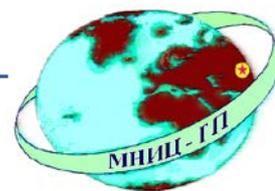


Международный научно-исследовательский центр –
геодинамический полигон в г. Бишкеке (МНИЦ-ГП)



НАУЧНАЯ ПРОГРАММА

"ГЕОДИНАМИКА И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВЫСОКОГОРНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ" (2015-2020)

Научный руководитель: академик Н.П. Лаверов

Бишкек-2015

Международный научно-исследовательский центр - геодинамический полигон (МНИЦ-ГП) учрежден в соответствии с Соглашением между Правительством Российской Федерации и Правительством Киргизской Республики от 31 декабря 1997 года. Центр является международной межправительственной организацией и осуществляет свою деятельность на принципах ее открытости для всех заинтересованных государств, их равноправного взаимовыгодного сотрудничества.

Основная цель создания МНИЦ-ГП - объединение усилий, научного, материального и финансового потенциала заинтересованных государств для проведения совместных научных исследований в области геодинамики и геоэкологии на основе научно-технических программ и проектов.

В настоящее время в совместных исследованиях, проводимых МНИЦ-ГП, принимают участие ученые из России, Киргизии, Казахстана, Таджикистана, Германии, Франции, Китая, Японии и США.

На заседании 12 сентября 2015 г. Комитет полномочных представителей Правительства Российской Федерации и Правительства Кыргызской Республики в МНИЦ-ГП утвердил программу «Геодинамика и геоэкологические проблемы высокогорного Тянь-Шаня» (2015-2019 гг.). В выполнении отдельных разделов этой программы в рамках самостоятельных проектов могут принимать участие международные и национальные научно-исследовательские организации и учреждения, а также отдельные ученые и специалисты государств, как являющихся, так и не являющихся членами МНИЦ-ГП.

В разработке программы приняли участие большое число ученых и специалистов из России, Киргизии, Казахстана, Таджикистана, Узбекистана, Германии, Франции, Китая, Японии.

Финансирование проектов предполагается за счет:

- целевого финансирования членами учредителями МНИЦ-ГП за счет бюджетных средств, выделенных министерствам и ведомствам стран-членов МНИЦ-ГП на развитие науки и техники;
- средств, получаемых по договорам и контрактам;
- поступлений от использования интеллектуальной собственности Центра;
- грантов, а также средств, получаемых в благотворительных целях.

Научным руководителем программы «Геодинамика и геоэкологические проблемы высокогорного Тянь-Шаня» является академик Н.П. Лаверов.

Организация исполнения проектов в рамках программы возложена на исполнительную дирекцию МНИЦ-ГП:

Исполнительный директор, д.ф.-м.н. Рыбин Анатолий Кузьмич

тел: 996 (312) 61-31-40

факс: 996 (312) 61-14-59; e-mail: rybin@gdirc.ru, tua@gdirc.ru

Зам. исполнительного директора Щелочков Геннадий Григорьевич

тел: 7 (495) 953-70-54; 7 (916) 207-79-10

e-mail: tgg@ginras.ru

Дополнительную информацию о МНИЦ-ГП и его программах можно получить в Интернете: <http://www/gdirc.ru/irc/>.

ГЕОДИНАМИКА И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВЫСОКОГОРНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ

Пояснительная записка

Территория Тянь-Шаня представляет собой первоклассный объект для изучения геодинамики внутриконтинентального горообразования, а также социальных последствий таких процессов, как землетрясения, оползни, селевые потоки и др. В мировой науке геодинамическим исследованиям, направленным на реконструкцию современного напряженно-деформированного состояния земной коры и литосферы в целом, уделяется огромное внимание. Знание характеристик напряженно-деформированного состояния и их пространственно-временного распределения весьма важно для решения многих фундаментальных и прикладных проблем в науках о Земле. В перечне многочисленных вопросов современной теоретической геологии наименее понятным остается вопрос об источниках энергии, механизмах и происхождении в целом внутриконтинентальных орогенов. Очевидно, что в силу высокой активности эндогенных и экзогенных геологических процессов (сейсмичность, оползни, сели, таяние ледников, наводнения, техногенные воздействия и др.) эти вопросы представляют не только теоретический интерес.

