

ВВЕДЕНИЕ

Очередной сборник трудов ИДГ РАН содержит некоторые результаты работ, выполненных по соответствующим пунктам Плана фундаментальных исследований Государственных академий наук, грантам Российского научного фонда, Российского фонда фундаментальных исследований и инициативным проектам.

По традиции, сложившейся уже в течение 20 лет (первый сборник научных трудов ИДГ РАН «Динамические процессы в геосферах: геофизика сильных возмущений» вышел в 1994 г.), большинство публикуемых статей содержит экспресс-информацию о только что проведенных исследованиях. Как правило, впоследствии многие работы в расширенном, дополненном и доработанном виде публикуются в различных научных журналах. Статьи, вошедшие в сборник, скомпонованы в четыре главы по основным направлениям исследований, ведущихся в Институте.

Первая глава, содержащая работы по геомеханике, подземной флюидодинамике и сейсмологии, открывается статьей Г.Г. Кочаряна «От землетрясений – к крипу: единство противоположностей», в которой кратко обсуждается фундаментальная проблема идентификации различных режимов деформирования разломов. С этой работой, носящей концептуальный характер, в определенной степени связаны две последующие статьи. В работе И.В. Батухтина, А.А. Остапчука и Д.В. Павлова «Управление режимом деформирования трещины в лабораторном эксперименте» описаны результаты экспериментов, посвященных изучению закономерностей трансформации динамического режима сдвигового деформирования трещины в квазистабильное скольжение. Попытки численного моделирования такого процесса привели авторов следующей статьи «Модификация эмпирического закона трения «rate and state friction law» для моделирования эпизодов медленного скольжения» А.М. Будкова, Г.Г. Кочаряна, В.А. Новикова и А.В. Крашенинникова к заключению о необходимости дополнения эмпирического закона трения «Rate and State» членом, учитывающим динамическую вязкость контакта.

Традиционное для ИДГ РАН направление исследований механики импактных событий, представлено работой Б.А. Иванова. В статье приводятся результаты численного моделирования удара по поверхности астероида, которые демонстрируют, что интенсивность колебаний свободной поверхности в значительной степени зависит от структуры небесного тела.

Результаты исследований процессов фильтрации флюида через трещинно-поровую среду играют важную роль при построении фундаментальных моделей различных геомеханических процессов, а также имеют очевидное прикладное значение. В работе Н.А. Барышникова, С.Б. Турунтаева, С.В. Елисеева «Фильтрация вязкой жидкости в пористой среде, сопровождаемая фазовым переходом» представлено экспериментальное исследование динамики продвижения фронта плавления части вещества скелета при распространении через него разогретой вязкой жидкости. Описан красивый лабораторный эксперимент, результаты которого могут оказаться полезными при развитии подходов к разработке углеводородов Баженовской свиты. В статье Г.В. Белякова, А.А. Таировой, Н.А. Барышникова «Гравитационное осаждение твердых фракций суспензии при фильтрации через пористую среду»

при помощи оригинального оптического метода определяется профиль концентрации осаждаемых частиц вдоль потока суспензии, фильтрующейся через протяженный фильтр.

Другому виду экзогенного воздействия на флюидосодержащий пласт – вибрационному – посвящены две следующие работы. Е.А. Виноградов, В.К. Марков, Д.В. Марков в статье «К вопросу о вариациях проницаемости трещинно-пористого коллектора в результате динамического воздействия» рассматривают результаты лабораторных опытов. Э.М. Горбунова, А.Н. Беседина, Е.А. Виноградов, И.С. Свинцов в работе «Реакция подземных вод на прохождение сейсмических волн от землетрясений на примере ГФО «Михнево», используя данные прецизионных наблюдений на скважинах, анализируют гидрогеологический отклик флюидонасыщенного коллектора на прохождение сейсмических волн от крупных землетрясений, расположенных на телесеизмических расстояниях.

Одним из динамично развивающихся в ИДГ направлений исследований является сейсмический мониторинг инженерных объектов. В работе С.Б. Кишкиной, Д.Н. Краснощекова, Д.Н. Локтева, И.А. Саниной «Опыт работы малоапертурных групп ИДГ РАН по сейсмологическому мониторингу площадок АЭС» кратко описаны результаты наблюдений с помощью малоапертурных сейсмических групп на разных площадках АЭС, которые подтвердили существование на платформенной территории России слабых тектонических событий. Преимуществом развиваемого в ИДГ РАН подхода является возможность в более короткие сроки, по сравнению с традиционными методами, собрать представительную статистику сейсмичности территории и оценить степень геодинамической стабильности контролируемого района.

В статье А.Н. Бесединой, С.Б. Кишкиной, В.И. Куликова «Мониторинг геодинамических событий на воркутинском месторождении» по результатам регистрации параметров шахтной сейсмичности получены корреляционные зависимости между моментной магнитудой и энергетическим классом событий и выполнены оценки величины приведенной сейсмической энергии для событий разного масштаба.

Неотъемлемой частью геодинамического мониторинга являются различные методы построения геоструктурных моделей. Некоторые из этих подходов представлены в статье Г.Н. Иванченко «Геоморфологические методы в региональных исследованиях неотектоники». В работе дана геодинамическая интерпретация развития морфоструктур, элементы которых предположительно проявили в последние годы тектоническую активность.

