угол скважины, магнитную восприимчивость, температуру, гамма-поле, кажущееся сопротивление и поляризуемость, отнесенных к 8 моментам времени.

Публикации:

1. Дрягин В.В. Сейсмоакустическая эмиссия нефтепродуктивного пласта. //Акустический журнал.2013.Том 59, № 6. С. 744-751. Импакт-фактор - 0.421.

2. Шерендо Т.А., Митрофанов В.Я., Мартышко П.С., Важенин В.А., Памятных Л.А., Алексеев А.В. Магнитные микрофазы в хромшпинелях альпинотипных ультрамафитов (Средний Урал). //Доклады Академии наук. 2014. Т. 456. № 1. С. 101. Импакт-фактор - 0.503.

3. Иванченко В.С., Глухих И.И., Строкина Л.Г., Алешин К.Б., Рудницкий В.Ф. «Магнитоакустическая эмиссия пирротинов». //«Геология и геофизика», 2014. ноябрь. Импакт-фактор - 1.409.

4. Астраханцев Ю. Г., Белоглазова Н. А., Троянов А. К. Устройство для проведения исследований динамического состояния горных пород в скважинах. Патент № 2533334 от 17 сентября 2014 г.

5. Шестаков А.Ф., Горшков В.Ю., Девятьяров В.В. Способ геоэлектроразведки. Патент RU 2544260 С2 МПК, G01V 3/08. Опубликовано 20.03.2015. Бюл. №31.

13. Защищенные диссертационные работы, подготовленные период с 2013 по 2015 год на основе полевой опытной работы учреждения. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

14. Перечень наиболее значимых публикаций и монографий, подготовленных сотрудниками научной организации за период с 2013 по 2015 год

1. Дружинин В.С., Мартышко П.С., Начапкин Н.И., Осипов В.Ю. Строение верхней части литосферы и нефтегазоносность недр Уральского региона. Монография. Екатеринбург: ИГФ УрО РАН, 2014. ISBN 978-5-7691-2399-3. 226 с. Тираж 300 экз. Уч.-изд. л. 15.

2. Бахтерев В.В. Электропроводность и импульсная катодоллюминесценция горных пород: использование этих свойств при разведке руд и оценке качества минерального сырья // Palmarium Academic Publishing ist ein Imprint der OmniScriptum GmbH und KG. Heinrich-Bocking-Str 6-8, 66121 Saarbrücken, Deutschla



3. Сенин, Т. Сенина Полевые сейсморегирующие приборы. LAP Lambert Academic Publishing. ISBN: 978-3-659-42370-3. Торговая марка AV Akademikerverlag GmbH & Co. KG, 2013. 71 с.

4. Anfilogov V., Khachay Y. Some Aspects of the Solar System Formation. Springer Briefs of the Earth Sciences. ISSN 2191-5369/ISSN 2191-5377 (electronic), ISBN 978-3-319-17830-1/ISBN 978-3-319-17831-8 (eBook), DOI 10.1007/978-3-319-17831-8, 2015, -75p.

5. Demezhko D.Y., Gornostaeva A.A. Reconstructions of long-term ground surface heat flux changes from deep-borehole temperature data. //Russian Geology and Geophysics, 2014, V.55, P. 1471-1475.

6. Беликов В.Т., Уткин В.И., Козлова И.А., Рывкин Д.Г., Юрков А.К. Экспериментальное и теоретическое исследование процессов выделения радона при разрушении образцов горных пород. //Доклады Академии Наук. 2013. том 450. № 2. С.222–223.

7. Сокол-Кутыловский О.Л., Сарвартинов А.И. Аппаратурная погрешность низкочастотных фазовых измерений с синхронизацией по сигналам GPS-приемников.// Измерительная Техника. 2014. № 1. С.54-56.

8. Troyanov A.K., Martyshko P.S., Diakonov B.P., Astrakhantsev Yu.G., Nachapkin N.I., Kusonskii O.A., Bazhenova E.A. Manifestation of the earth's free oscillations in the spectra of seismic acoustic emission in the Ural superdeep borehole // Doklady Earth Sciences. Volume 455, Issue 2, April 2014, Pages 490-493. DOI: 10.1134/S1028334X14060075.

