

Утвержден Ученым советом
 Федерального государственного бюджетного учреждения науки
 Института динамики геосфер Российской академии наук
 Протокол заседания Ученого совета
 от «22» декабря г. № 11/16

План научно-исследовательской работы
 Федерального государственного бюджетного учреждения науки
 Института динамики геосфер Российской академии наук
 на 2017-2019 годы

1. Наименование государственной работы – Выполнение фундаментальных научных исследований
 2. Характеристика работы

Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Объём финансирования, тыс. руб.			Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы
		2017	2018	2019	
128. Физические поля, внутреннее строение Земли и глубинные геодинамические процессы. "Оценка изменения величины геомагнитно-индуцированных токов, вызванной изменением магнитного поля Земли. Прогнозные оценки возможных угроз для инфраструктуры Арктического региона России." (№ 0146-2014-0002)	2014г. Регистрация электромагнитного излучения в крайне низкочастотном (КНЧ 3 Гц – 3 кГц) и очень низкочастотном (ОНЧ 3 кГц – 30 кГц) диапазоне на расстоянии до 2000 км в условиях многомодового распространения от ионосферного источника. 2015г. Модернизация программы для ЭВМ для глобального моделирования ионосферы для произвольных сценариев изменения магнитного поля Земли. 2016г. Численное моделирование изменения величины геомагнитно-индуцированных токов. 2017г. Анализ возможных угроз для инфраструктуры Арктического региона России.	11 671.62	11 631.60	11 606.81	Лаборатория электродинамических процессов в геофизике Лаборатория математического моделирования геофизических процессов Лаборатория литосферно-магнитосферных связей 2014г. Метод регистрации электромагнитного излучения в крайне низкочастотном и очень низкочастотном диапазоне на расстоянии до 2000 км. Статья. Промежуточный отчет. 2015г. Промежуточный отчет. Программа для ЭВМ для расчета геомагнитно-индуцированных токов в длинных линиях.

<p>128. Физические поля, внутреннее строение Земли и глубинные геодинамические процессы.</p> <p>"Определение пространственной мозаики отражений от поверхности внутреннего ядра Земли и отклонений от сферической симметрии структур во внешнем ядре" (№ 0146-2014-0004)</p>	<p>2018г. Численные расчеты фоновой оптической обстановки в видимом и ИК диапазоне в полярной ионосфере в условиях изменения магнитного поля Земли.</p> <p>2019г. Исследование трендов максимально применимых частот КВ радиолиний в Арктическом секторе Российской Федерации в условиях изменения геомагнитного поля.</p>		<p>2 974.65</p>	<p>2 965.97</p>	<p>2016г. Промежуточный отчет и статья по результатам численного моделирования изменения величины геомагнитно-индуцированных токов.</p> <p>2017г. Отчет. Статьи. Рекомендации по учету возможных угроз для инфраструктуры Арктического региона России.</p> <p>2018г. Оценки фоновой оптической обстановки в полярной ионосфере в видимом и ИК диапазонах спектра в условиях изменения геомагнитного поля.</p> <p>Параметры трендов фоновой оптической обстановки. Статьи, отчет.</p> <p>2019г. Секторные распределения максимально применимых частот КВ радиолинии на 2019 год.</p> <p>Параметры трендов максимально применимых частот КВ радиолинии на 2019 год. Статьи, отчет.</p> <p>Ляхов А. Н.</p>
	<p>2014г. Сбор экспериментальных данных для изучения особенностей внутреннего строения земного ядра под Тихим Океаном, Юго-восточной Азией и Центральной Америкой.</p> <p>2015г. Анализ дифференциальных времен пробега сейсмических волн РКР (ветви df, bc, ab).</p> <p>2016. Анализ дифференциальных времен пробега сейсмических волн РКІКР, РСР.</p> <p>2017г. Комплексный анализ отраженных и рефрагированных сейсмических волн с целью определения пространственной мозаики отражений от поверхности внутреннего ядра и отклонений от сферической симметрии структур во внешнем ядре.</p> <p>2018г. Исследование вариаций кинематических и динамических характеристик различного типа сейсмических волн, связанных с земным ядром</p>		<p>2 959.12</p>	<p>Лаборатория Сейсмологических методов исследования литосферы</p> <p>2014г. Одномерная модель изменения скорости в верхней части (до 350 км) внутреннего ядра Земли.</p> <p>Оценка величины анизотропии скорости продольных волн и Q фактора. База данных. Статья.</p> <p>2015г. Модель внутреннего ядра Земли. Статья</p> <p>2016г. Модель пространственной мозаики отражений от поверхности внутреннего ядра. Статьи.</p> <p>2017г. Особенности строения верхней части внутреннего ядра. Статьи, отчет.</p> <p>2018г. Картирование неоднородностей физических свойств внутреннего ядра Земли. Статьи, отчет.</p>	