Геодинамика Тянь-Шаня охватывает широкий круг вопросов, которые могут быть успешно решены только путем мультидисциплинарных научных исследований фанерозойской истории, глубинной структуры и кинематики деформаций земной коры. На основе комплексных необходимых наблюдений от поверхности до мантии включительно должна появиться возможность разработки модели геодинамического развития Тянь-Шаня на различных временных этапах, от позднего докембрия и до нашего времени. Это позволит продолжить изучение проблем сейсмического риска, геологической безопасности и металлогении горной системы Тянь-Шаня, в первую очередь, Киргизии.

То, что сегодня известно о структуре и эволюции Тянь-Шаня, является результатом систематических исследований киргизских, российских, казахстанских ученых и ученых других зарубежных стран. Геодинамическими исследованиями данного региона наряду с Россией, Республиками Центральной Азии и Китаем занимаются Германия, Франция, Бельгия, Япония и др. С 90-х годов прошлого столетия геолого-геофизические исследования, проводимые на Тянь-Шане, дополнились широкомасштабным изучением современных тектонических движений, получаемых средствами и методами спутниковой геодезии (GPS). Первостепенной целью этих исследований является установление векторов и величин перемещений блоков земной коры во всем поясе Центрального и Западного Тянь-Шаня, на основе чего будут получены новые фундаментальные знания о современной геодинамике этого пояса во всем его объеме.

На основе современных знаний и имеющихся аппаратурных средств существуют необходимость и возможность продолжить исследования следующих взаимосвязанных проблем геодинамики Центральной Азии:

- 1. Геодинамика новейшего внутриконтинентального горообразования.**
- 2. Напряженно-деформационное состояние и глубинное строение литосферы Тянь-Шаня.**
- 3. Сейсмотектонические, геологические и инженерно-геологические аспекты новейшей тектоники и современной геодинамики Тянь-Шаня.**

1. Геодинамика новейшего внутриконтинентального горообразования

Тянь-Шань является одним из крупнейших высокогорных поясов Земли. Его особенностью является то, что он развивается начиная с позднего эоцена — олигоцена во внутренней части сформировавшегося к концу палеозоя обширнейшего Евразийского

континента. Начинаясь на западе в непосредственной близости от Памира, Тянь-Шань уходит достаточно прямолинейно более чем на 2500 км на восток вглубь континента, разделяя равнины Таримского и Джунгарского массивов. В целом же этот горный пояс лежит далеко от Индо-Европейской зоны коллизии. Его ширина на западе достигает 400-500 км, а к востоку уменьшается до 100 км.

Горное сооружение Тянь-Шаня возникло на палеозойском и допалеозойском покровно-складчатом основании после длительной (мезозой—эоцен) эпохи тектонического затишья, которая завершилась глубокой денудацией древнего основания. Образовавшаяся поверхность выравнивания является опорной поверхностью для идентификации последующих деформаций. В сочетании с широко распространенными отложениями новейшего орогенического комплекса и глубокой обнаженностью пород это позволяет восстанавливать весьма детальную и достоверную структуру орогена.

Вместе с тем имеется немало нерешенных проблем и вопросов, в том числе как традиционных, так и вновь возникших в связи с появлением новых данных, а также новых методов и технологий полевого изучения и анализа геологической информации. В этом смысле наиболее принципиальной является оценка природы и закономерностей внутриконтинентального горообразования: (1) реконструкция проявленной на поверхности орогенной структуры в более глубоких горизонтах коры; (2) выявление структур и процессов в нижней коре и верхней мантии и возможных связей их с верхнекоровыми структурами; (3) установление и мониторинг поля скоростей современных движений и деформаций земной коры для оценки тенденций их развития; (4) создание геодинамической модели внутриконтинентального горообразования во всем объеме литосферы; (5) учет геодинамических факторов в оценке и прогнозировании экологических и инженерно-геологических опасностей.

1.1. Новейшая тектоническая структура и кинематика Тянь-Шаня и Алтая

В рамках этого раздела предполагается выполнить систематический анализ и обобщение имеющихся материалов и данных по неотектонической структуре Тянь-Шаня и смежных областей для получения некоторой единой структурно-кинематической основы всего исследования. Работа будет выполнена путем выборочного полевого изучения отдельных участков.