9. Sherendo, T. A.; Vdovin, A. G.; Martyshko, P. S.; et al. The nature of geomagnetic anomalies in metamorphosed chromite-bearing dunites: a case study of the southern Klyuchevskoy complex, Central Urals RUSSIAN GEOLOGY AND GEOPHYSICS Volume: 56 Issue: 3 Pages: 476-486 Published: MAR 2015. DOI: 10.1016/j.rgg.2015.02.008

10. Bergardt, O. I., N. P. Perevalova, A. A. Dobrynina, K. A. Kutelev, N. V.

Shestakov, V. F. Bakhtiyarov, O. A. Kusonsky, R. V. Zagretdinov, and G. A. Zherebtsov (2015), Towards the azimuthal characteristics of ionospheric and seismic effects of “Chelyabinsk” meteorite fall according to the data from coherent radar, GPS and seismic networks. // J. Geophys. Res. Space Physics, 120, doi:10.1002/2015JA021549.

15. Гранты на проведение фундаментальных исследований, реализованные при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Российского гуманитарного научного фонда, Российского научного фонда и другие

1. Грант РФФИ №13-05-00724. Реконструкция климатически обусловленных изменений теплового потока через земную поверхность на Урале по данным скважинной термометрии. Объем финансирования 1140000 руб.

2. Грант РФФИ № 12-05-00481-а. Теория и новые методы решения обратных задач магнитометрии. Объем финансирования 730000 руб.



3. Грант РФФИ № 13-05-01112. Теоретические основы картирования естественной радиоактивности геологической среды и радоноопасных зон. Объем финансирования 1080000 руб.

4. Грант РФФИ – Урал № 13-05-96019. Новая технология изучения геологической среды по наблюдениям в скважинах. Объем финансирования 700000 руб.

5. Грант РФФИ № 13-05-00138. Численные исследования распределения РТ-условий для 3D - модели Земли на этапе ее аккумуляции. Объем финансирования 1290000 руб.

6. Грант РФФИ 14-05-31055 мол_а. Синхронизация временных шкал геотермических реконструкций палеоклимата. Объем финансирования 800000 руб.

7. Грант РФФИ 14-05-31083-мол_а. Новый метод определения плотностных неоднородностей верхней мантии с учетом гипотезы изостатической компенсации. Объем финансирования 800000 руб.

8. Грант РФФИ 14-05-31213-мол_а. Разработка электрогравитационных моделей строения земной коры Северного Урала. Объем финансирования 800000 руб.

9. Проект РФФИ № 14-27-00059. Построение трехмерных моделей глубинного строения приарктической части Уральского региона на основе новых методов комплексной интерпретации геофизических полей и современных компьютерных технологий сеточного моделирования. Объем финансирования 21375000 руб.

16. Гранты, реализованные на основе полевой опытной работы организации при поддержке российских и международных научных фондов. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты поисковых и прикладных исследований

17. Поисковые и прикладные проекты, реализованные в рамках федеральных целевых программ, а также при поддержке фондов развития в период с 2013 по 2015 год

Федеральная целевая программа «Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС» на 2012 -2020 годы.

Подпрограмма «Обеспечение технической и эксплуатационной готовности средств системы дифференциальной коррекции и мониторинга». Шифр работы: «СДКМ-Экс». (Приложение 2, раздел 1.2, пункт 28).



Проект «Обеспечение технической и эксплуатационной готовности пункта сбора измерений «Арти». Выполняется по договору № Ц6-306-Арти между ОАО «Российские космические системы» и ИГф УрО РАН. Объем финансирования 3600000 руб.

Внедренческий потенциал научной организации

18. Наличие технологической инфраструктуры для прикладных исследований

На основе технологической инфраструктуры обособленного подразделения обсерватории «Арти» (Свердловская обл. р.п.Арти) проводится отладка и метрология геофизической аппаратуры перед экспедиционными полевыми работами, а также апробация макетных образцов геофизической аппаратуры (сейсмической, электроразведочной, магнитометрической) разрабатываемой в Институте. На основе договоров с АО «Российские космические системы» (г.Москва), ИСЗФ СО РАН (г.Иркутск), ФИЦ «Единая геофизическая служба РАН» (г. Обнинск), Геофизическим центром РАН (г. Москва) осуществляется передача данных обсерваторских наблюдений.

