

Сведения об инновационной деятельности, о реализации разработок в практике (Раздел 3 Отчета о научно-организационной деятельности Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук)

Всего в отчетном 2012 году завершено 5 инновационных разработок, из них реализовано в практике 5, подготовлено для передачи в практику 6.

3.3.1 Наиболее значимые реализованные разработки

1. Разработана, смонтирована и запущена в промышленную эксплуатацию система сейсмологического мониторинга Чиркейской ГЭС в Дагестане.

Система инновационная по следующим признакам:

А) Впервые создана система двойного назначения – одними и теми же датчиками и регистраторами осуществляется одновременно мониторинг состояния геологической среды района Чиркейского водохранилища и инженерно-сейсмометрический мониторинг состояния плотины и бортовых примыканий.

Б) Используются новые подходы в обработке данных, в том числе реализовано постоянное сейсмическое просвечивание плотины с использованием вибраций, создаваемых работающими агрегатами.

В) Реализованы новые схемы передачи данных, позволяющие получить высокоточную привязку к абсолютному времени.

Г) По техническому заданию созданы новейшие отечественные разработки в области электроники.

Система может рассматриваться как пилотная для реализации в дальнейшем на каскаде Сулакских ГЭС в Дагестане. Она может быть рекомендована для мониторинга других сооружений в сейсмоактивных районах. Результаты по проведенным работам были переданы Заказчику (ОАО «РусГидро», Минатом) согласно условиям договора.

3.3.2 Разработки, реализованные в практике

1. В рамках хоздоговора между ИФЗ РАН и ООО «Геопроектстрой» для проекта «Сеймотектонические исследования и оценка сейсмической опасности (УИС) на объекте «Восточный коридор. Линейная часть газопровода с притрассовыми сооружениями км 1225 – км 1363. Краснодарский край» на трассе газопровода были выделены активные разломы и геодинамические зоны, оценен их сейсмический потенциал, построены карты зон возможных очагов землетрясений (ВОЗ) и оценена величина сейсмических воздействий в баллах шкалы MSK-64, с вероятностями возможного превышения 10%, 5% и 1% в течение 50 лет. Результаты по проведенным работам были переданы Заказчику согласно условиям договора.

2. В рамках хоздоговора между ИФЗ РАН и ООО «МиИГеология» по проекту: «Сеймотектонические и сейсмологические исследования (уточнение исходной сейсмичности) и сейсмическое микрорайонирование по инженерно-геологическим данным по объекту: «ГК Ведучи». В непосредственной близости от площадки строительства была выделена зон ВОЗ с $M_{\max} 7,0$. С помощью метода сейсмической жесткости была рассчитана сейсмическая интенсивность. Определены модель грунтовой толщи участка изысканий и ее частотные характеристики. По полученным данным построена карта СМР проектируемой площадки. Выявлены основные параметры сейсмических воздействий, определяемые фоновыми сейсмическими событиями. Результаты по проведенным работам были переданы Заказчику согласно условиям договора.

3. В рамках хоздоговора между ИФЗ РАН и ОАО «Энел ОГК-5» по проекту «Уточнение сейсмичности площадки для зданий и гидротехнических сооружений филиала Невинномысская ГРЭС» проведен комплекс исследований, который позволил уточнить положение сейсмогенерирующих структур в районе г. Невинномысск и составить схему зон ВОЗ. Зоны ВОЗ охарактеризованы параметрами, необходимыми для расчета сейсмических воздействий: максимальной магнитудой ожидаемых землетрясений, глубиной их гипоцентров, кинематикой сейсмических смещений в очаге. На основании данных о сейсмическом режиме и схемы зон ВОЗ дана оценка исходного сейсмического балла для территории объекта с вероятностями возможного превышения 10%, 5%

и 1% в течение 50 лет. Результаты по проведенным работам были переданы Заказчику согласно условиям договора.

4. В рамках хоздоговора между ИФЗ РАН и «Научно-исследовательским проектно-изыскательским институтом ИнжГео» по проекту «Сейсмотектонические и сейсмологические исследования (УИС) на объекте «Нефтепродуктопровод «Комсомольский НПЗ – порт Де-Кастри» выявлено 3 активных разлома в пределах трассы газопровода. Все они отличаются высокой активностью и демонстрируют следы сейсмотектонических подвижек. Эти же данные, в совокупности с результатами традиционного и формализованного подходов при оценке сейсмической опасности, легли в основу построения карты зон ВОЗ. Зоны ВОЗ охарактеризованы параметрами необходимыми для уточнения исходной сейсмичности. На основании данных о наклоне графика повторяемости (параметр b), матрицы сейсмической активности, данных о средних глубинах залегания сейсмоактивного слоя и схемы зон ВОЗ дана оценка исходного сейсмического балла на обоих участках, предусмотренных техническим заданием, с вероятностями возможного превышения 10%, 5% и 1% в течение 50 лет. Результаты по проведенным работам были переданы Заказчику согласно условиям договора.