1.2 Тектоника и структурная эволюция позднекайнозойского горного сооружения Тянь-Шаня.

В этом разделе предполагается определить этапы деформирования земной коры на позднекайнозойском этапе эволюции Тянь-Шаня, характер структур, кинематику, механизмы и режимы деформирования каждого этапа. При этом предполагается проследить эволюцию полей напряжений во времени и влияние на нее структурных неоднородностей палеозойского фундамента.

1.3. Тектоническая эволюция, геодинамика палеозоид Тянь-Шаня и их структурная эволюция.

Для решения вышестоящей задачи необходимо идентифицировать основные тектонические единицы нижне- и средне-палеозойского комплекса Тянь-Шаня и прилегающих к нему областей (Таримский и Казахский континенты), произвести реконструкцию первичной структуры и этапов эволюции каждой единицы и определить возраст основных магматических и метаморфических комплексов и изотопных провинций на основе изучения гранитоидов. Очень важным является определение основных этапов деформаций, геодинамической обстановки при формировании палеозойской континентальной коры.

1.4. Влияние палеозойской структуры на развитие неотектонических процессов

Целью этого раздела является изучение эволюции литосферы Тянь-Шаня на основе анализа пространственных соотношений древних и новейших структур разного иерархического уровня и возможных генетических связей между ними.

Горообразующее коробление, смятие и разрывы ранее сформировавшейся континентальной земной коры, прошедшей достаточно длительную стадию платформенного развития, требует анализа поведения древних неоднородностей в поле новейших тектонических деформаций. Вопрос состоит в том, насколько в этих условиях древняя тектоника предопределила развитие новейших деформаций земной коры. Учитывая масштабы новейших тектонических деформаций, при оценках собственно палеозойских структур необходимо, очевидно, учитывать вклад наложенных (неотектонических) процессов складчатых структур.

1.5. Современные движения земной коры (СДЗК) и закономерности их пространственных и временных вариаций

Известные структурные формы (складки и разрывы) приповерхностной части земной коры дают возможность оценить лишь осредненные скорости ее деформаций за новейший этап в целом или за отдельные, но также весьма длительные интервалы времени. Проведенные исследования с использованием GPS-технологии и современное понимание активных геологических процессов позволяют утверждать, что наблюдаемые современные движения относятся к процессам недавнего геологического прошлого, и быстрые изменения нас не удивляют. Однако известно, что современные движения на отдельных участках не коррелируют с новейшими тектоническими структурами вследствие ряда изменений, имевших место на неотектоническом этапе. Тем не менее, процессы активной деформации земной коры в масштабе всего горного пояса все еще не до конца поняты, и мы пока не можем создать адекватные геодинамические модели и на их основе удовлетворительно осуществлять сейсмический и другие прогнозы. В связи с этим и с появлением новых технических возможностей Научная станция РАН совместно с рядом других организаций России, Ки, Казахстана, США и Германии организовали и, начиная с 1992 года, осуществляют методами спутниковой геодезии (GPS) систематические повторные измерения современных движений земной коры на специально созданной обширной сети. Эти работы остаются базовыми во всей рассматриваемой программе.

1.6. Соотношения и генетическая связь новейших тектонических структур с состоянием и структурой глубинных слоев литосферы

Позднекайнозойское горообразование в специфических условиях Центральной Азии, очевидно, имеет весьма глубокие корни и охватывает большие объемы литосферы. Причины, вызывающие активные деформации коры, несомненно, лежат где-то в мантии. Понимание этих движущих механизмов необходимо для выработки подхода к прогнозу сейсмических и других явлений, а для этого необходимо найти связи между структурами и процессами на поверхности и в глубине.

Основной задачей этого раздела является установление степени соответствия неотектонических верхнекоровых структур разных иерархических уровней структурам более глубоких слоев литосферы, а также определение процессов, происходящих в этих более глубоких слоях. Выявив глубинные процессы и поняв их корреляцию с менее глубокими структурами, можно надеяться установить их генезис.

1.7. Разработка тектонической модели внутриконтинентального горообразования в Тянь-Шане

В этом разделе программы предполагается осуществить синтез результатов, полученных в предыдущих разделах, имея в виду главным образом разработать геодинамические модели тектонических процессов, ответственных за образование Тянь-Шаня. Предполагается обобщить коллизионные и тектономагматические процессы в глубинных слоях верхней мантии других регионов и сопоставить их с вновь полученными данными для глубинных структур Тянь-Шаня.

