

Форма 503. РАЗВЕРНУТЫЙ НАУЧНЫЙ ОТЧЕТ

Коды классификатора, соответствующие содержанию фактически проделанной работы (в порядке значимости)

05-111 Общая тектоника и геодинамика, палеореконструкции

Объявленные ранее цели проекта на 2014 год

1. Создание электронного архива для хранения экспериментальных данных геологических, электромагнитных, сейсмологических и геодезических наблюдений, выполненных на территории Бишкекского геодинамического полигона.
2. Разработка методики и ее программной реализации для комплексного анализа и интерпретации накопленных экспериментальных геолого-геофизических материалов.
3. Построение комплексных геофизических моделей различного пространственного масштаба для исследуемого объема геосреды.
4. Детальное структурно-геологическое картирование на участках проявления оползневых процессов.
5. Сопоставление полученных геофизических образов земной коры с геолого-тектоническим строением района исследования.

Степень достижения поставленных в проекте целей

В ходе выполнения проекта (этапа 2014 года) создан и поддерживается электронный архив для хранения экспериментальных данных геологических, электромагнитных, сейсмологических и геодезических наблюдений, выполненных на территории Бишкекского геодинамического полигона.

В рамках решения задачи методического обеспечения системы анализа и интерпретации экспериментальных геолого-геофизических материалов разработана методика и ее программная реализация для комплексного анализа данных магнитотеллурического мониторинга.

Для изучения особенностей глубинного строения земной коры Бишкекского геодинамического полигона построены детальные профильные геоэлектрические модели и проведена геолого-тектоническая интерпретация этих геоэлектрических построений.

Также выполнено детальное структурно-геологическое картирование на участках проявления оползневых процессов.

Таким образом, основные задачи проекта в 2014 году выполнены полностью.

Полученные в 2014 году важнейшие результаты

1. Создан и поддерживается электронный архив для хранения экспериментальных данных геологических, электромагнитных, сейсмологических и геодезических наблюдений, выполненных на территории Бишкекского геодинамического полигона.
2. Разработана методика и ее программная реализация для комплексного анализа данных магнитотеллурического мониторинга.
3. Построены геофизические модели различного пространственного масштаба для исследуемого объема геосреды.
4. В результате структурно-геологических исследований и геоморфологического анализа детальных космических снимков предгорий Киргизского хребта в районе Бишкекского геодинамического полигона проведена дополнительная локализации участков оползневых процессов, проявлявшихся в течение исторического периода, и рассмотрены геологические предпосылки их развития в будущем. Установлено, что помимо состава приповерхностных отложений важную роль в динамике оползневых процессов играют факторы современной тектонической активности разломов и возникновения тектонически дезинтегрированных пород (кластитов).
5. Проведено сопоставление полученных геофизических образов земной коры с геолого-тектоническим строением района исследования.

Степень новизны полученных результатов

Впервые собраны и объединены в комплекс экспериментальные данные геологических, электромагнитных, сейсмологических и геодезических наблюдений, выполненные на территории Бишкекского геодинамического полигона.

Впервые построены детальные профильные геоэлектрические модели земной коры исследуемой зоны по материалам электромагнитных зондирований и проведена геолого-тектоническая интерпретация этих геоэлектрических построений.

Сопоставление полученных результатов с мировым уровнем

Впервые в мире для изучения современной геодинамической активности литосферы региона, который характеризуется многочисленными проявлениями опасных геологических процессов, предпринята попытка привлечения в комплексный анализ и обобщение такого обширного материала геолого-геофизических исследований, как с точки зрения объема данных, так и набора применяемых методов. В настоящее время только Бишкекский геодинамический полигон с его научно-технической базой и системой геолого-геофизических наблюдений является единственной площадкой в мире, где возможно качественно провести такие комплексные геодинамические исследования.

Методы и подходы, использованные в ходе выполнения проекта (описать, уделив особое внимание степени оригинальности и новизны)

1. Комплексный анализ материалов исследований проекта связан с огромными объемами разнородных данных. Для успешного и оперативного выполнения комплексного анализа наблюдаемых данных необходимо обеспечить их четкую структуризацию, необходимую, прежде всего, для того, чтобы эффективно извлекать нужные данные из электронного архива. При таком подходе структуризация архива производится исходя из представлений о составе типовых запросов. Типовые запросы включают, как правило, тип данных, название пункта в котором получены данные, тип прибора, показания которого включены в архив, параметры и условия регистрации данных, а также идентификатор оператора. Поэтому при создании архива необходимо разделить его на разделы, соответствующие различным уровням представления данных, а в каждом из них выделить подразделы, которые содержат наборы данных, относящиеся к конкретному виду наблюдений и пункту, в котором эти наблюдения выполнялись. В этом случае будет обеспечен наиболее эффективный (с точки зрения временных затрат) поиск и извлечение данных из архива. При такой организации архива сокращаются затраты на его поддержание. При создании архива следует предусмотреть сохранение его резервной копии.

Рассмотрим некоторые вопросы создания и поддержания электронного архива экспериментальных данных комплексных наблюдений, выполненных на территории Бишкекского геодинамического полигона. Основными функциями электронного архива являются:

- обеспечение средств ввода и долговременного хранения наборов экспериментальных геофизических данных и результатов их обработки;
- предоставление потенциальным потребителям всей необходимой информации о наличии наборов геофизических данных в архиве, а также о состоянии и оперативных планах экспериментальных работ (с помощью Интернета в режиме реального времени);
- обеспечение недискриминационного распределения данных по заказам потребителей геолого-геофизической информации;
- обработка, интерпретация и комплексный анализ всех наборов архивных данных;
- каталогизация всех архивных наборов данных.