Геофизический полигон Института (г.Екатеринбург) включает в свой состав 2 опытные скважины. Скважина № 1 (глубиной 264 метра) используется, как эталонная для градуировки и апробации скважинной аппаратуры. Также в скважине № 1 проводятся мониторинговые наблюдения температуры. Реперная точка на глубине 264 метра с температурной нестабильностью менее $0,0001^{\circ}\text{C}$ используется при градуировке скважинных термометров. В скважине № 2 (глубиной 60 метров) проводится температурный мониторинг и выполняются исследования процесса свободной тепловой конвекции.

19. Перечень наиболее значимых разработок организации, которые были внедрены за период с 2013 по 2015 год

1. Разработаны макетные модули аппаратно-программной системы сейсродинамического мониторинга. Комплекс обеспечивает высокотехнологичное оперативное решение задач сейсмического микрорайонирования, изучения сейсродинамических характеристик объектов промышленного и бытового назначения, а также участков местности и площадей под строительство сооружений повышенного уровня ответственности. С использованием системы выполнены договора:

- Договор № 17/13 с ООО «ГЕОПРОЕКТ» (г. Тольятти, Самарская обл.). Выполнено микросейсмическое районирование на площади «Афипский НПЗ Краснодарского края», состоящей из шести самостоятельных площадных объектов.

- Договор № СП-203/ПИР-33 с ЗАО «РОСПРОЕКТ» (г. Санкт-Петербург). Выполнено сейсмическое микрорайонирования на площади $0,6 \text{ км}^2$ под строительство «ПС 500 кВ Исеть» методом сейсмических жесткостей.

2. Разработана методика выделения потенциально опасных участков газопроводов, связанных с распространением многолетнемерзлых грунтов, на основе георадиолокации



онного обследования участков газопровода Бованенково – Ухта. Договор №06-05/УрО РАН с Филиалом ООО «Газпром ВНИИГАЗ» (г. Ухта).

3. Договор с СОМГЭИС филиал «Сибнефтегеофизика» (г. Новосибирск). Проведены магнитные, геоакустические и электромагнитные исследования на опорно-параметрической Восточно-Пайдугинской скважине №1 до глубины 4000 м с использованием аппаратуры «МЭШ-42», разработанной в Институте геофизики УрО РАН.

4. Разработан комплект вакуумных пробоотборников (ПВГ-2С/45, ПВГ-1С/36), авторское свидетельство № 571590. Пробоотборники используются для отбора проб жидкости и растворенных газов при изучении газоопасности рудных месторождений. За рассматриваемый период использовались при изучении газоопасности Ново-Учалинского колчеданного месторождения, Северной залежи Подольского колчеданного месторождения, Северо-Калугинского полиметаллического месторождения.

- Договор НИР №4/2013 от 13.05 2013г. с ОАО «Башкиргеология».

- Договор НИР №3/2013 от 29.04.2013 с ОАО «Башкиргшеология».

- Договор НИР №1/2013 от 25.01.2013г. с ОАО «Башкиргеология» Сибайский филиал.

- Договор НИР № /2014 с ОАО «Полиметалл».

ЭКСПЕРТНАЯ И ДОГОВОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ

Экспертная деятельность научных организаций

20. Подготовка нормативно-технических документов международного, межгосударственного и национального значения, в том числе стандартов, норм, правил, технических регламентов и иных регулирующих документов, утвержденных федеральными органами исполнительной власти, международными и межгосударственными органами

1. Методические указания «Определение среднегодовых значений ЭРОА изотопов радона в воздухе помещений по результатам измерений разной длительности» // МУ 2.6.1.037-2015. ФМБА России, 2015 – 40с. / Разработаны: ФГУП НТЦ РХБГ ФМБА России (А.М. Маренный – руководитель, А.А. Цапалов, Н.А.Нефедов), ФБУН НИИРГ им. П.В. Рамзаева» (И.П. Стамат), ООО «НТЦ Амплитуда» (С.Ю.Антропов), ФГБУ Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН (П.С. Микляев), ООО «ГК РЭИ» (М.А. Маренный), ООО «Институт «Рязаньагроводпроект» (А.С. Янкин), ФГБУН Институт геофизики им. Ю.П. Булашевича УрО РАН (А.В. Климшин), ФГУЗ ЦМИИ ФГУП «ВНИИФТРИ» (В.П. Ярына), ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России (С.М. Киселев).