1.8. Палеосейсмичность Тянь-Шаня

В тесном содружестве с российскими, киргизскими и американскими геологами предполагается исследовать доисторическую сейсмичность на основании изучения траншей поперек активных разломов. Предварительные исследования свидетельствуют о том, что на ряде активных разломов могут происходить землетрясения с $M > 7$, а возможно, и с $M = 8$.

1.9. Комплексный геодинамический и металлогенический анализ территории Тянь-Шаня

Силами ученых Киргизии и России предполагается проводить комплексный геодинамический и металлогенический анализ территории Тянь-Шаня.

2. Напряженно-деформированное состояние и глубинное строение литосферы Тянь-Шаня

Знание характеристик напряженно-деформированного состояния и их пространственно-временного распределения весьма важно для решения многих фундаментальных и прикладных проблем в науках о Земле. В перечне геодинамических условий, которые характерны для активных процессов в Земле, наименее понятным в теоретическом отношении остается вопрос об источниках энергии для внутриконтинентальных орогенов в целом. Для решения поставленной проблемы необходимо производство реконструкции напряженно-деформированного состояния земной коры на различных пространственно-временных масштабных уровнях.

При проведении геодинамических исследований, наряду с изучением морфологии и закономерностей локализации новейших структур, скоростей новейших тектонических движений, важнейшей задачей является выявление неоднородностей литосферы. Особую роль в этом играют слои, в которых наблюдается инверсия физических параметров: скорости, плотности, электропроводности, упругих свойств и др. Могут иметь место смещения этих слоев относительно выше- и нижележащих, так как их взаимная связь очень слаба. Инверсионные слои обуславливают расслоенность литосферы, способствуют реализации межслоевых смещений и разделяют структурные этажи, обеспечивая относительную автономность этих слоев при деформации.

2.1. Выявление трехмерных неоднородностей в литосфере

Исследования неоднородностей литосферы предполагают изучение плотностных и упругих параметров литосферы на основе сейсмографической модели Тянь-Шаня, созданной в последние годы. Электрические свойства будут исследоваться с помощью методов магнитотеллурического зондирования. Магнитотеллурические (МТ) - исследования позволяют оценить распределение существующего электрического сопротивления земной коры и верхней мантии, которое может быть сопоставлено с лабораторными измерениями для выявления температурного распределения, зон частичного плавления и других характеристик физического состояния коры и мантии.

2.2. Физическая и вещественная природа границ в литосфере

Интенсивные орогенические процессы, которые начались в Тянь-Шане в период позднего эоцена, характеризуются тангенциальным сжатием земной коры, образованием линейных складок, надвигов, сбросов, взбросов и т.д. Эти процессы обуславливают сложное напряженное состояние литосферы. Исследования по Кольской сверхглубокой скважине показали существование в земной коре, наряду с зонами перегруженных пород (15-20 кбар),

зон разгрузки напряжений (0.4 кбар). В зависимости от P-T-условий и флюидонасыщенности меняется физическое состояние пород и происходят различные фазовые преобразования вещества. Выяснение природы инверсионных слоев (таких как зоны пониженных скоростей или повышенной проводимости) и других неоднородностей в литосфере Тянь-Шаня возможно лишь при комплексном подходе: использование, наряду с упругими характеристиками и электрическими свойствами, данных о тепловом потоке, гравимагнитных аномалиях, а также сведений об изостатическом состоянии земной коры. Величина электрического сопротивления верхней мантии дает представление о расположении глубинных зон под Тянь-Шанем, которые могут быть связаны с холодными нисходящими или горячими восходящими "плюмами" (plumes).

2.3. Реконструкция напряженно-деформированного состояния земной коры на различных пространственно-временных уровнях

Важнейшей особенностью предлагаемой программы сейсмогеодинамических исследований является комплексный подход к решению проблемы реконструкции напряженного состояния земной коры Тянь-Шаня. Конечной целью исследований является приложение результатов измерения скоростей современных горизонтальных движений методами космической геодезии (GPS) в сочетании с геологическими исследованиями древних деформаций к изучению геодинамической эволюции региона, определению палео- и современных тектонических напряжений, что, в конечном счете, позволит более обоснованно подойти к решению проблемы прогноза землетрясений.

