

### **ФЕДЕРАЛЬНЫЕ ЦЕЛЕВЫЕ ПРОГРАММЫ**

В 2007 г. Институт участвовал в реализации федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2012 годы» в рамках выполнения научно-исследовательских работ по трем проектам.

#### **1. Проект «Электродинамические процессы в геологических средах при решении задач разведочной, промысловой и инженерной геофизики»**

Государственный контракт от 25 июня 2007 г. № 02.515.11.5055.

ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2012 годы».

Федеральное агентство по науке и инновациям (Роснаука).

Мероприятие 1.5. «Рациональное природопользование».

Критическая технология «Технологии оценки ресурсов и прогнозирования состояния литосферы и биосферы».

Основные результаты законченных этапов работы.

Изучено поведение электромагнитных полей в анизотропных средах с частотной дисперсией электрофизических характеристик горных пород. Разработаны средства математического моделирования переменных электромагнитных полей в анизотропных средах с частотной дисперсией электрофизических характеристик горных пород, а также оценены эффекты частотной дисперсии электропроводности и магнитной проницаемости горных пород.

По результатам натурных экспериментов оценены эффекты влияния постоянного тока на прохождение упругих волн и монохроматических электромагнитных откликов во флюидонасыщенных горных породах, а также эффекты взаимодействия электрических и электромагнитных полей.

Проанализировано влияние частотной дисперсии электропроводности, низкочастотных токов смещения и диэлектрической проницаемости, а также макроанизотропии при возбуждении среды индуктивными и гальваническими источниками. Обоснованы методы разделения вихревых полей и эффектов поляризации.

Создана система проектирования, обработки и интерпретации оптимальной совокупности токовых зондирующих импульсов, направленная на повышение пространственной разрешающей способности геоэлектрики и ее чувствительности к характеристикам вызванной поляризации и магнитной вязкости горных пород.

Восстановлены геоэлектрические модели сложно построенных объектов в сейсмоактивных районах (Байкальская рифтовая зона: Тункинский рифт, Гусиноозерская впадина) на основе двух и трехмерного математического моделирования.

Предложен комплексный подход и разработаны теоретико-методические основы интерпретации данных электро-электромагнитного каротажа, геолого-технологических исследований и технологических характеристик бурения в вертикальных и субгоризонтальных скважинах, наиболее полно описывающий физические явления в геологическом объекте и обеспечивающий построение адекватной модельной базы с учетом гетерогенности, сложного строения природных объектов и условий их вскрытия.

Разработан методический комплекс для исследования подповерхностной части разреза, для диагностики состояния инженерных городских сетей, подземных

сооружений для выявления зон обводнения, подтопления и промышленных загрязнений.

## **2. Проект «Геофизические процессы в блочных и гетерогенных средах»**

Государственный контракт от 25 июня 2007 г. № 02.515.11.5066.

ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2012 годы».

Федеральное агентство по науке и инновациям (Роснаука).

Мероприятие 1.5. «Рациональное природопользование».

Критическая технология «Технологии снижения риска и уменьшения последствий природных и техногенных катастроф».

Основные результаты законченных этапов работы.

Изучение связи вариаций фоновой сейсмичности и микросейсмической активности с изменением напряженного состояния в Алтае-Саянской сейсмоактивной области. Исследование сейсмического потенциала Алтае-Саянской сейсмоактивной зоны и развитие методики оконтуривания возникновения очагов землетрясений. Установление связи затухания сейсмических волн с блочной структурой Алтае-Саянской области. Экспериментальное изучение волновых полей, излучаемых в процессе трещинообразования.

Изучение контролирующих факторов дефектообразования в земной коре с использованием реакции сейсмического процесса на земные приливы. Исследование динамики пост-сейсмических движений и релаксационных процессов в зоне сильного землетрясения и ее отражения в спектральных характеристиках микросейсмичности региона. Изучение современного деформирования и смещений в зонах тектонических границ. Исследование нелинейно-неупругих эффектов при распространении упругих волн в микронеоднородных средах. Исследование нелинейных явлений и аномальных потерь при преобразовании механической энергии в сейсмические волны. Изучение процессов затухания и обмена волн на границах в пористых флюидонасыщенных средах.

На основе проведенных работ построена теория волн в средах со структурой, которая позволила объяснить важные особенности процесса возникновения катастроф даже при слабых воздействиях. Этот теоретический результат подтверждается как в лабораторных экспериментах, так и в натурных наблюдениях по влиянию лунных приливов на сейсмичность. Таким образом, по-видимому, создан теоретический аппарат для исследования природных и техногенных катастроф. Важным теоретическим результатом, по-видимому, является предсказание волн исключительно малой скорости, которые сопровождают многие катастрофические процессы. Показано, что как активизация, так и затишье есть равноправные следствия потери устойчивости среды и начала катастрофических процессов.

## **3. Проект «Создание эффективной методики прямых поисков залежей углеводородов комплексом наземных геохимических и геофизических методов»**

Государственный контракт от 16 мая 2007 г. № 02.515.11.5029.

ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2012 годы».

Федеральное агентство по науке и инновациям (Роснаука).

Мероприятие 1.5. «Рациональное природопользование».

Критическая технология «Технологии экологически безопасной разработки месторождений и добычи полезных ископаемых».

Основные результаты законченных этапов работы.

В настоящее время наметилась тенденция к усложнению нефтепоискового комплекса за счет включения в его арсенал новых методов. Все большую актуальность приобретает вопрос о внедрении новых мало затратных технологий, пригодных для предварительной оценки слабоизученных территорий с целью прицельного использования сейсморазведки лишь на перспективных участках. В работе выполнен сбор и анализ опубликованных материалов по различным нетрадиционным геохимическим и геофизическим методам прогноза нефтегазоносности. Проведен анализ современного состояния геохимических и геофизических методов прямого поиска месторождений углеводородов. Уделено внимание достоинствам и недостаткам наиболее апробированных видов геохимических съемок: биохимическая (микробиологическая); фитогеохимическая; аэро- и литогеохимические; геоэлектрхимические; по снежному покрову. Рассмотрены особенности применения геофизических методов (сейсморазведка, электроразведка, магниторазведка, радиометрия) для решения задач поиска месторождения нефти и газа. Дано обоснование комплекса геофизических и геохимических методов для оценки контуров нефтегазоносности. В работе сделан акцент именно на комплексном анализе геологических, геофизических и геохимических данных применительно к поискам и разведке месторождений углеводородов.