

Форма сбора сведений, отражающая результаты научной деятельности
организации в период с 2015 по 2017 год,
для экспертного анализа

Организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр "Единая геофизическая служба
Российской академии наук"
ОГРН: 1024000959762

I. Блок сведений об организации

п/п	Запрашиваемые сведения	Характеристика
РЕФЕРЕНТНЫЕ ГРУППЫ ОРГАНИЗАЦИИ		
1	Тип организации	Научная организация
2	Направление деятельности организации	13. Физика океана и атмосферы, геофизика Все дальнейшие сведения указываются исключительно в разрезе выбранного направления.
2.1	Значимость указанного направления деятельности организации	100%.
3	Профиль деятельности организации	II. Разработка технологий
4	Информация о структурных подразделениях организации	1. Алтае-Саянский филиал (с 2016 г., реорганизация Геофизической службы РАН (ГС РАН) и Геофизической службы Сибирского отделения РАН (ГС СО РАН) 2. Байкальский филиал (с 2016 г., реорганизация ГС РАН и ГС СО РАН) 3. Бурятский филиал (с 2016 г., реорганизация ГС РАН и ГС СО РАН) 4. Дагестанский филиал 5. Камчатский филиал 6. Кольский филиал 7. Магаданский филиал 8. Сахалинский филиал 9. Северо-Осетинский филиал 10. Сейсмологический филиал (с 2016 г., реорганизация ГС РАН и ГС СО РАН) 11. Сибирский филиал (с 2016 г., реорганизация ГС

		РАН и ГС СО РАН) 12. Якутский филиал (с 2016 г., реорганизация ГС РАН и ГС СО РАН)
5	Информация о кадровом составе организации	- общее количество работников организации; 2015 г. – 813 2016 г. – 1075 2017 г. – 1008 - общее количество научных работников (исследователей) организации: 2015 г. – 233 2016 г. – 263 2017 г. – 248 - количество научных работников (исследователей), работающих по выбранному направлению, указанному в п.2: 2015 г. – 233 2016 г. – 263 2017 г. – 248
6	Показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации	Сегодня ФИЦ ЕГС РАН представляет собой главный сейсмологический центр и самую большую геофизическую организацию в Российской Федерации. ФИЦ ЕГС РАН входит в число трех мировых сейсмологических центров наряду с Национальным центром США (National Earthquake Information Center – NEIC) и Международным центром данных СТВТО/ДВЗЯИ в г. Вена (Preparatory commission for the comprehensive nuclear-test-ban treaty organization – СТВТО), которые обеспечивают глобальный мониторинг землетрясений в режиме реального времени. ФИЦ ЕГС РАН выполняет целый комплекс работ государственного значения: 1) осуществляет глобальный мониторинг землетрясений в соответствии с постановлениями Правительства Российской Федерации от 11 мая 1993 г. № 444 «О федеральной системе сейсмологических наблюдений и прогноза землетрясений», от 25 декабря 1993 г. № 1346 «Об утверждении Положения о федеральной системе сейсмологических наблюдений и прогноза землетрясений»; 2) совместно с Росгидромет ведет мониторинг за подводными (цунамигенными) землетрясениями в акватории Тихого океана в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2003 г. № 794 «О единой государственной системе предупреждения и

		<p>ликвидации чрезвычайных ситуаций»;</p> <p>3) совместно с Министерством обороны Российской Федерации участвует в системе международного контроля за ядерными взрывами в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 25 августа 2005 г. № 537 «О функциях федеральных органов исполнительной власти, Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» и Российской академии наук по реализации Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний».</p> <p>В составе ФИЦ ЕГС РАН функционируют 12 региональных филиалов, расположенных во всех сейсмоопасных регионах РФ и обеспечивающих круглосуточную работу сети, состоящей из более чем 330 современных цифровых сейсмических станций, и сети геодинимических наблюдений из 41 GNSS-станции. Сейсмическая сеть является самой крупной в стране как по количеству пунктов наблюдения, так и по территории охвата. Сеть геодинимических наблюдений выполняет функцию опорной сети для мониторинга современных движений в тектонических районах Северной Евразии. 18 региональных и локальных информационно-обрабатывающих центров (ИОЦ) выполняют непрерывную обработку сейсмологических и геодинимических данных на базе самых современных компьютерных и телекоммуникационных технологий и обеспечивают работу служб срочных донесений (ССД) о сильных и разрушительных землетрясениях в стране и мире. Система сейсмологических наблюдений ФИЦ ЕГС РАН гармонично интегрирована в международные системы сейсмологических наблюдений. Результаты научно-производственной деятельности ФИЦ ЕГС РАН обеспечивают проведение широкого комплекса фундаментальных и прикладных исследований, направленных на повышение уровня сейсмической и геодинимической безопасности населения Российской Федерации, а также различных промышленных и гражданских ответственных объектов. Они широко востребованы отечественными и зарубежными учеными и специалистами в области наук о Земле, а также специалистами в области сейсмостойкого строительства, в органах МЧС и ССК Министерства обороны РФ.</p>
--	--	---

II. Блок сведений о научной деятельности организации
(ориентированный блок экспертов РАН)

п/п	Запрашиваемые сведения	Характеристика
НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОРГАНИЗАЦИИ		
7	Наиболее значимые научные результаты, полученные в период с 2015 по 2017 год.	<p>Главный результат исследований Федерального исследовательского центра «Единая геофизическая служба Российской академии наук» за период 2015-2017 гг.</p> <p>По данным сейсмологического мониторинга на сети 370 стационарных и 100 временных сейсмических станций на территории России изучен сейсмический режим, зоны активизации и крупных землетрясений. За отчетный период зарегистрировано свыше 300 тысяч природных и техногенных землетрясений на Камчатке, Байкале, Алтае, Туве, Кавказе, Якутии, Кузбассе и других сейсмоактивных регионах России, значительное количество из которых представляют угрозу промышленному и жилому фонду и безопасности населения Российской Федерации. Получен уникальный научный материал о состоянии земных недр и процессах, в них происходящих, необходимый большинству научных организаций, изучающих Землю. Каталоги землетрясений России 2015-2017 гг. являются основой работ по сейсмическому районированию, детальному сейсмическому районированию и уточнению исходной балльности площадок под строительство. Любое строительство в стране в сейсмоопасных регионах (70% территории страны) невозможно без этих данных. Полученные результаты используются при эксплуатации особо крупных и особо опасных объектов для обоснования материалов на получение разрешения на ведение работ (Атомная промышленность, ГЭС, ГХК и другие опасные объекты); оповещение о землетрясениях необходимо МЧС России для организации спасательных работ при катастрофических землетрясениях. Базы данных о землетрясениях являются основой для научных исследований в Академии наук, в Институтах Минобрнауки, в организациях Минприроды России и многих других научных и производственных организациях мира. В системе мониторинга геофизической обстановки районов промышленного освоения месторождений полезных ископаемых, нефтегазоносности шельфа моря Лаптевых, начавшегося возрождения перевозок грузов по Северному морскому пути, возвращению воинских объектов в Арктику. Для Ростехнадзора данные</p>

		<p>мониторинга промышленных взрывов и наведённой сейсмичности являются важным документом для проверки безопасности горных работ. Большинство данных применимо в исследованиях по физике очагов землетрясений и в решении задачи прогноза землетрясений.</p> <p>Выполненные исследования соответствуют приоритетным направлениям развития науки, техники и технологий РФ, обеспечивая «противодействие ... техногенным угрозам» (п. 20д. Приоритеты и перспективы научно-технологического развития Российской Федерации) и в долгосрочной перспективе способствуют пониманию процессов, происходящих в обществе и природе» (п. 22. Приоритеты и перспективы научно-технологического развития Российской Федерации).</p> <p>1. Методика дистанционного контроля состояния оборудования и сооружений крупных промышленных объектов Разработана методика дистанционного контроля состояния оборудования и сооружений крупных промышленных объектов, позволяющая по непрерывным записям сейсмометрических и сейсмологических систем, решать следующие задачи: определять критический характер вибраций работающих механизмов на большом удалении от них; выполнять мониторинг технического состояния сооружений по изменениям их собственных частот; получать дополнительную объективную информацию, необходимую для расследования причин возникновения нештатных ситуаций на крупных промышленных объектах.</p> <p>2. Алгоритм и технология автоматического выделения сейсмических сигналов, сопровождающих пепловую эмиссию на активных вулканах с оценкой высоты подъема пепла в режиме реального времени Разработаны и внедрены в эксплуатацию алгоритм и технология, реализованные в программе ADAP (Automatic Detection of Ash Plume), для автоматического выделения сейсмических сигналов, сопровождающих пепловую эмиссию на активных вулканах, и расчета высоты подъема пепла в режиме реального времени. Представляя собой альтернативный, не зависящий от погодных условий инструмент для оценки высоты подъема пепла (в отличие от видеонаблюдений), программа автоматически рассылает информацию об обнаруженных опасных пепловых выбросах по</p>
--	--	---

	<p>электронной почте и в виде sms-сообщений дежурным сотрудникам. Достоверность работы программы оценивается как 70%. Последний вариант программы обнаружил все 26 пепловых выбросов, произошедших на вулкане Шивелуч и зафиксированных видеонаблюдениями в 2014 г. Коэффициент корреляции по оценке высоты для зафиксированных пепловых выбросов составил $R=0.85$. Программа не имеет аналогов в мировой практике.</p> <p>3. Связь деформаций в очаге сильного землетрясения с афтершоковым процессом Выявлена связь деформаций в очаге сильного землетрясения с наличием афтершока, сопоставимого по силе с основным толчком. Установлено, что такие афтершоки сопровождают землетрясения с недвухдипольными источниками, в связи с тем, что основной толчок не сбрасывает полностью накопленные напряжения.</p> <p>4. Спектральная кода-магнитуда для землетрясений Камчатки Разработан первый вариант спектральной кода-магнитуды для Камчатки. В качестве калибровочных кривых использовалось семейство кривых затухания амплитуд коды («асимптотические огибающие коды»), рассчитанных для Петропавловского куста станций по ~700 землетрясениям. Кривые определены для набора 2/3 октавных частотных полос с 50% перекрытием в логарифмическом масштабе, в диапазоне частот [0.04; 40] Гц. Построены компоненты спектральной магнитуды в диапазоне частот [0.04; 10] Гц. Значения логарифма уровня коды в момент времени T100 привязывались к магнитуде ML. Рассчитан первый каталог в спектральных магнитудах. Разработана форма представления результатов – амплитудный спектр землетрясений в относительных калибровках.</p> <p>5. Особенности динамики и структуры процессов деструкции ледовых покровов и образования айсбергов на архипелаге Шпицберген Впервые экспериментально доказана возможность ведения непрерывного геофизического мониторинга льдотрясений в условиях высокоширотной Арктики. С использованием сейсмо-инфразвукового комплекса (СИЗК) с инновационным программным пакетом процессинга данных «СИМ», установленным в пос. Пирамида на о. Зап. Шпицберген, в области разгрузки крупнейшего</p>
--	---

		<p>ледового купола Ломоносова на архипелаге Шпицберген было зарегистрировано, локализовано и классифицировано 108 льдотрясений на удалении до 100 км. Предложен новый способ дистанционного контроля схода айсбергов в акваторию. Полевые испытания на кромке выводного ледника Норденшельда, стекающего с купола Ломоносова в Ис-фьорд, подтвердили надежность регистрации калвинга (отламывание льда от ледника) с расстояния 15 км в режиме, близком к реальному времени.</p> <p>6. Структура наведенных сейсмических процессов в очаговой зоне крупнейшего в мире техногенного землетрясения</p> <p>В результате проведения специальных сейсмологических наблюдений детально изучена динамика и структура наведенных сейсмических процессов в очаговой зоне сильнейшего в мире техногенного землетрясения, которое зарегистрировано в районе Бачатского угольного разреза (Кемеровская область) 18 июня 2013 года. Землетрясение, имевшее магнитуду 6.1, произошло в пределах крупнейшего в Сибири угольного разреза, имеющего протяженность 12 км, ширину 2 км и глубину 350 м. Непрерывные мониторинговые наблюдения позволили выявить основные фазы в развитии интенсивного афтершокового процесса, оценить механизмы наиболее сильных событий, а также установить особенности глубинного распределения гипоцентров техногенных землетрясений.</p> <p>7. Влияние блокового строения земной коры на сейсмический режим Северного Прибайкалья</p> <p>Выполнено детальное исследование характера сейсмической активности Северного Прибайкалья в связи с особенностями блокового строения земной коры. Наличие в коре структурных элементов разного масштабного уровня и плотностных неоднородностей создаёт предпосылки для кластеризации землетрясений. Выделено 5 кластеров с наибольшей плотностью эпицентров. Установлено, что характер разрядки напряжений в очагах по мере удаления от оси рифтовой зоны, секущей вдоль простиранья ряд крупных кайнозойских рифтовых впадин, в направлении на юго-восток имеет тенденцию к монотонному затуханию.</p> <p>8. Автоматизированная технология обработки головных волн на опорных геолого-геофизических</p>
--	--	--

		<p>профилях</p> <p>Разработана оригинальная технология извлечения информации о преломляющих горизонтах в верхней части земной коры из материалов сейсмических наблюдений ОГТ. По результатам обработки опорного профиля 3-ДВ протяжённостью 3 тыс. км, ориентированного на глубинные исследования в Южной Сибири, получены новые результаты, освещающие строение верхней части земной коры:</p> <ul style="list-style-type: none"> - впервые построены временные разрезы головных волн в верхней части разреза вдоль всего профиля, как в горных областях, так и в структурах, сложенных осадочными комплексами; - для основных тектонических структур региона (Чульманская впадина, Алданский свод, Становой хребет) получена информация о граничных скоростях опорных преломляющих горизонтов, залегающих на глубинах 0.5-2 км. - для горных областей получены данные о скорости продольных и поперечных волн вдоль преломляющих границ. <p>9. Развитие метода стоячих волн для изучения сейсмоизолированных зданий</p> <p>В рамках сотрудничества между ФИЦ ЕГС РАН и Национальным центром исследования механизмов землетрясений Республики Китай (Тайвань) произведено детальное сравнение двух методов обработки экспериментальных данных, полученных при обследовании сейсмически изолированного здания в Тайбее: предложенный китайскими партнерами метод стохастической подпространственной идентификации и разработанный в СО ФИЦ ЕГС РАН метод исследования зданий и сооружений на основе стоячих волн. Сравнение подходов к решению задачи определения собственных (резонансных) частот строения показало хорошее совпадение полученных результатов, дополнительно китайские ученые отметили более высокую степень детализации метода стоячих волн, низкие трудозатраты и траты на полевое оборудование для получения необходимого сейсмического материала.</p>
7.1	<p>Подробное описание полученных результатов</p>	<p>1. Методика дистанционного контроля состояния оборудования и сооружений крупных промышленных объектов</p> <p>Разработана методика дистанционного контроля состояния оборудования и сооружений крупных промышленных объектов. Методика позволяет по непрерывным записям сейсмометрических и</p>

		<p>сейсмологических систем, решать следующие задачи: определять критический характер вибраций работающих механизмов на большом удалении от них; выполнять мониторинг технического состояния сооружений по изменениям их собственных частот; получать дополнительную объективную информацию, необходимую для расследования причин возникновения нештатных ситуаций на крупных промышленных объектах. Работа имеет мировой уровень по практической значимости. На протяжении 2015-2017 гг. выполнен ряд научно-исследовательских работ, связанных с мониторингом тела плотины и здания Саяно-Шушенской ГЭС, а также работающего оборудования. Актуальность выполненных исследований обусловлена тем, что в системах контроля безопасности работы крупных гидроэлектростанций существуют недостатки. Основным из них, является то, что существует несколько подсистем, контролирующих колебательные процессы (система виброконтроля, сейсмометрическая и сейсмологическая системы), у которых много общего, но при этом они работают по разным алгоритмам, их эксплуатируют разные коллективы, которые почти не взаимодействуют между собой. Вместе с тем, исследованиями показано, что для понимания различных явлений, происходящих на работающей ГЭС, недостаточно только одной системы. Необходимо, чтобы эти системы объединялись едиными, взаимно согласованными требованиями к средствам измерений и регистрации, форматам и структуре баз данных, и главное, возможностью совместного анализа и интерпретации получаемых материалов. Гидроэлектростанции России, расположенные в сейсмически активных районах, оснащаются системами сейсмометрических и сейсмологических наблюдений. Кроме основных функций этих систем, связанных с регистрацией землетрясений, из непрерывных сейсмических записей на ГЭС и вблизи нее можно извлекать много дополнительной информации, характеризующей ее работу. Исследованиями показано, что колебания, источниками которых являются: работающее оборудование ГЭС, собственные колебания плотин, гидроакустические автоколебания в водоводах и др., содержатся в сейсмических записях, причем часть из них фиксируется на расстояниях до нескольких километров от источника. Разработаны способы выделения из сейсмических записей этих</p>
--	--	---