2.4. Изучение взаимосвязи сейсмичности и активных структур земной коры и верхней мантии

Целью исследований настоящего раздела является изучение взаимообусловленности движения вещества в подкоровом слое Тянь-Шаня с современными структурами коры, как с возникшими в результате землетрясений, так и с такими активными структурами, скорость деформации которых мала. В этом процессе сопротивление горных масс коры играет свою активную роль, заставляя пластичные массы верхней мантии растекаться в стороны. Это может явиться причиной многообразия современных тектонических структур и напряженно-деформированного состояния региона.

3. Сеймотектонические, геоэкологические и инженерно-геологические аспекты новейшей тектоники и современной геодинамики Тянь-Шаня

В пределах Тяньшаньского орогена среди экзогенных процессов оползни, сели и горные обвалы наряду с землетрясениями представляют постоянную опасность. Поэтому помимо научных проблем, весьма актуальными являются и задачи социально-экономического плана.

3.1. Эффект техногенного воздействия на земную кору в условиях активной современной тектоники

В этом разделе предполагается произвести типизацию тектонических структур по различным критериям с позиций их прямой или опосредованной опасности в различных областях землепользования (строительство, горные разработки, водоснабжение и др.) на территории Тянь-Шаня, изучить воздействие техногенных источников на естественные геодинамические процессы и следствия подобных воздействий.

3.2. Роль новейших и современных тектонических движений, структур и напряженного состояния земной коры в изменении окружающей среды и ее экологического состояния

Предполагается изучить роль новейших и современных тектонических движений основных структурных элементов в изменении окружающей среды и, как следствие, изменения экологической обстановки. На базе этих исследований предполагается разработать концепцию геодинамического мониторинга для оценки и предупреждения геоэкологических опасностей и катастроф.

Предполагаемые участники проекта:

1. **Институт сейсмологии НАН КР (ИС НАН КР)**
2. **Институт геологии НАН КР (ИГ НАН КР)**
3. **Институт геомеханики и освоения недр НАН КР (ИГМиОН НАН КР)**
4. **Киргизско-Российский Славянский университет (КРСУ)**
5. **Ошский технологический университет им. М. Адышева (ОшТУ)**
6. **Объединенный институт высоких температур Российской академии наук (ОИВТ РАН)**
7. **Научная станция РАН в г. Бишкеке (НС РАН)**
8. **Геологический институт Российской академии наук (ГИН РАН)**
9. **Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук (ИФЗ РАН)**
10. **Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН (ИНГГ СО РАН)**
11. **Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН**
12. **Институт земной коры СО РАН**
13. **Институт геофизики УрО РАН**
14. **Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН (ИМГиГ ДВО РАН) ,**
15. **Институт сейсмологии МОН Республики Казахстан (ИС МОН РК)**
16. **Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии Академии наук Республики Таджикистан (ИГССС АН РТ)**
17. **Институт геологии и геофизики Академии Наук Республики Узбекистан**
18. **Сейсмологическое Бюро СУАР, КНР**
19. **Helmholtz Centre Potsdam, German Research Centre for Geosciences (GFZ), Germany**
20. **National Scientific Research Centre
Observatoire de Physique du Globe de Clermont-Ferrand (UMR6524), France**
21. **Institute of Oceanic Research and Development, Tokai University**
22. **National and Kapodistrian University of Athens**
23. **Кыргызский государственный университет строительства транспорта и архитектуры МОН и МП КР (КГУСТА)**
24. **Кыргызский научно-исследовательский и проектный институт сейсмостойкого строительства (КыргызНИИП сейсмостойкого строительства)**
25. **Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова (КГТУ)**
26. **Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (МГУ)**
27. **Петрозаводский государственный университет**