Технические характеристики электронного архива:

- ввод и регистрация наборов экспериментальных данных электрического поля и сопроводительной информации объемом в бинарном формате до 200 Мбайт в сутки;
- ввод и регистрация наборов экспериментальных электромагнитных и геомагнитных данных и сопроводительной информации объемом в бинарном формате до 20 Мбайт в сутки;

- разархивирование исходных данных электрического поля и до 1,5 Гбайт в сутки;
- подготовка наборов данных по заказам пользователей (до 5 Гбайт в день);
- обработка экспериментальной информации с производительностью до 300 МИФ;
- обеспечение доступа к серверам ИС РАН со скоростью не менее 10 Мбит/с;
- обеспечение доступа к ресурсам Интернета по каналу с пропускной способностью 100 Мбит/с;
- обеспечение хранения информации в течение 15 лет.

Технические параметры инфраструктуры архива позволяют осуществлять ввод и обработку данных в автоматизированном режиме – до 1 Гбайт исходных данных в сутки. Суммарная емкость жесткой памяти центрального сервера - 27 Тбайт.

2. Рассмотрим разработанную методику комплексного анализа данных магнитотеллурического (МТ) мониторинга. Основной задачей МТ-мониторинга является выделение динамических (изменяющихся) параметров электрических свойств среды, в связи с чем, возникает необходимость выявления и анализа достаточно малых пространственно-временных вариаций электропроводности [Рыбин и др., 2011; Баталева, Баталев, Рыбин, 2013]. При этом, во-первых, из полученных сигналов нужно выделить информативную часть, несущую в себе именно те изменения электропроводности, которые вызваны напряженно-деформированным состоянием среды. Во-вторых, постараться определить, чем были вызваны изменения электрических свойств и какой вклад вносят – лунно-солнечные приливы, изменение влагонасыщенности среды, изменение системы трещин и т.д. [Баталева, Рыбин, Баталев, 2014]. Традиционная методика интерпретации данных МТ-мониторинга не позволяет в полной мере использовать его возможности, что сдерживает эффективное применение традиционного подхода для решения поставленной задачи.

Предлагаемая методика, основной целью которой является получение надежных оценок характеристик вариаций электрического сопротивления и их комплексный анализ, состоит в выполнении следующих процедур:

- вычисление вариаций кажущегося сопротивления и фазы импеданса по 12-ти азимутам, в интервале периодов от 0.01 до 10 сек (длительность временных рядов на пункте наблюдения должна составлять не менее 70 часов) (рис.1);
- расчет корреляции вариаций сопротивления и фазы импеданса с компонентами лунно-солнечных приливов в зависимости от периода зондирования и азимута (рис.2);
- сопоставление приливных воздействий с псевдоразрезами вариаций электросопротивления с целью анализа отклика вариаций электропроводности на упругие деформации земной коры от лунно-солнечных приливных воздействий (рис.3).

Для определения зависимости вариаций электропроводности от направления предлагается вычислять значения тензора импеданса и соответствующие вариации по произвольным азимутам.

$$Z_{xy}(\alpha) = Z_{xy} \cos^2 \alpha - Z_{yx} \sin^2 \alpha - (Z_{xx} - Z_{yy}) \sin \alpha \cos \alpha$$

$$Z_{yx}(\alpha) = Z_{yx} \cos^2 \alpha - Z_{xy} \sin^2 \alpha - (Z_{xx} - Z_{yy}) \sin \alpha \cos \alpha$$

где Z_{xx} , Z_{xy} , Z_{yx} , Z_{yy} - компоненты тензора импеданса $[Z]$ в направлении, соответствующим их первому индексу [Бердичевский и др., 1997]. Ориентация компонент импеданса соответствует ориентации компонент электрического поля.

α - угол поворота осей по часовой стрелке.

В результате обработки экспериментальных данных магнитотеллурического мониторинга, полученных на территории Бишкекского геодинамического полигона, было обнаружено большое количество фактов существования вариаций электропроводности с противоположными знаками на ортогональных азимутах, что, с нашей точки зрения,

подтверждает гипотезу о перераспределении флюида в поровом пространстве при изменении напряженно-деформационного состояния среды. Ортогональные направления, по которым наблюдается одновременное увеличение и уменьшение электропроводности, согласно, могут быть идентифицированы как направления сжатия и растяжения, соответственно. Отметим, что такие вариации с противоположными знаками выявляются только в определенном (ограниченном) частотном диапазоне зондирования.

3. В качестве примера построенных геофизических моделей для исследуемой территории Бишкекского геодинамического полигона приведем описание геоэлектрического разреза профиля Туук, полученного по данным электромагнитных зондирований. Такой разрез (до глубин 10 км) дает представления о структуре геоэлектрических слоев слагающих верхнюю часть земной коры.

Схема расположения региональных разломов и профиля Туук представлены на рис. 4.

Построенный геоэлектрический разрез по профилю Туук показан рис. 5.

В рассматриваемом разрезе профиля Туук к северу от глубинного Шамси-Тюндюкского разлома породы кайнозоя мощностью 4 км имеют низкие сопротивления до 3 Ом*м. Сопротивления пород в палеозое имеют сопротивление 46 Ом*м. Палеозой во впадине представлен в основном гранитоидами палеозоя, имеющими высокие сопротивления. Аномально низкие сопротивления пород нижней части кайнозоя (2 Ом*м) экранируют влияние подстилающих пород палеозоя и не позволяют получить детальную информацию об истинном сопротивлении пород и мощности слоя палеозоя.

В породах палеозоя сопротивления 46 Ом*м в фундаменте Чуйской впадины на глубине 5 км расположен блок пород низкого сопротивления (до 5 Ом*м). По данным гравиметрии здесь породы представлены гранитами с высоким сопротивлением. Низкое сопротивление гранитов может быть объяснено их повышенной трещиноватостью и заполнением флюидами.

Породы палеозоя к югу от Шамси-Тюндюкского разлома имеют сопротивление 100-400 Ом*м и залегают в виде субвертикальной пластины уходящей на глубину 6 км.