<p>136. Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы, включая экстремальные изменения космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий.</p> <p>"Разработка комплексной модели воздействия на внутренние и внешние геосферы внедряющихся космических тел и оценка последствий таких падений" (№ 0146-2014-0007)</p>	<p>(РКІКР, РКР, РКІКР, РКПКР и др. 2019г. Построение структурных моделей земного ядра и верификация на их основе геодинамических моделей.</p> <p>2014г. Разработка модели входа в атмосферу космических тел размером 10-50 м, выделяющих основную энергию в атмосфере.</p> <p>2015г. Разработка модели воздействия на внутренние и внешние геосферы ударов космических тел размером 100-300м: разрушение и торможение космических тел в атмосфере.</p> <p>2016г. Разработка модели воздействия на внутренние и внешние геосферы ударов космических тел размером 100-300м: удар по поверхности, образование кратера, выброс вещества в атмосферу, пожары.</p> <p>2017г. Разработка комплексной модели воздействия на внутренние и внешние геосферы удара астероида Апофис размером около 300 м, пролет которого вблизи Земли ожидается в 2029 и 2036 годах.</p> <p>2018г. Разработка прогностических компьютерных моделей воздействия на внутренние и внешние геосферы Земли ударов крупных космических тел (диаметром 1-3 км): удар по поверхности, образование кратера, выброс вещества в атмосферу, тепловое излучение. Разработка комплекса компьютерных программ для моделирования таких ударов.</p> <p>2019г. Оценка последствий (разрушения, вызванные ударной волной, пожары, ионосферные возмущения, загрязнение атмосферы) падения на Землю крупных космических тел (1-3 км) в зависимости от характеристик места падения</p>	<p>9 475.96</p> <p>8 981.27</p> <p>8 431.54</p>	<p>2019г. Элементы трехмерной модели внутреннего ядра Земли. Статьи, отчет. Овчинников В. М.</p> <p>Лаборатория Математического моделирования геофизических процессов Лаборатория Электродинамических процессов в геофизике Лаборатория Деформационных процессов в земной коре</p> <p>2014г. Комплексная модель взаимодействия Челябинского метеорита с геосферами Земли. Промежуточный отчет. Публикация в специальном выпуске трудов ИДГ РАН.</p> <p>2015г. Программа для ЭВМ. Определение параметров ударной волны в атмосфере и размера зоны разрушений на поверхности Земли при падении тел размером 100-300м. Статьи. Промежуточный отчет.</p> <p>2016г. Определение параметров кратеров, размеров зоны пожаров, оценка воздействия на ионосферу при падении тел размером 100-300м. Статья, отчет.</p> <p>2017г. Комплексная модель воздействия на геосферы удара астероида Апофис, оценка катастрофических последствий. Статьи, отчет.</p> <p>2018г. Комплекс компьютерных программ для моделирования ударов космических тел размером 1-3 км, и контрольные расчеты для сравнения результатов с имеющимися геологическими данными. Статьи, отчет.</p> <p>2019г. Оценка глобальных и региональных</p>
---	--	---	---

<p>136. Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы, включая экстремальные изменения космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий.</p> <p>"Разработка методологии прогноза последствий изменения режимов деформирования потенциально опасных участков земной коры (разломы, трещины, подземные сооружения и т.д.) при эндогенных и экзогенных воздействиях" (№ 0146-2014-0008)</p>	<p>(океан или континент, наличие сложного рельефа, близость опасных технологических объектов и т.д.).</p> <p>2014г. Выполнение лабораторных опытов, численных экспериментов, натурных наблюдений, направленных на изучение влияния микро- и макро- характеристик участков локализации деформаций в земной коре (разломов, тектонических трещин, оснований оползней и лавин, подземных инженерных сооружений и т.д.) на режим их деформирования.</p> <p>2015г. Лабораторные опыты, численные расчеты и полевые эксперименты, направленные на исследование различных режимов сдвигового деформирования нарушений сплошности массива горных пород (стабильное скольжение, динамический условно-стабильное скольжение, динамический срыв). Полевые, лабораторные и аналитические исследования гидрогеологического отклика водонасыщенного коллектора на квазистационарные и динамические воздействия.</p> <p>Анализ динамики характеристик водоносных горизонтов при различных параметрах техногенного воздействия.</p> <p>2016г. Лабораторные опыты, численные расчеты и полевые эксперименты, направленные на исследование возможности трансформации режима деформирования потенциально опасных участков массива горных пород техногенными воздействиями.</p> <p>Прецизионная регистрация динамического отклика</p>	<p>6 892.24</p>	<p>6 812.73</p>	<p>последствий падения на Землю крупных космических тел для некоторых типичных сценариев удара (по твердой поверхности, в океан разной глубины, горный хребет). Статьи, отчет. Шувалов В.</p> <p>Лаборатория Деформационных процессов в земной коре</p> <p>Лаборатория Приповерхностной геофизики</p> <p>Лаборатория Сейсмологических методов исследования литосферы</p> <p>2014г. Метод определения параметров деформационных процессов различных типов.</p> <p>Методы проведения лабораторных экспериментов по исследованию изменения параметров режима деформирования при вариациях структурных и механических параметров среды, а также при различных экзогенных воздействиях. Статьи. Промежуточный отчет.</p> <p>2015г. Структурная и механическая модели центральной части разломных зон различной кинематики. База данных, содержащая сведения о сейсмической энергии землетрясений в диапазоне моментных магнитуд -3,8</p> <p>2016г. Оценка возможности трансформации режима деформирования участков разломных зон техногенными воздействиями. Статьи, отчет.</p> <p>2017г. Методология прогноза последствий изменения режимов деформирования потенциально-опасных участков земной коры при эндогенных и экзогенных воздействиях. Статьи, отчет.</p>
--	---	-----------------	-----------------	---

<p>136. Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы, включая экстремальные изменения космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий.</p> <p>"Определение интенсивности сейсмического действия крупных техногенных источников (например, карьерных взрывов) на территории России. Классификация территории</p>	<p>уровня воды в двух горизонтах наблюдательных скважин ГФО "Михнево", включая реакцию на на крупнейшие землетрясения и интенсивные техногенные воздействия.</p> <p>2017г. Лабораторные опыты, численные расчеты и полевые эксперименты, уточняющие разработанные модели. Обобщение результатов, полученных в ходе выполнения проекта.</p> <p>2018г. Исследование в лабораторных, численных и полевых экспериментах возможности искусственного снижения доли энергии деформирования массива, излучаемой в виде сейсмических волн при подвижке по разлому.</p> <p>Определение закономерностей реакции флюидонасыщенных участков массива горных пород на динамическое и квазистационарное внешнее воздействие на макро-, мезо- и микроуровне.</p> <p>2019г. Проведение лабораторных и численных экспериментов, направленных на установление возможности управляемой трансформации режима деформирования разломной зоны.</p> <p>Создание феноменологической модели явления.</p>	<p>6 123.49</p>	<p>6 097.70</p>	<p>2018г. Физически обоснованные модели инициирования и подавления динамического сценария развития деформационных процессов внешними воздействиями. Статьи, отчет.</p> <p>2019г. Научные основы методологии управляемой трансформации режима деформирования участков массива горных пород в масштабах инженерных сооружений. Статьи, отчет.</p> <p>Кочарян Г. Г.</p>
		<p>6 054.89</p>	<p>6 054.89</p>	<p>Лаборатория Сейсмологических методов исследования литосферы</p> <p>2014г. Метод выделения техногенных сейсмических источников на территории Центральной части России. Статьи. Промежуточный отчет.</p> <p>2015г. База сейсмических данных, включая цифровые волновые формы и параметры зарегистрированных сейсмических событий за 2015 г. Бюллетень и каталог сейсмических</p>

