

ПРЕДИСЛОВИЕ

V Международная конференция «Триггерные эффекты в геосистемах» состоялась 4–7 июня 2019 г., была организована и проведена Институтом динамики геосфер РАН при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ и РФФИ (проект № 19-05-20008).

В конференции приняли участие свыше 250 ученых и специалистов из более чем 70 организаций, включая 42 института РАН (ИДГ РАН, ИВТАН, ИФЗ РАН, ГИН РАН, ИГЕМ РАН, ИПКОН, ИЗК СО РАН, ЛФТИ РАН и др.), 10 вузов (МГУ, МФТИ, НИТУ МИСИС и др.) и другие российские и зарубежные организации. Зарубежные участники были представлены специалистами из Греции, республики Вьетнам, Республики Казахстан, Китайской народной республики, Республики Кыргызстан и Норвегии.

В рамках пленарных слушаний, устных сообщений на 7 секциях и стендовых докладов были заслушаны и обсуждены 200 докладов по следующим направлениям:

- Триггерные эффекты в геосферах. Причины, мониторинг и прогноз;
- Флюидодинамические процессы и сейсмичность;
- Лабораторные эксперименты и численное моделирование;
- Триггерные эффекты в геологии и тектонике;
- Динамические процессы при ведении горных работ;
- Геофизические поля. Активное воздействие на ионосферу и магнитосферу;
- Электрические и оптические переходные процессы в атмосфере. Ионосферный отклик на катастрофические события.

Труды конференции публикуются в двух сборниках. Часть докладов, тексты которых были представлены на английском языке, будут опубликованы в издательстве Springer в серии книг «Springer Proceedings in Earth and Environmental Sciences». Та часть докладов, тексты которых представлены на русском языке, публикуются в настоящем сборнике.

В первом разделе (Триггерные эффекты в сейсмологии. Причины, мониторинг, прогноз) собраны доклады, в которых рассмотрены разнообразные проявления триггерных эффектов в результатах сейсмологических и геодезических наблюдений. В этой части сборника обсуждены базовые вопросы триггерных эффектов применительно к сейсмичности (И. Л. Гуфельд и О. Н. Новоселов; Н. Т. Тарасов и Н. В. Тарасова и др.), рассмотрены проявления триггерных эффектов при обработке сейсмологических данных, полученных в различных регионах (С. В. Баранов с соавторами; И. П. Габсатарова; А. А. Годзиковская; Т. В. Гусева с соавторами и др.), эффекты, проявляющиеся в особенностях афтершоковых последовательностей (А. В. Гульельми с соавторами), некоторые новые модели (Л. И. Надежка с соавторами; Е. И. Пономарева; И. А. Санина с соавторами; О. А. Хачай и А. Ю. Хачай и др.). Приведен анализ данных инициированной сейсмичности при добыче угле-

водородов (М. В. Родкин с соавторами), результатов изучения вариаций годовых колебаний температур при землетрясениях в различных мерзлотно-сейсмических районах, данных комплексных наблюдений на Камчатке (В. А. Гаврилов с соавторами). Рассмотрены новые подходы к мониторингу деформационных процессов (Ж. Ш. Жантаев и А. В. Вилиев; О. А. Хачай и О. Ю. Хачай).

Во втором разделе сборника (Триггерные эффекты в геологии и тектонике) опубликованы тексты докладов, отражающие новые подходы по исследованию триггерных эффектов в геологии и тектонике, учитывающие динамику процессов эволюции земной коры. В докладе И. В. Батухтина с соавторами исследованы особенности старта и остановки разрыва на разломах с гетерогенной поверхностью. Сейсмические триггеры развития рудообразующих систем рассмотрены в докладе Т. М. Злобиной с соавторами, а сейсмоакустические и геомеханические триггеры — в статье А. А. Корниловой с соавторами. В работе М. Г. Леонова рассмотрены особенности механики гранулярно-блочных субстанций и формы грануляции кристаллических породных комплексов. С. А. Устинов с соавторами представили метод реконструкции поля напряжений и флюидодинамики разломных зон на основе анализа микроструктурных индикаторов. Роль процессов кристаллизации в инициировании деформационных процессов исследовал А. Е. Великанов. Ж. Ш. Жантаев проанализировал новые технологии для изучения динамических процессов в земной коре.

Третий раздел (Динамические процессы при ведении горных работ) содержит тексты некоторых докладов, посвященных инициированию динамических процессов при ведении горных работ. В статье В. В. Адушкина рассмотрено влияние взрывных работ на развитие техногенно-тектонической сейсмичности в Кузбассе. Вопросы динамических явлений при добыче угля освещены в докладах В. В. Макарова и В. Н. Одинцева; В. Н. Одинцева; В. Н. Бокова и Ю. В. Грибанова. К. Ч. Кожогоулов и О. В. Никольская, а также В. А. Трофимов и И. Е. Шиповский рассмотрели влияние горных работ на устойчивость бортов карьеров и склонов.

