План научно-исследовательской работы

Федерального государственного бюджетного учреждения науки

Института динамики геосфер Российской академии наук

на 2018-2020 гг. годы

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункт программы ФНИ  государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований. Наименование тем. | Содержание работы | Количество планируемых публикаций | | | | Планируемый результат выполнения работы,  подразделение научного учреждения РАН  и руководитель работы |
| 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| **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) | 2018г. Численные расчеты фоновой оптической обстановки в видимом и ИК диапазоне в полярной ионосфере в условиях изменения магнитного поля Земли.  2019г. Исследование трендов максимально применимых частот КВ радиолиний в Арктическом секторе Российской Федерации в условиях изменения геомагнитного поля.  2020 г. Исследование динамики плазменных потоков в условиях изменения геомагнитного поля. | 4 | 4 | 4 | 4 | Лаборатория электродинамических процессов в геофизике  Лаборатория математического моделирования геофизических процессов  Лаборатория литосферно-магнитосферных связей  2018г. Оценки фоновой оптической обстановки в полярной ионосфере в видимом и ИК диапазонах спектра в условиях изменения геомагнитного поля. Параметры трендов фоновой оптической обстановки. Статьи, отчет.  2019г. Секторные распределения максимально применимых частот КВ радиолинии на 2019 год. Параметры трендов максимально применимых частот КВ радиолинии на 2019 год. Статьи, отчет.  2020 г. Численная модель переноса излучения при движении плазменного потока в геомагнитном поле.  Ляхов А. Н. |
| **128.Физические поля,**  **внутреннее строение Земли и глубинные геодинамические процессы**.  "Определение пространственной мозаики отражений от поверхности внутреннего ядра Земли и отклонений от сферической симметрии структур во внешнем ядре" (№ 0146-2014-0004) | 2018г. Исследование вариаций кинематических и динамических характеристик различного типа сейсмических волн, связанных с земным ядром (PKIKP, PKP, PKiKP, PKIIKP и др.  2019г. Построение структурных моделей земного ядра и верификация на их основе геодинамических моделей.  2020г. Построение региональных структурных моделей земного ядра под различными областями земного шара на основе сформированной карты разномасштабных неоднородностей физических свойств и результатов численного моделирования полноволновых сейсмограмм. Верификация геодинамических моделей. | 2 | 2 | 2 | 2 | Лаборатория Сейсмологических методов исследования литосферы  2018г. Картирование неоднородностей физических свойств внутреннего ядра Земли. Статьи, отчет.  2019г. Элементы трехмерной модели внутреннего ядра Земли. Статьи, отчет.  2020г. Элементы трехмерной модели внутреннего ядра Земли. Статьи, отчет.  Овчинников В. М. |
| **136. Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы, включая экстремальные изменения космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий.** "Разработка комплексной модели воздействия на внутренние и внешние геосферы внедряющихся космических тел и оценка последствий таких падений" (№ 0146-2014-0007) | 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. 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 (океан или континент, наличие сложного рельефа, близость опасных технологических объектов и т.д.).  2020г. Разработка прогностических компьютерных моделей воздействия на внутренние и внешние геосферы Земли ударов очень крупных космических тел (диаметром 10 км и более): удар по поверхности, образование кратера, выброс вещества в атмосферу, распространение ударной волны, возмущения атмосферы, тепловое излучение. Разработка комплекса компьютерных программ для моделирования таких ударов. | 5 | 5 | 5 | 5 | Лаборатория Математического моделирования геофизических процессов  Лаборатория Электродинамических процессов в геофизике  Лаборатория Деформационных процессов в земной коре  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.  2019г. Оценка глобальных и региональных последствий падения на Землю крупных космических тел для некоторых типичных сценариев удара (по твердой поверхности, в океан разной глубины, горный хребет). Статьи, отчет.  2020г. Комплекс компьютерных программ для моделирования ударов космических тел размером 10км и более, и контрольные расчеты для сравнения результатов с имеющимися геологическими данными по кратеру Чиксулуб. Статьи, отчет.  Шувалов В.В. |
| **136.** **Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы, включая экстремальные изменения космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий.** "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) | 2018г. Исследование в лабораторных, численных и полевых экспериментах возможности искусственного снижения доли энергии деформирования массива, излучаемой в виде сейсмических волн при подвижке по разлому. Определение закономерностей реакции флюидонасыщенных участков массива горных пород на динамическое и квазистационарное внешнее воздействие на макро-, мезо- и микроуровне.  2019г. Проведение лабораторных и численных экспериментов, направленных на установление возможности управляемой трансформации режима деформирования разломной зоны. Создание феноменологической модели явления.  2020г. Разработка основ технологии управляемой трансформации режима деформирования разломной зоны | 7 | 7 | 7 | 7 | Лаборатория Деформационных процессов в земной коре  Лаборатория Приповерхностной геофизики Лаборатория Сейсмологических методов исследования литосферы  2018г. Физически обоснованные модели инициирования и подавления динамического сценария развития деформационных процессов внешними воздействиями. Статьи, отчет.  2019г. Научные основы методологии управляемой трансформации режима деформирования участков массива горных пород в масштабах инженерных сооружений. Статьи, отчет.  2020г. Технологическая схема управляемой трансформации режима деформирования участков массива горных пород в масштабах инженерных сооружений  Кочарян Г. Г. |