<p>Центральной части России по степени сейсмического риска на основе данных о расположении техногенных сейсмических источников" (№ 0146-2014-0009)</p>	<p>сейсмической антенне (МСА) «Михнево». 2016г. Анализ результатов обработки сейсмического волнового поля, количественная оценка интенсивности сейсмического действия крупных техногенных источников, в первую очередь карьерных взрывав, на территории России. Разработка автоматических и интерактивных методов обнаружения сигнала, основанных на методе согласованного фильтра (кросс-корреляция волновых форм).</p>		<p>событий на территории Европейской части России за 2015 год. Статьи. Доклады на конференциях. 2016г. Карта-схема расположения карьеров на территории Восточно-Европейской платформы по данным их идентификации с применением метода согласованного фильтра с указанием количественной оценки интенсивности взрывных работ. Бюллетень и каталог сейсмических событий на территории Европейской части России за 2016 год.</p>
	<p>2017г. Разработка автоматических и интерактивных методов идентификации сейсмических событий с помощью методов кросс-корреляция волновых форм. Классификация территории Центральной части России по степени сейсмического риска на основе данных о расположении техногенных источников сейсмических колебаний и геологическом строении региона.</p>		<p>Статьи. Доклады на конференциях. 2017г. Карты исторической (начиная с 2004 года) и текущей техногенной сейсмической активности на территории Восточно-Европейской платформы с элементами зон тектонических нарушений по данным линейментного анализа. Статьи. Доклады на конференциях.</p>
	<p>2018г. Оценка макросейсмического эффекта техногенного воздействия по данным наблюдений малоапертурными сейсмическими группами, расположенными на территориях Нижегородской, Ленинградской, Курской и Ростовской областей и его связь с геологическим строением региона.</p>		<p>2018г. Комплексная оценка сейсмического риска, основанная на обобщении данных о карьерных взрывах, полученных на основе наблюдений постоянной (Михнево) и временными малоапертурными группами. Отчет, статьи. 2019г. Карта расположения природно-тектонических и техногенно-тектонических землетрясений, построенная на основе современных методов идентификации сейсмических событий и оценка их вклада в общий поток сейсмической энергии в центральной части России. Отчет, статьи. Санина И. А.</p>
<p>136. Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы, включая экстремальные изменения</p>	<p>2014г. Проведение режимных наблюдений на площадках строящихся АЭС малоапертурными сейсмическими антеннами и акустической</p>	<p>6 635.32</p>	<p>Лаборатория Деформационных процессов в земной коре Лаборатория Приповерхностной геофизики</p>
		<p>6 595.88</p>	<p>6 619.00</p>

<p>космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий.</p>	<p>аппаратурой. Отработка методики регистрации микросейсмических событий малоапертурными группами, включающими акустическую аппаратуру.</p>	<p>Лаборатория Сейсмологических исследований литосферы</p>
<p>"Разработка методов сейсмического мониторинга районов расположения особо ответственных объектов на базе проведения режимных наблюдений на площадках строящихся АЭС. Локальный сейсмический мониторинг с целью прогнозирования возникновения катастрофических процессов на объекте." (№ 0146-2014-0010)</p>	<p>2015г. Проведение режимных наблюдений на площадках строящихся АЭС малоапертурными сейсмическими антеннами и акустической аппаратурой. Анализ вклада акустической аппаратуры в процесс идентификации событий. Анализ, систематизация и обобщение ре-зультатов работ по сейсмологическому мониторингу с применением сейсмических сетей и малоапертурных сейсмических групп.</p> <p>2016г. Проведение режимных наблюдений на площадках строящихся АЭС малоапертурными сейсмическими антеннами и геофизической аппаратурой. Теоретические исследования связи очаговых характеристик слабых сейсмических событий и параметров регистрируемых колебаний. Поиск проявлений разломных зон в пара-метрах геофизических полей.</p> <p>2017г. Анализ эффективности и чувствительности сети отдельных станций в сравнении с методикой малоапертурной группы и сети микрогрупп.</p> <p>Теоретические исследования связи очаговых характеристик слабых сейсмических событий и параметров регистрируемых ко-лебаний. Продолжение сейсмологических измерений.</p> <p>2018г. Теоретические исследования связи очаговых характеристик слабых сейсмических событий и параметров регистрируемых колебаний. Выявление критериев, позволяющих оценить возможность возникновения катастрофических процессов на объекте. Продолжение сейсмологических измерений малоапертурными</p>	<p>2014г. Методика сейсмического локального мониторинга с использованием малоапертурных групп в условиях Европейской части России. Промежуточный отчет. Статьи.</p> <p>2015г. База данных слабых и техногенных сейсмических событий. Промежуточный отчет. Статьи.</p> <p>2016г. Расширенная база данных. Промежуточный отчет, содержащий сведения о вариациях эманионного поля радона в зонах деструкции земной коры. Отчет. Статьи.</p> <p>2017г. Отчет. Статьи. Связь очаговых характеристик слабых сейсмических событий и параметров регистрируемых колебаний. 2018г. Предложения по совершенствованию сейсмологических мониторинговых наблюдений на участках размещения особо ответственных объектов. Методика контроля стабильности параметров сейсмического режима исследуемого района и кривой сейсмической опасности района, полученной по результатам локальных сейсмологических работ с учетом региональных и исторических данных о землетрясениях. Отчет. Статьи.</p> <p>2019г. Система формализации оценки параметров сейсмичности территорий площадок особо ответственных объектов, разработанная на базе сопоставления результатов геодинимического (в том числе автоматизированного линейного анализа), геофизического и сейсмологического анализа территорий мониторинга. Метод</p>