		<p>колебаний, которые легли в основу методики дистанционного контроля состояния оборудования и сооружений крупных промышленных объектов. Исследовано влияние эффекта подачи воздуха в водопроводящий тракт гидроагрегатов на вибрационное состояние конструктивных элементов машинного зала Саяно-Шушенской ГЭС. Установлен, что в спектрах сейсмических записей, зарегистрированных в различных точках машинного зала, наблюдается набор монохроматических колебаний, характеризующий работу оборудования и гидродинамических процессов под рабочим колесом турбин гидроагрегатов. Экспериментами установлено, что газонасыщение жидкости через аэрационные трубы водопроводящего тракта приводит к незначительному снижению уровня колебаний в конструктивных элементах машинного зала. Сделан вывод о том, что подобный способ газонасыщения жидкости не подходит для данного типа гидроэлектростанции, так как меняются частоты собственных гидроакустических колебаний, которые на некоторых режимах работы ГЭС приближаются к собственным частотам плотины, вызывая резонанс, а это может представлять опасность для целостности сооружения.</p> <p>Предложенные способы контроля было бы полезно внедрять в плановую работу гидроэлектростанций, для этого необходимо создавать соответствующую нормативную базу.</p> <p>Исследования соответствуют Приоритетам и перспективам научно-технологического развития Российской Федерации (пункт 20д – противодействие техногенным... угрозам... для общества, экономики и государства. Пункт 22 – приоритетные исследования для понимания процессов в обществе и природе ... для развития управления... экосистемами).</p> <p>Выполненные исследования относятся к основной деятельности организации в рамках проектов (тем):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проект VIII.78.1.1 на 2013-2016 гг. «Техногенное воздействие на земную кору и опасные сейсмические процессы». - Тема № 0152-2016-0001 на 2017-2019 гг. «Опасные процессы при техногенном воздействии на земную кору». <p>Сведения об опубликовании: Селезнев В.С., Курзин В.Б., Лисейкин А.В., Громько П.В. О собственных акустических колебаниях в водоводах гидротурбин Саяно-</p>
--	--	--

		<p>Шушенской ГЭС// Гидротехническое строительство. 2016. № 7. С. 41-45.</p> <p>Громько П.В., Селезнев В.С., Лисейкин А.В. Об изменении уровня динамических колебаний элементов сооружения Саяно-Шушенской ГЭС при газонасыщении жидкости в проточной части гидроагрегата // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2017. Т. 2. № 3. С. 88-93.</p> <p>Селезнев В.С., Лисейкин А.В., Еманов А.Ф. Отзыв о статье Егорова А.Ю., Костылева В.С., Саранцева М.И. «Определение собственных частот плотины Саяно-Шушенской ГЭС по показаниям сейсмометрической аппаратуры и расчетными методами» // Гидротехническое строительство. 2017. №8. С. 55-57.</p> <p>2. Алгоритм и технология автоматического выделения сейсмических сигналов, сопровождающих пепловую эмиссию на активных вулканах с оценкой высоты подъема пепла в режиме реального времени</p> <p>Разработаны и внедрены в эксплуатацию алгоритм и технология, реализованные в программе ADAP (Automatic Detection of Ash Plume), для автоматического выделения сейсмических сигналов, сопровождающих пепловую эмиссию на активных вулканах, и расчета высоты подъема пепла в режиме реального времени. Представляя собой альтернативный, не зависящий от погодных условий инструмент для оценки высоты подъема пепла, программа автоматически рассылает информацию об обнаруженных опасных пепловых выбросах по электронной почте и в виде SMS-сообщений дежурным сотрудникам. Достоверность работы программы оценивается как 70%. Последний вариант программы обнаружил все 26 пепловых выбросов, произошедших на вулкане Шивелуч и зафиксированных видеонаблюдениями в 2014 г. Коэффициент корреляции по оценке высоты для зафиксированных пепловых выбросов составил $R=0.85$.</p> <p>Исследования проведены по основной деятельности организации в рамках темы «Комплексный сейсмологический и геофизический мониторинг вулканов Камчатки и Курильских островов с целью исследования признаков подготовки и развития вулканических извержений» по направлению фундаментальных исследований «Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы, включая экстремальные изменения космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня негативных</p>
--	--	--

		<p>последствий».</p> <p>Актуальность исследований обусловлена необходимостью обеспечения надежного способа идентификации опасных пепловых выбросов в атмосферу в неблагоприятных метеорологических условиях, когда прямые видеонаблюдения становятся неинформативными.</p> <p>Разработанная программа не имеет аналогов в мировой практике и нашла применение в работе Службы срочных донесений Камчатского филиала ФИЦ ЕГС РАН, используется для оповещения нескольких агентств, обеспечивающих безопасность авиасообщений в Дальневосточном регионе.</p> <p>Сведения об опубликовании: Близнацев В.Е., Сеньков С.Л. Программа ADAP для автоматического выделения пепловых выбросов и расчёта их высоты по сейсмологическим данным // Сейсмические приборы. 2015. Т. 51. № 1. С. 46-59.</p> <p>Сведения о регистрации: Программа для ЭВМ “ADAP (Automatic Detection of Ash Plum)” зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство №2018614363 от 19.02.2018, Автор: Близнацев В.Е.</p> <p>Сведения об использовании РИД: Акт внедрения от 15.06.2018.</p> <p>3. Связь деформаций в очаге сильного землетрясения с афтершоковым процессом</p> <p>Выявлена связь деформаций в очаге сильного землетрясения с наличием афтершока, сопоставимого по силе с основным толчком.</p> <p>Установлено, что такие афтершоки сопровождают землетрясения с недвухдипольными источниками, в связи с тем, что основной толчок не сбрасывает полностью накопленные напряжения.</p> <p>При поддержке РФФИ (проект № 13-05-00158.).</p> <p>Актуальность проведенных научных исследований определяется необходимостью оценки возможности возникновения повторных сильных землетрясений, представляющих самостоятельную опасность.</p> <p>Значимость выявленной связи возможностью проведения такой оценки по информации о деформации в очаге основного толчка, характеризуемой его тензором сейсмического момента.</p> <p>Научная новизна проведенного исследования заключается в том, что такая связь была установлена впервые. Исследования связи параметров землетрясений и свойств последующего афтершокового процесса позволит выявить новые фундаментальные закономерности в возникновении повторных сильных толчков и имеет определяющее</p>
--	--	---

		<p>значение для оценивания сейсмической опасности с целью принятия соответствующих мер по снижению ущерба вызванного повторными землетрясениями, с учетом особенностей той или иной территории.</p> <p>Потенциал практического применения полученных научных результатов заключается в возможности разработки методики, а затем и информационной системы оценки опасности повторных землетрясений, в которую выявленная закономерность войдет в качестве составной части.</p> <p>Потенциал практического применения соответствует Указу Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642, пункт д) «противодействие техногенным, биогенным, социокультурным угрозам, терроризму и идеологическому экстремизму, а также киберугрозам и иным источникам опасности для общества, экономики и государства».</p> <p>Научный уровень и значимость полученного результата соответствует кадровому потенциалу организации и отражает максимальную эффективность работы ее сотрудников.</p> <p>Сведения об опубликовании: Баранов С.В., Габсатарова И.П. Афтершоковые процессы сильных землетрясений западного Кавказа // Физика Земли. 2015. № 3. С. 134-144. DOI: 10.7868/S0002333715030011. Баранов С.В., Габсатарова И.П., Герман В.И., Токарев А.В., Чебров Д.В. Связь деформаций в очаге сильного землетрясения с длительностью будущей афтершоковой серии и афтершоком, сопоставимым по силе с основным толчком // Фундаментальные исследования. 2015. № 2 (25) С. 5577 – 5582. – ВАК Baranov S.V., Gabsatarova I.P. The aftershock processes of strong earthquakes in the Western Caucasus // Izvestiya, Physics of the Solid Earth. 2015. V. 51. N. 3. P. 448-458. Web of Science (Impact-factor 0.49).</p> <p>4. Спектральная кода-магнитуда для землетрясений Камчатки Разработана новая характеристика силы землетрясения – спектральная кода-магнитуда – для Камчатки. В качестве калибровочных кривых использовалось семейство кривых затухания амплитуд коды («асимптотические огибающие коды»), рассчитанных для Петропавловского куста станций по ~700 землетрясениям. Кривые</p>
--	--	---

	<p>определены для набора 2/3 октавных частотных полос с 50% перекрытием в логарифмическом масштабе, в диапазоне частот [0.04; 40] Гц. Построены компоненты спектральной магнитуды в диапазоне частот [0.04; 10] Гц. Значения логарифма уровня коды в момент времени T100 привязывались к магнитуде ML. Рассчитан первый каталог в спектральных магнитудах. Разработана форма представления результатов: амплитудный спектр землетрясений в относительных калибровках. Актуальность разработки обусловлена необходимостью быстрой и одновременно надежной и неподверженной эффекту насыщения оценки магнитуды в условиях недостатка исходной информации (малое количество доступных сейсмических станций, азимутальная ограниченность окружения станциями сейсмического очага и др.).</p> <p>Результат получен в рамках исследований по теме госзадания «Развитие методов оценки цунамигенного потенциала сильных землетрясений на основе анализа параметров их очагов и волновых полей для системы предупреждения о цунами», соответствующей направлению фундаментальных исследований «Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы, включая экстремальные изменения космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий».</p> <p>Новая магнитуда разработана с целью ее последующего внедрения в практику расчета параметров землетрясений в Службе срочных донесений Камчатского филиала ФИЦ ЕГС РАН для надежной оценки потенциала цунамигенных землетрясений.</p> <p>Авторы: А.А. Гусев, Д.В. Чебров</p> <p>Сведения об опубликовании: Результаты докладывались на XVI Уральской молодежной научной школе по геофизике; 26th IUGG General Assembly 2015. Prague, Czech Republic. June 22 — July 2, 2015; Пятой научно-технической конференции «Проблемы комплексного геофизического мониторинга Дальнего Востока России», г. Петропавловск-Камчатский, 27 сентября — 03 октября 2015 г.</p> <p>5. Особенности динамики и структуры процессов деструкции ледовых покровов и образования айсбергов на архипелаге Шпицберген</p> <p>Впервые экспериментально доказана возможность ведения непрерывного геофизического мониторинга льдотрясений в условиях высокоширотной Арктики.</p>
--	--

		<p>С использованием сейсмо-инфразвукового комплекса (СИЗК) с инновационным программным пакетом процессинга данных «СИМ», установленным в пос. Пирамида на о. Зап. Шпицберген, в области разгрузки крупнейшего ледового купола Ломоносова на архипелаге Шпицберген было зарегистрировано, локализовано и классифицировано 108 льдотрясений на удалении до 100 км от СИЗК РҮР. Предложен новый способ дистанционного контроля схода айсбергов в акваторию. Полевые испытания на кромке выводного ледника Норденшельда, стекающего с купола Ломоносова в Ис-фьорд, подтвердили надежность регистрации калвинга с расстояния 15 км в режиме, близком к реальному времени. Актуальность проведенных научных исследований определяется необходимостью развития комплексных подходов и методов непрерывных наблюдений за деструкцией ледниковых покровов в арктических широтах для изучения процессов реакции среды на климатические изменения, а также для контроля процессов айсбергообразования и связанных с ним опасностей судоходству. Научная значимость полученных в ходе исследования научных и научно-технических результатов определяется возможностью использования сейсмоинфразвуковых комплексов в качестве основы для создания уникальных научных установок, предназначенных для получения больших рядов достоверных данных, характеризующих состояние ледниковых покровов в Арктике.</p> <p>Научная новизна исследования заключается в том, что впервые была экспериментально доказана возможность проведения непрерывного мониторинга льдотрясений сейсмо-инфразвуковым методом в условиях Арктики. Так же был разработан новый метод сейсмоинфразвукового контроля за айсбергогенными процессами, опробованный в натуральных условиях западной Арктики. Потенциал и значение проведенных исследований определяются необходимостью получения непрерывных рядов достоверных данных об интенсивности деструкции ледниковых покровов, что является базовой информацией как для фундаментальных исследований в области изменений климата, так и для прикладных разработок по оценке айсберговой опасности в районах морских нефтегазовых промыслов и судоходных трасс Северного морского пути.</p>
--	--	--

		<p>Потенциал практического применения полученных научных результатов заключается в возможности разработки технологии и создания на основе сейсмоинфразвуковых комплексов уникальных научных установок для непрерывного мониторинга деструкции ледниковых покровов в условиях Арктики. Включение таких установок в состав комплексных систем геофизического мониторинга опасных геодинамических явлений в Арктической зоне Российской Федерации позволит уменьшить угрозу промышленной безопасности в зонах освоения нефтегазовых ресурсов и на морских коммуникациях. Потенциал практического применения соответствует Указу Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642, пункт е) «связанность территории Российской Федерации за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем, а также занятия и удержания лидерских позиций в создании международных транспортно-логистических систем, освоении и использовании космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики;».</p> <p>Научный уровень и значимость полученного результата соответствует кадровому потенциалу организации и отражает максимальную эффективность работы ее сотрудников.</p> <p>Сведения об опубликовании: Vinogradov A., Asming V., Baranov S., Fedorov A., Vinogradov Yu. Joint seismo-infrasound monitoring of outlet glaciers in the Arctic: case study of the Nordenskiöld outlet glacier terminus near Pyramiden (Spitsbergen) // 16th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2016. Book 1. Science and Technologies in Geology, Exploration and Mining. Conference Proceedings. Vol. III. Hydrology, Engineering Geology & Geotechnics, Applied and Environmental Geophysics, Oil and Gas Exploration. Albena, Bulgaria, Sophia: STEF92 Tehnology, 2016. Pp. 521-528. ISBN 978-619-7105-57-5. ISSN 1314-2704. DOI 10.5593/SGEM2016B13. Asming V.E., Baranov S.V., Vinogradov A.N., Vinogradov Yu.A., Fedorov A.V. Using an Infrasonic Method to Monitor the Destruction of Glaciers in Arctic Conditions // Acoustical Physics, 2016. Vol. 62. No. 5. Pp. 583-592. ISSN 1063-7710. DOI: 10.1134/S1063771016040035. Асминг В.Э., Баранов С.В., Виноградов А.Н., Виноградов Ю.А., Федоров А.В. Использование инфразвукового метода для мониторинга</p>
--	--	---

		<p>деструкции ледников в арктических условиях // Акустический журнал, Т. 62. № 5. 2016. С. 582 –591 DOI: 10.7868/S0320791916040031</p> <p>Виноградов А.Н., Виноградов Ю.А., Асминг В.Э., Баранов С.В., Петров С.И., Федоров А.В.</p> <p>Инновационные технологии геофизического мониторинга опасных флюидодинамических процессов в криосфере Западной Арктики // Природные ресурсы и комплексное освоение прибрежных районов Арктической зоны. Сб. научных трудов / Отв. ред. В.И.Павленко. – Архангельск: изд. ФИЦ КИА РАН, 2016. С. 70-80. ISBN 978-5-9906377-8-8.</p> <p>6. Структура наведенных сейсмических процессов в очаговой зоне крупнейшего в мире техногенного землетрясения</p> <p>В результате проведения специальных сейсмологических наблюдений детально изучена динамика и структура наведенных сейсмических процессов в очаговой зоне сильнейшего в мире техногенного землетрясения, которое зарегистрировано в районе Бачатского угольного разреза (Кемеровская область) 18 июня 2013 года. Землетрясение, имевшее магнитуду 6.1, произошло в пределах крупнейшего в Сибири угольного разреза, имеющего протяженность 12 км, ширину 2 км и глубину 350 м. Непрерывные мониторинговые наблюдения позволили выявить основные фазы в развитии интенсивного афтершокового процесса, оценить механизмы наиболее сильных событий, а также установить особенности глубинного распределения гипоцентров техногенных землетрясений.</p> <p>В последние два десятилетия в значительной степени увеличилась добыча полезных ископаемых. Новый уровень техники обеспечивает сильнейшее техногенное воздействие на земную кору, выводит недра из равновесного состояния и вызывает сейсмические процессы, вплоть до катастрофических. Район исследований – это перенасыщенный шахтами и открытыми горными выработками Кузбасс, где произошло крупнейшее в мире техногенное землетрясение при добыче твёрдых полезных ископаемых. Актуальность проводимых экспериментальных исследований, выполняемых плотной сетью сейсмических станций, оснащенных самой современной сейсмологической аппаратурой, обусловлена необходимостью расширения уровня понимания причин и механизмов реализации опасных и</p>
--	--	---

		<p>деструктивных процессов, развивающихся в земной коре при интенсивной разработке месторождений полезных ископаемых.</p> <p>Бачатское землетрясение, имевшее магнитуду 6.1, произошло в пределах крупнейшего в Сибири угольного разреза, имеющего протяженность 12 км, ширину 2 км и глубину 350 м. Непрерывные мониторинговые наблюдения позволили выявить основные фазы в развитии интенсивного афтершокового процесса, оценить механизмы наиболее сильных событий, а также установить особенности глубинного распределения гипоцентров техногенных землетрясений.</p> <p>Принципиально новыми являются результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сейсмический режим техногенной активизации около разреза «Бачатский» непрерывен и нестационарен: выделяются периоды фонового уровня сейсмичности, пониженного по энергии сильнейших землетрясений и разреженной частотой слабых событий, и периоды активизаций с сильными и крупными землетрясениями и увеличенной частотой слабых событий. <p>Длительность сейсмических активизаций 1–3 месяца.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Бачатское землетрясение и вся наведенная сейсмичность около него пространственно увязываются с разрезом, ориентировка механизма очага этого землетрясения соответствует ориентировке длинной оси разреза; оно произошло в осадках впадины с малой глубиной очага, график повторяемости имеет наклон отличный от природной сейсмичности. Отмеченные факты указывают на техногенную природу Бачатского землетрясения. • Концентрация землетрясений в виде скоплений около добывающих уголь шахт и разрезов свидетельствует о доминировании наведенной сейсмичности над природной сейсмичностью в этом регионе. • Нет прямой связи техногенной сейсмичности с воздействием на активизированную область промышленных взрывов. Основной причиной сейсмической активизации недр является перемещение горных масс и быстрое изменение рельефа. <p>Исследования соответствуют Приоритетам и перспективам научно-технологического развития Российской Федерации (Пункт 20д – противодействие техногенным... угрозам... для общества, экономики и государства. Пункт 22 –</p>
--	--	---