Международный научно-исследовательский центр - геодинамический полигон в г. Бишкеке				
Научная программа "ГЕОДИНАМИКА И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВЫСОКОГОРНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ" (2014-2019)				
<i>Основная проблема</i>	<i>Координаторы</i>	<i>Раздел</i>	<i>Основные научные задачи</i>	<i>Ответственные исполнители</i>
1. Геодинамика новейшего внутриконтинентального горообразования	К.Е. Дегтярев А.Б. Бакиров М.И. Эпов	1.1. Новейшая тектоническая структура и кинематика Тянь-Шаня и Алтая	<p>1. Системный анализ геоморфологических структур и кинематика складчатых и разрывных форм Тянь-Шаня и Алтая с учетом их связей, мощностей включенных в эти формы слоев литосферы и времени.</p> <p>2. Магнитостратиграфические, биостратиграфические и палеомагнитные исследования опорных разрезов позднего мезозоя и позднего кайнозоя.</p> <p>3. Составление кинематической модели новейшего Тяньшанского орогена по проявленной на поверхности структуре.</p> <p>4. Детальное магнитотеллурическое профилирование в разрезах типа подвиг кайнозойского осадочного чехла вдоль краевых разломов.</p> <p>5. Изучение новейшей геодинамики Северного Тянь-Шаня, геодинамическое районирование и построение 3D-сеймотектонических моделей для вероятностной оценки сейсмической опасности.</p>	<p>ГИН РАН, М.Г. Леонов, М.Л. Баженов</p> <p>ИС НАН КР, К.Е. Абдрахматов</p> <p>ИГ СО РАН, И.С. Новиков</p> <p>ИС РАН, А.К. Рыбин, В.Ю. Баталев</p> <p>ИС МОН РК в г. Алматы, Т.Д. Абаканов, А.В. Тимуш</p> <p>Сейсмологическое Бюро СУАР КНР, г. Урумчи, Ван Хайтао</p>
		1.2 Тектоника и структурная эволюция позднекайнозойского горного сооружения Тянь-Шаня.	<p>1. Определение этапов деформаций, характера структур, кинематики, механизмов и режимов деформаций каждого этапа.</p> <p>2. Эволюция полей напряжений во времени. Характер влияния структурных неоднородностей палеозойского фундамента на процессы позднекайнозойских деформаций.</p> <p>3. Анализ тектонической позиции Тяньшанского орогена в структуре Евразийского внутриконтинентального горного пояса.</p>	<p>ГИН РАН, К.Е. Дегтярев, М.Г. Леонов</p> <p>ИГ СО РАН, М.М. Буслов</p>

		<p>1.3. Тектоническая эволюция, геодинамика палеозоид Тянь-Шаня и их структурная эволюция.</p>	<p>1. Идентификация основных тектонических единиц в нижнепалеозойском комплексе Северного и Среднего Тянь-Шаня и средне-позднепалеозойском комплексе Южного Тянь-Шаня. 2. Реконструкция первичной структуры и основных этапов эволюции каждой единицы 3. Реконструкция процессов деструкции позднедокембрийского континента, субдукции и аккреции, обусловивших слияние в разрозненных блоков в единый массив в течение палеозоя. 4. Реконструкция структуры и эволюции палеозойских окраин Казахстанского и Таримского континентов 5. Определение возрастов основных магматических и метаморфических комплексов и изотопных провинций на основании изучения гранитоидов. 6. Основные этапы деформаций, геодинамические обстановки, их проявления и процессы формирования палеозойской континентальной коры.</p>	<p>ГИН РАН, К.Е. Дегтярев, М.Г. Леонов, М.Л. Баженов ИФЗ РАН, Т.П. Белоусов ИГ НАН КР, К.С. Сакиев, А.Б. Бакиров, В.В. Киселев, Р.А. Максумова, М.Д. Гесь, Р.Т. Орозбаев ГИН РАН, Д.В. Алексеев ИГ СО РАН, М.М. Буслов</p>
		<p>1.4. Влияние палеозойской структуры на развитие неотектонических процессов</p>	<p>1. Анализ пространственных соотношений древних и новейших структур разных иерархических уровней и возможных генетических связей между ними. 2. Анализ эволюции литосферы Тянь-Шаня. 3. Палеомагнито-тектонические исследования и создание модели фанерозойской эволюции.</p>	<p>ИГ НАН КР, А.Б. Бакиров, В.В. Киселев, Р.А. Максумова ГИН РАН, М.Л. Баженов, Д.В. Алексеев ИФЗ РАН, Т.П. Белоусов ИГ СО РАН, М.М. Буслов</p>