| **136. Катастрофические эндогенные и экзо-генные процессы, включая экстремаль-ные изменения косми-ческой погоды: проб-лемы прогноза и снижения уровня негативных последствий.**  "Определение интенсивности сейсмического действия крупных техногенных источников (например, карьерных взрывов) на территории России. Классификация территории Центральной части России по степени сейсмического риска на основе данных о расположении техногенных сейсмических источников" (№ 0146-2014-0009) | 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.  2019г. По данным наблюдений на малоапертурных группах в Нижегородской, Ленинградской, Курской и Ростовской областях будет проведен анализ тектонической сейсмичности Центральной части России.  2020г. По накопленным экспериментальным данным будут проведен анализ временных вариаций динамических параметров сейсмических волн от источников, обусловленных техногенным воздействием на среду. | 4 | 5 | 5 | 5 | Лаборатория Сейсмологических методов исследования литосферы    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.  2020г Карта участков геологической среды с интенсивными временными вариациями и их связь с геологическим строением. Отчет, статьи.  Санина И. А. |
| **136. Катастрофические эндогенные и экзо-генные процессы, включая экстремаль-ные изменения косми-ческой погоды: проб-лемы прогноза и снижения уровня негативных последствий.**  "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) | 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 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.  2020г. Разработка методических подходов к прогнозированию катастрофических процессов на объекте. Изучение и оценка антропогенного влияния на сейсмичность в платформенных районах. Продолжение сейсмологических измерений малоапертурными группами и отдельными станциями в разных районах Европейской части России. | 4 | 4 | 4 | 4 | Лаборатория Деформационных процессов в земной коре  Лаборатория Приповерхностной геофизики Лаборатоия Сейсмологических исследований литосферы    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.  2019г. Система формализации оценки параметров сейсмичности территорий площадок особо ответственных объектов, разработанная на базе сопоставления результатов геодинамического (в том числе автоматизированного линеаментного анализа), геофизического и сейсмологического анализа территорий мониторинга. Метод прогнозирования возникновения катастрофических процессов на изучаемом объекте. Отчет. Статьи.  2020г. Оценка антропогенного влияния на сейсмичность в платформенных районах Европейской части России. Метод прогнозирования возникновения катастрофических процессов на изучаемом объекте. Отчет. Статьи.  Кишкина С. Б. |
| **136. Катастрофические эндогенные и экзо-генные процессы, включая экстремаль-ные изменения косми-ческой погоды: проб-лемы прогноза и снижения уровня негативных последствий.**  "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) | 2018г. Исследование сейсмовзрывного действия массовых взрывов при подземной разработке рудных месторождений на горный массив, горные выработки и гидротехнические сооружения шахт.  2019г. Исследование сейсмовзрывного вибровоздействия и психо-физиологического действия массовых взрывов при подземной разработке рудных месторождений на население региона.  2020г. Исследование сейсмического действия массовых взрывов, разрушения горных пород и развития геодинамических явлений при освоении новых более глубоких горизонтов Коробковского месторождения железной руды на шахте КМАруда | 5 | 5 | 5 | 5 | Лаборатория Деформационных процессов в земной коре    2018г. Методика расчета сейсмовзрывного действия массовых взрывов на горный массив, разломы массива, целики и перемычки шахт. Требования к технологии сооружения перемычек для обеспечения долговременной устойчивости гидротехнических сооружений. Статьи. Отчет.  2019г. Методика расчета вибровоздействия массовых взрывов в шахтах на население региона. Шкала интенсивности вибровоздействия массовых взрывов на население региона с учетом Санитарных норм РФ и различных категорий граждан. Статьи. Отчет.  2020г. Методика расчета сейсмического действия массовых взрывов с учетом литостатического давления и тектонических напряжений для проектирования взрывных работ на глубоких горизонтах и обеспечения устойчивости горных выработок и горного массива при взрывных работах. Статьи. Отчет.  Куликов В. И. |