		<p>приоритетные исследования для понимания процессов в обществе и природе ... для развития управления...экосистемами). На основе полученных результатов будут созданы системы прогноза техногенных сейсмических активизаций. Система контроля в реальном времени за развитием наведённой сейсмичности в Кузбассе должна быть адаптирована и внедрена во всех угольных бассейнах России.</p> <p>Выполненные исследования относятся к основной деятельности организации в рамках проектов (тем):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проект VIII.78.1.1 на 2013-2016 гг. «Техногенное воздействие на земную кору и опасные сейсмические процессы». - Тема № 0152-2016-0001 на 2017-2019 гг. «Опасные процессы при техногенном воздействии на земную кору». - Проект VIII.78.1.2 на 2013-2016 гг. "Эволюция физического состояния земной коры и зон крупнейших землетрясений Сибири по данным мониторинга сейсмичности". - Тема № 0152-2016-0002 на 2017-2019 гг. "Эволюция сейсмотектонических процессов в Сибири по данным мониторинга землетрясений". <p>Сотрудниками АСФ ФИЦ ЕГС РАН совместно с добывающими компаниями и Администрацией Кемеровской области фактически создан полигон по изучению ответа недр в виде сейсмических активизаций на мощное техногенное воздействие. Система регистрации событий и обработки работает в реальном времени и позволяет применять современную автоматизацию в оценки угроз и опасности.</p> <p>Работа имеет мировой уровень как по фундаментальности, так и по практической значимости обладает большим потенциалом практического применения на других горнодобывающих объектах, оказывающих интенсивную нагрузку на недр.</p> <p>Сведения об опубликовании:</p> <p>Еманов А.Ф., Еманов А.А., Фатеев А.В., Лескова Е.В. Техногенное Бачатское землетрясение 18.06.2013г. в Кузбассе – сильнейшее в мире при добыче твёрдых полезных ископаемых // Вопросы инженерной сейсмологии. 2016, т.43. №4 . – С.34-60.</p> <p>Еманов А.Ф., Еманов А.А., Фатеев А.В., Шевкунова Е.В., Ворона У.Ю., Серёжников Н.А. Сейсмический эффект промышленных взрывов в Западной Сибири и наведённая сейсмичность. // Вопросы инженерной сейсмологии. 2017, т.44. №4 . – С.63-76.</p>
--	--	---

		<p>Emanov. A. F. , Emanov A.A., Fateev A.V., Leskova E.V. The technogenic Bachat earthquake of June 18, 2013 (ML = 6.1) in the Kuznetsk Basin—the world’s strongest in the extraction of solid minerals. / Seismic Instruments. October 2017/ V. 53 / № 4. Pp 333-355/.</p> <p>Еманов А.Ф., Еманов А.А., Фатеев А.В., Ситников В.В. Лескова Е.В., Корабельщиков Д.Г., Дураченко А.А. Мониторинг наведённой сейсмичности в Кузбассе // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2015. №4. С.59-67.</p> <p>Еманов А.Ф., Еманов А.А., Фатеев А.В., Ситников В.В., Лескова Е.В., Корабельщиков Д.Г., Дураченко А.В. Основы системы сейсмологического мониторинга Кузбасса// Интеэкспо ГЕО-СИБИРЬ-2015. Недропользование. горное дело. Направления и технологии поиска, разведки и разработки полезных ископаемых. Геозкология., т.2 Новосибирск: СГУГиТ, 2015.-С.68-72.</p> <p>Еманов А.Ф., Еманов А.А., Фатеев А.В., Лескова Е.В., Шевкунова Е.В., Подкорытова В.Г. Наблюдения с временными сетями. Эпицентральная область Бачатского землетрясения 18.06.2013г. с М=5.1 (Кузбасс) в 2013-2014 гг.//Землетрясения в России в 2013 году. - Обнинск: ГС РАН, 2015. – С.103-109.</p> <p>Еманов А.Ф., Еманов А.А., Фатеев А.В., Лескова Е.В., Корабельщиков Д.Г., Дураченко А.В. Система мониторинга наведённой сейсмичности Кузбасса и триггерные эффекты в развитии сейсмического процесса. / Триггерные эффекты в геосистемах М.: ГЕОС. 2015. –С.190-199.</p> <p>Еманов А.Ф., Еманов А.А., Фатеев А.В., Лескова Е.В., Шевкунова Е.В., Подкорытова В.Г. Эпицентральная область Бачатского землетрясения 18.06.2013г. с М=5.1 (Кузбасс) // Землетрясения в России в 2014 году. - Обнинск: ГС РАН, 2016. – С.99-102.</p> <p>7. Влияние блокового строения земной коры на сейсмический режим Северного Прибайкалья Выполнено детальное исследование характера сейсмической активности Северного Прибайкалья в связи с особенностями блокового строения земной коры. Наличие в коре структурных элементов разного масштабного уровня и плотностных неоднородностей создаёт предпосылки для кластеризации землетрясений. Выделено 5 кластеров с наибольшей плотностью эпицентров. Установлено, что характер разрядки напряжений в</p>
--	--	--

		<p>очагах по мере удаления от оси рифтовой зоны, секущей вдоль простирания ряд крупных кайнозойских рифтовых впадин, в направлении на юго-восток имеет тенденцию к монотонному затуханию.</p> <p>Актуальность проводимых исследований определяется сейсмической опасностью территории Северного Прибайкалья, где также проходит участок трассы БАМ. Только за последний полувековой период здесь произошло несколько мощных $I_0 = 9-10$ баллов, $M=7.0-7.8$ и целый ряд сильных землетрясений (I_0 до 8 баллов, M до 5.5-6). События последнего времени также подтверждают высокий уровень сейсмической опасности территории: это Южно-Муйское землетрясение 13.11.1995 г., $M=6.1$, $I_0=7-8$ баллов; Кичерское 21.03.1999 г. землетрясение с $M=5.8$.</p> <p>Контроль за развитием сейсмического процесса в регионе в 2015-2017 годах проводился сейсмической сетью БФ ФИЦ ЕГС РАН, состоящей из 25 сейсмостанций. Двенадцать сейсмостанций расположены на территории Республики Бурятия, восемь на территории Иркутской области и пять на территории Забайкальского края.</p> <p>Выполнено детальное исследование характера сейсмической активности Северного Прибайкалья в связи с особенностями блокового строения земной коры. Наличие в коре структурных элементов разного масштабного уровня и плотностных неоднородностей создаёт предпосылки для кластеризации землетрясений. Выделено 5 кластеров с наибольшей плотностью эпицентров. Установлено, что характер разрядки напряжений в очагах по мере удаления от оси рифтовой зоны, секущей вдоль простирания ряд крупных кайнозойских рифтовых впадин, в направлении на юго-восток имеет тенденцию к монотонному затуханию.</p> <p>Научная новизна проведенного исследования заключается в выявленных характерных особенностях современного геотектонического развития Северного Прибайкалья, проявленных в сейсмичности. В первую очередь это касается мелкомасштабной блоковой структуры земной коры, установленной по геолого-геофизическим данным. Такая структура коры создаёт препятствия накоплению критических напряжений в среде и способствует кластеризации землетрясений. Вероятно поэтому процесс подготовки катастрофического землетрясения ($M \geq 7.0$) на</p>
--	--	--

		<p>исследуемом участке БРЗ имеет длительный период и может продолжаться, согласно историческим и палеоструктурным данным, не менее сотен или тысяч лет. Другая важная черта сейсмических проявлений в данном районе связана с тем, что по мере удаления от условной оси рифтовой зоны на юго-восток энергетический уровень группирующихся сейсмических событий понижается, и кластеризация землетрясений имеет менее выраженный характер. Заметные изменения касаются и поля напряжений, которое уже в районе Икатского хребта формируется не только при активном участии субгоризонтального растяжения со стороны БРЗ, но и под влиянием субгоризонтального сжатия со стороны Забайкалья. Таким образом, полученные данные уточняют условную юго-восточную границу активных рифтовых процессов в районе Северного Прибайкалья и свидетельствуют о длительном периоде подготовки сильнейших землетрясений, что важно учитывать при оценке сейсмической опасности рассматриваемой территории, в том числе при создании новых карт общего и детального сейсмического районирования.</p> <p>Исследования соответствуют Приоритетам и перспективам научно-технологического развития Российской Федерации (пункт 22 – приоритетные исследования для понимания процессов в обществе и природе ... для развития управления... экосистемами).</p> <p>Выполненные исследования относятся к основной деятельности организации в рамках проектов (тем):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проект VIII.78.1.2 на 2013-2016 гг. "Эволюция физического состояния земной коры и зон крупнейших землетрясений Сибири по данным мониторинга сейсмичности". - Тема № 0152-2016-0002 на 2017-2019 гг. "Эволюция сейсмотектонических процессов в Сибири по данным мониторинга землетрясений», приоритетное направления VIII.78. "Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы: проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий". <p>Эффективность работы сотрудников филиала характеризуют следующие цифры: непрерывность работы всех 25-ти сейсмических станций филиала при условии получения ими качественных материалов наблюдений за отчетный период 2015-2017 г. составило 96.5 %; обработано более 30 тысяч региональных землетрясений, опубликовано 97</p>
--	--	---

		<p>работ, из них 22 в рецензируемых журналах, получены 6 свидетельств о государственной регистрации интеллектуальной собственности (3 базы данных и 3 программы для ПЭВМ). Наиболее важные научные результаты, полученные сотрудниками, опубликованы в журналах «Доклады Академии наук», «Геология и геофизика», «Геодинамика и тектонофизика» и др.</p> <p>Сведения об опубликовании: Мельникова В.И., Гилева Н.А. О связи сейсмичности Северного Прибайкалья с блоковым строением земной коры // ДАН. 2017. Т. 473. № 4. С. 459–463. DOI: 10.7868/S0869565217040168</p> <p>Свидетельство о государственной регистрации базы данных №2015621528. «База данных сейсмологических наблюдений Байкало-Муйского района Байкальской рифтовой зоны за 1994–2013 гг.». Дата регистрации 7 октября 2015 г. Правообладатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Геофизическая служба Сибирского отделения Российской академии наук. Автор: Гилёва Н.А.</p> <p>8. Автоматизированная технология обработки головных волн на опорных геолого-геофизических профилях Разработана оригинальная технология извлечения информации о преломляющих горизонтах в верхней части земной коры из материалов сейсмических наблюдений ОГТ. По результатам обработки опорного профиля 3-ДВ протяжённостью 3 тыс. км, ориентированного на глубинные исследования в Южной Сибири, получены новые результаты, освещающие строение верхней части земной коры:</p> <ul style="list-style-type: none"> - впервые построены временные разрезы головных волн в верхней части разреза вдоль всего профиля, как в горных областях, так и в структурах, сложенных осадочными комплексами; - для основных тектонических структур региона (Чульманская впадина, Алданский свод, Становой хребет) получена информация о граничных скоростях опорных преломляющих горизонтов, залегающих на глубинах 0.5-2 км. - для горных областей получены данные о скорости продольных и поперечных волн вдоль преломляющих границ. <p>Верхняя часть земной коры представляет собой сложную неоднородную среду, и для ее исследования в региональных масштабах,</p>
--	--	---

		<p>необходимы детальные наблюдения на участках значительной протяженности. Для решения этой задачи с помощью сейсмических методов, используют профильные системы наблюдения с многократными перекрытиями. Для анализа волновых полей, зарегистрированных на таких системах наблюдения, особое значение имеет цифровая обработка головных волн, поскольку большая кратность наблюдений и наличие сотен тысяч зарегистрированных на опорном профиле сейсмических трасс делает невозможной «ручную» кинематическую обработку и интерпретацию данных головных волн. Вместе с тем, преломленные волны содержат в себе информацию о среде, которой нет в отражённых волнах, и по сути, метод отражённых волн и метод головных волн являются дополняющими друг друга по информации. В этой ситуации, развитие автоматизированных технологий для обработки данных преломленных волн на опорных геофизических профилях, крайне важно и актуально.</p> <p>Разработана оригинальная, не имеющая аналогов в мире технология извлечения информации о преломляющих горизонтах в верхней части земной коры по данным сейсморазведки с многократными перекрытиями. Предложенная технология позволяет в автоматическом режиме производить обработку данных, регистрируемых детальными системами наблюдения, ручная обработка которых невозможна, ввиду значительной кратности перекрытия. По данным цифровой обработки методом динамического пересчета головных волн материалов глубинного МОВ-ОГТ на опорном профиле 3-ДВ протяженностью 3 тыс. км получены уникальные результаты, освещающие сейсмическую структуру верхней части земной коры:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выделены поля головных волн и построены динамические временные разрезы, отображающие преломляющие границы в верхней части земной коры вдоль линии профиля 3-ДВ, как в горных областях, так и в структурах осадочного чехла. - Для основных тектонических структур, пересекаемых линией профиля 3-ДВ (Чульманская впадина, Алданский свод, Становая складчатая система, Предверхоанский краевой прогиб) получены сейсмогеологические разрезы для интервала глубин 0.5-2 км: определены значения граничных скоростей продольных и поперечных преломленных волн, вычислены глубины залегания преломляющих границ и оценены значения
--	--	---

	<p>коэффициента Пуассона.</p> <p>- Определена геологическая природа высокоскоростной преломляющей границы, залегающей в зоне сочленения Сибирской платформы и Верхояно-Колымской складчатой области: резкие скачки значений скорости продольных преломленных волн и резкие скачки значений отношения времен пробега поперечных и продольных преломленных волн указывают на то, что залегающий в области Сетте-Дабанского блока в интервале глубин 0.8-1.0 км преломляющий горизонт представляет собой поверхность интрузивного тела, в то время как в пределах верхней части коры смежных областей Предверхоянского краевого прогиба и западной части Верхояно-Колымской складчатой системы, преломляющие границы разделяют толщи осадочных пород.</p> <p>Исследования соответствуют Приоритетам и перспективам научно-технологического развития Российской Федерации (пункт 20а – переход к передовым цифровым ... производственным технологиям ... создание систем обработки больших объемов данных... Пункт 22 – приоритетные исследования для понимания процессов в обществе и природе ... для развития управления... экосистемами). Полученные результаты полезны для создания систем сейсмического мониторинга состояния земной коры в малоизученных областях северо-востока России. Полученные сейсмогеологические модели дополняют разрезы земной коры, полученные ранее с помощью “ручной обработки” данных преломленных волн по менее плотным системам наблюдения, а также с использованием данных отраженных волн. Совместная интерпретация отраженных и преломленных волн позволяет точнее определить характеристики и положение границ раздела в земной коре. Такая информация является актуальной для определения местоположения разломов в земной коре, а также для прогноза залежей углеводородов и металлов. Таким образом, полученные результаты могут быть полезны для решения задачи увеличения минерально-сырьевого потенциала государства.</p> <p>Выполненные исследования относятся к основной деятельности организации в рамках проектов (тем):</p> <p>- Проект VIII.78.1.2 на 2013-2016 гг. "Эволюция физического состояния земной коры и зон крупнейших землетрясений Сибири по данным</p>
--	--

	<p>мониторинга сейсмичности".</p> <p>- Тема № 0152-2016-0002 на 2017-2019 гг.</p> <p>"Эволюция сейсмотектонических процессов в Сибири по данным мониторинга землетрясений".</p> <p>- Проект №17-35-80026 Российского Фонда Фундаментальных исследований за период 2017-2018 гг. "Выделение когерентных сигналов (головные и стоячие волны) на опорных геофизических профилях для получения детальной информации о геологической среде".</p> <p>Сотрудниками АСФ ФИЦ ЕГС РАН разработано и реализовано современное программное обеспечение, позволяющее оперативно производить автоматизированную обработку сейсмических данных. Эффективность работы характеризуется тем, что от начала обработки до написания отчета требуется несколько недель работы одного квалифицированного сотрудника и это при плотности данных около трёх миллионов сейсмических трасс на семьсот километров профиля. Работа имеет международный уровень как по фундаментальности, так и по практической значимости.</p> <p>Сведения об опубликовании:</p> <p>Полянский П.О., Сальников А.С., Еманов А.Ф., Жабин В.В. Временные разрезы головных волн верхней части земной коры на опорном профиле 3-ДВ (северо-западный участок). Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири 2017. №2(30). С.112-122.</p> <p>Полянский П.О., Сальников А.С., Еманов А.Ф. Применение динамического пересчета головных волн на Центральном участке профиля 3-ДВ (респ. Якутия) для изучения преломляющих границ верхней части земной коры // Материалы XII Международного научного конгресса и выставки «Интерэкспо Гео-Сибирь-2016». – Новосибирск: СГУГиТ, 2016. - Т. 2. - №1. - С.210-215.</p> <p>Полянский П.О., Еманов А.Ф., Сальников А.С. Особенности методики динамического пересчета головных волн на опорном профиле 3-ДВ // Материалы XIII Международного научного конгресса и выставки «Интерэкспо Гео-Сибирь-2017». – Новосибирск: СГУГиТ, 2017. - Т.2. - №4. - С. 28-33.</p> <p>Полянский П.О., Сальников А.С., Еманов А.Ф., Жабин В.В. Временные разрезы головных волн верхней части земной коры на опорном профиле 3-ДВ (Северо-Западный участок) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. 2017, №2,</p>
--	--