<p>136. Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы, включая экстремальные изменения космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий.</p> <p>"Прогноз и снижение негативных последствий от геодинамических процессов при разработке месторождений и сейсмическом воздействии на окружающую среду сильных техногенных источников. Разработка прогностической модели катастрофических геодинамических явлений на ряде месторождений России." (№ 0146-2014-0011)</p>	<p>группами и отдельными станциями в разных районах Европейской части России. 2019г. Продолжение сейсмологических измерений малоапертурными группами и отдельными станциями в разных районах Европейской части России. Разработка методических подходов к прогнозированию катастрофических процессов на объекте.</p>		5 361.17	5 304.92	<p>прогнозирования возникновения катастрофических процессов на изучаемом объекте. Отчет. Статьи. Кишкина С. Б.</p>
<p>136. Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы, включая экстремальные изменения космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий.</p> <p>"Прогноз и снижение негативных последствий от геодинамических процессов при разработке месторождений и сейсмическом воздействии на окружающую среду сильных техногенных источников. Разработка прогностической модели катастрофических геодинамических явлений на ряде месторождений России." (№ 0146-2014-0011)</p>	<p>2014г. Регистрация и анализ сильных сейсмических воздействий (более 1м/с) на горный массив, инженерные сооружения и наземную застройку. Определение сейсмического и акустического эффектов промышленных взрывов при различных системах инициирования. Определение связи техногенных сейсмических процессов на угольных шахтах Воркуты и Таштагольском железорудном месторождении с используемыми технологиями.</p> <p>2015г. Изучение сейсмозрывного воздействия буровзрывных работ при строительстве новых линий метрополитена на сооружении метрополитена и застройку города.</p> <p>2016г. Исследование сейсмозрывного действия массовых взрывов при подземных работах на сооружении на дневной поверхности.</p> <p>Разработка методов прогноза активности катастрофических сейсмических явлений на шахтах Воркуты и Таштагола.</p> <p>2017г. Разработка инновационных методов снижения амплитуды сейсмического воздействия при разрушении горных пород. Исследование сейсмического действия нового класса промышленных источников разрушения горных пород – деструкторов. Оценка нелинейных параметров сейсмического режима на шахтах</p>		5 312.76	5 304.92	<p>Лаборатория Деформационных процессов в земной коре</p> <p>2014г. Методика расчета напряжений при интенсивном сейсмозрывном воздействии на горные выработки. Статья о связи взрывных работ и горных ударов на Таштагольском руднике. Промежуточный отчет.</p> <p>2015г. Карты изосейст сейсмозрывного действия буровзрывных работ на застройку города. Номограммы разрушительных напряжений в сооружениях метрополитена при разных параметрах буровзрывных работ. Статьи.</p> <p>2016г. Карты изосейст интенсивности сейсмического действия массовых взрывов в шахтах. Номограммы допустимых параметров массовых взрывов. Методы прогноза активности катастрофических сейсмических явлений на шахтах Воркуты и Таштагола. Статьи.</p> <p>2017г. Акт испытаний деструктора для разрушения горных пород в промышленных условиях. Оценка нелинейных параметров сейсмического режима шахт Воркуты и Таштагола. Статьи. Отчет.</p> <p>2018г. Методика расчета сейсмозрывного действия массовых взрывов на горный массив, разломы массива, целики и перемычки шахт.</p>

<p>136. Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы, включая экстремальные изменения космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий.</p> <p>"Решение задач геодинамической безопасности флюидных систем земной коры, включая области шельфа" (№ 0146-2014-0012)</p>	<p>Воркуты и Таштагола.</p> <p>2018 г. Исследование сейсмозрывного действия массовых взрывов при подземной разработке рудных месторождений на горный массив, горные выработки и гидротехнические сооружения шахт.</p> <p>2019 г. Исследование сейсмозрывного вибровоздействия и психо-физиологического действия массовых взрывов при подземной разработке рудных месторождений на население региона.</p>	<p>7 383.54</p>	<p>7 316.77</p>	<p>Требования к технологии сооружения перемычек для обеспечения долговременной устойчивости гидротехнических сооружений. Статьи. Отчет.</p> <p>2019г. Методика расчета вибровоздействия массовых взрывов в шахтах на население региона.</p> <p>Шкала интенсивности вибровоздействия массовых взрывов на население региона с учетом Санитарных норм РФ и различных категорий граждан. Статьи. Отчет.</p> <p>Куликов В. И.</p>
	<p>2014г. Анализ существующих моделей развития индуцированной и триггерной сейсмичности при воздействиях на флюидные системы.</p> <p>Формулировка комплексной модели реакции сейсмического режима на изменение порового давления.</p> <p>2015г. Разработка моделей сейсмических и деформационных процессов, инициированных эксплуатацией месторождений углеводородов и иными видами воздействия на флюидные системы.</p> <p>Сбор и анализ данных по индуцированной сейсмичности в районах геотермальных электростанций.</p> <p>2016г. Создание системы обнаружения сейсмических событий на основе кросс корреляции волновых форм от мастер-событий и текущих записей с высокоточной оценкой эпицентров и магнитуд сейсмических событий в районе месторождений углеводородов шельфа о.Сахалин.</p> <p>Уточнение каталога сейсмических событий севера о.Сахалин.</p> <p>2017г. Построение моделей взаимодействия флюидодинамических и сейсмических процессов.</p>	<p>7 375.56</p>	<p>Лаборатория Геомеханики и флюидодинамики</p> <p>2014г. Монография, содержащая обзор современных моделей развития индуцированной и триггерной сейсмичности. База данных по индуцированной и триггерной сейсмичности. Статьи.</p> <p>2015г. Модели развития сейсмического процесса при изменении порового давления. База данных по сейсмичности, индуцированной геотермальными электростанциями. Определение наличия/отсутствия техногенных изменений естественного сейсмического процесса в районе месторождений шельфа о.Сахалин.</p> <p>Промежуточный отчет. Статьи.</p> <p>2016г. Программный комплекс для обнаружения сейсмических событий в районе месторождений углеводородов шельфа о.Сахалин. Уточненный каталог сейсмических событий севера о.Сахалин.</p> <p>Промежуточный отчет. Статьи.</p> <p>2017г. Статьи и отчет, содержащие подходы к определению предельно допустимых воздействий</p>	