Южнее пластины высокого сопротивления под Киргизским хребтом расположен блок низкого сопротивления менее 10 Ом*м, которые погружаются от 2 км на севере (пикет 111) до 4 км (пикет 108). Южнее пикета 111 расположен термальный источник, который в настоящее время закрыт селом. Мощность блоков достигает 1.5 км и они образуют «средний» слой. Южнее пикета 108 «средний» слой по ступени погружен и на пикете 96 залегают на глубине 8 км.

В районе Суекского разлома от «среднего» слоя вертикально вверх ответвляется блок низкого сопротивления 50 -10 Ом*м. Суекский разлом является также частью крупной зоны разлома, ограничивающей Киргизский хребет с юга.

В верхней части разреза, над «средним» слоем, к югу от Шамси-Тюндюкского разлома породы палеозоя имеют высокие сопротивления 500-5000 Ом*м.

Нижняя граница «среднего» слоя не везде прослеживается. В районе пикетов 91, 156 породы палеозоя имеют высокие сопротивления 900-5000 Ом*м.

По данным гравиметрии в фундаменте впадины распространены граниты, имеющие высокое сопротивление. Поэтому блоки пород с низким сопротивлением указывают на наличие в фундаменте впадины зон дробления и повышенной трещиноватости, которые заполнены флюидами.

Породы палеозоя непосредственно примыкающие с юга к Шамси-Тюндюкскому разлому имеют пониженные сопротивления как по активным электрозондированиям, так и по МТЗ. Это указывает на то, что породы в зоне разлома трещиноваты, раздроблены и заполнены флюидами. Южнее этой зоны повышенной трещиноватости расположен блок пород с высоким сопротивлением (до 400 Ом*м), который представлен, по-видимому, гранитоидами. По данным МТЗ зона Шамси-Тюндюкского разлома круто погружается на глубину до 15 км под Киргизский хребет.

Построенные геоэлектрические разрезы различного пространственного масштаба для исследуемой территории Бишкекского геодинамического полигона позволили:

- выявить структуру слоев с различным сопротивлением;
- проследить в зоне сочленения Чуйской впадины с Киргизским хребтом глубинный Шамси-Тюндюкский разлом, который круто погружается под Киргизский хребет и входит в «средний» слой;
- выделить участки и линзы низкого сопротивления в гранитоидах палеозоя и метаморфических породах. Эти слои образуют «средний» слой низкого сопротивления, который сильно трещиноват и заполнен горячими флюидами;
- определить глубины залегания поверхности «среднего» слоя по разрезам.

4. Комплексный подход к решению поставленной задачи изучения геолого-тектонической структуры зоны сочленения Чуйской впадины и Киргизского хребта включал следующие методы исследования:

- Всестороннее изучение геологического строения исследуемой зоны на региональном и межрегиональном уровнях с привлечением полевых данных детального картирования.
- Изучение разномасштабных структурно-кинематических, морфоструктурных и структурно-вещественных парагенезов разных этапов тектонической эволюции.
- Морфоструктурный анализ форм современного и палеорельефа, с акцентированным изучением форм и закономерностей локализации проявлений оползневых процессов с привлечением материалов структурного дешифрирования дистанционных ландшафтных снимков.

(а) Зона сочленения Киргизского хребта и Чуйской впадины - Южночуйская тектоническая зона - является крупным линейным структурным элементом горного сооружения Тянь-Шаня, определяющим структурно-формационную делимость земной коры и характер современной тектонической активности района исследования. Изучение геологического строения зоны на региональном уровне базировалось на анализе публикаций и отчетных материалов и на обобщении данных полевых исследований исполнителей проекта.

Установлено, что ранее выделенные в регионе Байтикский, Шамсинский, Чункурчакский и Аламединский разломы представляют собой гетерогенные флексурно-разломные зоны, выраженные на разных участках по-разному: разломными структурами, ступенями-террасами, расположенными на разном гипсометрическом уровне, локальными валами и впадинами, кулисно замещающими друг друга по простиранию. Зоны дислокаций разделяют менее деформированные домены, проявленные в рельефе в виде плато или террас. Главные неотектонические линейные зоны возникли и проявляли тектоническую активность в разное время. Каждая из выделенных флексурно-разломных зон на определенном этапе примерно совпадала с бортовым уступом впадины, но в течение других фаз активизации играла второстепенную роль.

Морфоструктурные исследования в пределах южного борта Чуйской впадины, направленные на реконструкцию вертикальных смещений поверхностей выравнивания, проводились ранее А.К.Трофимовым (1976), О.К.Чедия (1986), К.Е.Абдрахматовым (1988). Различные варианты корреляции террасных отложений нашли отражение на листах карт государственной геологической съемки в 1963-1991 гг. Опыт современных морфоструктурных и структурных исследований, проведенных на отдельных участках Бишкекского геодинамического полигона (Thompson и др., 2002; Bullen и др., 2003; Миколайчук и др., 2003; Современная геодинамика..., 2005), показал необходимость большей детальности и точности полевого изучения деформаций четвертичных террас и других кайнозойских поверхностей выравнивания при определении амплитуд и направлений новейших смещений. В процессе детальных работ изучались структурно-кинематические и морфоструктурные парагенезы, отражающие особенности кинематики

деформаций и реологические свойства горных масс на разных этапах тектонической эволюции.