		<p>c.112-122.</p> <p>9. Развитие метода стоячих волн для изучения сейсмоизолированных зданий</p> <p>В рамках сотрудничества между ФИЦ ЕГС РАН и Национальным центром исследования механизмов землетрясений Республики Китай (Тайвань) произведено детальное сравнение двух методов обработки экспериментальных данных, полученных при обследовании сейсмически изолированного здания в Тайбее: предложенный китайскими партнерами метод стохастической подпространственной идентификации и разработанный в СО ФИЦ ЕГС РАН метод исследования зданий и сооружений на основе стоячих волн. Сравнение подходов к решению задачи определения собственных (резонансных) частот строения показало хорошее совпадение полученных результатов, дополнительно китайские ученые отметили более высокую степень детализации метода стоячих волн, низкие трудозатраты и траты на полевое оборудование для получения необходимого сейсмического материала. Актуальность. Сейсмическая изоляция зданий и сооружений предназначена для ослабления колебаний от землетрясений в их основании. Оценка ее эффективности важна как для определения сейсмостойкости уже построенных зданий и сооружений, так и для выбора наиболее подходящей сейсмоизоляции по типу и характеристикам для будущих строений. Как правило, такую оценку выполняют средствами математического моделирования. Вместе с тем, опыт обследования зданий и сооружений методом стоячих волн показывает, что практически никогда смоделированные колебания не совпадают в точности с результатами экспериментальных работ. На практике это приводит к тому, что теоретическая оценка сейсмостойкости оказывается неточной. Таким образом, актуальность исследования состоит в разработке метода оценки эффективности сейсмоизоляции с применением экспериментальных исследований, позволяющих наиболее реалистично описать поведение зданий и сооружений при воздействии от сильных землетрясений. Экспериментальными работами показано, что, используя результаты обследования здания методом когерентного восстановления полей стоячих волн, можно рассчитать, как оно будет колебаться при сейсмических воздействиях и эти расчеты</p>
--	--	--

		<p>согласуются с акселерограммами записей землетрясений в различных пунктах на объекте. Научный потенциал и значимость. В Сибирском отделении ФИЦ ЕГС РАН разработан (получено около 10 патентов) и уже более двух десятков лет используется для обследования зданий и сооружений метод когерентного восстановления полей стоячих волн. Метод позволяет по записям микросейсмических колебаний в различных точках объектах восстановить полное поле стоячих волн. За счет использования опорных точек и алгоритмов на основе фильтров Винера, разновременные колебания пересчитывают в одновременные, что позволяет обследовать объект по сколь угодно плотной сети наблюдений с малокаанальной аппаратурой, обеспечивая необходимую точность и детальность анализа. Экспериментальные работы проводились на более чем ста различных зданиях и сооружениях, среди которых есть уникальные объекты, такие как плотины Саяно-Шушенской и Чиркейской ГЭС, многоэтажное здание «Дирижабль» в г. Москве, купол Театра оперы и балета в г. Новосибирске и др. В период 2015-2017 гг. были изучены объекты, оснащенные сейсмической изоляцией различного типа (здание Гражданского строительства Национального университета Тайваня с изоляцией на резинометаллических опорах, жилое здание в Москве с изоляцией типа «гибкий» этаж). Проведенные исследования показали возможность использования метода стоячих волн для изучения сейсмоизолированных зданий и оценки эффективности использованной сейсмоизоляции. Научная новизна и значение. Анализ выполненных как в России, так и за рубежом исследований сейсмоизолированных зданий показывает, что оценка эффективности сейсмоизоляции выполняется в основном средствами математического и, редко, физического моделирования, которые недостаточно точно описывают реакцию реальных объектов на сейсмические воздействия. Научная новизна выполненных исследований заключается в разработке и дальнейшем развитии метода изучения сейсмоизолированных зданий, основанного на экспериментальном методе стоячих волн, выполненном на реальных объектах. Это повышает степень достоверности их изучения. Потенциал практического применения. На территории России существуют обширные</p>
--	--	--

	<p>территории с повышенной сейсмической активностью (Северный Кавказ, Алтай и Саяны, Байкальская рифтовая зона, Камчатка, Сахалин). С целью обеспечения безопасности на таких территориях необходимо возводить здания и сооружения, оснащенные сейсмической изоляцией. Выполненными исследованиями показано, что разработанный метод может применяться для оценки ее эффективности.</p> <p>Исследования соответствуют Приоритетам и перспективам научно-технологического развития Российской Федерации (пункт 20д – противодействие техногенным... угрозам... для общества, экономики и государства. Пункт 22 – приоритетные исследования для понимания процессов в обществе и природе ... для развития управления... экосистемами).</p> <p>Выполненные исследования относятся к основной деятельности организации в рамках проектов (тем):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проект VIII.78.1.1 на 2013-2016 гг. «Техногенное воздействие на земную кору и опасные сейсмические процессы». - Тема № 0152-2016-0001 на 2017-2019 гг. «Опасные процессы при техногенном воздействии на земную кору». <p>Сотрудниками СО ФИЦ ЕГС РАН совместно с исследователями из Национального центра исследования механизмов землетрясений Республики Китай (Тайвань) разработан метод оценки эффективности сейсмоизоляции зданий и сооружений. Метод позволяет определить реакцию здания на сейсмические воздействия в модели, которая создается на основе результатов экспериментального обследования методом стоячих волн. Этим он принципиально отличается от традиционных методов математического моделирования. Работа имеет международный уровень как по фундаментальности, так и по практической значимости.</p> <p>Сведения об опубликовании: Лисейкин А.В., Селезнев В.С., Брыксин А.А. Результаты исследования здания с резинометаллической сейсмоизоляцией методом стоячих волн (на примере здания гражданского строительства Национального университета Тайваня, г. Тайбэй) // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2017. Т. 1. № 2. С. 53-59. Лисейкин А.В., Селезнев В.С., Брыксин А.А. Результаты исследования методом стоячих волн сейсмоизолированного здания (Национальный</p>
--	---

		<p>университет Тайваня, корпус гражданского строительства, г. Тайбэй) // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2017. Т. 2. № 4. С. 135-140.</p> <p>Emanov A.F., Krasnikov A.A. Use of the Standing Wave Method to Study Seismically Insulated Buildings/ Seismic Instruments, 2016, Vol. 52, No. 4, pp. 323–349.</p> <p>А.Ф. Еманов, А.А. Красников. Применение метода стоячих волн для исследования сейсмоизолированных зданий / Вопросы инженерной сейсмологии. – 2015. – Т. 42, №4. – С. 37 – 64.</p>
8	<p>Диссертационные работы сотрудников организации, защищенные в период с 2015 по 2017 год.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование постсейсмических деформаций, сопровождающих сильные землетрясения. Владимирова Ирина Сергеевна, кандидат физико-математических наук, 2015. 2. Кинематика микроплит в Северо-Восточной Азии. Габсатаров Юрий Владимирович, кандидат физико-математических наук, 2015 3. Гидрогеодинамические эффекты землетрясений в системе "скважина-водовмещающая порода". Болдина Светлана Васильевна, кандидат геолого-минералогических наук, 2015 4. Информационно-аналитическая система для мониторинга землетрясений Прибайкалья и Забайкалья. Хритова Мария Анатольевна, кандидат технических наук, 2016 5. Особенности природной сейсмичности западного сектора арктической зоны РФ по данным станций Баренц-региона. Конечная Яна Викторовна, кандидат технических наук, 2016 6. Приливные эффекты в высокочастотных сейсмических шумах в сейсмоактивном регионе. Салтыков Вадим Александрович, доктор физико-математических наук, 2017 7. Отклик в динамике подпочвенного радона на подготовку сильных землетрясений Камчатки и северо-западной окраины Тихого океана. Макаров Евгений Олегович, кандидат физико-математических наук, 2017
ИНТЕГРАЦИЯ В МИРОВОЕ НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО		
9	<p>Участие в крупных международных консорциумах и международных исследовательских сетях в период с 2015 по 2017 год</p>	<p>ФИЦ ЕГС РАН ведет интенсивный международный обмен сейсмологическими и геодинамическими данными с зарубежными партнерами в режиме реального времени. Обмен реализуется в рамках международных научных и научно-технических соглашений и проектов, заключенных с целью повышения уровня защиты населения и промышленных и гражданских объектов в России и</p>

	<p>странах-партнерах от разрушительных землетрясений, обмена данными для проведения фундаментальных исследований в области наук о Земле и взаимодействия при мониторинге глобальной сейсмичности и ядерных взрывов. Основными из соглашений являются следующие:</p> <p>1. Соглашение об обмене сейсмологическими и геодинамическими данными между Геофизической службой Российской академии наук и Корпорацией научно-исследовательских организаций по сейсмологии (Консорциум IRIS, США). Страны-участники: США, Россия Статус: сторона обмена данными в реальном времени Роль: передача данных с 12 сейсмических и 12 геодинамических станций на территории РФ, прием данных со всех станций сети IRIS за рубежом.</p> <p>2. Соглашение о взаимодействии с Организацией по Договору всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (ДВЗЯИ) с целью обеспечения функционирования российских сейсмических станций, входящих в Международную систему мониторинга ядерных испытаний. Страны-участники: страны, ратифицировавшие ДВЗЯИ (168 стран) Статус: сторона обмена данными в реальном времени. Роль: передача непрерывных данных с 11 сейсмических станций на территории РФ, прием данных со всех станций сети станций стран-участников ДВЗЯИ.</p> <p>3. Тройственное соглашение о научном сотрудничестве между Норвежским геоинформационным центром (NORSAR), Кольским филиалом ГС РАН и Институтом экологических проблем Севера УрО РАН по программе сейсмологических и инфразвуковых исследований в Баренцевом море и в Арктике в целом. Страны-участники: Норвегия, Россия Статус: сторона обмена данными Роль: обеспечение высокого качества работы сети сейсмических и инфразвуковых станций в районе исследований; обмен данными, программным обеспечением и открытой геолого-геофизической информацией по региону; взаимная техническая поддержка по части работы станций и обработки данных.</p> <p>4. Соглашение об обмене сейсмологическими и другими геофизическими данными между Геофизической службой Российской академии наук</p>
--	--

		<p>и Корейским институтом геологических наук и минеральных ресурсов (KIGAM). Страны-участники: Корея, Россия Статус: сторона обмена данными Роль: передача непрерывных данных с сейсмических станций на территории Дальнего Востока РФ; прием сейсмических данных с корейских станций; проведение исследований геологических опасностей и цунамигенных землетрясений в Восточно-Китайском море и на прилегающих территориях.</p> <p>5. Соглашение о научном сотрудничестве по проекту «Геодинамика Дальнего Востока» между Сообществом Университетов Японии и Геофизической службой Российской академии наук и институтами Российской академии наук. Страны-участники: Япония, Россия Статус: участник и координатор Роль: разработка ежегодных научных программ совместных исследований; проведение полевых экспериментов и накопление данных; совместный анализ и интерпретация данных; взаимодействие с российскими официальными органами для выполнения проекта.</p> <p>6. Соглашение о проведении совместных исследований по проекту «Глубинное строение и сейсмическая структура Большого Кавказа между ФИЦ ЕГС РАН и Отделением наук о Земле и окружающей среде Университета штата Мичиган (США). Страны-участники: США, Россия Статус: участник Роль: обеспечение непрерывного функционирования 55 стационарных и 30 временных сейсмических станций на Северном Кавказе в пределах территории РФ; обмен данными с записями землетрясений с другими участниками проекта (Азербайджан, Армения, Грузия); обработка и анализ данных.</p>
10	Наличие зарубежных грантов, международных исследовательских программ или проектов в период с 2015 по 2017 год.	<p>Всего международных исследовательских программ или проектов в период с 2015 по 2017 год - 29 шт.</p> <p>1. Тайвань. Национальный Центр Исследований по Сейсмостойкому Строительству Национального Университета Тайваня (г. Тайбэй), Сейсмологический филиал ФИЦ ЕГС РАН . Интеграционный грант СО РАН – Российско-Тайваньское сотрудничество по теме: Новые методы контроля над техническим состоянием плотин по данным сейсмического мониторинга (Russian-Taiwanese Joint Research Project: “Novel methods for</p>

		<p>health monitoring of dam structures using vibration signals”).</p> <p>Вклад организации: разработка методики и программного обеспечения для обнаружения аномального поведения плотин, с использованием непрерывного мониторинга параметров собственных колебаний, извлекаемых из общего поля естественных колебаний окружающей среды. 2017-2019 гг. -</p> <p>2. Тайвань. Национальный Центр Исследований по Сейсмостойкому Строительству Национального Университета Тайваня (г.Тайбэй), Сейсмологический филиал ФИЦ ЕГС РАН. Договор о развитии экспериментальных и теоретических методах изучения сейсмостойчивости высокоэтажных зданий и методов мониторинга таких сооружений. (Experimental and theoretical methods for the study of seismic stability of high-rise buildings and monitoring technologies)</p> <p>Вклад организации: проведены семинары на базе Сейсмологического филиала ФИЦ ЕГС РАН (Россия, г. Новосибирск) 01.01.2014 – 31.12.2017 гг. 2 800 000 руб.</p> <p>3. Норвегия. Норвежская сейсмическая служба, Исследовательский Совет Норвегии (NORSAR), Кольский филиал ГС РАН, ИЭПС УрО РАН. Договор о научно-техническом сотрудничестве по реализации международного проекта №196157/S30 "Взаимосвязь геофизических полей с сейсмичностью Евро-Арктического региона".</p> <p>Вклад организации:</p> <p>Выполнена совместная обработка данных трех сейсмических сетей (NORSAR, КоФ ГС РАН и ИЭПС УрО РАН). Изучен характер взаимосвязи геофизических полей (теплой поток, грави- и магнитные аномалии) с современной сейсмической ситуацией Евро-Арктическом региона; выявлены природа и особенности проявления региональной сейсмичности; изучена современная геодинамика региона, а также выполнена привязка полученных результатов к пространственному расположению районов нефтегазовых месторождений. 2014–2016 гг. 2 250 000 руб.</p> <p>4. Норвегия. Норвежская сейсмическая служба, Исследовательский совет Норвегии (NORSAR), КоФ ФИЦ ЕГС РАН, ФИЦКИА РАН. Соглашение о научном сотрудничестве между Stiftelsen Норсар Кьеллер (Норвегия), КоФ ФИЦ ЕГС РАН Апатиты (Россия), ФИЦКИА РАН Архангельск (Россия) о научно-техническом сотрудничестве в рамках</p>
--	--	---

		<p>совместной научной программы с применением научных исследований и разработок в области сейсмологии и инфразвука.</p> <p>Вклад организации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнены совместные исследования сейсмичности Евро-Арктического региона; - составлен обобщенный каталог сейсмических и инфразвуковых событий Западной Арктики <p>27.10.2014 – продлеваемый ежегодно гг. -</p> <p>5. Норвегия. Договор о научном сотрудничестве между геоинформационным исследовательским центром НОРСАР, Кьеллер, Норвегия и Кольским филиалом Геофизической службы Российской академии наук (КФ ГС РАН), Апатиты, Российская Федерация.</p> <p>Вклад организации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проведены сейсмологические исследования в Западной Арктике - произведен оперативный обмен данных с 6 сейсмических станций 12.04.2012 – продлеваемый ежегодно гг. - <p>6. США. Отделение наук о Земле и окружающей среде Университета штата Мичиган, ФИЦ ЕГС РАН. СОГЛАШЕНИЕ о научном сотрудничестве между Федеральным исследовательским центром "Единая геофизическая служба Российской академии наук" и Отделением наук о Земле и окружающей среде Университета штата Мичиган (Ист-Лансинг, штат Мичиган, США)</p> <p>Вклад организации: разработана Программа совместных работ на территории Кавказского региона 04.09.2016 – 04.09.2021 гг. -</p> <p>7. США. Отделение наук о Земле и окружающей среде Университета штата Мичиган, Магаданский филиал ГС РАН. Сейсмическое и геофизическое изучение Северо-Восточной Азии.</p> <p>Вклад организации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработана методика калибровки сейсмических станций на базе датчиков СМ-3; - проведены работы по регистрации возможных сейсмических событий, возникающих в процессе заполнения 1-й очереди водохранилища Усть-Среднеканской ГЭС. 2007 – продлеваемый каждые 5 лет гг. - <p>8. США. Аляскинская вулканологическая обсерватория (AVO). Соглашение об обмене информацией о вулканической активности на Камчатке и Курильских островах</p> <p>Вклад организации:</p> <p>передана серия сообщений о пепловых выбросах с</p>
--	--	---