| **136. Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы, включая экстремальные изменения космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий.**  "Решение задач геодинамической безопасности флюидных систем земной коры, включая области шельфа" (№ 0146-2014-0012) | 2018г. Отработка 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 пороупругости и уравнений типа rate-state.  2020г. Применение разработанных моделей для анализа случаев техногенной сейсмичности при воздействии на недра. Уточнение параметров модели. Выявление различий между шахтной сейсмичностью и сейсмичностью, связанной с изменением порового давления. | 5 | 5 | 6 | 6 | Лаборатория Геомеханики и флюидодинамики    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.  2020г. Обобщение современных моделей развития индуцированной и триггерной сейсмичности. База данных по индуцированной и триггерной сейсмичности. Метод оцекни развития техногенной сейсмичности, основанный на модифицированной модели типа rate-state. Статьи и отчет.  Турунтаев С. Б. |
| **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).**  "Повышение разрешающей способности сейсмических измерений малоапертурной антенны геофизической обсерватории "Михнево"" (№ 0146-2014-0013) | 2018г. Введение в состав МСА «Михнево» новых точек наблюдения в соответствии с разработанной в 2017 г. структурой. Разработка программных средств модернизация центра сбора данных МСА с целью повышения оперативности получения данных сейсмической группы путём автоматизации процесса подготовки данных к сейсмологической обработке.  2019г. Проведение испытаний работы модернизированной МСА и отработка методик обнаружения сверхслабых сейсмических сигналов. Коррекция положения вновь введённых точек наблюдения МСА по результатам испытаний.  2020г. Разработка программных средств обнаружения и идентификации сейсмических сигналов по результатам отработки методики, апробированной в 2019 г. Коррекция программных средств автоматизации процесса подготовки данных к сейсмологической обработке по результатам испытаний модернизированной МСА в 2019 г. | 2 | 2  +1п | 2  +1п | 2  +1п | Лаборатория Сейсмологических методов исследования литосферы  Лаборатория Методических и экспериментальных исследований    2018г. Повышение оперативности получения данных, готовых к сейсмологической обработке, за счёт внедрения программных средств автоматизации. Отчет. Статьи. Патент.  2019г. Повышение разрешающей способности сейсмических измерений МСА "Михнево". Отчет. Статьи. Патент.  2020г. Программные средства обнаружения и идентификации сейсмических сигналов. Заключительный отчёт. Статьи. Госрегистрация программы для ЭВМ.  Королев С. А. |
| **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).** "Развитие новых методов измерения параметров ионосферы- магнитосферы с использование современныз ГЛОНАСС-GPS приемников" (№ 0146-2014-0014) | 2018г. Разработка и внедрение аппаратного обеспечения и методики синхронных измерений и анализа параметров сигналов навигационных спутников и параметров ДВ и СДВ сигналов.  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.  2020г. Реанализ комплексных данных по состоянию ионосферы и ее влияния на параметры навигационных сигналов на фазе спада 24 цикла солнечной активности. | 4 | 4 | 5 | 5 | Лаборатория Литосферно-ионосферных связей  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.  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.  2020г. Статистические показатели связи трендов среднеширотной ионосферы, параметров навигационных сигналов, солнечной и геомагнитной активности на фазе спада 24 цикла солнечной активности.  Гаврилов Б. Г. |
| **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).**  "Создание в здании Института Центра геофизического мониторинга для систематических исследований негативных последствий воздействий на cреду обитания и инфраструктуру Москвы природных и техногенных факторов" (№ 0146-2014-0015) | 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  2020г. Разработка критериев синхронизма вариаций геофизических полей в условиях мегаполиса при природных и техногенных возмущениях среды обитания. | 4 | 4 | 4 | 4 | Лаборатория Приповерхностной геофизики Лаборатория Сейсмологических методов исследования литосферы  Лаборатория Литосферно-ионосферных связей  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.  2020г. Критерии синхронности вариаций метеорологических характеристик атмосферы, электрического поля и инфразвуковых колебаний при прохождении холодных атмосферных фронтов, ураганах и шквалах.  Спивак А. А |
| **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.**  **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).** "Коррекция мощного светового излучения, прошедшего рассеивающую и сильно турбулентную атмосферу." (№ 0146-2016-0001 | 2018г. 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.  2019г. Создание адаптивной системы коррекции флуктуаций фазы излучения, прошедшего слой атмосферы.  2020г. Создание системы передачи лазерного излучения сквозь турбулентную среду с применением методов и элементов адаптивной оптики, разработанных в 2017-19 годах. | 8 | 10 | 7 | 7 | Лаборатория методических и экспериментальных исследований геофизических приборов  2018 г. На основе экспериментальных исследований будет создана модель распространения излучения сквозь атмосферу на расстояния более 50 км (для вертикальных трасс) и до 2 км для горизонтальных трасс.  2019 г. Будет разработана и изготовлена система коррекции атмосферных флуктуаций фазы.  2020г. Будет создана система передачи лазерного излучения на расстояние более 200 м с использованием элементов адаптивной оптики.  Кудряшов А. В. |