<p>138. Научные основы разработки методов, технологий и средств исследования поверхности и недр Земли, атмосферы, включая ионосферу и магнитосферу Земли, гидросферы и криосферы; численное моделирование и геоинформатика (инфраструктура пространственных данных и ГИС-технологии).</p>	<p>Разработка подходов к определению предельно допустимых воздействий на недра при разработке месторождений углеводородов. Разработка методики измерения проницаемости по жидкости для сверхнизкопроницаемых пород (пород Баженовской свиты). 2018г. Обработка методики и проведение лабораторных экспериментов по моделированию техногенной сейсмичности при гидроразрыве пластов-коллекторов углеводородов (в том числе пород Баженовской свиты). Определение влияния градиентов порового давления и неравнокомпонентного напряженного состояния модельного коллектора на развитие индуцированных сейсмических событий. Разработка принципов переноса закономерностей, полученных в лабораторных масштабах, на реальные объекты. 2019г. Создание нелинейных моделей сейсмичности, индуцированной разработкой месторождений углеводородов, включая области шельфа. Оценка максимально возможной магнитуды индуцированных сейсмических событий на основе решения задач нелинейной поропругости и уравнений типа rate-state.</p>	<p>6 429.89</p>	<p>6 428.71</p>	<p>на недра в ходе разработки месторождений углеводородов. Методика измерения проницаемости по жидкости для сверхнизкопроницаемых пород (пород Баженовской свиты). 2018г. Методика лабораторных экспериментов по моделированию техногенной сейсмичности при гидроразрыве пластов-коллекторов углеводородов (в том числе пород Баженовской свиты). Зависимость пространственно-временных вариаций индуцированной сейсмичности от градиента порового давления и напряженно-деформированного состояния пород. Принципы апскейлинга при моделировании техногенной сейсмичности. Статьи и отчет. 2019г. Нелинейные модели сейсмичности, индуцированной разработкой месторождений углеводородов, включая области шельфа. Методы оценки максимально возможной магнитуды индуцированных сейсмических событий. Статьи и отчет. Турунтаев С. Б.</p>
	<p>2014г. Перевод на цифровой способ передачи данных 3-х существующих точек наблюдения сейсмической антенны. 2015г. Анализ технических параметров малоапертурной сейсмической группы. Дополнение сейсмической антенны новыми точками наблюдения на основе геофонов GS20DX. 2016г. Модификация сейсмических каналов. Проведение исследований по совместимости записей SM-3 и GS20DX для их групповой</p>	<p>6 430.67</p>	<p>Лаборатория Сейсмологических методов исследования литосферы Лаборатория Методических и экспериментальных исследований</p>	<p>Лаборатория Сейсмологических методов исследования литосферы Лаборатория Методических и экспериментальных исследований 2014г. Реконструкция сейсмической антенны. Промежуточный отчет. Статья. 2015г. Технический паспорт сейсмической группы "Михнево". Промежуточный отчет.</p>

<p>"Повышение разрешающей способности сейсмических измерений малоапертурной антенны геофизической обсерватории "Михнево"" (№ 0146-2014-0013)</p>	<p>обработки. Внедрение выполненных разработок на ГФО "Михнево".</p> <p>2017г. Разработка модернизированной структуры малоапертурной сейсмической антенны (МСА) «Михнево» для приведения её в соответствие с требованиями современных методик обнаружения сверхслабых сейсмических сигналов, например, метода кросс-корреляции, путём введения в её состав дополнительных трёхкомпонентных точек наблюдения. Разработка технических средств модернизации центра сбора данных МСА с целью повышения надёжности сбора данных сейсмической группы путём создания резервного накопителя информации.</p> <p>2018г. Введение в состав МСА «Михнево» новых точек наблюдения в соответствии с разработанной в 2017 г. структурой. Разработка программных средств модернизации центра сбора данных МСА с целью повышения оперативности получения данных сейсмической группы путём автоматизации процесса подготовки данных к сейсмологической обработке.</p> <p>2019г. Проведение испытаний работы модернизированной МСА и отработка методик обнаружения сверхслабых сейсмических сигналов. Коррекция положения вновь введённых точек наблюдения МСА по результатам испытаний.</p>	<p>9 930.67</p> <p>9 916.38</p> <p>9 946.43</p>	<p>2016. Заключение о диапазонах частотной совместимости записей СМ-3 и GS20DX для их групповой обработки. Новая система сейсмической регистрации "Михнево". Статья, патент, отчет.</p> <p>2017. Повышение надёжности сбора первичных данных центром сбора данных МСА за счёт создания и включения в его состав резервного накопителя информации. Отчет. Статьи.</p> <p>2018г. Повышение оперативности получения данных, готовых к сейсмологической обработке, за счёт внедрения программных средств автоматизации. Отчет. Статьи. Патент.</p> <p>2019г. Повышение разрешающей способности сейсмических измерений МСА "Михнево". Отчет. Статьи. Патент.</p> <p>Королев С. А.</p>
<p>138. Научные основы разработки методов, технологий и средств исследования поверхности и недр Земли, атмосферы, включая ионосферу и магнитосферу Земли, гидросферы и криосферы; численное моделирование и геоинформатика (инфраструктура пространственных</p>	<p>2014г. Внедрение новых методов измерения параметров ионосферы-магнитосферы, включая методы ГЛОНАСС/GPS измерений.</p> <p>2015г. Создание базы данных амплитудных измерений сигналов GPS/ГЛОНАСС.</p> <p>2016г. Разработка СМПО анализа данных. Развитие базы данных амплитудных измерений сигналов GPS/ГЛОНАСС.</p>	<p>9 930.67</p> <p>9 916.38</p> <p>9 946.43</p>	<p>Лаборатория Литосферно-ионосферных связей</p> <p>2014г. Промежуточный отчет, содержащий новые методы измерения параметров ионосферы-магнитосферы.</p> <p>2015г. База данных амплитудных измерений сигналов GPS/ГЛОНАСС.</p>