		<p>высотой более 6 км над уровнем моря 30.01.2015 – продлеваемый ежегодно гг. -</p> <p>9. США. Аляскинская вулканологическая обсерватория (AVO). Меморандум о взаимопонимании между Геофизической службой РАН и Аляскинской вулканологической обсерваторией (АВО) США по проекту KVERT Вклад организации: Разработана методика прогноза по сейсмическим данным высоты пеплового столба при извержении вулканов 2012 – 2016 гг. -</p> <p>10. США. Отделение наук о Земле и окружающей среде Университета штата Мичиган, ФИЦ ЕГС РАН. Соглашение о проведении совместных исследований по проекту «Глубинное строение и сейсмическая структура Большого Кавказа» Вклад организации: создание, установка, поддержка работы и обеспечение сохранности широкополосных станций в районе российского сегмента исследовательской сети на Кавказе 10.05.2017 – 31.08.2018 гг. 35000 USD</p> <p>11. Израиль. Геологическая служба Израиля, Камчатский филиал ФИЦ ЕГС РАН. СОГЛАШЕНИЕ о научном сотрудничестве между Камчатским филиалом Федерального исследовательского центра "Единая геофизическая служба Российской академии наук" и Геологической службой Израиля в области изучения сильных землетрясений и флюидодинамических процессов в земной коре сейсмоактивных регионов, к которым относятся территории Камчатского края РФ и государства Израиль. Вклад организации: проведены подготовительные работы, разработана Программа совместных исследований 01.01.2017 – 04.09.2021 гг. -</p> <p>12. Кыргызская республика. Институт сейсмологии Национальной академии наук Кыргызской республики, ФИЦ ЕГС РАН. Международный договор о научно-техническом сотрудничестве между Геофизической службой Российской академии наук и Институтом сейсмологии Национальной академии наук Кыргызской республики Вклад организации: - произведен обмен историческими данными и каталогами землетрясений; - организована и проведена XI международная сейсмологическая школа "Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных" в Кыргызстане в 2016 г. 03.09.2012 –</p>
--	--	---

		<p>03.09.2015 24.02.2016 – 12.03.2019 гг. -</p> <p>13. Япония. Институт Сейсмологии и Вулканологии Хоккайдского Университета, Сахалинский филиал ФИЦ ЕГС РАН. Соглашение о научном сотрудничестве между Институтом Сейсмологии и Вулканологии Хоккайдского Университета (г. Саппоро, Япония) и Сахалинским филиалом ФИЦ ЕГС РАН по проекту «Исследования сейсмотектоники Охотоморской плиты» Вклад организации: произведен обмен данными сейсмических наблюдений и результатов их обработки в режиме реального времени 01.02.2014 – 31.12.2018 гг. -</p> <p>14. Япония. Volcanic Ash Advisory Center (VAAC) (Токио). Центр слежения за вулканическими облаками, Камчатский филиал ГС РАН. Соглашение об обмене информацией о вулканической активности на Камчатке и Курильских островах Вклад организации: передана серия сообщений о пепловых выбросах с высотой более 6 км над уровнем моря 18.12.2014 – бессрочно гг. -</p> <p>15. Япония. От Японии: ИСиВ Университета Хоккайдо, Высшая школа Университета Хоккайдо, ОНЗ и планетах Университета Хоккайдо, ОНЗ и ОС Университета Кагосима, ОНЗ и ОС Университета Ямагата, ИСиВ Университета Кюсю. От России: ФИЦ ЕГС РАН (КФ, СФ и МФ), ИВиС ДВО РАН, ДВГИ ДВО РАН, ИМГиГ ДВО РАН, ИТиГ ДВО РАН, ИПМ ДВО РАН, СВКНИИ ДВО РАН. Соглашение о научном сотрудничестве по проекту «Геодинамика Дальнего Востока» между Сообществом университетов Японии, Институтами РАН и Геофизической службой РАН Вклад организации: С помощью широкополосных сейсмических станций СФ ФИЦ ЕГС РАН и станций сети DATAMARK, установленных на территории Дальневосточного округа, проведена обработка сейсмических данных в режиме близком к реальному времени. Повышена точность и детальность определения параметров слабых землетрясений. 01.08.2015– 01.08.2020 гг. -</p> <p>16. Япония. Weathernews Inc. (Токио), Камчатский филиал ГС РАН. Соглашение об обмене информацией о вулканической активности на Камчатке и Курильских островах. Вклад организации: передана серия сообщений о</p>
--	--	---

		<p>пепловых выбросов с высотой более 6 км над уровнем моря 15.10.2011 –продлеваемый ежегодно гг. -</p> <p>17. Япония. Национальным исследовательским Институтом наук о Земле и устойчивости к стихийным бедствиям (NIED), ФИЦ ЕГС РАН. Меморандум о научно-техническом сотрудничестве между Федеральным исследовательским центром "Единая геофизическая служба Российской академии наук" (Обнинск, Россия) и Национальным исследовательским Институтом наук о Земле и устойчивости к стихийным бедствиям (Цукуба, Япония).</p> <p>Вклад организации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - совместные исследования геологических и сейсмических опасностей; - участие в совместных проектах; - обмены визитами ученых; - обмен научно-технической информацией <p>28.07.2017 – 28.07.2022 гг.</p> <p>18. Корея. Корейский институт наук о Земле и минеральных ресурсов, ФИЦ ЕГС РАН.. Меморандум о взаимопонимании между ГС РАН и Корейским институтом наук о Земле и минеральных ресурсов.</p> <p>Вклад организации:</p> <p>Произведен обмен сейсмологическими данными для уточнения оперативной оценки параметров очагов землетрясений в акватории и на шельфе Восточно-Китайского моря с целью повышения точности прогноза вероятности образования цунами и оценки его последствий. 11.06.2015 – 10.06.2020 гг. -</p> <p>19. Германия. Институт Альфреда Вегенера Хемгольц Центра по изучению морских и полярных районов, Университет Потсдама, Институт океанологии РАН им. Ширшова, Якутский филиал ФИЦ ЕГС РАН. Договор о совместном изучении сейсмичности и неотектонических движений в районе моря Лаптевых. (SIOLA)</p> <p>Вклад организации:</p> <p>В дельте р.Лена и в районе п.Тикси установлены 25 временных сейсмических станций, получены новые сейсмологические данные, проведена их совместная обработка и интерпретация. 1.09.2015 – 31.12.2019 гг. -</p> <p>20. Азербайджан. Республиканский центр сейсмологической службы Национальной академии наук Азербайджана. Соглашение о сотрудничестве между Геофизической службой Российской академии наук и Республиканским центром</p>
--	--	---

		<p>сейсмологической службы Национальной академии наук Азербайджана</p> <p>Вклад организации:</p> <p>- организована и проведена X международная сейсмологическая школа "Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных" в Азербайджане (п.Новханы) в 2015 г. 16.04.2015 – бессрочный гг. -</p> <p>21. Бельгия. Support to Aviation Control System (SACS) (Брюссель). Служба авиационного контроля.. Соглашение об обмене информацией о вулканической активности на Камчатке и Курильских островах</p> <p>Вклад организации:</p> <p>передана серия сообщений о пепловых выбросах с высотой более 6 км над уровнем моря 18.12.2014 – продлеваемый ежегодно гг. -</p> <p>22. Таджикистан. Геофизическая служба республики Таджикистан (ГС АН РТ), ГС РАН. Международный договор о научно-техническом сотрудничестве между Геофизической службой Российской академии наук (ГС РАН) и Геофизической службой республики Таджикистан (ГС АН РТ)</p> <p>Вклад организации:</p> <p>публикация обобщенных каталогов землетрясений, обзоров сейсмичности, результатов макросейсмических обследований землетрясений на территории Таджикистана 20.11.2014 – 20.11.2017 гг.</p> <p>23. Австрия. Международный центр данных ОДВЗЯИ, ФИЦ ЕГС РАН. СОГЛАШЕНИЕ о расширении обмена сейсмологическими данными для целей предупреждения о цунами между Геофизической службой РАН и Международным центром данных IDC СТВТО (г.Вена, Австрия).</p> <p>Вклад организации:</p> <p>- улучшено качество оперативной локации и определению параметров цунамигенных землетрясений на территории Дальнего Востока России.</p> <p>- обмен данными с девяти станций Международной Системы Мониторинга (IMS) СТВТО, расположенных на территории России. 03.08.2013 – бессрочное гг. -</p> <p>24. Австрия. ОДВЗЯИ, ФИЦ ЕГС РАН. Соглашение о взаимодействии с Организацией по Договору всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний с целью обеспечения функционирования российских сейсмических станций, входящих в Международную систему мониторинга ядерных</p>
--	--	---

	<p>испытаний (ОДВЗЯИ).</p> <p>Вклад организации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сертифицированы 11 широкополосных сейсмических станций ФИЦ ЕГС РАН, включенных в систему ОДВЗЯИ; - зарегистрированы и лоцированы два ядерных взрыва (6 января и 9 сентября 2016 г.), произведенных на ядерном полигоне Северной Кореи. 2005 – 2020 гг. 498 408 USD <p>25. Украина. Институт геофизики национальной академии наук Украины, ГС РАН. Договор о сотрудничестве между Федеральным государственным бюджетным учреждением науки "Геофизическая служба Российской академии наук" и Институтом геофизики национальной академии наук Украины.</p> <p>Вклад организации:</p> <p>публикация обобщенных каталогов землетрясений, обзоров сейсмичности, результатов макросейсмических обследований землетрясений на территории Украины 01.01.2013 – 01.01.2018 гг. -</p> <p>26. Беларусь. Центр геофизического мониторинга Национальной академии наук Беларуси, ГС РАН. Международный договор о научно-техническом сотрудничестве между Геофизической службой Российской академии наук и Государственным учреждением Центр геофизического мониторинга Национальной академии наук Беларуси.</p> <p>Вклад организации:</p> <p>публикация обобщенных каталогов землетрясений, обзоров сейсмичности, результатов макросейсмических обследований землетрясений на территории Беларуси 27.09.2012 – бессрочный</p> <p>27. Казахстан. Сейсмологическая опытно-методическая экспедиция Комитета науки Министерства образования и науки республики Казахстан, ГС РАН. Международный договор о научно-техническом сотрудничестве между Геофизической службой Российской академии наук и Сейсмологической опытно-методической экспедицией Комитета науки Министерства образования и науки республики Казахстан.</p> <p>Вклад организации:</p> <p>публикация обобщенных каталогов землетрясений, обзоров сейсмичности, результатов макросейсмических обследований землетрясений на территории Казахстана 02.12.2008 – бессрочный</p> <p>28. Казахстан. ТОО "Институт сейсмологии" Республики Казахстан, ГС РАН. Международный договор о научно-техническом сотрудничестве</p>
--	---

		<p>между Геофизической службой Российской академии наук и ТОО "Институт сейсмологии" Республики Казахстан.</p> <p>Вклад организации: публикация обобщенных каталогов землетрясений, обзоров сейсмичности, результатов макросейсмических обследований землетрясений на территории Казахстана 02.12.2008 – бессрочный</p> <p>29. Армения. Национальная служба сейсмической защиты Республики Армения . Международный договор между Геофизической службой Российской академии наук Российской Федерации и Национальной службой сейсмической защиты Республики Армения о научно-техническом сотрудничестве по международному российско-армянскому проекту "Изучение потенциальных очагов землетрясений с целью прогноза сейсмической опасности в Кавказском регионе".</p> <p>Вклад организации: публикация обобщенных каталогов землетрясений, обзоров сейсмичности, результатов макросейсмических обследований землетрясений на территории Армении 18.06.2008 – бессрочный</p>
11	Участие в качестве организатора крупных научных мероприятий (с более чем 1000 участников), прошедших в период с 2015 по 2017 год	
12	Членство сотрудников организации в признанных международных академиях, обществах и профессиональных научных сообществах в период с 2015 по 2017 год	<ol style="list-style-type: none"> 1. Маловичко А.А. член Seismological Society of America; член Евро-Азиатского геофизического общества (ЕАГО) 2. Виноградов А.Н. член Европейского общества по наукам о Земле (European Geosciences Union) 3. Виноградов Ю.А. член Европейского общества по наукам о Земле (European Geosciences Union) 4. Дягилев Р.А. член Европейской ассоциации геочёных и инженеров (European Association of Geoscientists & Engineers (EAGE)); член Евро-Азиатского геофизического общества (ЕАГО) 5. Шибаетов С.В. член американского союза геофизиков (AGU) 6. Габсатаров Ю.В. член Европейского общества по наукам о Земле (European Geosciences Union) 7. Владимирова И.С. член Европейского общества по наукам о Земле (European Geosciences Union) 8. Копылова Г.Н. Член Общероссийской

		<p>общественной организации "Российский союз гидрогеологов" (РосГидроГео)</p> <p>9. Салтыков В.А. Национальный представитель России в Азиатской сейсмологической комиссии (ASC).</p> <p>Член Секции сейсмологии и физики недр Земли Национального геофизического комитета.</p> <p>Член Научного совета РАН по проблемам сейсмологии.</p>
ЭКСПЕРТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ		
13	Участие сотрудников организации в экспертных сообществах в период с 2015 по 2017 год	<ol style="list-style-type: none"> 1. Экспертный совет РАН 2. Экспертный совет РФФИ 3. Бюро РАН отделение наук о Земле РАН 4. Государственная экспертиза по инженерно-геологическим изысканиям 5. Государственная экзаменационная комиссия КамГУ им. В. Беринга 6. Ежегодник «Землетрясения Северной Евразии» 7. Журнал «Acta Geophysica» 8. Журнал «Earth, Planets and Space» 9. Журнал «Вулканология и сейсмология» 10. Журнал «Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле» 11. Журнал «Геология и геофизика» 12. Журнал «Сейсмические приборы» 13. Журнал «Сейсмология и вулканология» 14. Журнал «Тихоокеанская геология» 15. Журнал «Физика Земли» 16. Журнал «Геофизические исследования» 17. Координационный совет Мурманской области по научно-технической и инновационной политике 18. Межведомственная комиссия по рассмотрению инвестиционных проектов Мурманской области 19. Межведомственный совет по сейсмологии и сейсмостойкому строительству 20. Наблюдательный совет Российского научного центра на архипелаге Шпицберген 21. Научный совет Российского научного центра на архипелаге Шпицберген 22. Научный совет РАН по проблеме «Координатно-временное и навигационное обеспечение» при Президиуме РАН 23. Оргкомитет СТВТ: Science and technology conference (Austria) 24. Оргкомитет V, VI и VII Международных конференций «Горнодобывающая промышленность Баренцева Евро - Арктического региона: взгляд в будущее» (МГПК БЕАР – 2015, 2016 и 2017) 25. Оргкомитет Международной сейсмологической школы

		<p>26. Оргкомитет Уральской молодежной научной школы по геофизике</p> <p>27. Программный комитет XIII Всероссийская научная конференция с международным участием «Комплексные исследования природы Шпицбергена и прилегающего шельфа» (2-5 ноября 2016 г., г. Мурманск)</p> <p>28. Рабочая группа по развитию исследований в области Арктики Научно-координационного совета при ФАНО России</p> <p>29. Редколлегия журнала "Прогнозирование землетрясений" (Азербайджан)</p> <p>30. Редколлегия журнала «Геология и геофизика» (Russian Geology and Geophysics)</p> <p>31. Редколлегия журнала «Горное Эхо»</p> <p>32. Редколлегия журнала "Сейсмические приборы"</p> <p>33. Редсовет журнала Международной организации труда «Barents Newsletter on Occupational Health and Safety»</p> <p>34. Российский экспертный совет по прогнозированию землетрясений</p> <p>35. Секция геодезии Национального геофизического комитета РАН</p> <p>36. Совет по промышленной и экологической безопасности при Правительстве Мурманской области</p> <p>37. Совет по науке и инновациям при Губернаторе Камчатского края</p>
14	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 в период с 2015 по 2017 год	
ЗНАЧИМОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ		
15	Значимость деятельности организации для социально-	Регион: Территория РФ Федеральная система сейсмологических наблюдений.