5. В рамках хоздоговора между ИФЗ РАН и «Научно-исследовательским проектно-изыскательским институтом ИнжГео» по проекту «Оценка сейсмических и микросейсмических условий площадки строительства резервуара В006 нефтяного терминала КТК» на основе данных о сейсмическом режиме и полученной схемы зон ВОЗ дана оценка исходного сейсмического балла для территории площадки с вероятностями возможного превышения 10%, 5% и 1% в течение 50 лет и средними периодами повторения соответственно 1 раз в 500, 100 и 5000 лет. Площадка строительства В006 КТК приурочена к южной ветви Михайловской зоны ВОЗ. Зона ВОЗ охарактеризована параметрами, необходимыми для расчета сейсмических воздействий: максимальной магнитудой ожидаемых землетрясений, глубиной их гипоцентров, кинематикой сейсмических смещений в очаге, а также периодом повторения сильных землетрясений, выявленных ранее с помощью тренчинга. Результаты по проведенным работам были переданы Заказчику

согласно условиям договора.

3.3.3 Разработки, подготовленные для внедрения

1. На основе применения инновационной технологии косвенного электромагнитного геотермометра построена трехмерная модель температуры геотермальной области Хенгидль (Исландия). Совместный анализ моделей сопротивления и температуры, а также гравитационных аномалий, позволил предложить новую концептуальную модель исландской коры, согласующуюся с большинством полученных ранее геофизических результатов и объясняющую факты, которые не объясняли предыдущие модели. Предложена методика построения трехмерных геологических моделей рудных эндогенных месторождений по магнитотеллурическим и сейсмическим данным. Она успешно опробована на Сорском медно-молибденовом месторождении в Хакасии.

2. Совместно с Производственным и научно-исследовательским институтом инженерных изысканий в строительстве (ОАО ПНИИИС), которое является ведущим отраслевым предприятием Российской Федерации в области инженерных изысканий в строительстве, разработаны и созданы макеты карт следующего поколения общего сейсмического районирования территории страны - ОСР-12, предназначенные для оформления в качестве нормативных документов по сейсмостойкому строительству.

3. Построена карта зон возникновения землетрясений (ВОЗ) с оценкой их параметров для геодинамически-активной зоны Северного Кавказа и Предкавказья. Составлен макет карты сейсмической опасности для Северо-Кавказского федерального округа на детерминистской и вероятностной основе. Значимость и новизна полученных результатов заключаются в существенном уточнении уровня сейсмической опасности региона по сравнению с картами ОСР-97. Обследованы эпицентральные зоны сильных землетрясений: Онского 2009 г. на Северном Кавказе, Сквородинского 2011 г. на юге Сибири и Тывинских 2011 и 2012 гг в Западном Саяне.

4. Сотрудники ИФЗ РАН Аптикаев Ф.Ф., Эртелева О.О., Алешин А.С., Никитин С.Н. принимали участие в разработке нормативных документов по

Сейсмическому районированию. Материалы сданы в Министерство регионального развития для дальнейшего внедрения.

5. В 2012 г. продолжились работы по совершенствованию приборно-методической базы для выполнения аэрогравиметрических съемок в высоких широтах Арктики и других труднодоступных районах. В ходе летных работ над акваторией Карского моря на самолете-лаборатории, оснащенной комплексом современного гравиметрического и геодезического оборудования была опробована новая технология GPS-позиционирования с использованием четырехантенного приемоиндикатора, позволяющего проводить высокоточные измерения без использования дифференциального режима. Продолжены работы по совершенствованию методической базы обработки измерений и комплексирования полученных результатов с данными морских съемок. Полученные гравиметрические карты позволят уточнить геологические модели акваторий Баренцева и Карского морей.

6. В рамках участия в программах космических исследований «Луна – Глоб» и «Луна –Ресурс» закончена разработка КД лунного сейсмометра (совместно с СКБ КП ИКИ РАН). Создан технологический макет прибора, который прошел «входной контроль» в ИКИ РАН.

3.4. Информация о патентной деятельности в научных подразделениях, охране интеллектуальной собственности в 2012 г.

В 2012 году подано три патента на изобретения:

Заведующим лабораторией 104 ИФЗ РАН д.ф.-м.н. И.А. Гарагашем подана заявка на патент "Способ прогнозирования нефтегазовых месторождений" (совместно с ГИН РАН)

В результате выполнения работ по ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2013 годы» ГК № 16.515.11.5032 Проект: «Разработка технологии комплексного наземно-спутникового мониторинга влияния на окружающую среду

и снижения риска аварий в районах эксплуатации крупных нефтяных и газовых месторождений» (Руководитель: Зав.лаб 507 ИФЗ РАН д.ф.-м.н. В.О. Михайлов) сотрудниками лаборатории 507 подана заявка на патент «Способ определения трех компонент вектора смещений земной поверхности при разработке нефтяных и газовых месторождений» (Заявка на изобретение № 2012134818/28(005766) от 15.08.2012, правообладатель ИФЗ РАН)

Также по результатам выполнения ГК 11.519.11.5024 от 12.03.2012 г. Проект: «Сейсмические режимы в зонах крупных природных и техногенных воздействий: анализ полевых наблюдений и лабораторное моделирование в области геофизических исследований и рационального природопользования с участием научно-исследовательских организаций Индии» под руководством зам.директора ИФЗ РАН д.ф.м.н. А.В. Пономарева в рамках той же ФЦП зарегистрирован патент на «Способ динамической оценки сейсмической опасности» (Заявка на изобретение № 2012144388/28(071303) от 18.10.2012, правообладатель ИФЗ РАН)

Ученый секретарь ИФЗ РАН

К.ф.-м.н.

В.В. Погорелов