Проведенные нами исследования позволяют предполагать рассеянный характер смещений хрупко-пластичного характера в палеозойском фундаменте (преимущественно гранитоидном) в пределах широкой зоны предгорий. О характере и геометрии зон смещения можно судить по положению и перекосам аллювиально-пролювиальных террас валунных отложений шарпылдакской свиты (N2-Q1) в районе расположения НС РАН и по пластичным деформациям поверхности преолигоценевого пенеплена в долине р. Чункурчак, где проводились детальные работы. На рассмотренных участках ордовикские граниты и гранодиориты интенсивно дезинтегрированы. При изучении шлифов обнаруживается различная степень микрогрануляции пород в пределах небольших доменов. В масштабе обнажений (на мезо-уровне) дезинтеграция проявляется в наличии веерообразных трещин, крутонаклонных слайс-структур, разномасштабных сфероидальных, линзообразных объемов, внутри которых сохраняются менее измененные разности пород. По системам трещин фиксируются сдвиговые, сдвиго-взбросовые и другие кинематические виды перемещений с незначительными амплитудами. В целом, степень дезинтеграции максимальна вдоль широтных региональных разломов сдвиго-взбросовой кинематики южного ограничения Южночуйской зоны активизации (Шамсинского, Чункурчакского) и постепенно, на расстоянии первых сотен метров – 1 км, убывает к северу и югу от них. При этом контакт «фундамент/чехол» на границе впадины часто остается стратиграфическим или незначительно тектонизирован. По региональным разломам, проявленным в осадочном чехле в пределах Чуйской впадины (Исыккатынскому, Байтикскому и др.), отмечаются локализованные смещения надвигового типа и формирование валообразных складок, которые происходили начиная с конца плиоцена и продолжают на современном этапе. В отличие от разломов южного ограничения впадины, эти структуры предположительно являются бескорневыми структурами пропагации напряжений и северного перемещения верхнекоровых масс южного борта впадины. Судя по морфологии систем кулисных разломов, дуплексов, аккомодационных диагональных сдвигов (например, Аламединского левостороннего сдвига) и данным геодезического мониторинга современных движений неотектоническая активизация Южночуйской зоны происходила во взбросо-надвиговой обстановке с элементами левосторонней транспрессии на современном этапе.

Современное движение исследуемой территории может быть охарактеризовано следующими достаточно устойчивыми тенденциями. Для территории центральной части Бишкекской локальной GPS сети установлено, что современные движения земной коры за 1997–2011 гг. наблюдений зависят от сложившейся тектонической структуры района (Пржиялговский, Кузиков, 2014). При пересечении Южночуйской зоны с юга на север от палеозойских пород (северный склон Киргизского хребта до Шамсинского надвига) через кайнозойский блок предгорий (до Исыккатынского взброса) к области распространения четвертичных образований Чуйской впадины в среднем наблюдается уменьшение трех компонент скорости (в мм/год): северной (от 2.23 до 0.67), восточной (от -0.79 до -1.00) и вертикальной (от 1.01 до 0.05).

Таким образом, тенденция относительного сближения в широтном направлении блоков Южночуйской деформационной зоны отмечается и по интегральным смещениям террас плейстоцен-голоценового времени и по многолетним геодезическим наблюдениям, характеризующим современный этап тектонической активности.

(б) В соответствии с планом работ в текущем году проводилось детальное структурно-геологическое картирование на участках проявления оползневых процессов в пределах Бишкекского геодинамического полигона. Структурно-геологическим полевым исследованиям предшествовал геоморфологический анализ детальных космических снимков предгорий Киргизского хребта. Исследования были направлены на уточнение

участков локализации оползневых процессов, проявившихся в течение исторического периода и изучение геологических предпосылок их возникновения. В качестве первоочередного был намечен участок в непосредственной близости от расположения Бишкекской Научной станции РАН в долине левого притока р. Аламедин - р. Чункурчак, где по геоморфологическим признакам были установлены проявления оползневых процессов разного возраста.

В целом долина оконтуривает локальный прогиб поверхности предолигоценового пенеблена, на котором сохранились останцы олигоцен-миоценовых отложений киргизской серии. В геоморфологическом плане этот участок отвечает изометричной котловине абразионного ледникового генезиса, осложненной врезами современных водотоков. Признаки масштабных разновременных оползневых процессов, которые приурочены к склонам котловины, отмечаются в окружении п. Татыр. Один из них - крупный оползень шириной до 500 м и длиной около 1,4 км, почти достигший западной окраины поселка, возник предположительно несколько десятков лет назад. Склон, на котором возник оползень, как и многие другие склоны в районе с. Татыр, обнаруживают геоморфологические признаки более ранних оползневых смещений со значительно большим объемом перемещенных масс.

Детальное структурно-геологическое картирование района долины р. Чункурчак позволило установить, что оползни в большинстве случаев проявлены на участках обнажения красноцветных отложений палеогенового возраста - киргизской и коктурпакской серий, сложенных глинисто-терригенными породами. Часто плоскость detachment оползневых тел совпадает с подошвой палеогеновых отложений - контактом с палеозойским фундаментом. Этому способствует наличие глинисто-карбонатных пород коры выветривания, развитой в основании чехла и маркирующей поверхность регионального предолигоценового пенеблена. Кроме того, базальные горизонты чехла часто являются водоносными слоями и маркируются родниками. Крупные оползни приурочены к участкам с наклоном контакта "фундамент-чехол" в 8-15°, обусловленным дифференцированными тектоническими подвижками орогенного этапа. Необходимым условием крупных оползней является достаточная мощность осадочных пород, включая четвертичные рыхлые отложения - лессовидные суглинки и делювий, перекрывающие красноцветный палеогеновый комплекс. Более мелкие современные оползни, проявившиеся за последние 50 лет, с незначительным объемом и амплитудами перемещений отмечаются вдоль обрывистых врезок ручьев, также преимущественно в области распространения палеогеновых красноцветов.

Специфические оползневые процессы отмечаются вдоль активного в четвертичное время Аламединского разлома. Строение разломной зоны отчетливо проявляется при структурном дешифрировании детальных спутниковых ландшафтных снимков и уточнялось в процессе наблюдений на местности. Зона субпараллельных разрывных нарушений (прямолинейных и дуговых в плане) протягивается параллельно крутому склону и гребню хребта, ограничивающего Чункурчакскую котловину и область распространения палеогеновых красноцветов с юго-запада. Разлом проявлен в виде зон интенсивного катаклаза и милонитизации в ордовикских гранодиоритах. Кластический материал мелкоглыбовой и щебнистой размерности в милонитовом матриксе смещается вниз по крутым склонам, формирует ступенчатые "языки" протяженностью 100 - 300 м. Подобная выраженность в рельефе свидетельствует о высокой подвижности слоя кластитового грунта мощностью 5 - 15 м, хотя следов быстрых оползневых явлений, таких как трещины или зеркала отрыва, не обнаружено. На удалении от разлома при выполаживании склонов кластитовый материал рассеивается в составе делювия с существенно глинистым (лессовидным) матриксом. Вопросы о пространственном контроле оползней активными разломами и критерии оползневой опасности разломов в настоящее время остаются дискуссионными и требуют дальнейшей разработки. Наши исследования показывают, что в ряду факторов, провоцирующих приразломные оползни,

вероятно следует учитывать мощность зоны катаклаза и характеристики тектоно-кластических пород. При этом важными параметрами являются динамические условия деформаций в зоне современной тектонической активности и состав пород фундамента.