2. Методические указания «Оценка потенциальной радоноопасности земельных участков под строительство жилых, общественных и производственных зданий» // МУ 2.6.1.038-2015. ФМБА России, 2015 – 28с. /Разработаны: ФГУП НТЦ РХБГ ФМБА России (А.М. Маренный – руководитель, А.А. Цапалов, А.В. Пенезев, Д.С.Быстрых), ФГБУН



Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН (П.С. Микляев), НИИСФ РААСН (Л.А. Гулабянц), ФБУН НИИРГ им. П.В. Рамзаева» (И.П. Стамат), МГУ им. М.В. Ломоносова (Т.Б. Петрова) ООО «ГК РЭИ» (М.А. Маренный, Д.И. Шкуропат), ООО «НТЦ Амплитуда» (С.Ю. Антропов), ФГБУН Институт геофизики им. Ю.П. Булашевича УрО РАН (А.В. Климшин), ООО «Институт «Рязаньагровпроект» (А.С. Янкин), ФГБУ ПГНИИК ФМБА России (А.В. Щелкунов), ФГУП «ВНИИФТРИ» (В.П. Ярына), ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России (С.М. Киселев).

3. Институт геофизики УрО РАН в период 2013 – 2015 гг. являлся одной из организаций, участвующих в составлении новой карты общего сейсмического районирования территории Российской Федерации ОСР-2016, а сотрудник лаборатории сейсмометрии ИГФ УрО РАН снс Гуляев А. Н. – одним из ответственных исполнителей. Пояснительная записка к комплексу карт ОСР-2016 и список населенных пунктов, расположенных в сейсмоактивных зонах, опубликованы во Всероссийском научно-аналитическом журнале Инженерные изыскания, № 7, 2016.

Выполнение научно-исследовательских работ и услуг в интересах других организаций

21. Перечень наиболее значимых научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ и услуг, выполненных по договорам за период с 2013 по 2015 год

1. Договор № 10к-12 от 23.01.2012 г. с дополнительным соглашением №1 от 9 января 2013 г. (в рамках Гос. контракта) между ФГУП Научно-технический центр радиационно-химической безопасности и гигиены Федерального медико-биологического агентства и ФГБУН Институт геофизики им. Ю.П. Булашевича УрО РАН научно-исследовательскую работу по теме: «Проведение долговременных регулярных измерений показателей радионепереносности на экспериментальном полигоне в г. Екатеринбурге».

2. Проект «Определение технических характеристик макета средств радиофизического и магнитометрического мониторинга ионосферы. Проведение координированных измерений». (Выполняется по контракту № 11-08/2012 от 05 марта 2012 г., заключённом между ИСЗФ СО РАН и ИГФ УрО РАН.

3. Договор № 17/13 от 11.07.2013 г. «Выполнение микросейсмического районирования на площади «Афипский НПЗ» Краснодарского края, состоящей из 6-ти самостоятельных площадных объектов». Заказчик ООО «ГЕОПРОЕКТ».

4. Договор на создание научно-технической продукции № 11/2014 от 02.09.2014 г. Выполнение сейсмического микрорайонирования на объекте «Центральный стадион. Комплекс, г. Екатеринбург». Заказчик ООО «СтройИмпульс».



5. Договор № 5/2015 от 07.10.2015 г. «Выполнение микросейсмического районирования на площадном объекте «Агрегат карбамида 2200 т/сут. ОАО Тольяттиазот, г. Тольятти Самарской обл.» Заказчик ООО «ГЕОПРОЕКТ».

6. В настоящее время Институт геофизики является единственной научной организацией на Урале и к востоку от него, располагающей аппаратурной и методической базой для проведения работ по определению температурных условий и газоопасности при проектировании отработки рудных месторождений. За отчетный период такие исследования были проведены на основе договоров на Подольском, Ново-Учалинском, Вишневецком, медно-колчеданных месторождениях Северо-Калугинском полиметаллическом месторождении (Договор НИР №1/2013 от 25.01.2013г., договор НИР №3/2013 от 29.04.2013г., договор НИР №4/2013 от 13.05 2013г. с ОАО «Башкиргеология», Договоры НИР №3/2014 с ОАО «Полиметалл»).