<p>экономического развития соответствующего региона в период с 2015 по 2017 год</p>	<p>Система сейсмологических наблюдений включает более 330 современных цифровых сейсмических станций и обеспечивает три уровня сейсмического мониторинга территории Российской Федерации и прилегающих регионов: глобальный, федеральный и региональный. В составе ФИЦ ЕГС РАН функционируют Главный сейсмологический центр в г. Обнинск Калужской области и 12 региональных филиалов, расположенных во всех сейсмоопасных регионах РФ. Непрерывную обработку сейсмологических данных на базе самых современных компьютерных и телекоммуникационных технологий выполняют 18 региональных и локальных информационно-обрабатывающих центров (ИОЦ). Оперативное оповещение о произошедших землетрясениях и их последствиях осуществляют шесть Служб срочных донесений, одна из которых (в г. Обнинск) охватывает глобальный и федеральный уровни, а пять других, расположенных в городах Петропавловск-Камчатский, Южно-Сахалинск, Иркутск, Новосибирск и Владикавказ, – соответствующие региональные уровни.</p> <p>Наиболее востребованы результаты исследований в регионах с повышенной сейсмической опасностью на территории Российской Федерации. К таким районам относятся: Камчатский край, Чукотка, Магаданская область, Якутия, Сахалинская область и Приморский Край, Иркутская и Читинская область, Республика Бурятия, Алтайский край и Республика Алтай, Кемеровская область, Республики Кавказа, Республика Крым. Также результаты исследований востребованы в районах с низкой сейсмической активностью, но интенсивной горно-технической деятельностью. К ним относятся Мурманская и Архангельская области, Республика Коми и Ямало-Ненецкий автономный округ, Тюменская и Свердловская области, Республики Татарстан и Башкортостан, Пермский край. Таким образом, результаты исследований, проводимых ФИЦ ЕГС РАН, востребованы более чем на 80% территории Российской Федерации.</p> <p>Регион: Западная Арктическая зона РФ и архипелаг Шпицберген</p> <p>Проект № ЗПВ-14/27 с ФГБУ "ААНИИ" от 05 ноября 2014 г. «Создание новых методов и средств сейсмоинфразвукового мониторинга и детектирования сейсмической активности и опасных геодинамических явлений в районах разведки и добычи энергетических сырьевых</p>
---	--

	<p>ресурсов в зоне архипелага Шпицберген и в Западной Арктической зоне РФ».</p> <p>Получен отзыв на научно-техническую продукцию, полученную в ходе исследований по указанной теме от ГОКУ «Управление по ГО ЧС и ПБ Мурманской области» от 24.01.2017 № 197-02/11-01. В отзыве, в частности, указывается, что создание экспериментальных аппаратно-программных комплексов сейсмоинфразвукового мониторинга, размещение комплексов на арктических островах, их адаптация к сложным условиям Арктики позволит осуществлять сейсмический и инфразвуковой мониторинг опасных динамических процессов, используя разработанные новые методики наблюдений на качественно новом уровне в автоматическом режиме, существенно увеличив разрешающую способность и оперативность действующей на сегодняшний день сети наблюдения. Полученные результаты ориентированы на автоматизацию процессов мониторинга сейсмической обстановки и анализа его результатов в зоне архипелага Шпицберген и Западной Арктической зоне РФ.</p> <p>Регион: Мурманская область Проект: «Разработка карты детального сейсмического районирования Мурманской области с вероятностью 0.5% возникновения возможного превышения сейсмической интенсивности в баллах шкалы MSK-64 в течение 50 лет» Значимость для региона: В результате проекта обоснована безопасность эксплуатации Кольской АЭС по части уязвимости к природным землетрясениям.</p> <p>Регион: Хакасия, Красноярский край Проект: «Проведение регистрации динамических воздействий при минимальном напоре от различных режимов работы гидроагрегатов №8 и №2 при подаче воздуха через аэрационные трубы» Проект: «Сбор и анализ данных для уточнения программы проведения исследований регистрации динамических воздействий различных режимов работы ГА ст.н. 2 и 8.» Проект: «Проведение исследований регистрации динамических воздействий от различных режимов работы гидроагрегатов №8 и №2 на агрегатный блок, здание ГЭС и Плотину СШГЭС при подаче воздуха через аэрационные трубы» Значимость для региона: Проведена оценка реакции</p>
--	---

	<p>зданий и сооружений на сейсмические воздействия возникающие в результате эксплуатации Саяно-Шушенской ГЭС.</p> <p>Регион: Республика Дагестан Проект: «Обработка и интерпретация данных сейсмологических наблюдений сетей Дагестанского филиала ФИЦ ЕГС РАН и ПАО «РусГидро». Значимость для региона: Обеспечение безопасной эксплуатации каскадов гидроэлектростанций на реках Сулак, Кара-Койсу и Аварское Койсу Республики Дагестан.</p> <p>Регион: Восточная Сибирь Проект: «Определение расчетной интенсивности колебаний, вызванных землетрясениями вдоль полотна Восточно-Сибирской железной дороги от 3 баллов и выше». Значимость для региона: Обеспечение безопасной эксплуатации железнодорожного транспорта в районе Северомуйского и Кодарского тоннелей.</p> <p>Регион: Камчатский край Тема НИР в рамках Госзадния: «Комплексное исследование предвестников землетрясений и развитие методик прогнозирования сейсмической обстановки в сейсмоопасных регионах». Значимость для региона: НИР направлена на повышение безопасности населения при катастрофических природных процессах в Камчатском крае. Для оперативной оценки сейсмической обстановки и вулканической активности заключения о сейсмической и вулканической опасности в Камчатском крае еженедельно передаются в Правительство Камчатского края, городскую администрацию г. Петропавловска-Камчатского, Главное Управление МЧС России по Камчатскому краю, управление ФСБ по Камчатскому краю, командующему войсками и силами на северо-востоке РФ, главному федеральному инспектору по Камчатскому краю, Министерство спецпрограмм Камчатского края, ГКП "Единый ситуационно-мониторинговый центр".</p> <p>Регион: Камчатский край Тема НИР в рамках Госзадния: «Комплексный сейсмологический и геофизический мониторинг вулканов Камчатки и Курильских островов с целью исследования признаков подготовки и развития</p>
--	--

		<p>вулканических извержений».</p> <p>Значимость для региона: НИР направлена на повышение безопасности при извержении вулканов для населения и авиатранспорта в Камчатском крае. Объектом исследования являются активные вулканы Камчатки и северных Курильских островов, мониторинг активности которых осуществляется с помощью сейсмологических, геофизических и спутниковых методов. Ежегодно по инструментальным данным в Главное Управление МЧС России по Камчатскому краю и службы авиационной безопасности передается 100-150 оперативных сообщений о сильных извержениях вулканов с высотой пепловых выбросов более 6 км над уровнем моря.</p> <p>Регион: Камчатский край Тема НИР в рамках Госзадния: «Развитие методов оценки цунамигенного потенциала сильных землетрясений на основе анализа параметров их очагов и волновых полей для системы предупреждения о цунами».</p> <p>Значимость для региона: НИР направлена на повышение цунами безопасности в Камчатском крае и на Дальнем Востоке Российской Федерации. Цель работы – осуществление мониторинга сильных землетрясений в районах Тихого океана по регламентам системы предупреждения о цунами (СПЦ), развитие методов оценки их цунамигенного потенциала для повышения надежности и сокращения времени формирования сообщений об угрозе цунами, повышения достоверности принимаемых решений, снижения числа ложных тревог, снижения сейсмических рисков. Получены оценки характеристик СПЦ на Дальнем Востоке России, разработаны новые подходы к энергетической оценке землетрясений, развиты методы оценки параметров очага землетрясения и предложен ряд методических рекомендаций по оценке цунамигенного потенциала землетрясений.</p> <p>Регион: Магаданская область Тема: «Детальное сейсмическое районирование (ДСР) территории строительства горнодобывающего и перерабатывающего предприятия на базе Наталкинского золоторудного месторождения Магаданской области» Для снижения ущерба от возможных землетрясений и повышения уровня сейсмической и геодинамической безопасности населения и</p>
--	--	--

		<p>различных ответственных промышленных и гражданских объектов проведены исследования по ДСР территории строительства горнодобывающего и перерабатывающего предприятия на базе Наталкинского золоторудного месторождения Магаданской области. Изучены зоны ВОЗ и определены основные параметры потенциальных землетрясений, с оценкой их сотрясаемости в районе строительства.</p> <p>Регион: Сибирь Проект: «Техногенное воздействие на земную кору и опасные сейсмические процессы». Значимость проекта: В рамках проекта разработаны способы удаленного мониторинга состояния оборудования и сооружений ГЭС по данным сейсмических наблюдений с целью повышения безопасности эксплуатации крупных ГЭС, расположенных в регионе.</p> <p>Регион: Приморский край Проект: Сейсмологический мониторинг приводохранилищного района Зейской ГЭС по Филиалу ПАО «РусГидро» - «Зейская ГЭС». Проект: «Мониторинг сейсмической обстановки на территории Сахалинской области» с целью выработки возможных сценариев ее развития и оценки уровня сейсмической опасности. Значимость для региона: Подтверждение условий безопасной эксплуатации важнейшего энергетического объекта Приморского края.</p> <p>Регион: Якутия, Амурская область Проект: Научное сопровождение, проведение инженерно-геологических изысканий (детальное сейсмическое районирование и сейсмическое микрорайонирование) на объектах: 1. ВСТО- нефтепровод Восточная Сибирь- Тихий океан (Якутия- Амурская область). 2. Эльконское урановое месторождение.(Якутия) 3. ГРЭС-2 (г. Якутск) 4. Газоперерабатывающий завод (г. Якутск) Значимость для региона: Подтверждение условий безопасной эксплуатации важнейших промышленных и инфраструктурных объектов региона.</p> <p>Регион: Урал, Сибирь, Мурманская область Тема: «Сейсмологический мониторинг для изучения и прогнозирования динамики техногенной</p>
--	--	--

		<p>сейсмичности на горнодобывающих объектах». Значимость для региона: Разработаны эффективные технологии применения сейсмологического мониторинга для изучения и прогнозирования динамики техногенной сейсмичности на горнодобывающих объектах. За указанный период целый ряд примеров эффективного использования таких технологий был получен на Верхнекамском месторождении калийных солей на Западном Урале, на апатитовых рудниках Кольского полуострова и на угольных разрезах Кузнецкого угольного бассейна. Применение разработанных технологий позволяет повысить безопасность эксплуатации сложных технических систем при разработке месторождений полезных ископаемых.</p> <p>На экспериментальных сейсмологических полигонах на Байкале, Алтае и в Кузбассе изучены особенности сейсмических процессов в зонах природных и техногенных сейсмических активизаций с использованием стационарных сейсмологических станций и временных детальных сетей наблюдений с мобильными автономными регистраторами. Выявлены зоны сейсмических затиший и активизаций, установлены связи техногенных активизаций с разработкой месторождений полезных ископаемых.</p> <p>Экспериментально доказано, что в Кузбассе наведенная сейсмичность в значительной степени доминирует над природной. Установлено, что наиболее яркие сейсмические активизации устойчивы во времени и увязываются, прежде всего, с шахтами и разрезами, а не с тектоникой региона. Полученные данные могут быть использованы для прогноза опасных техногенных явлений.</p>
ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ		
16	<p>Инновационная деятельность организации в период с 2015 по 2017 год</p>	<p>ФИЦ ЕГС РАН обладает уникальным штатом высококлассных специалистов в области сейсмологии, геофизики, информационных технологий и коммуникационных систем, которые обеспечили разработку большого количества современных инновационных технологий мирового уровня. Эти технологии, базирующиеся на использовании разнообразных образцов геофизической аппаратуры и новейших программных комплексов, обеспечивают проведение широкого спектра научно-исследовательских и прикладных, инженерно-геологических и геолого-разведочных работ, включающих:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • проведение непрерывного сейсмического и геофизического мониторинга на различных ответственных объектах (АЭС, ГЭС, ГРЭС, плотины, газопроводы, нефтепроводы, мостовые переходы, тоннели и др.); • работы по сейсмическому микрорайонированию территорий населенных пунктов и площадок предполагаемого строительства с выдачей заключений об их сейсмичности; • оценку степени опасности сейсмических воздействий взрывов на здания и сооружения; • изучение гидроразрывов пластов на нефтяных месторождениях; • проведение микросейсмических съемок на месторождениях углеводородов и нефтеперспективных территориях для выбора мест заложения первоочередных разведочных скважин; • инфразвуковые и сейсмо-инфразвуковые технологии мониторинга; • изучение физического состояния зданий, сооружений и работающего оборудования; • региональные глубинные сейсмические исследования с использованием взрывов и мощных виброисточников; • режимные вибросейсмические наблюдения с мощными вибраторами; • морские и речные сейсмические и электроразведочные исследования для решения задач нефтяной геологии; • детальные площадные электроразведочные исследования; • инженерно-сейсморазведочные исследования. <p>Наиболее значимые проекты</p> <p>№ Тема Срок выполнения проекта Источник финансирования Объем финансирования, руб.</p> <p>1. Мониторинг раскрытия трещин ГРП в доманиковых отложениях на участке в районе скважины № 2801Г Бавлинского месторождения по технологии ФИЦ ЕГС РАН 31.07.2017 – 1.02.2018 Публичное Акционерное Общество «Татнефть» имени В.Д. Шашина 3 100 000 руб.</p> <p>2. Сейсмологический мониторинг и оценка сеймотектонических условий площадки и ближнего района размещения Курской АЭС с целью обоснования безопасности её эксплуатации 2017 – 2018 Филиал АО «Концерн Росэнергоатом» «Курская атомная станция» 8 400 000 руб.</p> <p>3. Сейсмический мониторинг площадки Курской АЭС 2014-2016 Филиал ОАО «Концерн</p>
--	--	---

		<p>Росэнергоатом» «Курская атомная станция» 4 309 129 руб.</p> <p>4. Сейсмологический мониторинг площадки и района размещения Нововоронежской атомной станции 2015-2017 ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Нововоронежская атомная станция» 17 375 091 руб.</p> <p>5. Сейсмологический мониторинг площадки и района размещения Кольской атомной станции 2015 ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Кольская атомная станция» 4 500 000 руб.</p>
--	--	--

III. Блок сведений об инфраструктурном и внедренческом потенциале организации, партнерах, доходах от внедренческой и договорной деятельности
(ориентированный блок внешних экспертов)

п/п	Запрашиваемые сведения	Характеристика
ИНФРАСТРУКТУРА ОРГАНИЗАЦИИ		
17	Научно-исследовательская инфраструктура организации в период с 2015 по 2017 год	<p>Международный сейсмологический центр ФИЦ ЕГС РАН представляет собой главный сейсмологический центр и самую большую геофизическую организацию в Российской Федерации. ФИЦ ЕГС РАН входит в число трех мировых сейсмологических центров наряду с Национальным центром США (National Earthquake Information Center – NEIC) и Международным центром данных СТВТО/ДВЗЯИ в г. Вена (Preparatory commission for the comprehensive nuclear-test-ban treaty organization – СТВТО), которые обеспечивают глобальный мониторинг землетрясений в режиме реального времени.</p> <p>Центр сбора, хранения и передачи данных Центр сбора, хранения и передачи данных ФИЦ ЕГС РАН включает в себя мощные сервера приема и передачи сейсмологических данных, сервер приема и передачи спутниковых геодезических данных, хранилища данных объемом более 100 Тб. Центр оснащен современными телекоммуникационным оборудованием, что обеспечивает возможность получения данных в режиме реального времени и эффективную работу службы срочных донесений о землетрясениях.</p> <p>1. Научное оборудование ФИЦ ЕГС РАН 1) научное оборудование для сейсмологических наблюдений включает 330 современных цифровых сейсмических станций, оснащенных каналами связи с передачей данных в реальном времени; 2) научное оборудование для ГНСС-наблюдений – 50 ГНСС-приемников и антенн высокоточных наземных геодезических определений для одновременной регистрации сигналов навигационных систем GPS и ГЛОНАСС; 3) научное оборудование для инфразвуковых наблюдений: 4 инфразвуковых комплекса, 5 мобильных инфразвуковых групп; 4) оборудование для передачи и сбора цифровой информации на базе телекоммуникационных систем с использованием спутниковых и кабельных каналов связи; 5) 12 региональных информационно-обрабатывающих центров (РИОЦ), где сосредоточены сбор, хранение и обработка сейсмологических данных;</p>

		<p>6) комплекс оборудования для электроразведочных работ;</p> <p>7) центробежные вибромодули ЦВ-100 (стационарный) и ЦВ-40 (передвижной);</p> <p>8) оборудование для станций гидрогеохимических наблюдений;</p> <p>9) оборудование для электротеллурических наблюдений;</p> <p>10) оборудование для наклономерных измерений;</p> <p>11) оборудование для скважинных гидрогеодинамических наблюдений (приборы измерения уровня, температуры, электропроводности воды, атмосферного давления и температуры воздуха с периодичностью 5 мин.);</p> <p>12) оборудование для пунктов видеонаблюдений за извержениями вулканов.</p> <p>В составе ФИЦ ЕГС РАН имеется целый ряд уникальных комплексных полигонов мирового уровня и научных установок: Петропавловск-Камчатский сейсмопрогностический полигон, Алтайский сейсмологический полигон, Байкальский вибросейсмический полигон, Сейсмоинфразвуковой комплекс мониторинга арктической криолитозоны, которые оснащены самым современным геофизическим оборудованием.</p> <p>Сеть сейсмологических наблюдений Система сейсмологических наблюдений включает 330 современных цифровых сейсмических станций и обеспечивает три уровня сейсмического мониторинга территории Российской Федерации и прилегающих регионов: глобальный, федеральный и региональный.</p> <p>Сеть геодинамических наблюдений На территории Российской Федерации развернут континентальный геодинамический полигон, включающий сеть из 11 опорных станций спутниковых геодезических наблюдений непрерывной регистрации. Данный полигон выполняет функцию континентальной опорной сети для мониторинга современных движений в тектонически активных регионах Евразии. Станции континентальной опорной сети в настоящее время оснащены аппаратурой для одновременной регистрации сигналов навигационных систем GPS и ГЛОНАСС для высокоточных наземных геодезических определений. Две региональные сети геодинамических наблюдений развернуты в Дальневосточном регионе на Камчатском полуострове и островах Курильской гряды.</p>
--	--	--

		<p>Камчатская сеть КАМNET включает 18 стационарных станций ГНСС, Курильская региональная сеть включает 12 станций. С 2011 года функционирует региональная сеть измерений GPS на Северном Кавказе.</p> <p>Обсерватория г. Обнинск</p> <p>Главной частью обсерватории в г. Обнинск является уникальная шахта для размещения сейсмической и геофизической аппаратуры. Шахта располагается в целиковом массиве плотного мраморовидного известняка на глубине 30 метров от поверхности земли. Основное назначение шахты состоит в обеспечении защиты приборов для измерения различных геофизических полей от внешних воздействий окружающей среды, что позволяет производить испытания различного геофизического оборудования и выполнять качественные измерения геофизических полей. В шахте расположено оборудование для следующих видов геофизических наблюдений: сейсмологические, наклономерные, гравиметрические, деформационными. В обсерватории проводятся также ГНСС-геодезические наблюдения, магнитные, наблюдения за электромагнитным полем Земли.</p> <p>Уникальная научная установка «Сейсмоинфразвуковой комплекс мониторинга арктической криолитозоны» (СИЗК МАК). Аппаратная часть СИЗК МАК включает в себя две подсистемы – инфразвуковую и сейсмическую. Регистрирующая часть сейсмического мониторинга состоит из цифровой широкополосной станции Guralp CMG-3ESPC. Инфразвуковая группа состоит из трех низкочастотных конденсаторных микрофонов, расположенных в вершинах равнобедренного треугольника. Данные сейсмической и инфразвуковой подсистем привязываются к точному мировому времени посредством синхронизации по сигналам спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS. На компьютер СИЗК МАК установлено специально разработанное программное обеспечение, которое осуществляет сбор и передачу данных в центр обработки в г. Апатиты. В состав программного обеспечения входит «Программный NSDL комплекс» для обнаружения и определения координат сейсмических и инфразвуковых событий в режиме времени близком к реальному, программный комплекс «ACUDA» для автоматического детектирования и локации</p>
--	--	---