5. Сопоставление полученных геофизических образов с геолого-тектоническим строением района исследования выполнено на уровне геолого-тектонического истолкования построенных геоэлектрических разрезов земной коры Бишкекского геодинамического полигона. Результаты такой геологической интерпретации представлены в пункте 3 этого раздела отчета в описании геоэлектрических построений.

Количество научных работ по Проекту, опубликованных в 2014 году (цифрами)

0

Из них в изданиях, включенных в перечень ВАК

0

Из них в изданиях, включенных в системы цитирования (Web of Science, Scopus, Web of Knowledge, Astrophysics, PubMed, Mathematics, Chemical Abstracts, Springer, Agris, GeoRef)

0

Количество научных работ, подготовленных в ходе выполнения Проекта и принятых к печати в 2014 году (цифрами)

3

Из них в соавторстве с зарубежными участниками

1

Участие в 2014 году в научных мероприятиях по тематике Проекта (указать названия мероприятий)

нет

Участие в 2014 году в экспедициях по тематике Проекта, которые проводились при финансовой поддержке Фонда (указать номера Проектов)

нет

Финансовые средства, полученные в 2014 году от РФФИ (указать общий объем, в руб.)

750000

Адреса (полностью) ресурсов в Интернете, подготовленных авторами по данному проекту, например, <http://www.somewhere.ru/mypub.html>

<http://leo.gdirc.kg/novosti/242-godovie-otchety-iniciativnih-proekrov-rffi>

Библиографический список всех публикаций по Проекту, опубликованных в 2014 году, в порядке значимости: монографии, статьи в научных изданиях, тезисы докладов и материалы съездов, конференций и т.д.

Пржиялговский Е.С., Кузиков С.И. Детальные морфоструктурные исследования в районе Бишкекского геодинамического полигона // Проблемы геодинамики и геоэкологии внутриконтинентальных орогенов. Тез. докл. 6 Междунар. симпозиума, г. Бишкек. ИС РАН. 2014. С. 36-38.

Пржиялговский Е.С. Геологические факторы локализации оползней в районе Бишкекского геодинамического полигона в предгорьях Киргизского хребта // Тектоника и геодинамика континентальной и океанической литосферы: общие и региональные аспекты. Материалы XLVII Тектонического совещания (в печати).

Кожугулов К. Ч., Рыбин А. К. О проблеме исследования опасных экзогенных геологических процессов Тянь-Шаня // Доклады НАН КР, Бишкек (в печати)

Библиографический список совместных публикаций (в соавторстве с зарубежным партнером по проекту) за 2014 год: монографии и статьи в научных изданиях с

указанием импакт-фактора журнала по базе данных Web of Science (тезисы докладов и материалы съездов, конференций и т.д. не включать)

Кожоголов К. Ч., Рыбин А. К. О проблеме исследования опасных экзогенных геологических процессов Тянь-Шаня // Доклады НАН КР, Бишкек (в печати)

Приоритетное направление развития науки, технологий и техники РФ, которому, по мнению исполнителей, соответствуют результаты данного проекта

Рациональное природопользование

Критическая технология РФ, которой, по мнению исполнителей, соответствуют результаты данного проекта

Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения

Основное направление технологической модернизации экономики России, которому, по мнению исполнителей, соответствуют результаты данного проекта

не очевидно

В чем заключалось сотрудничество

Рассмотрение и согласование полученных решений научных задач проекта 2014 года. Подготовка совместных публикаций.

