

Завершено выполнение трехлетнего проекта №20-05-00475 "Теория и практика создания системы сейсмо-электромагнитного мониторинга геодинамической активности литосферы Тянь-Шаня". Проект был направлен на решение фундаментальной проблемы изучения современных геодинамических процессов, происходящих в земной коре сейсмоактивных районов Тянь-Шаня, с помощью геофизических методов. В основе подхода лежит комплексный анализ сейсмического и электромагнитного полей эндогенного происхождения для получения объективной информации о характеристиках геодинамических процессов, протекающих в литосфере Тянь-Шаня. В связи с этим проведены работы по изучению возможностей совместного использования электромагнитного и сейсмического полей в создаваемой системе сейсмо-электромагнитного мониторинга.

Авторами проекта выработан системный подход к решению задачи геофизического мониторинга современных геодинамических процессов, в основе которого лежит формальное представление и анализ геодинамического процесса в рамках концепции динамической системы. В результате подхода введено понятие вектора геодинамических процессов и предложена методика расчета его оценок. На этой основе разработана методика анализа характеристик геодинамических процессов с использованием оценок вектора геодинамических процессов, полученных по результатам обработки экспериментальных данных сейсмо-электромагнитных наблюдений на территории Тянь-Шаня. Получаемые оценки вектора геодинамических процессов позволяют количественно рассчитать такие характеристики геодинамических процессов, как мощность, структуру и направление.

В ходе выполнения проекта был проведен эксперимент по осуществлению режимных измерений сейсмического и электромагнитного полей в пунктах геофизического мониторинга на территории Тянь-Шаня. В результате получены качественные непрерывные записи временных рядов сейсмического и электромагнитного поля большой длительности. На основе результатов математической обработки и анализа этих экспериментальных данных построены карты и графики распределения энергетических характеристик компонент сейсмического и электромагнитного полей, связанных с эндогенными источниками в литосфере Тянь-Шаня. С использованием этих материалов проведен совместный анализ динамики поведения электромагнитного и сейсмического полей эндогенного происхождения и их связи с параметрами лунно-солнечных приливов. Результаты анализа подтвердили устойчивую корреляцию деформационных параметров лунно-солнечных приливов и энергетической характеристики электромагнитного и сейсмического полей эндогенного происхождения, что свидетельствует о существовании причинно-следственной связи между лунно-солнечными приливами и эндогенной составляющей используемых на практике геофизических полей.

Важный результат получен в ходе сравнительного анализа поведения энергетической характеристики эндогенных геофизических полей с сейсмическими событиями, произошедшими в период наблюдений на территории Бишкекского геодинамического полигон. Определено, что большинству значительных изменений энергетической характеристики эндогенного поля предшествуют землетрясения, произошедшие на исследуемой территории.

В ходе выполнения проекта также удалось провести экспериментальную апробацию подхода с использованием оценок векторов геодинамических процессов на основе анализа данных электромагнитного мониторинга, осуществляемого Научной станцией РАН на территории Бишкекского геодинамического полигона (БГП). В результате расчета и анализа полученных оценок вектора геодинамических процессов для многолетних временных рядов кажущегося электрического сопротивления были выделены две области, где выявлена причинно-следственная связь между изменением энергии динамической системы и ее структурой. Таким образом, первые практические результаты применения оценок вектора геодинамических процессов для изучения современного геодинамического состояния литосферы Тянь-Шаня, показывают перспективность данного подхода и необходимость проведения дальнейших теоретических и экспериментальных работ в этом направлении.

Отметим, что предложенные авторами проекта методы и подходы к изучению современных геодинамических процессов являются новыми и не имеют аналогов в мировой геофизической науке.

[Аннотация основных результатов проекта №20-05-00475, полученных в ходе выполнения проекта за период 2020-2022гг.\(pdf\)](#)