7. Договор №3025 на выполнение НИР с ООО «Газпром ВНИИГАЗ».

Выполнено исследование влияния на защитные покрытия нефтяных трубопроводов нестабильных замерзающих и оттаивающих грунтов с адаптацией и уточнением методик использования электрометрических методов контроля покрытий при эксплуатации.

8. Договор с СОМГЭИС (филиал «Сибнефтегеофизика», г. Новосибирск).

Проведены магнитные, геоакустические и электромагнитные исследования на Восточно-Пайдугинской опорно-параметрической скважине № 1 до глубины 4000 м.

9. Договор с АО «Норильский ГОК» (г. Норильск). Изготовлен и передан прибор «ПРК-4203» для проведения магнитного каротажа с целью поиска и разведки никелевых месторождений.

10. Договор с ОАО «Ангарская геологическая экспедиция». Изготовлен и передан магнитометр-инклинометр «МИ-3803» для поиска и разведки железорудных месторождений.

**Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении
организации в соответствующем научном направлении
(представляются по желанию организации в свободной форме)**

**22. Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации
в соответствующем научном направлении, а также информация, которую ор-
ганизация хочет сообщить о себе дополнительно**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геофизики им. Булашевича УрО РАН – единственный крупный центр геофизических исследований на Урале, организован в 1958 г. на базе отдела геофизики горно-геологического института УФАН СССР. В настоящее время в Институте работает 141 человек, в том числе 65 научных сотрудников, среди них 1 член-корреспондент РАН, 13 докторов наук, 29 кандидатов наук, 35 сотрудников моложе 35 лет. В 1969 г. Институт награжден Орденом трудового



Красного знамени за успехи в области геофизики и подготовку высококвалифицированных научных кадров.

Институт занимает лидирующие позиции в области изучения закономерностей строения, динамики земной коры и верхней мантии; создания и совершенствования геофизических методов и комплексов для прогноза, поисков и разведки месторождений полезных ископаемых.

Институтом разработаны теория, методы, алгоритмы и программы решения обратных трёхмерных задач гравимагнитометрии и волновых электромагнитных полей. На их основе установлена связь между приповерхностными структурами и особенностями строения верхней части литосферы; разработаны цифровая объёмная модель (скоростная, плотностная, магнитная) и схемы тектонического районирования верхней части литосферы Уральского региона; проведена оценка нефтегазоперспективности региона с выделением участков на постановку детальных разведочных работ.

Разработки ИГФ УрО РАН в области создания геофизической аппаратуры, средств автоматизации сбора, передачи, обработки, хранения и интерпретации геофизических данных широко востребованы в России и за рубежом: скважинные приборы для измерения магнитного поля в скважинах «МЭШ-42», «МИ-3803», «ПРК-4203», акустических и электромагнитных сигналов «ВИ-4006А», сейсмическая станция «Синус», аппаратура для высокочастотных индукционных зондирований «МЧЗ-8» и др.).

Лаборатория математической геофизики является лидером в области разработки методов, алгоритмов и программ создания объёмных моделей строения верхней части литосферы по комплексу геолого-геофизических данных.

В лаборатории сейсмометрии разработан аппаратно-методический комплекс для сейсмодинамического мониторинга, позволяющий оперативно решать задачи сейсмического микрорайонирования территорий, подготовленных под строительство промышленных предприятий, требующих повышенной безопасности.

Лаборатория геодинамики ИГФ УрО РАН занимает лидирующее положение в России в области геотермических исследований. В лаборатории проводится широкий комплекс теоретических и экспериментальных исследований, начиная с моделирования процессов аккумуляции и термической эволюции Земли, реконструкции климатической истории и заканчивая проведением непрерывного температурного мониторинга в сейсмически и вулканически активных регионах (Курильские о-ва), созданием аппаратуры для проведения полевых и лабораторных исследований.



В лаборатории скважинной геофизики разрабатывается уникальная аппаратура для измерения магнитного поля, сейсмоакустической и электромагнитной эмиссии в скважинах, не имеющая аналогов в мировой практике.

ФИО руководителя Белецкий В. Я. Подпись [Signature]



Дата 16.08.2017