Рисунки к отчету

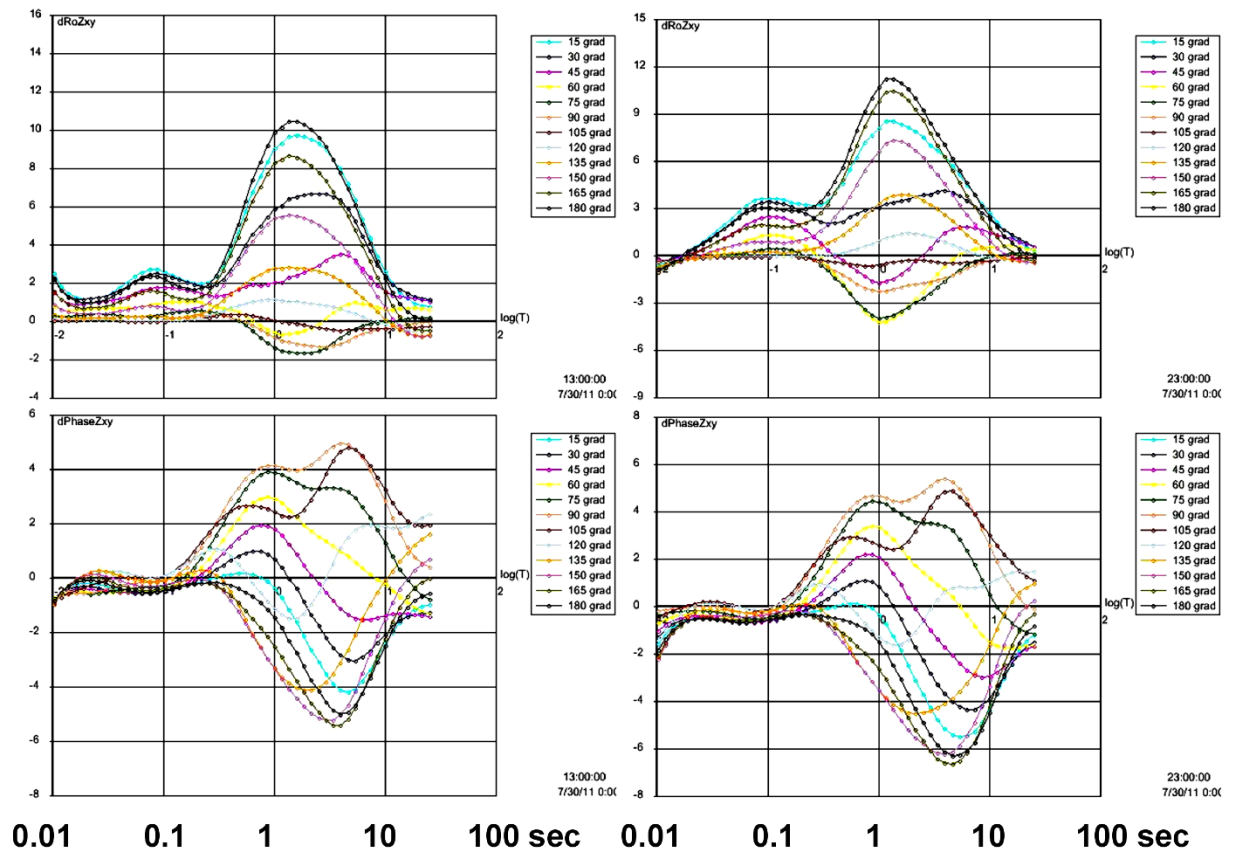


Рис.1. Пример расчета вариаций сопротивления и фазы импеданса в зависимости от азимута и периода зондирований

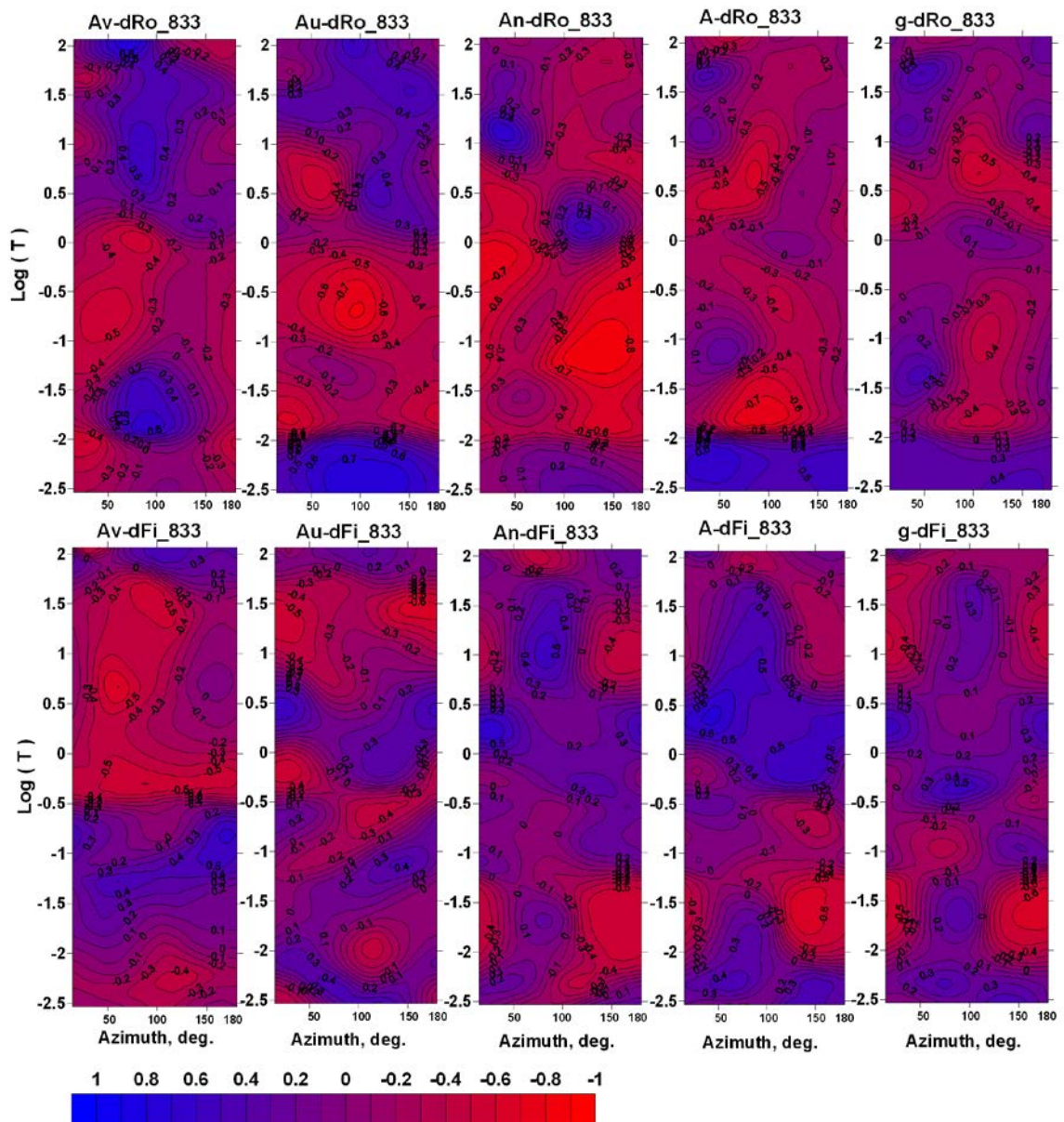


Рис. 2. Пример расчета коэффициентов корреляции вариаций сопротивления (верхний ряд) и фазы импеданса (нижний ряд) с компонентами лунно-солнечных приливов Ав-северная, Ау-восточная, Ап-вертикальная, А-полный вектор, г – горизонтальная, в зависимости от периода зондирований и азимута.