		<p>1.5. Современные движения земной коры (СДЗК) и закономерности их пространственных и временных вариаций</p>	<p>1. Текущий мониторинг на действующей региональной GPS сети и развитие сети на территорию Памира. Выполнение повторных GPS-наблюдений на локальной сети Тянь-Шаня.</p> <p>2. Анализ закономерностей пространственных и временных вариаций поля скоростей СДЗК.</p> <p>3. Частотный (многоаналитический) анализ поля скоростей СДЗК для выявления связи их с разноглубинными и разноранговыми структурами и процессами. СДЗК и вариации геофизических полей.</p> <p>4. СДЗК Тянь-Шаня в поле скоростей Центральной Азии и Высокой Азии.</p> <p>5. Создание рабочей объемной (ячеисто-зональной) модели деформации расслоенной литосферы</p> <p>6. Прогнозирование скоростей движений структурно-тектонических блоков земной коры на основе методов космической геодезии и моделирования пространственно-временного распределения полей напряжений.</p> <p>7. Анализ закономерностей распределения поднятий и впадин Тянь-Шаня (в плане и разрезе литосферы) с позиций рабочей модели, анализ структуры геофизических полей на разных уровнях их осреднения и корреляция с неотектонической структурой</p> <p>8. Изучение закономерностей пространственного и временного распределения горообразующих деформаций земной коры Центральной Азии и структуры геофизических полей на разных иерархических уровнях.</p> <p>9. Трансформация структур глубинных слоев литосферы вверх по ее разрезу. Генетическое единство, подобие, квазисимметричность и несимметричность приповерхностных и глубинных структур (факты и причины)</p> <p>10. Закономерности пространственно-временного распределения сейсмичности с позиций модели деформации расслоенной литосферы.</p>	<p>ИС РАН, С.И. Кузиков ИС НАН КР, К.Е. Абдрахматов, ИГССС АН РТ, Ю.М. Мамаджанов, А. Р. Ищук Институт земной коры СО РАН, В.А. Саньков Сейсмологическое Бюро СУАР КНР, г. Урумчи, Ван Сяо Чан</p>
--	--	---	--	---

			11. Изучение пространственно-временных закономерностей поля напряжений Тянь-Шаня и очаговых зон сильных землетрясений по данным о механизмах очагов 12. Оценка сейсмической опасности на основе геологических данных	
		1.6. Соотношения и генетическая связь новейших тектонических структур с состоянием и структурой глубинных слоев литосферы	Установление соответствия неотектонических верхнекорковых структур структурам более глубоких слоев литосферы и предполагаемым в них процессам для установления генезиса первых	ИС РАН, В.Д. Брагин ИФЗ РАН, Ю.Ф. Копничев ГИН РАН, Б.Г. Поляк ИГФ СО РАН, Н.Н. Неведрова
		1.7. Разработка тектонической модели внутриконтинентального горообразования в Тянь-Шане	Составление геодинамической модели (или моделей) новейшего горообразования в Тянь-Шане на основе коллизионных процессов и/или на основе автономных тектоно-магматических процессов в глубинных слоях земной коры и верхней мантии	ИФЗ РАН, Ю.А. Морозов ГИН РАН, М.И. Леонов ИГ НАН КР, А.Б. Бакиров ИС НАН КР, К.Е. Абдрахматов ИГ СО РАН, М.М. Буслов
		1.8. Палеосейсмичность Тянь-Шаня	Каротаж стенок траншей, прорытых поперек разломов, и датирование элементов сдвига по разлому внутри них для определения палеосейсмичности Тянь-Шаня. Построение модели тектонического рельефа и сравнение его с глубинным строением. Позиции в тектоническом рельефе проявлений опасных геологических процессов.	ИФЗ РАН, А.М. Корженков
		1.9 Комплексный геодинамический и металлогенический анализ территории Тянь-Шаня	Комплексный геодинамический и металлогенический анализ территорий Южного Тянь-Шаня, прилегающих к Таласо-Ферганскому разлому	КГТУ им. И.Раззакова К.Б. Бакиров ОшТУ им. М. Адышева
2. Напряженно-деформированное состояние и глубинное строение литосферы Тянь-Шаня	К.Е. Абдрахматов П.С. Мартышко А.К. Рыбин	2.1. Выявление трехмерных неоднородностей в литосфере	1. Изучение трехмерной скоростной структуры земной коры и литосферы Тянь-Шаня и сейсмотомографические исследования 2. Построение дву- и трехмерных профилей плотности, скорости, электропроводности, модуля сдвига и других упругих параметров. 3. Выявление связи формирования месторождений металлов с неоднородностями литосферы	ИФЗ РАН, Ив.М. Варенцов, Ю.Ф. Копничев ИГ НАН КР, А.Б. Бакиров, Р.Д. Дженчураева ИС РАН, В.Ю. Баталев, Е.А. Баталева ИГГ АН РУ, И.П. Сидорова