	<p>инфразвуковых событий.</p> <p>С помощью указанной технологической инфраструктуры КоФ ФИЦ ЕГС РАН проводит прикладные исследования в области айсберговой опасности, а также сейсмической опасности в природно-техногенных системах.</p> <p>Геофизическая обсерватория «Ключи» (г. Новосибирск)</p> <p>На обсерватории проводятся исследования в области физики космических лучей, магнитного поля и ионосферы. Она является единственной обсерваторией на огромной территории Западной Сибири и входит в состав обсерваторий РФ, наряду с ИЗМИРАН, ПГИ КНЦ РАН, ИСЗФ СО РАН, ИКФИА СО РАН, ИКИР ДВНЦ РАН. Обсерватория включает станцию космических лучей, ионосферную станцию и станцию геомагнитных наблюдений. В здании космических лучей Обсерватории размещен многоканальный наблюдательный комплекс космических лучей, включающий нейтронный супермонитор 24NM64, спектрограф космических лучей на эффекте локальной генерации нейтронов и матричный мюонный телескоп. В пределах Обсерватории находится также сейсмологическая станция «Новосибирск» (NVS), на которой проводятся сейсмологические и режимные геофизические (активный вибросейсмический мониторинг, ГНСС-геодезические) наблюдения.</p> <p>Обсерватория «Талая» (юг Бакала)</p> <p>Обсерватория «Талая» находится в 5 км от южной оконечности озера Байкал в пади Талая, в 110 км от города Иркутска. Занимаемая площадь – 1,5 гектара. На ее территории расположены пять лабораторно-производственных помещений общей площадью 258 кв. м. и 90-метровая оборудованная штольня. На территории обсерватории работает телесеismicкий аппаратный комплекс IRIS/IDA. Установленное оборудование обеспечивает регистрацию сейсмических колебаний в широком частотном и динамическом диапазонах, что позволяет использовать эти станции как компоненты региональной и телесеismicкой сети. Полученные данные отправляются в Центр сбора и обработки цифровых данных в Обнинске через «Internet» в масштабе времени, близком к реальному. Станция «Талая» включена в Международную систему мониторинга согласно постановлению Правительства РФ №993 от 21 декабря 2000 г. «Об участии Российской Федерации</p>
--	--

		<p>в контроле за соблюдением Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний». На обсерватории «Талая» проводятся следующие виды геофизических наблюдений: сейсмологические, наклономерные, деформационными, ГНСС-геодезические, гравиметрические, магнитные, наблюдения за электромагнитным полем Земли, за содержанием подпочвенного молекулярного водорода.</p> <p>Центробежные вибромодули ЦВ-100 (стационарный) и ЦВ-40 (передвижной) (Установлены на Быстровском (под Новосибирском) и Байкальском (п. Бабушкин) вибросейсмических полигонах)</p> <p>Центробежные вибромодули ЦВ-100 (стационарный) и ЦВ-40 (передвижной) с вертикально направленной силой и регулируемые дебалансами, состоящие из силовой камеры, излучающей платформы, блочного пригруза и приводной станции, включающей в себя электродвигатели постоянного тока и цилиндрические редукторы с карданным валом.</p> <p>Исследования на Вибросейсмических полигонах и Обсерваториях проводятся совместно с различными институтами и университетами. Вибросейсмические полигоны и Геофизические обсерватории регулярно посещают студенты, аспиранты, научные российские и международные делегации, которые знакомятся с техникой, аппаратурой и научными результатами ФИЦ ЕГС РАН по развитию современных геофизических технологий: сейсмологического мониторинга среды, активного вибросейсмического мониторинга, инженерно-геофизических исследований, глубинным сейсмическим исследованиям, космофизическим исследованиям.</p>
18	Показатели деятельности организаций по хранению и приумножению предметной базы научных исследований в период с 2015 по 2017 год	<p>Информационные ресурсы - ФИЦ ЕГС РАН Информационные ресурсы ФИЦ ЕГС РАН включены в Базу метаданных, расположенную в сети Интернет на сайте официальном ФИЦ ЕГС РАН по адресу: http://www.ceme.gsras.ru/new/infres/. База метаданных ФИЦ ЕГС РАН включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 27 баз данных различных сейсмологических геофизических данных; – 10 информационных систем; – 70 цифровых; – 9 бумажных архива; – 35 электронных каталогах филиалов и ЦО ФИЦ ЕГС РАН. <p>Всего 108 Терабайт.</p>

		<p>За период с 2015 по 2017 гг. электронные базы данных пополнились сведениями о более чем 30000 землетрясений, взрывов и других сейсмических явлений.</p> <p>Музей Число единиц хранения в музейной коллекции 113 предметов. С 2015 по 2017 г. коллекция пополнилась 10 предметами:</p>
ДОЛГОСРОЧНЫЕ ПАРТНЕРЫ ОРГАНИЗАЦИИ		
19	Стратегическое развитие организации в период с 2015 по 2017 год.	<p>ФИЦ ЕГС РАН является участником Программы развития на 2016-2020 гг.</p> <p>Тесная кооперация научных исследований осуществляется с российскими академическими, вузовскими, отраслевыми организациями, среди которых в первую очередь необходимо отметить следующие:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук (ИФЗ РАН) (г. Москва), 2) Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт динамики геосфер Российской академии наук (ИДГ РАН) (г. Москва), 3) Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Геофизический центр Российской академии наук (ГЦ РАН) (г. Москва), 4) Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теории прогноза землетрясений и математической геофизики Российской академии наук (ИТПЗ РАН) (г. Москва), 5) Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт морской геологии и геофизики Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИМГиГ ДВО РАН) (г. Южно-Сахалинск), 6) Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт вулканологии и сейсмологии Дальневосточного отделения Российской академии наук (г. Петропавловск-Камчатский), 7) Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук (ИНГГ СО РАН) (г. Новосибирск), 8) Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Горный институт Уральского отделения Российской академии наук (ГИ УрО РАН)

	<p>(г. Пермь),</p> <p>9) Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» (ДФУ) (г.Владивосток),</p> <p>10) Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова Российской академии наук (ИЗМИРАН) г. Троицк,</p> <p>11) Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Горный институт Кольского научного центра Российской академии наук (КНЦ РАН) (г.Апатиты),</p> <p>12) Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский, проектно-изыскательский институт «Ленметрогипротранс» ОАО Ленметрогипротранс (г. С.-Петербург).</p> <p>Среди зарубежных партнеров наиболее тесная кооперация реализуется с:</p> <p>1) Incorporated research institutions for seismology (IRIS) – Корпорация научно-исследовательских организаций по сейсмологии, США;</p> <p>2) United States Geological Survey(USGS) – Геологическая служба США;</p> <p>3) Hokkaido University / Institute of Seismology and Volcanology – Институт сейсмологии и вулканологии Университета Хоккайдо, Япония;</p> <p>4) Preparatory commission for the comprehensive nuclear-test-ban treaty organization (CTBTO), г. Вена, Австрия;</p> <p>5) Michigan State University (MSU) – Мичиганский университет, США;</p> <p>6) Alaska Volcano Observatory (AVO) – Аляскинская вулканологическая обсерватория, США;</p> <p>7) Norwegian Seismic Array (NORSAR) – Норвежский геоинформационный центр NORSAR, Норвегия;</p> <p>8) International seismological centre (ISC) – Международным сейсмологическим центром г. Ньюбери, Англия;</p> <p>9) Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources (KIGAM) – Корейский институт наук о Земле и минеральных ресурсов, г. Деджун, Корея;</p> <p>10) Helmholtz Centre Potsdam – Центр имени Гельмгольца (Потсдам, Германия).</p> <p>Тесные контакты ФИЦ ЕГС РАН имеет с сейсмологическими организациями стран СНГ:</p> <p>1) Национальная служба сейсмической защиты</p>
--	--

		<p>Республики Армения;</p> <p>2) Республиканский центр сейсмологической службы Национальной академии наук Азербайджана;</p> <p>3) Сейсмологическая опытно-методическая экспедиция Комитета науки Министерства образования и науки республики Казахстан;</p> <p>4) ТОО "Институт сейсмологии" Республики Казахстан;</p> <p>5) Институт сейсмологии Национальной академии наук Кыргызской республики;</p> <p>6) Геофизическая служба республики Таджикистан (ГС АН РТ);</p> <p>7) Институт геофизики национальной академии наук Украины;</p> <p>8) Центр геофизического мониторинга Национальной академии наук Беларуси.</p> <p>Непосредственными потребителями результатов исследований ФИЦ ЕГС РАН являются государственные структуры и предприятия целого ряда министерств и ведомств:</p> <p>1) Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий,</p> <p>2) Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации,</p> <p>3) Министерство обороны Российской Федерации,</p> <p>4) Министерство образования и науки Российской Федерации,</p> <p>5) Администрации сейсмоопасных и сейсмоактивных регионов Российской Федерации,</p> <p>6) Администрации субъектов Арктической зоны Российской Федерации,</p> <p>7) Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет),</p> <p>8) Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом» (далее – Госкорпорация «Росатом»),</p> <p>9) Государственная корпорация по космической деятельности «РОСКОСМОС» (далее – Госкорпорация «РОСКОСМОС»),</p> <p>10) Публичное акционерное общество «Федеральная гидрогенирующая компания – РусГидро» (далее – ПАО «РусГидро»),</p> <p>11) Публичное акционерное общество «Нефтяная компания «Роснефть» (далее – ПАО НК «Роснефть»),</p> <p>12) Публичное акционерное общество «Газпром» (далее – ПАО «Газпром»),</p> <p>13) Горнодобывающие предприятия Российской</p>
--	--	--

		Федерации (Акционерное общество «Апатит» (далее – АО «Апатит»), Акционерное общество «Уралкалий» (далее – АО «Уралкалий») и др.), 14) Предприятия нефтегазового комплекса и строительные организации различной подчиненности.
РИД И ПУБЛИКАЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ		
20	Количество созданных результатов интеллектуальной деятельности, имеющих государственную регистрацию и (или) правовую охрану в Российской Федерации или за ее пределами, а также количество выпущенной конструкторской и технологической документации в период с 2015 по 2017 год, ед.	2015 г. – 5 2016 г. – 6 2017 г. – 8
21	Объем доходов от использования результатов интеллектуальной деятельности в период с 2015 по 2017 год, тыс. руб.	2015 г. – 0.000 2016 г. – 0.000 2017 г. – 0.000
22	Совокупный доход малых инновационных предприятий в период с 2015 по 2017 год, тыс. руб.	2015 г. – 0.000 2016 г. – 0.000 2017 г. – 0.000
23	Число опубликованных произведений и публикаций, индексируемых в международных информационно-аналитических системах научного цитирования в период с 2015 по 2017 год, ед.	2015 г. – 27 2016 г. – 35 2017 г. – 48
ПРИВЛЕЧЕННОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ		
24	Гранты на проведение исследований Российского фонда фундаментальных исследований,	1. РНФ . Скейлинг очаговых спектров землетрясений по наблюдениям на Дальнем Востоке России . 2015-2016 гг. 9 500 000,00 руб. 2. РФФИ . Приливные эффекты в сейсмических

	<p>Российского научного фонда и др. источников в период с 2015 по 2017 год.</p>	<p>шумах в зонах сложной геодинамической обстановки (на примере зоны стыка Курило-Камчатской и Алеутской островных дуг) . 2017 гг. 2 350 000,00 руб.</p> <p>3. РФФИ . Выделение когерентных сигналов (головные и стоячие волны) на опорных геофизических профилях для получения детальной информации о геологической среде . 2017-2018 гг. 2 000 000,00 руб.</p> <p>4. РФФИ . Предвестники сильных землетрясений в поле подпочвенного радона на Петропавловск-Камчатском геодинамическом полигоне . 2016 -2017 гг. 1 894 000,00 руб.</p> <p>5. РФФИ . Прогнозирование пространственного распределения и оценивание вероятности возникновения повторных сильных землетрясений . 2016-2018 гг. 1 632 000,00 руб.</p> <p>6. НИР в рамках проекта РНФ . НИР в рамках проекта РНФ №14-47-00002. Этап 3. "Геофизические исследования землетрясений и вулканов в Камчатской зоне субдукции" . 2016 гг. 1 000 000,00 руб.</p> <p>7. РФФИ . Приливные эффекты в вариациях сейсмических шумов различной природы (сейсмическая эмиссия и "невулканическое" дрожание) в сейсмоактивном регионе по данным широкополосной регистрации . 2014- 2016 гг. 940 000,00 руб.</p> <p>8. РФФИ . Особенности вариаций низкочастотного сейсмического шума и параметров геомагнитного поля в Камчатском сейсмоактивном регионе . 2016 - 2017 гг. 900 000,00 руб.</p> <p>9. РНФ . Разработка и апробация на примере природно-технических систем Кольского региона концепции, методики и технических решений по геодинамически безопасной и экономически эффективной отработке глубоких горизонтов крупных месторождений как базиса устойчивого развития моногородов Арктического Севера . 2014-2016 гг. 900 000,00 руб.</p> <p>10. РФФИ . Развитие моделей глубинного строения земной коры в районах современной вулканической и гидротермальной активности по результатам зондирования с использованием естественного поля микросейсм . 2013- 2015 гг. 440 000,00 руб.</p>
25	<p>Перечень наиболее значимых научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ и</p>	<p>Общее количество – 31</p> <p>1. Инженерно-геофизические изыскания по оценке сейсмической опасности строительства горнодобывающего и перерабатывающего предприятия на базе Наталкинского золоторудного</p>

<p>услуг, выполненных по договорам (в том числе по госконтрактам с привлечением бизнес-партнеров) в период с 2015 по 2017 год</p>	<p>месторождения. Заказчик – ЗАО «Полюс», 2015 г.</p> <p>2. Работы по сопровождению программного обеспечения комплекса «Сейсмоконтроль», используемого АО «Апатит» (г. Кировск Мурманской области) в составе системы геофизического мониторинга геодинамического режима Хибинской ПТС в радиусе 50 км от рудников и промышленной площадки АО. Заказчик – ПАО «Фосагро», 2016 г.</p> <p>3. Проведение исследований динамических воздействий от различных режимов работы гидроагрегатов №8 и №2 на агрегатный блок, здание ГЭС и Плотину СШГЭС при подаче воздуха через аэрационные трубы. Заказчик – ПАО «Русгидро» («Саяно – Шушенская ГЭС имени П. С. Запорожного»), 2015 г.</p> <p>4. Проведение площадных электроразведочных работ методом электромагнитного зондирования (ЗС). Заказчик – ООО НПП ГА «Луч», 2015 г.</p> <p>5. Изучение геоэлектрических характеристик основных блоковых структур межгорных впадин и зон сейсмоактивных разломов в Горном Алтае. Заказчик – ИННГ СО РАН, 2015-2016 гг.</p> <p>6. Мониторингу сейсмотектонических процессов в эпицентральной области Чуйского землетрясения 2003 г и изучение геоэлектрических характеристик основных блоковых структур межгорных впадин и зон сейсмоактивных разломов в Горном Алтае. Заказчик – ИНГГ СО РАН, 2017 г.</p> <p>7. Проведение научно-исследовательских работ (НИР) путем полевых измерений, обработки данных и интерпретации результатов электромагнитных исследований методом зондирования становлением поля (ЗС). Заказчик – ИНГГ СО РАН, 2017 г.</p> <p>8. Сейсмическое микрорайонирование территории транспортно-пересадочного узла «Сочи». Заказчик – ОАО «НИПИИ «Ленметрогипротранс», 2015 г.</p> <p>9. Актуализация материалов инженерно-геологических изысканий. Микросейсморайонирование на участке ПК19537+00 – ПК19546+00 Тоннеля №4 на участке Туапсе-Адлер Северо-Кавказской железной дороги. Заказчик – ОАО «Сибгипротранс», 2015 г.</p> <p>10. Сейсмическое микрорайонирование на объекте «Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов». АО «РАОПРОЕКТ», 2017 г.</p>
---	--

26	Доля внебюджетного финансирования в общем финансировании организации в период с 2015 по 2017 год,	0.12000
26.1	Объем выполненных работ, оказанных услуг (исследования и разработки, научно-технические услуги, доходы от использования результатов интеллектуальной деятельности), тыс. руб.	2015 г. – 74323.570 2016 г. – 85127.140 2017 г. – 65511.680
26.2	Объем доходов от конкурсного финансирования, тыс. руб.	2015 г. – 6570.000 2016 г. – 4480.800 2017 г. – 476.000