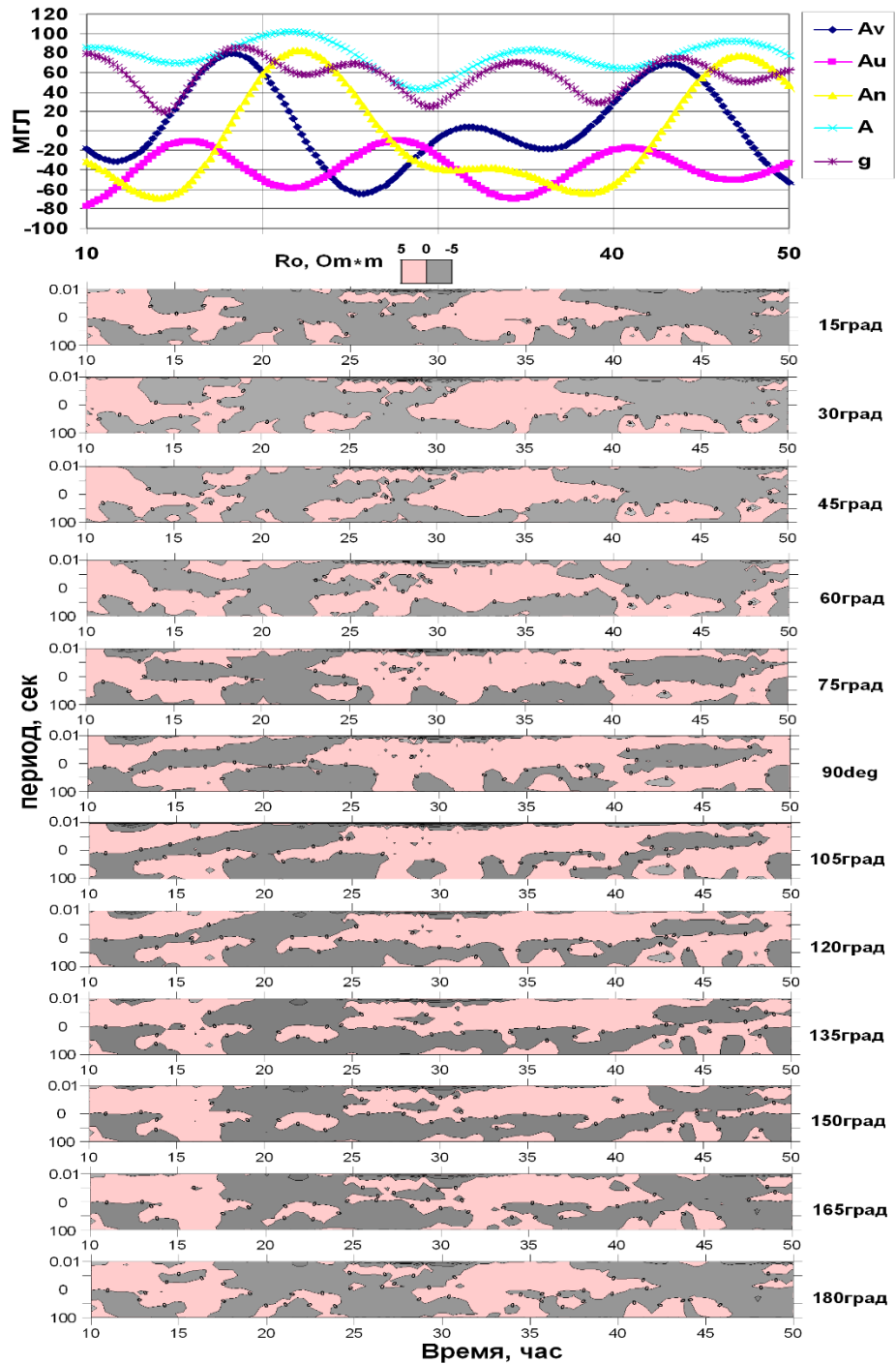


Рис. 3. Сопоставление приливных воздействий (верхняя панель) с псевдорезами вариаций электросопротивления в пункте МТЗ 833 (западное замыкание Нарынской впадины, в качестве примера) по азимутам от 15 до 180 градусов. Av-северная, Au-восточная, An-вертикальная, A-полный вектор, g –горизонтальная компоненты приливных воздействий