Во второй главе содержатся статьи по относительно новому направлению деятельности ИДГ РАН «Приповерхностной геофизике». В работе руководителя этого направления А.А. Спивака «Контактная модель сейсмамагнитного эффекта» предложена феноменологическая модель генерации магнитных сигналов при распространении сейсмических волн через раздробленную горную породу в зоне влияния тектонического разлома.

Д.Н. Локтев, А.А. Спивак, С.Г. Волосов в работе «Сейсмoeлектрические эффекты по данным наблюдений на геофизической обсерватории «Михнево» ИДГ РАН» опубликовали первые результаты инструментальных наблюдений за сейсмическими сигналами и сопутствующими им вариациями вертикальной компонентой напряженности электрического поля.

В статье А.А. Спивака, В.М. Хазинса «Взаимодействие воздушных потоков с орографической неоднородностью в виде локального понижения рельефа» обсуждаются результаты численного моделирования аэродинамического режима воздушно-

пылевых потоков в приповерхностной зоне атмосферы Земли при наличии неоднородности.

В.В. Адушкин и В.П. Кудрявцев в статье «Источники метана в арктической зоне», анализируя данные наблюдений, выявили особенности генерации метана в атмосфере в различных регионах Арктики.

Третья глава содержит некоторые результаты исследований по направлению «Электродинамические процессы в геосферах». В работе Ю.А. Корсунской «Влияние жесткого рентгеновского и гамма излучений Солнца на ионосферу Земли и другие процессы в геосферах. Часть I. Экспериментальные данные» на основе сравнительного анализа данных по потокам жесткого рентгеновского и гамма излучения Солнца измеренных на спутниках и данных о распространении радиоволн в СДВ и КВ диапазонов сделано заключение о сильном влиянии жесткой части солнечного спектра на формирование ионосферы Земли.

В статье Б.Г. Гаврилова с соавторами «Среднеширотные эффекты магнитной бури 17 марта 2015 г.» показано, что анализ изменения фаз СДВ радиосигналов совместно с данными измерения ПЭС является не только дополнительным инструментом для изучения динамики ионосферных возмущений, но и позволяет судить о возмущениях электронной плотности в различных слоях ионосферы.

В работе И.Х. Ковалевой, Б.Г. Гаврилова, Ю.В. Поклада, Ю.И. Зецера «Нелинейные волновые структуры на ионах NO^+ в активном плазменном эксперименте «North Star» « предложено теоретическое обоснование механизма возбуждения специфических ионных волновых структур, которые идентифицируются как нелинейные ионно-циклотронные градиентно-дрейфовые волны.

Апробации нового метода определения положения молниевых разрядов посвящена работа И.А. Ряховского, Б.Г. Гаврилова, В.М. Ермака, Ю.В. Поклада «Пеленгация молний с использованием регистраторов КНЧ/ОНЧ излучения, размещенных в пространственно разнесенных измерительных пунктах» Внедрение нового метода может дать возможность исследования корреляции электромагнитного излучения молний с вариациями сейсмических и акустических полей.

В работе Ю.В. Поклада с соавторами «Влияние солнечных рентгеновских всплесков на изменения атмосферного электрического поля и распространение волн СДВ диапазона» приведены результаты исследования возмущений приземного электрического поля и изменения условий распространения волн СДВ диапазона во время рентгеновских всплесков на Солнце по результатам инструментальных наблюдений геофизической обсерватории ИДГ РАН «Михнево».

В статье И.Б. Косарева «Модернизация таблиц радиационных свойств горячего воздуха» на основе литературных источников и собственных расчетов составлен банк данных по спектроскопическим характеристикам компонент плазмы воздуха в широком диапазоне величин газодинамических параметров.

Завершает раздел работа А.В. Черменина «Анализ ошибок навигационной спутниковой системы в ГФО «Михнево», в которой ставится важный вопрос о существовании дополнительных причин возникновения ошибок при определении координат с использованием навигационных спутниковых систем. Автор демонстрирует, что существующие алгоритмы ионосферной коррекции не в состоянии компенсировать влияние атмосферных планетарных волн.

В четвертом разделе помещены работы, касающиеся внутреннего строения Земли. Статья П.Б. Каазика, Д.Н. Краснощекова, В.М. Овчинникова, О.А. Усольцевой «О затухании сейсмических волн в локальной области внутреннего ядра под юго-восточной Азией» продолжает крупный цикл работ авторов направленный по

исследованию анизотропии ядра Земли. Выявленные особенности указывает на анизотропию поглощения и различную текстуру среды в локальной области внутреннего ядра под Юго-Восточной Азией на глубинах до 350 км от границы с внешним ядром.

В работе В.Н. Сергеева «Распределение радиоактивных элементов, определяющих радиогенное тепло Земли в ее недрах и геонейтрино» представлены последние данные по геонейтрино, полученные различными детекторами. Высказано предположение, что некоторое различие в данных радиогенного тепла может быть связано с наличием неоднородности распределения радиоактивных элементов в мантии.

Завершает сборник статья Г.В. Печерниковой «Масса вещества, выброшенного при макроударах с растущей планеты, и проблема образования Луны» в которой рассматривается развиваемая автором концепция образования Луны. В данной публикации приводятся новые результаты численного моделирования, существенно уточняющие авторскую модель.