<p>данных и ГИСтехнологии).</p> <p>"Развитие новых методов измерения параметров ионосферы-магнитосферы с использованием современных ГЛОНАСС-GPS приемников" (№ 0146-2014-0014)</p>	<p>2017г. Анализ связи амплитудных характеристик спутниковых сигналов с геофизическими параметрами среды. Дополнение базы данных амплитудных измерений сигналов GPS/ГЛОНАСС и геостационарных спутников.</p> <p>2018г. Разработка и внедрение аппаратного обеспечения и методики синхронных измерений и анализа параметров сигналов навигационных спутников и параметров ДВ и СДВ сигналов.</p> <p>2019г. Разработка и внедрение методики получения комплексных данных по состоянию ионосферы и его влияния на параметры навигационных сигналов с использованием ЛЧМ зондирования и синхронных измерений сигналов КВ и СДВ радиостанций.</p>		<p>Промежуточный отчет. Статьи.</p> <p>2016г. СМПО анализа данных. База данных амплитудных измерений сигналов GPS/ГЛОНАСС. Промежуточный отчет. Статьи.</p> <p>2017г. Методика определения динамики мезомасштабных возмущений в верхней и нижней ионосфере по данным радиофизических и магнитометрических измерений. Промежуточный отчет. Статьи.</p> <p>2018г. Новые методы оценки параметров ионосферы по данным измерения ДВ и СДВ сигналов. Методика определения влияния возмущений D слоя ионосферы на функционирование навигационных систем. Отчет. Статьи.</p> <p>2019г. Банк синхронных данных по временным и фазовым вариациям навигационных и КВ и СДВ сигналов и ЛЧМ ионограмм. Методика определения состояния ионосферы на основе данных комплексных измерений навигационных сигналов, КВ и СДВ сигналов и ЛЧМ зондирования. Отчет. Статьи.</p> <p>Гаврилов Б. Г.</p>
<p>138. Научные основы разработки методов, технологий и средств исследования поверхности и недр Земли, атмосферы, включая ионосферу и магнитосферу Земли, гидросферы и криосферы; численное моделирование и геоинформатика (инфраструктура пространственных данных и ГИСтехнологии).</p>	<p>2014г. Разработка концепции мониторинга физических и сейсмических полей на площадке ИДГ РАН. Разработка состава и общей схемы инструментальных наблюдений.</p> <p>2015г. Организация синхронной регистрации сейсмических колебаний, электрического и акустического полей. Модифицирование имеющиеся измерителей напряженности электрического поля. Выполнение лабораторных и полевых испытаний новых модификаций приборов</p>	<p>5 813.17</p> <p>5 811.84</p> <p>5 812.98</p>	<p>Лаборатория Приповерхностной геофизики</p> <p>Лаборатория Сейсмологических методов исследования литосферы</p> <p>Лаборатория Литосферно-ионосферных связей</p> <p>2014г. Промежуточный отчет, содержащий идеологию комплексного мониторинга физических полей на базе ИДГ РАН и состав регистрирующих средств.</p>

<p>"Создание в здании Института Центра геофизического мониторинга для систематических исследований негативных последствий воздействия на среду обитания и инфраструктуру Москвы природных и техногенных факторов" (№ 0146-2014-0015)</p>	<p>и каналов регистрации. 2016г. Разработка системы сбора данных с представлением на сайт ИДГ РАН. Выполнение синхронных режимных наблюдений за сейсми-ческим, электрическим и акустическим полями с формированием баз данных. Выполнение тестирования программных средств обработки и анализа данных инструментальных наблюдений. 2017г. Анализ данных инструментальных наблюдений, выполненных в период 2014 – 2016 гг. 2018г. Определение амплитудных вариаций электрического поля и барических микропульсаций в приземной атмосфере г.Москвы. 2019г. Установление проявлений техногенных источников в возмущениях сейсмического, электрического и акустического полей в условиях г.Москвы</p>			<p>2015г. Ввод в эксплуатацию модернизированных датчиков электрического поля, датчиков акустических колебаний в диапазоне частот 1 – 15 Гц. База данных по сейсмическому, электрическому и акустическому полям за период проведения синхронных измерений. Промежуточный отчет. Статья. 2016г. Система сбора данных инструментальных наблюдений на сервер ИДГ РАН. Сформированные цифровые ряды данных на сайте ИДГ РАН. Промежуточный отчет. Статьи. 2017г. Характеристики геомагнитных вариаций в Московском регионе. Отчет. Статьи. 2018г. Законы повторяемости амплитудных вариаций напряженности электрического и акустического полей в приземной атмосфере г.Москвы, их основные периодичности. Отчет. Статьи. 2019г. Данные о вариации сейсмического, электрического и акустического полей, вызванные локальными техногенными источниками, параметры регистрируемых полей. Отчет. Статьи. Спивак А. А.</p>
<p>136. Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы, включая экстремальные изменения космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий.</p> <p>"Геофизические адаптационные процессы в литосфере, связанные с антропогенной деятельностью." (№</p>	<p>Развитие методов нелинейной динамики для обнаружения опасных изменений техногенных сейсмических процессов. 2017. Нелинейный анализ изменения сейсмических режимов при воздействии на недра с позиций двухпараметрической модели типа gate-and-state.</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>Лаборатория Геомеханики и флюидодинамики 2016г. Будет выполнено сопоставление различных нелинейных критериев устойчивости геосистем и предложены способы обнаружения нарушения устойчивых сейсмических режимов в результате воздействия на недра. 2017г. В рамках двухпараметрической модели трения типа gate-and-state будут найдены условия</p>