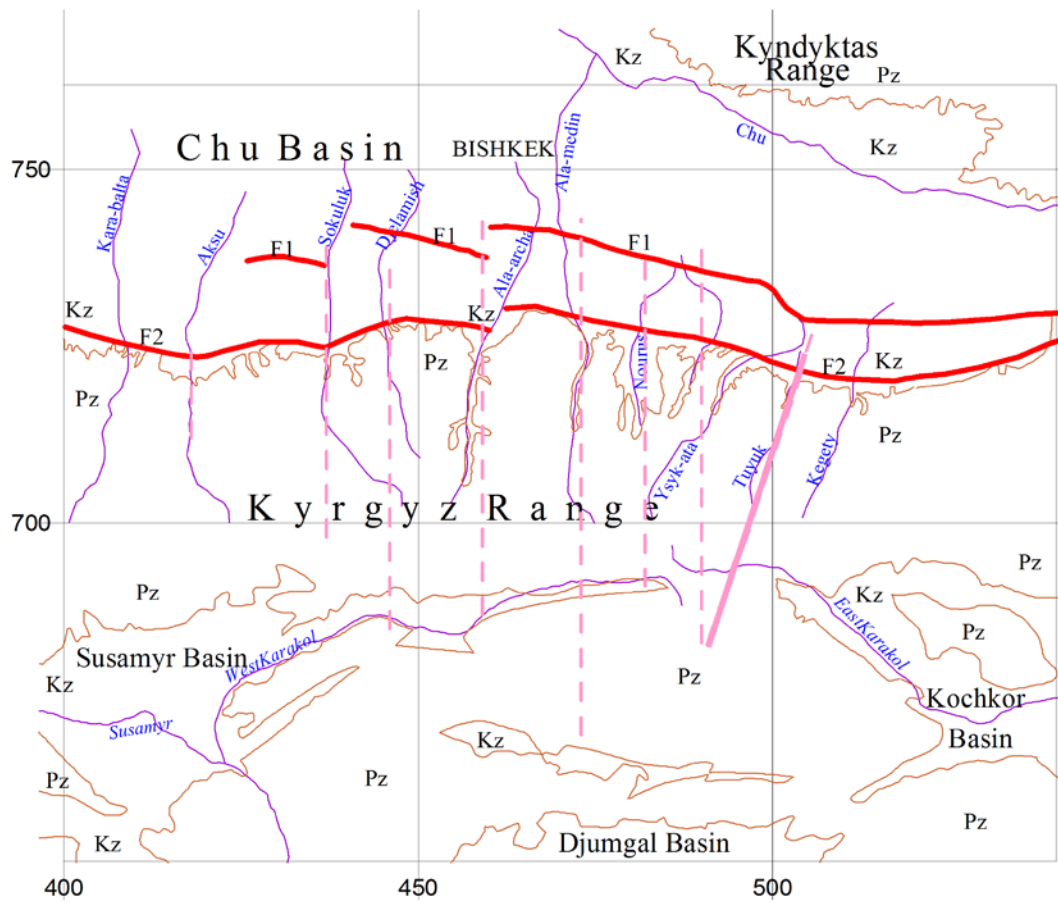


Рис. 4. Схема расположения региональных разломов и профиля Туяк (сплошная линия)

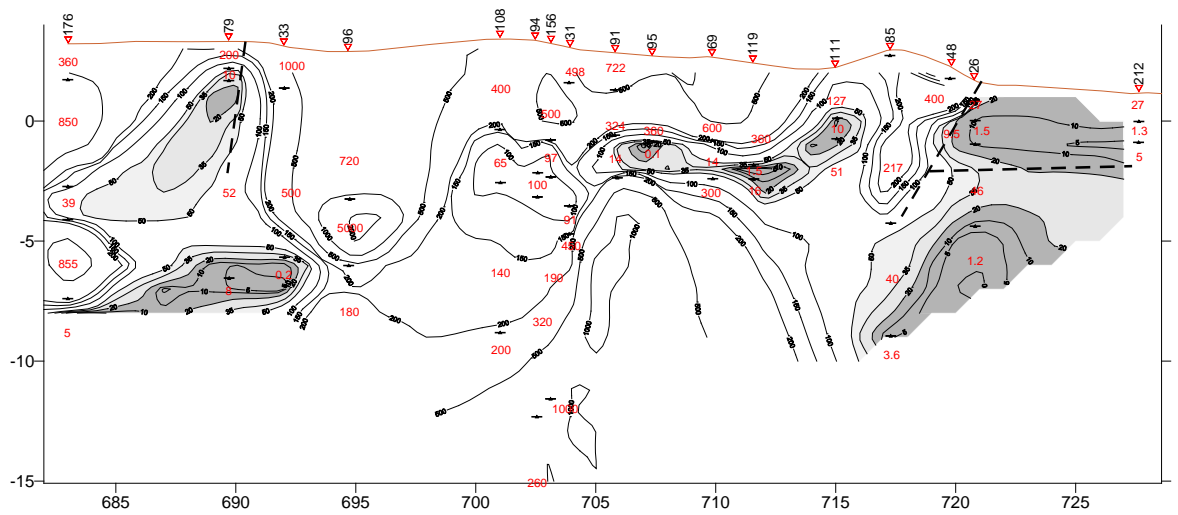

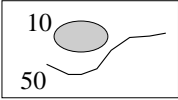
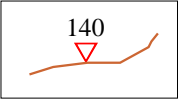


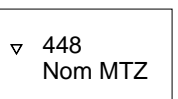
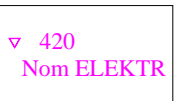
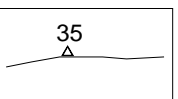
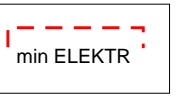
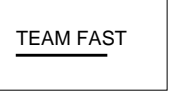
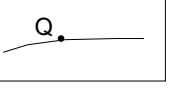


Рис. 5. Геоэлектрический разрез по профилю Туяк.

Условные обозначения к геоэлектрическим разрезам

	Положение границы пластов, различных по сопротивлению. Расчетное значение сопротивлений пласта (омм)
	Изолинии интерполированных значений сопротивлений пластов (омм)
	Линия рельефа местности, расположение пункта электроразведки и его номер
	Положение региональных разломов и их названия
	Положение поверхности палеозойских отложений в Чуйской впадине
	Положение пунктов МТЗ и их номер
	Положение пунктов электроразведки и их номер
	Положение пунктов наблюдения прибором TEAM-FAST и их номер
	Положение блока с низким сопротивлением по данным электроразведки
	Положение блока с низким сопротивлением по данным TEAM-FAST
	Положение термального источника

Список используемой литературы:

Баталева Е.А., Баталев В.Ю., Рыбин А.К. К вопросу о взаимосвязи вариаций электропроводности земной коры и геодинамических процессов // Физика Земли. 2013. № 3. С.105-113.

Баталева Е.А., Рыбин А.К., Баталев В.Ю. Вариации кажущегося сопротивления горных пород как индикатор напряженно-деформированного состояния среды // Геофизические исследования. 2014. Т.15, № 4. С.54-63.

Бердичевский М.Н., Дмитриев В.И., Новиков Д.Б., Пастуцан В.В. Анализ и интерпретация магнитотеллурических данных. М.: Диалог-МГУ, 1997. 161 с.

Рыбин А.К., Баталев В.Ю., Баталева Е.А., Матюков В.Е. Вариации электросопротивления земной коры по результатам магнитотеллурического мониторинга сейсмоактивных зон Тянь-Шаня // Вестник КРСУ. 2011. Том 11. №4. С.29-40.