

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Научная станция Российской академии наук в г. Бишкеке (НС РАН)

Сведения о результатах фундаментальных научных исследований, полученных в 2019 году
по направлению 128– «Физические поля, внутреннее строение Земли и глубинные геодинамические процессы»,
раздела IX– «Науки о Земле» Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013 – 2020 годы

Направление фундаментальных исследований	Полученные результаты
IX Науки о Земле	
<p>128. Физические поля, внутреннее строение Земли и глубинные геодинамические процессы</p>	<p>Тема: «Изучение глубинного строения Тянь-Шаня и окружающих областей по комплексу геофизических методов для выяснения взаимосвязи переноса вещества-энергии в земной коре и верхней мантии с пространственно-временным распределением сейсмичности» Номер темы в Плане НИР НС РАН: 0155-2019-0001 Номер темы в ЕГИСУ НИОКТР: АААА-А19-119020190063-2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Для построения комплексной геолого-геофизической модели глубинного строения литосферы Тянь-Шаня на различных пространственно-масштабных уровнях Научной станцией РАН были проведены исследования разными модификациями метода МТЗ и выполнена количественная интерпретация геолого-геофизических данных в зоне сочленения Киргизского хребта и Чуйской впадины. Определено детальное глубинное строение земной коры в зоне сочленения Чуйской впадины и Киргизского хребта на участке Байтикской впадины по данным магнитотеллурических зондирований. Уточнена глубинная структурная позиция активных разломных зон этого района. Построены двумерные геоэлектрические разрезы литосферы Северного Тянь-Шаня вдоль пяти профилей, секущих южный борт Чуйской впадины на территории Бишкекского геодинамического полигона. • На примере пяти магнитотеллурических профилей Бишкекского геодинамического полигона проанализирована возможность применения L-кривой при определении оптимальных параметров регуляризации для 2D инверсии этих данных: были найдены оптимальные параметры регуляризации для профилей Кара-Балта, Сокулук, Серафимовка и Туяк и построены геоэлектрические разрезы вдоль этих профилей. Так же, на примере профиля Аламедин, было установлено, что L-кривая может служить и индикатором некорректности входных данных, причинами которой могут быть, например, неаккуратно выполненное осреднение импедансных кривых и построение их сплайн-интерполянтов при подготовке полевых данных к инверсии, или, например, необходимость учета влияния приповерхностных неоднородностей с помощью процедуры статического смещения «Static Shift». • По результатам, полученным при апробировании трехкомпонентной градиентной установки регистрации сейсмоакустического сигнала сделан вывод о существовании устойчивой связи между анизотропией электрического сопротивления и энергетической характеристикой сейсмического поля эндогенного происхождения. • Выполнена оценка характеристик напряженно-деформированного состояния геологической среды и поведения вариаций электромагнитных параметров на предмет выявления закономерностей в их взаимосвязи для сейсмоактивных регионов

Тянь-Шаня. На основе спектрального анализа неприливых вариаций электромагнитного и гравитационного полей установлено, что спектры вариаций магнитотеллурического поля и неприливых вариаций силы тяжести определяются преимущественно космической погодой.

- Сейсмический режим для территории Бишкекского геодинимического полигона в 2019 г. по сравнению с 2018 г. отличался большей стабильностью, отсутствием сильных землетрясений и малочисленностью событий умеренной силы, за исключением юго-восточной окраины полигона, где сейсмическая активность по-прежнему сохраняется на прежнем уровне, что отражается на результатах электромагнитных зондирований и подтверждается данными геомагнитных наблюдений.
- База данных временных рядов вариаций электромагнитных параметров была дополнена новыми результатами мониторинговых магнитотеллурических наблюдений, полученными на стационарных пунктах МТ-мониторинга Аксуу и Чон-Курчак, результатами повторных профильных зондирований, выполненных в широком частотном диапазоне на миниполигоне Кентор (2-х сессии профильного магнитотеллурического мониторинга) и на тензочувствительных режимных пунктах МТ-мониторинга Кочкорской впадины. Данные азимутального МТ-мониторинга электромагнитных параметров представлены в виде частотно-временных рядов кажущегося сопротивления, фазы импеданса, реальной и мнимой частей основных и дополнительных импедансов, а также типпера (R_0 , ϕ , ReZ_{xy} , ImZ_{xy} , ReZ_{xx} , ImZ_{xx} , W), что позволяют оценивать вариации электрических характеристик среды в окрестности пункта мониторинга. Контроль надёжности ЧВР азимутального МТ-мониторинга осуществляется посредством сопоставления и анализа различных видов данных между собой и в корреляции с приливыми воздействиями.
- Подготовлен отчет о НИР
- Подготовлены публикации:
 1. **Bataleva E.A., Rybin A.K., Matiukov V.E.** System for collecting, processing, visualization and storage of the MT-monitoring data // Data. - 2019. - Vol. 4. Is. 3. - N 99. <https://doi.org/10.3390/data4030099>.
 2. **Bataleva E.A.** On the question of the relationship of variations of geophysical fields, lunar-solar tidal effects and seismic events // X Anniversary International Conference «Solar-Terrestrial Relations and Physics of Earthquake Precursors». E3S Web Conf. – 2019. – Vol. 127. – N 02019. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912702019> (05 November 2019 E3S Web Conf.(8 стр.).
 3. **Bataleva E.A.** Processing, analysis and interpretation of time-frequency series for magnetotelluric monitoring // IOP Conference Series Earth and Environmental Science. - 2019. – Vol. 350. – N 012053. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/350/1/012053>.
 4. **Матюков В.Е., Баталева Е.А., Ненеина К.С.** О новых возможностях в изучении необратимых деформаций литосферы Тянь-Шаня // Фундаментальные и прикладные вопросы горных наук. - 2019. - Т.6. — N 1. - С.189-195. <https://doi.org/10.15372/FPVGN2019060132>.
 5. **Антонов Ю.В., Рыбин А.К., Матюков В.Е.** Спектральный анализ неприливых вариаций электромагнитного и гравитационного полей // Геофизика. - 2019. - N 4. - С.63-69.
- Получен документ о регистрации результатов интеллектуальной деятельности: Патент на изобретение №2690212 «Комбинированный составной сердечник индукционного преобразователя магнитного поля». Правообладатель: ФГБУН ИС РАН. Авторы: **Дзалба А.Л., Баталев В.Ю.** Заявка №2017133033. Приоритет изобретения: 07.03.2017. Дата государственной регистрации в Государственном реестре изобретений РФ: 31 мая 2019 года.