В четвертом разделе (Лабораторные эксперименты и численное моделирование) приведены тексты некоторых докладов, в которых обсуждались результаты работ в области теоретического, численного и лабораторного моделирования триггерных эффектов в геосистемах. Аналитическая модель очага землетрясения исследуется в работе С. А. Арсеньева. Физика процесса прерывистого скольжения исследована на микроуровне в работе В. И. Веттегрена с соавторами. Теоретическое рассмотрение класса задач прерывистого скольжения проведено А. Ю. Губарем. А. В. Звягин с соавторами в рамках теории упругости исследовали взаимное влияние трехмерных трещин, а А. Б. Киселев исследовал решение задачи о влиянии динамических нагрузок на трубопровод, погруженный в вязкую жидкость. В работе К. Г. Морозовой и А. А. Остапчука рассмотрены статистические закономерности акустической эмиссии при эволюции процесса подвижки по модельному разлому В. С. Мартынов с соавторами в численных экспериментах исследовали особенности распространения разрыва по гетерогенному разлому. Теоретическое рассмотрение процесса приближения системы к возникновению динамической неустойчивости выполнил В. Н. Сергеев. Тонкие эффекты разрушения образцов горных пород под действием ударной волны исследованы в работе И. П. Щербакова с соавторами. Аналитическое исследование скоростей смещений на разрыве и развития линий пластичности в его окрестности проведено А. С. Кимом с соавторами. Новый подход к развитию методов неразрушающего контроля обсуждается в статье Х. Ф. Махмудова.

Пятый, заключительный раздел (Геофизические поля. Активное воздействие на ионосферу, магнитосферу и атмосферу. Переходные процессы в верхних геосферах) включает материалы некоторых докладов, в которых рассматриваются вопросы физики ионосферы, магнитосферы и атмосферы, связанные с искусственными и естественными возмущениями. Б. Г. Гаврилов с соавторами детально рассмотрел приборно-методические вопросы проведения радиофизических исследований на измерительном комплексе геофизической обсерватории ИДГ РАН «Михнево». Естественные вариации ионосферы после землетрясений были рассмотрены в докладе А. Ю. Белинской с соавторами. В докладе М. Г. Деминова была представлена новая теоретическая модель влияния ионосферы на высыпания авроральных электронов. Результаты изучения возмущенной атмосферы над очаговыми областями крупных землетрясений приводятся в статье В. Б. Кашкина с соавторами. Оценка параметров деформации земной поверхности под влиянием атмосферных вихрей и инициирующий эффект этого явления рассматриваются в статье В. Н. Бокова с соавторами. В докладах Д. С. Котика с соавторами представлен обзор экспериментов на отечественном нагревном стенде «СУРА» по воздействию на ионосферу средними и длинными волнами и ультранизкочастотным возмущениям геомагнитного поля в этих экспериментах. Нагревным экспериментам и регистрации возмущений в дальней зоне стенда «СУРА» посвящен доклад Ю. М. Михайлова с соавторами. Причины аномально высокой степени ионизации плазменной струи в активном ионосферном эксперименте исследованы в статье И. Х. Ковалевой и А. Т. Ковалева.

В дискуссионной статье В. В. Ружича с соавторами предлагается новый подход к рассмотрению проявлений эндогенной активности Земли как отражения гравитационного влияния на Землю со стороны Луны, Солнца и других планет. Новые закономерности в распределении сейсмической активности по широтным поясам выявлены в работе Е. А. Левиной. Ж. Ш. Жантаев с соавторами на примере Тянь-Шаня рассмотрели влияние солнечной активности на сейсмический режим.

В работе А. В. Крашенинникова с соавторами представлены результаты сравнительного исследования электрических полей в ГФО «Михнево», г. Москве и роли аэрозольного загрязнения атмосферы в электрических процессах в атмосфере.

В статьях А. А. Спивака с соавторами проанализированы геофизические эффекты, связанные с падением Челябинского болида, а также предложены новые прогностические признаки опасных атмосферных явлений.

При обсуждении представленных докладов, в частности, было отмечено, что в настоящее время изучение триггерных эффектов поддерживается ведущими научными державами мира. Конференция сформулировала перспективные научные проблемы ближайшего десятилетия по рассматриваемой тематике:

- Физика и структура метастабильных областей в геосферах;
- Инструментальная диагностика метастабильных областей;
- Исследование возможностей и развитие технологий антропогенного воздействия на метастабильные области в геосферах;
- Взаимодействие процессов в твердой Земле, атмосфере, ионосфере;
- Геофизика мегаполиса;
- Создание численных моделей ионосферных эффектов при сильных воздействиях.

Г. Кочарян