0146-2015-0010)	<p>128. Физические поля, внутреннее строение Земли и глубинные геодинамические процессы.</p> <p>"Взаимодействие геофизических полей, сейсмо-деформационных и гидрогеологических процессов по данным инструментальных наблюдений" (№ 0146-2015-0011)</p>	<p>Обработка, анализ и обобщение результатов инструментальных наблюдений на Геофизической обсерватории "Михнево" ИДГ РАН. Определение основных периодичностей в вариациях электрического и магнитного полей. Выделение синхронных вариаций.</p> <p>Установление особенностей временных и пространственных вариаций геофизических полей и сигналов импульсного типа. Сопоставление характеристик вариаций со структурой среды, механизмами и динамикой ее деформирования.</p> <p>Экспериментальные исследования влияния свойств флюида и порового давления на режим реализации энергии деформирования (крип, события медленного скольжения, динамические явления) 2017г. Будет выполнен анализ данных инструментальных наблюдений за магнитным и электрическим полем Земли на Геофизической обсерватории "Михнево" ИДГ РАН за период 2009-2016гг.</p>	466.00	-	-	<p>изменения состояния скопления тектонических блоков при воздействиях в ходе разработки месторождений.</p> <p>Турунтаев С. Б.</p>
			-	-	-	<p>Лаборатория Приповерхностной геофизики</p> <p>Лаборатория Деформационных процессов в земной коре</p> <p>Будет установлена количественная связь между амплитудой сейсмических сигналов от землетрясений и местных взрывов на карьерах и амплитудой вариаций электрического поля на земной поверхности.</p> <p>Будут получены качественные соотношения между характеристиками атмосферных фронтов и вариациями физических полей.</p> <p>Будут получены основные характеристики вариаций электрического поля в зоне влияния глубинной тектонической структуры.</p> <p>Будут определены режимы реализации энергии деформирования при изменении вязкости флюида и порового давления.</p> <p>2017г. Проявление лунно-солнечного прилива в локальных вариациях магнитного и электрического поля Земли.</p> <p>Спивак А. А.</p>
		<p>Параметры эндогенных минеральных преобразований в различных структурных и термобарических условиях. Создание лабораторной установки по исследованию влияния</p>	305.60	-	-	<p>Лаборатория Деформационных процессов в земной коре</p>

<p>прогноза и снижения уровня негативных последствий.</p> <p>"Изменение эффективных характеристик массива горных пород под воздействием сейсмических колебаний." (№ 0146-2015-0012)</p>	<p>сейсмических колебаний на процессы массопереноса в массиве горных пород и проведение экспериментов. Анализ результатов контроля эффективных характеристик массива горных пород при проведении крупномасштабных натурных экспериментов.</p> <p>2017г. Разработка феноменологической модели процесса изменения эффективных характеристик массива горных пород под воздействием сейсмических колебаний</p>		<p>Будет создана база статистически обработанных данных по Т Р параметрам гидротермальных новообразований в разрезе земной коры. Будет создана лабораторная установка для проведения исследований процесса воздействия сейсмических колебаний на нарушения сплошности массива горных пород.. Будет определено влияние сейсмических колебаний на процессы массопереноса по результатам лабораторного исследования. По результатам анализа базы данных, актуализированной в ходе работ 2015г., будут определены закономерности изменения механических и гидрогеологических характеристик массива горных пород на участках локализации деформаций в зависимости от характеристик воздействия.</p> <p>2017г. Будет выполнено обобщение результатов проекта и разработана феноменологическая модель изменения эффективных характеристик массива горных пород под воздействием сейсмических колебаний.</p> <p>Кочарян Г. Г.</p>
<p>136. Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы, включая экстремальные изменения космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий.</p> <p>"Роль гигантских ударов в ранней эволюции Луны, планет земной группы, и крупнейших астероидов" (№ 0146-2015-0013)</p>	<p>Предполагаемые исследования состоят из двух направлений – (1) выявление общих закономерностей ударного кратерообразования – законов подобия, позволяющих связывать параметры ударников с размерами и формой кратеров для планетных тел и астероидов различного строения и с различной силой тяжести, и (2) компьютерное моделирование отдельных структур, выявляемых по данным космических аппаратов. Первая задача чрезвычайно важна для оценки геологического возраста поверхности</p>	<p>-</p>	<p>Лаборатория Деформационных процессов в земной коре</p> <p>Лаборатория Математического моделирования геофизических процессов</p> <p>Моделирование особенностей образования кратеров на спутнике Марса Фобоса. Применение законов подобия для калибровки скорости образования малых ударных кратеров на Луне и Марсе. Уточнение соотношения современной</p>

<p>129. Закономерности формирования минерального, химического и изотопного состава Земли, космохимия планет и других тел Солнечной системы, возникновение и эволюция биосферы Земли, биогеохимические циклы и геохимическая роль организмов.</p> <p>"Формирование Земли и планет земной группы и их ранняя эволюция" (№ 0146-2015-0014)</p>	<p>космических тел по площадной плотности наложенных ударных кратеров. 2017г. Определение законов подобия при образовании ударных кратеров. Анализ популяции ударных кратеров на Луне и Марсе по снимкам поверхности высокого разрешения.</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>скорости кратерообразования на Луне и Марсе по изображениям, передаваемым камерами LROC (LRO, Луна) и HiRISE (MRO, Марс). 2017г. Параметры законов подобия при образовании ударных кратеров. Особенности популяции ударных кратеров на Луне и Марсе. Иванов Б. А.</p>
<p>138. Научные основы разработки методов, технологий и средств исследования поверхности и недр Земли, атмосферы, включая ионосферу и магнитосферу Земли, гидросферы и криосферы; численное моделирование и геоинформатика (инфраструктура пространственных данных и ГИстеchnологии).</p>	<p>Построить комплексную динамическую модель формирования и эволюции околоземного долуного роа в рамках стохастической ко-аккреционной модели формирования системы Земля-Луна. 2017г. Верификация предложенного варианта стохастической ко-аккреционной модели формирования системы Земля-Луна по современным данным.</p>	<p>376.90</p>	<p>-</p>	<p>Лаборатория математического моделирования геофизических процессов</p> <p>Будут получены оценка потока вещества, выброшенного на баллистические околоземные траектории при столкновениях растущей Земли с допланетными телами, и оценка вероятности столкновений частиц этого вещества с частицами околоземного долуного роа. 2017г. Вариант стохастической ко-аккреционной модели формирования системы Земля-Луна, согласованный с современными данными. Печерникова Г. В.</p>
<p>138. Научные основы разработки методов, технологий и средств исследования поверхности и недр Земли, атмосферы, включая ионосферу и магнитосферу Земли, гидросферы и криосферы; численное моделирование и геоинформатика (инфраструктура пространственных данных и ГИстеchnологии).</p>	<p>Совершенствование метода кросс корреляции волновых форм при использовании сети станций группирования. Дальнейшее развитие станции группирования « Михнево» как средства тестирования новых инструментальных, теоретических и прикладных методов обнаружения сверхслабых сигналов от преднамеренно скрывааемых сейсмических источников. 2017г. Обнаружение и ассоциация слабых сигналов</p>	<p>1 250.00</p>	<p>-</p>	<p>Лаборатория Сейсмологических исследований литосферы</p> <p>Будет верифицирована методика обнаружения сверхслабых сигналов, позволяющая повысить точность локации и оценки энергии сейсмических событий в два -три раза. 2017г. Будет снижен порог обнаружения афтершоков взрывов и повышение точности</p>