УЧАСТИЕ ОРГАНИЗАЦИИ В ЗНАЧИМЫХ ПРОГРАММАХ И ПРОЕКТАХ

27	Участие организации в федеральных научно-технических программах, комплексных научно-технических программах и проектах полного инновационного цикла в период с 2015 по 2017 год.	<p>Проект «Создание новых методов и средств мониторинга гидрометеорологической и геофизической обстановки на архипелаге Шпицберген и в Западной Арктической зоне Российской Федерации» (Генеральный заказчик – Минобрнауки России) по теме: «Создание новых методов и средств сейсмоинфразвукового мониторинга и детектирования сейсмической активности и опасных геодинамических явлений в районах разведки и добычи энергетических сырьевых ресурсов в зоне архипелага Шпицберген и в Западной арктической зоне Российской Федерации» (шифр темы 2014-14-582-0007-ГС). Срок выполнения: 2015-2016 г. Источник финансирования: Минобрнауки России в рамках мероприятия 1.4 федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы» Объем финансирования: 9 000 000 руб.</p>
----	---	---

ВНЕДРЕНЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ

28	Наличие современной технологической инфраструктуры для прикладных исследований в период с 2015 по 2017 год.	<p>Сектор производства наблюдений отдела инженерно-технического обеспечения и обслуживания Байкальского филиала. Работа сектора помимо обслуживания сети сейсмических станций, заключается в разработке нового оборудования для улучшения качества работы сейсмических станций. В период 2015-2017 гг.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - закончены и внедрены источники питания со встроенным контроллером заряда на солнечных модулях (блоки управления "НАЗИ-12", "НАЗИ-24", "НАЗИ-48") - разработано и внедрено устройство грозозащиты для солнечных панелей и контроллеров заряда - начата разработка цифровой сейсмической станции на основе периферийного блока Байкал-11м (разработан 2011-2013 г. и внедрен в 2014 году) - создан проект калибровочного стенда (по прототипу Волна-4С с устранением недостатков) - начата разработка автоматической панели для калибровки сейсмических датчиков СМ-3 и СМ-3КВ. <p>Байкальский вибросейсмический полигон оснащен уникальными центробежными вибромодулями ЦВ-100 (стационарный) и ЦВ-40 (передвижной). На данном полигоне разработаны и опробованы технологии по использованию мощных стационарных и передвижных виброисточников для активного геофизического мониторинга среды, глубинных детальных вибросейсмических исследований, инженерно-геофизических исследований (изучения сейсмостойкости зданий и сооружений, повышения нефтеотдачи скважин). Основные прикладные результаты: Разработаны и опробованы технологии по использованию мощных стационарных и передвижных виброисточников для активного геофизического мониторинга среды, глубинных детальных вибросейсмических исследований, инженерно-геофизических исследований (изучения сейсмостойкости зданий и сооружений, повышения нефтеотдачи скважин). С мощными виброисточниками получены уникальные, не имеющие мировых аналогов, данные по регистрации монохроматических сигналов на удалениях свыше 1000км и свип-сигналов (коррелограмм) около полутысячи километров. ФИЦ ЕГС РАН имеет многолетние ряды режимных вибросейсмических наблюдений от мощного 100-тонного и 40-тонного виброисточников при изучении изменений напряженного состояния среды от сильных</p>
----	---	--

		<p>сезонных колебаний уровня Новосибирского водохранилища.</p> <p>Научно-исследовательская инфраструктура Кольского филиала ФИЦ ЕГС РАН это сеть сейсмических и инфразвуковых станций, оснащенных современным цифровым оборудованием, позволяющая осуществлять непрерывный мониторинг как природных, так и техногенных сейсмических и инфразвуковых событий. В ее состав входит «Программный NSDL комплекс» для обнаружения и определения координат сейсмических и инфразвуковых событий в режиме времени близком к реальному, Программный комплекс «ACUDA» для автоматического детектирования и локации инфразвуковых событий, а также уникальная научная установка «Сейсмоинфразвуковой комплекс мониторинга арктической криолитозоны» (СИЗК МАК).</p> <p>Сеть сейсмологических наблюдений Воронежского кристаллического массива для проведения сейсмологических исследований и мониторинга атомных электростанций (Нововоронежской АЭС и Курской АЭС)</p> <p>Система сейсмологических наблюдений Камчатского филиала ФИЦ ЕГС РАН включает в себя: сети сейсмических станций, сети геофизических, геодезических, гидрогеохимических и других наблюдений, а также систему сбора, обработки и хранения информации. Комплексный подход к наблюдениям позволяет исследовать процессы подготовки сильных землетрясений и извержений вулканов, разрабатывать модели сейсмического процесса, обнаруживать и изучать предвестники сильных землетрясений. Кроме того, развитая система сейсмического мониторинга позволяет вести обработку землетрясений в режиме реального времени по регламентам Службы срочных донесений и Службы предупреждения о цунами.</p> <p>Сейсмическая подсистема Системы предупреждения о цунами на Дальнем Востоке Российской Федерации</p> <p>На Дальнем Востоке Российской Федерации в конце 2010 года запущена в эксплуатацию сейсмическая подсистема Системы предупреждения о цунами (СПЦ) нового поколения. Основу подсистемы составили одиннадцать широкополосных станций: пять опорных и шесть вспомогательных. Каждая опорная станция представляет собой локальную</p>
--	--	--

		<p>группу и состоит из одного центрального и четырех выносных пунктов широкополосных сейсмических наблюдений. Данные с опорных и вспомогательных сейсмостанций в режиме реального времени передаются в информационно-обрабатывающие центры в гг. Петропавловск-Камчатский, Южно-Сахалинск и Владивосток.</p>
29	<p>Перечень наиболее значимых разработок организации, которые были внедрены в период с 2015 по 2017 год</p>	<p>1. Название: «Программный комплекс для мониторинга региональной сейсмичности NSDL». Программный комплекс внедрен в Кольском филиале ФИЦ ЕГС РАН для выполнения непрерывного сейсмоинфразвукового мониторинга контролируемой территории Евро-Арктического региона в рамках научно-исследовательских работ и используется для организации автоматического мониторинга сейсмической активности: Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2017618463 от 06 июня 2017 г., Акт внедрения №2 от 07.06. 2017. Патент РФ на изобретение ФИЦ ЕГС РАН № 2614659 от 28 марта 2017 г. Акт внедрения № 1 от 29 марта 2017 г.</p> <p>2. Патент на изобретение: «Система регистрации инфразвуковых сигналов». Свидетельство № 2614659 от 02.08.2017 г. (РОСПАТЕНТ). Правообладатель: ФИЦ ЕГС РАН.</p> <p>Система состоит из трех модульных радиомикрофонов, каждый из которых содержит поляризованный микрофон свободного поля, используемый совместно с микрофонным усилителем и повторителем на операционном усилителе, 24-битный АЦП последовательного приближения (SAR), результаты преобразования которого через блок гальванической развязки поступают в контроллер управления на 32-битном микропроцессоре с GPS-приемником. Последний используется для привязки измеренных данных к точному времени и координатам модульного радиомикрофона. Система также содержит радиомодем, осуществляющий передачу данных в виде пакетов на базовый модуль. Базовый модуль, связан с компьютером через преобразователь основных напряжений питания, состоит из трех радиомодемов, контроллера управления, конвертера интерфейса COM-USB, компьютера. Результат - беспроводная передача данных повышает</p>

	<p>эффективность работы системы.</p> <p>3. Патент на изобретение: «Сейсмоприемник резонансный сканирующий». Свидетельство № 2635399 от 13.11.2017 (РОСПАТЕНТ). Правообладатель: ФИЦ ЕГС РАН. Сейсмоприемник резонансный сканирующий относится к области геофизики и может быть использован для регистрации высокочастотных сейсмических шумов (ВСШ) резонансным методом в широкой полосе частот. Предлагаемый сейсмоприемник содержит корпус и упругий элемент в виде металлической пластины. Один конец пластины зажат в установленную в корпусе опору, а на другом укреплен инерционная масса в виде катушки из прочного легкого материала, например углепластика, с намотанной на нее проволокой из тяжелого материала, например вольфрама. В корпусе установлена вторая катушка с возможностью перематывания проволоки между катушками. Перематывание проволоки между катушками приводит к изменению инерционной массы и, как следствие, к изменению резонансной частоты системы. Это обеспечивает возможность сканирования рабочей полосы частот. Вблизи опоры на упругой пластине расположен плоский чувствительный элемент в виде биморфного пьезоэлектрического преобразователя.</p> <p>4. Программа для ЭВМ: «Программа формального определения режима афтершоковой последовательности». Свидетельство РОСПАТЕНТ о госрегистрации № 2016611464 от 02.02.2016 г. Правообладатель: ФИЦ ЕГС РАН. Программа анализирует временной ход афтершоковой последовательности. Анализируется временной ход афтершоковой последовательности (серии слабых землетрясений, сопровождающих сильное землетрясение). Вычисляются параметры функций, аппроксимирующих кумулятивный график временной зависимости числа афтершоков. Аппроксимирующие функции соответствуют трем режимам развития афтершоков: гиперболическому, степенному (в соответствии с законом Омори) или экспоненциальному. Определение каждой из трех аппроксимирующей функции делается в соответствии с методом наименьших квадратов при условии прохождения аппроксимирующей функции через начальную точку интервала. Результаты (параметры аппроксимирующей кривой, дисперсия остатков) сохраняются в текстовом файле.</p> <p>5. . Программа для ЭВМ: «Программа обработки</p>
--	--

		<p>бюллетеней сейсмических станций. Свидетельство РОСПАТЕНТ о государственной регистрации № 2016662069 от 31 октября 2016 года. Правообладатель: ФИЦ ЕГС РАН. Программа SBulletin предназначена для работы с информацией, полученной со станционных бюллетеней. Программа предоставляет автоматизированный инструмент для выявления пропущенных слабых локальных землетрясений, зарегистрированных одной или несколькими сейсмическими станциями. Она осуществляет мониторинг предварительного обчета потенциальных землетрясений, сохраняет их в базу данных, производит расчет энергетического класса землетрясений, выполняет запуск программы формирования волновых форм на обнаруженные землетрясения. Программа написана на языке object Pascal (Delphi) и имеет объем 12 Мб.</p> <p>6. Программа для ЭВМ: «Программа проверки корректности данных шестиканальных сейсмических записей CheckAgent». Свидетельство №2017610636 от 10.01.2017 г. (РОСПАТЕНТ). Правообладатель: ФИЦ ЕГС РАН. Назначение программы CheckAgent – проверка корректности данных шестиканальных сейсмических записей (N-S, E-W, Z, NSg, EWg, Zg), представленных в сейсмологическом формате файла «Baikal». Система проверки качества сейсмологических данных основывается на попарном сравнении чувствительных (N-S, E-W, Z) и соответствующих им грубых (NSg, EWg, Zg) каналов после процедур интегрирования или дифференцирования, которые позволяют производить сравнения в одинаковых единицах измерения.</p> <p>7. База данных: «База данных сейсмологических наблюдений Хубсугул-Тункинского района Байкальской рифтовой зоны за 1994-2014 гг.». Свидетельство № 2016621465 от 02.08.2017 г. (РОСПАТЕНТ). Правообладатель: ФИЦ ЕГС РАН. База данных содержит информацию о 9467 землетрясениях Хубсугул-Тункинского района Байкальской рифтовой зоны за период 1994-2014 гг. В ней представлены основные параметры землетрясений (время события, координаты гипоцентра, энергетический класс и магнитуда), данные по каждой сейсмической станции (эпицентральное расстояние, моменты вступлений сейсмических волн, максимальные амплитуды и их периоды, знаки и амплитуды первых вступлений), а</p>
--	--	--

	<p>также макросейсмические сведения.</p> <p>8. Программа для ЭВМ: «Программа для поиска и исправления ошибок в сейсмологических данных (Elman)». Свидетельство №2017660533 от 22.09.2017 г. (РОСПАТЕНТ). Правообладатель: ФИЦ ЕГС РАН.</p> <p>Программа «Elman» предназначена для автоматизации процесса формирования связей между различными вариантами результатов обработки исходных сейсмологических данных при расчете основных параметров одного и того же землетрясения. Программа осуществляет автоматический контроль поступающих в ЕИССД данных на наличие различного типа ошибок, предоставляет специалисту комплексную информацию по каждой ошибке и имеет удобный функционал как для исправления возникающих ошибок, так и для работы с обрабатываемыми сейсмологическими данными. Программа реализована на языке object Pascal (Delphi) и может работать под управлением операционной системы Windows (XP/ 7/ 8).</p> <p>9. Программа для ЭВМ: Программа чтения и обработки сейсмологических данных (SSD2SDIS). Авторы: Чемарёв Андрей Сергеевич, Токарев Александр Владимирович (КФ ФИЦ ЕГС РАН). Свидетельство №2017660530 от 22.09.2017 (РОСПАТЕНТ). Правообладатель: ФИЦ ЕГС РАН. Программа SSD2SDIS создана в рамках развития Единой информационной системы сейсмологических данных (ЕИССД) Камчатского филиала (КФ) ФИЦ ЕГС РАН. Программа предназначена для проверки, чтения и загрузки сейсмологической информации в ЕИССД из файлов формата SSD. Формат SSD содержит параметры землетрясений и формируется программой DIMAS, которая является базовой для обработки цифровых записей сейсмических станций в КФ ФИЦ ЕГС РАН. Программа SSD2SDIS анализирует считанные данные, проверяет их на корректность, целостность и отсутствие ошибок. Результатом работы программы являются корректные и структурированные данные, внесенные в базу ЕИССД. Программа реализована на языке Java и может работать под управлением операционных систем Windows (XP/ 7/ 8) и Unix. Программа используется в КФ ФИЦ ЕГС РАН с января 2017 г. для работы с сейсмологической информацией, получаемой в РИОЦ «Петропавловск».</p> <p>10. База данных: «Извержения вулканов Камчатки и</p>
--	--

		<p>Курильских островов». Свидетельство № 2017621085 от 22.09.2017 (РОСПАТЕНТ). Правообладатель: ФИЦ ЕГС РАН. Камчатский филиал (КФ) ФИЦ ЕГС РАН проводит мониторинг активности вулканов Камчатки и Курильских островов в режиме, близком к реальному времени, с 2000 г. по трем видам наблюдений: сейсмологические, спутниковые и видео (визуальные) наблюдения. Сотрудники РИОЦ «Петропавловск» ежедневно проводят работу по сбору, обработке и хранению информации об активности вулканов для своевременной и обоснованной оценки их состояния и прогноза активности. Результаты работы сохраняются в базе данных «Извержения вулканов Камчатки и Курильских островов», которая содержит количественную информацию о вулканических землетрясениях 1-4 типа, вулканических дрожаниях, низкочастотных сериях, поверхностных событиях, термальных аномалиях, времени и высоте пепловых выбросов на активных вулканах Камчатки и Курильских островов, а также оценку состояния вулкана (код опасности). Данные базы могут быть использованы для разработки методов прогноза извержений, математических моделей извержений и как справочная информация.</p>
30	Участие организации в разработке и производстве продукции двойного назначения (не составляющих государственную тайну) в период с 2015 по 2017 год	

IV. Блок дополнительных сведений

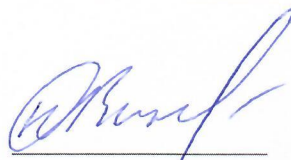
ДРУГИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОРГАНИЗАЦИИ

31	Любые дополнительные сведения организации о своей деятельности в период с 2015 по 2017 год	<p>Служба срочных донесений осуществляет непрерывный сейсмический мониторинг территории России и Земного шара в режиме срочных донесений. В получении сейсмических данных и их обработке участвуют более 300 сейсмостанций и 11 региональных информационно-обрабатывающих центров, расположенных во всех сейсмоактивных регионах России.</p> <p>В ССД в течение 10–20 минут осуществляется обработка всех поступающих в режиме реального времени сейсмологических данных и формируются срочные донесения для оповещения центральных и местных органов исполнительной власти, а также структур МЧС о произошедших землетрясениях и их возможных последствиях. В случае сильных и разрушительных землетрясений эта информация обеспечивает принятие экстренных мер по оказанию помощи пострадавшим районам, спасению жизни людей и ликвидации последствий стихийного бедствия.</p> <p>Уточненное срочное донесение ССД, включающие при наличии макросейсмические проявления, в течение 1-1.5 час рассылается по электронной почте в различных форматах по 60 адресам в заинтересованные правительственные и научные организации, помещаются на сайт ФИЦ ЕГС РАН. В рамках международного обмена информация передается в сейсмологические центры: CSEM, SWISS, NEIC, ORFEUS, ISC.</p> <p>По отдельным землетрясениям, ощутимым силой 5 и более баллов на территории России и сопредельных территориях, а также по разрушительным землетрясениям мира с января 1999 г. составляются, помещаются на Web-страницу ФИЦ ЕГС РАН и рассылаются Информационные сообщения. В 2015 году было подготовлено 22 информационных сообщения, в 2016 году – 25 информационных сообщений, в том числе о двух ПЯВ (Подземный ядерный взрыв) в Северной Корее 6 января 2016 г. М=5.2 и 9 сентября М=5.4, в 2017 году – 23 информационных сообщения, в том числе о ПЯВ в Северной Корее 3 сентября 2017 г. М=6.3.</p> <p>Целевые показатели работы Службы срочных донесений:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Количество зарегистрированных в режиме реального времени землетрясений и взрывов по результатам глобального и федерального мониторинга за 2015-2017 гг.: 13682 2. Среднее время формирования срочного донесения о сильном землетрясении (М>5.5) по результатам
----	--	---

		глобального и федерального мониторинга за 2015-2017 гг.: 17.4 3. Число сейсмических станций, данные которых обрабатываются в режиме реального времени в процессе глобального и федерального мониторинга: 119
--	--	---

Руководитель
организации

Директор



Ю.А. Виноградов

(должность)

(личная подпись)

(расшифровка
подписи)