Тема: «Изучение современных движений земной коры Центральной Азии с использованием средств космической геодезии»

Номер темы в Плане НИР ИС РАН: 0155-2019-0002

Номер темы в ЕГИСУ НИОКТР: АААА-А19-119020190066-3

- Южнее г. Бишкек, по данным GPS выделены зоны повышенных значений скорости деформации земной коры, эти зоны располагаются на сегментах активных разломов. На основе данных многолетних измерений пунктов Бишкекской локальной GPS сети построено усредненное тензорное поле скорости горизонтальной деформации. В большинстве точек расчёта главные оси укорочения имеют меридиональное направление и значения порядка $1E-07$ 1/год. Максимумы укорочения сопровождаются поворотом простирающих осей в северо-восточном направлении до 25° , и увеличением значений на перпендикулярных осях удлинения. Совпадение таких зон повешенных деформаций с трассами активных разрывов предполагает наличие сегментированных левосторонних сдвигов на общем фоне взбросовых движений, и возможность накопления напряжений с последующей их разрядкой через землетрясения.
- На основе комбинированного набора данных сейсмической сети KNET и региональных сейсмических данных построена трехмерная модель гетерогенности коры в скоростях P и S-волн под Центральным Тянь-Шанем. При этом проанализировано 34 676 P– и 27 345 S–пиков волн для 4775 событий (почти 13 пиков на событие). Получены аномалии скорости P и S волн в результате итерационной томографической инверсии. На малых глубинах скоростные структуры обозначают основные зоны разломов Тянь-Шаня. В частности, Таласско-Ферганская разрывная зона прослеживается в аномалиях скоростей P и S-волн на глубинах 5 и 25 км. В нижней коре сейсмические скоростные модели показывают заметную низкоскоростную аномалию под зоной контакта Казахской плиты с Тянь-Шанем, что указывает здесь на локальное понижение уровня Мохо.
- Для проведения в дальнейшем более качественных расчётов временных рядов координат и скоростей для пунктов, территория Центрально-Азиатской GPS сети разделена на пересекающиеся области. Такое деление основано на близости направлений и величин векторов скорости, а также с учетом традиционного географического деления территории. Пересечение смежных областей обеспечивает наличие одноименных векторов скорости в разных расчетных наборах. Это позволит привести разные векторные наборы системы к одной системе отсчета и далее проводить их совместный анализ.
- На основе программы GAMIT/GLOBK 10.7 проведен цикл обработки данных GPS измерений за 1994-2018 гг. по территории Центральной Азии. Получены временные ряды координат GPS пунктов и набор из 581 валидных векторов скорости с оценками ошибок <2 мм/год в системе отсчета EURA-2014. Построены карты векторов скорости для Центрально-Азиатской GPS сети, Киргизии и Бишкекской локальной сети, в горном регионе между Индией и Азией.
- В 2019г на 3-х геодезических площадках БГП продолжены еженедельные линейно-угловые на 44 базовых линиях и GPS наблюдения за сегментами активных разломов. Дополнены архивы данных, построены временные ряды длин базовых линий и координат смещения реперов.
- На территории Киргизии проведены повторные измерения 116 региональных, 36 локальных и 8 фундаментальных пунктов 2 площадок по 4 цикла. Собрана информация с 12 станций международной перманентной GPS сети и с 5 перманентных станций геодезических площадок ALMALY и POLIGON. Дополнены архивы и БД GPS измерений.
- Подготовлен отчет о НИР.
- Подготовлены публикации:

1. **Kuzikov S.I.** THE RATIO OF TECTONIC STRUCTURE AND MODERN MOVEMENTS OF THE CRUST IN AREA OF GEODYNAMIC PROVING GROUND IN BISHKEK // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci., 2019, Vol. 324, 012011. doi:10.1088/1755-1315/324/1/012011
2. **Sycheva N.A., Mansurov A.N.** SEISMOTECTONIC DEFORMATIONS OF EARTH CRUST IN PAMIR AND NEIGHBOR AREAS // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci., 2019, Vol. 324, 012012. doi:10.1088/1755-1315/324/1/012012
3. **Sycheva N.A., Mansurov A.N.** ANALYSIS OF SEISMIC NOISE LEVEL AT HIGH-MOUNTAIN STATIONS OF THE KNET NETWORK // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci., 2019, Vol. 324, 012006. doi:10.1088/1755-1315/324/1/012006
4. **Беркович Н.В., Сычева Н.А.** ПРОГРАММА РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ДЕФОРМАЦИИ ЗЕМНОЙ КОРЫ // Вестник КРСУ, 2019, Т.19, №8, С.15-19
5. **Мансуров А.Н.** АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ МЕТОДИКИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ GPS-НАБЛЮДЕНИЙ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ GLOBK // Фундаментальные и прикладные вопросы горных наук. 2019. Т.6. №1. С.176-182