<p>"Разработка метода обнаружения сверхслабых сейсмических событий" (№ 0146-2015-0015)</p>	<p>от афтершоков взрывов и землетрясений. Определение относительного местоположения и оценка магнитуды (сейсмической энергии).</p>			<p>определения их местоположения по отношению к взрыву для целей удаленного контроля за полигонами и подготовки к инспекции на месте. Адушкин В. В.</p>
<p>138. Научные основы разработки методов, технологий и средств исследования поверхности и недра Земли, атмосферферы, включая ионосферу и магнитосферу Земли, гидросферы и криосферы; численное моделирование и геоинформатика (инфраструктура пространственных данных и ГИС-технологии). "Модернизация наземного измерительного комплекса ГФО Михнево" (№ 0146-2015-0017)</p>	<p>Разработка методологии совместного использования данных измерения комплексов приемников GPS-ГЛОНАСС обсерватории Михнево ошибок местопределения и флуктуаций полного электронного содержания ионосферы, данных по распространению радиоволн СДВ диапазона и данных ЛЧМ зондирования ионосферы на близких трассах. 2017г. Анализ зависимости точности работы ГНСС от типа, морфологии и динамики ионосферных неоднородностей</p>	<p>953.65</p>	<p>-</p>	<p>Лаборатория Литосферно-ионосферных связей Будут получены количественные характеристики связи параметров сигналов ГНСС в средних широтах и точности определения координат приемником ГНСС с вариациями параметров F, E и D слоев ионосферы. 2017г. Связь статистических характеристик точности ГНСС с параметрами среднеширотных ПИВ в ионосфере Гаврилов Б. Г.</p>
<p>136. Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы, включая экстремальные изменения космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий. "Природные и техногенные активные геофизические процессы в системе атмосфера-ионосфера-магнитосфера и их последствия для радиосвязи, радиуправления и спутниковой навигации." (№ 0146-2015-0018)</p>	<p>Анализ вариаций параметров среднеширотной ионосферы в поле нагрева стендом «Сура» 2017г. Исследование проникновения в термосферу гравитационных волн, созданных мощным источником энерговыделения в средней атмосфере Земли</p>	<p>287.00</p>	<p>-</p>	<p>Лаборатория Литосферно-ионосферных связей Модель динамики ионосферных неоднородностей в поле мощной электромагнитной волны. 2017г. Синтезированные доплерограммы волновых полей, вызванных пролетом метеорита в средней атмосфере. Зелер Ю. И.</p>
<p>138. Научные основы разработки методов, технологий и средств</p>	<p>Разработка методологии обнаружения мелкомасштабных ионосферных неоднородностей</p>	<p>953.65</p>	<p>-</p>	<p>Лаборатория Электродинамических процессов в геофизике</p>

<p>исследования поверхности и недр Земли, атмосферы, включая ионосферу и магнитосферу Земли, гидросферы и криосферы; численное моделирование и геоинформатика (инфраструктура пространственных данных и ГИСтехнологии).</p> <p>"Разработка методологии проведения исследований" (№ 0146-2015-0019)</p>	<p>по измерениям оптических эмиссий видимого и ИК диапазона</p> <p>2017г. Численное моделирование распространения сигнала ГНСС через локализованные ионосферные возмущения.</p>			<p>Будет разработана физико-математическая модель и проведено численное моделирование переноса излучения в неоднородной ионосфере от источников излучения в средней атмосфере.</p> <p>2017г. Дискриминация модельных ионосферных возмущений по совпадению расчетных псевдодальностей с данными наблюдений в ГФО "Михнево"</p> <p>Ляхов А. Н.</p>
<p>135. Физические и химические процессы в атмосфере, включая ионосферу и магнитосферу Земли, криосфере и на поверхности Земли, механизмы формирования и современные изменения климата, ландшафтов, оледенения и многолетнемерзлых грунтов.</p> <p>138. Научные основы разработки методов, технологий и средств исследования поверхности и недр Земли, атмосферы, включая ионосферу и магнитосферу Земли, гидросферы и криосферы; численное моделирование и геоинформатика (инфраструктура пространственных данных и ГИСтехнологии).</p> <p>"Коррекция мощного светового излучения, прошедшего рассеивающую и сильно турбулентную атмосферу." (№</p>	<p>2017 г. – Разработка и исследование термостабилизированных корректоров волнового фронта светового излучения для компенсации флуктуаций волнового фронта.</p> <p>2018 – Исследование основных характеристик атмосферы для решения задачи исправления волнового фронта. Создание математической модели распространения светового излучения в сильно турбулизованной атмосфере и в присутствии эффекта рассеяния на частицах размерами порядка длины волны излучения.</p> <p>2019 – Создание адаптивной системы коррекции флуктуаций фазы излучения, прошедшего слой атмосферы.</p>		<p>2 470.97</p> <p>2 771.13</p> <p>2 897.35</p>	<p>Лаборатория методических и экспериментальных исследований геофизических приборов</p> <p>2017 г – Будет созданы два типа корректоров волнового фронта – охлаждаемые зеркала на основе системы толкателей и биморфного типа.</p> <p>2018 г. – На основе экспериментальных исследований будет создана модель распространения излучения сквозь атмосферу на расстоянии более 50 км (для вертикальных трасс) и до 2 км для горизонтальных трасс.</p> <p>2019 г. – Будет разработана и изготовлена система коррекции атмосферных флуктуаций фазы.</p> <p>Кудряшов Алексей Валерьевич</p>

0146-2016-0001)

Итого	86 221.70	80 634.90	80 283.80
-------	-----------	-----------	-----------

Директор
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института динамики геосфер Российской академии наук

 / Турчнев С.Б.