		2.2. Физическая и вещественная природа границ в литосфере	Комплексная интерпретация геофизических данных с данными GPS по региональным профилям для исследования неотектонической и современной геодинамической обстановки.	<p>ИС РАН, А.К. Рыбин ИГФ СО РАН, А.Д. Дучков ИГФ УрО РАН, П.С. Мартышко Сейсмологическое Бюро СУАР КНР, г. Урумчи, Ван Сяо Чан</p>
		2.3. Реконструкция напряженно-деформированного состояния земной коры на различных пространственно-временных уровнях	<p>1. Разработка методики расчета современного поля напряжений на основе анализа данных, полученных средствами и методами космической геодезии (GPS).</p> <p>2. Разработка методики реконструкции эволюции напряженного состояния на четвертичном этапе развития на основе анализа тензорных характеристик вертикальных изгибных деформаций земной поверхности.</p> <p>3. Реконструкция ориентации главных осей полей палеонапряжений новейшего этапа (=30 млн. лет) и альпийского цикла (=200 млн. лет) тектонического развития на основе анализа рисунка трещиноватости осадочных горных пород.</p> <p>4. Исследование пространственно-временных тенденций напряженно-деформированного состояния земной коры Памиро-Тяньшанского региона.</p> <p>5. Исследование временных тенденций естественного электрического поля Земли и их связи с напряженно-деформированным состоянием земной коры сейсмоактивных областей.</p> <p>6. Разработка космоструктурных моделей регматической сети, тепловых полей различного генезиса и современных движений в геодинамических областях как фактор выявления новейших деформаций земной коры и потенциальных зон разрыва</p> <p>6. Разработка аппроксимационных динамических моделей современного деформирования земной коры и сейсмического процесса</p>	<p>ИФЗ РАН, Г.А.Соболев, Ю.Л. Ребецкий Институт земной коры СО РАН, В.А. Саньков Сейсмологическое Бюро СУАР КНР, г. Урумчи, Ли Джи ИС РАН, В.Д. Брагин</p> <p>National Scientific Research Centre Observatoire de Physique du Globe de Clermont-Ferrand, J. Zlotnicki Institute of Oceanic Research and Development, Tokai University, T. Nagao National and Kapodistrian University of Athens, N.V. Sarlis ИС МОН РК в г. Алматы, А.В.Овчаренко</p>

		<p>2.4. Изучение взаимосвязи сейсмичности и активных структур земной коры и верхней мантии</p>	<p>1. Анализ геофизических характеристик верхней мантии и земной коры. 2. Анализ механизмов очагов землетрясений и сейсмоструктурной деформации. 3. Анализ связей пространственно-временного распределения сейсмичности с глубинными литосферными структурами. 4. Исследование механизмов передачи энергии и их влияния на пространственно-временное распределение сейсмичности. 5. Параметризация активных разломов Северного Тянь-Шаня, изучение их геодинамического и сейсмического режима 6. Изучение закономерностей пространственно-временного распределения сейсмичности различных типов земной коры и оценка ожидаемых сейсмических воздействий. 7. Разработка геологических трехмерных математических моделей для визуализации и прогноза тектонических напряжений в земной коре (на примере Киргизского хребта и Чуйской впадины Северного Тянь-Шаня).</p>	<p>ИФЗ РАН К.И. Кузнецова ИС НАН КР, К.Е. Абдрахматов, В.Н. Погребной, ИС РАН, В.Д. Брагин ИГФ СО РАН, О.А. Кучай</p> <p>ИС МОН РК в г. Алматы, Т. Д. Абаканов А. Н. Ли А. Сыдыков А.Б. Садыкова</p> <p>КыргызНИИП сейсмостойкого строительства С.Т. Иманбеков</p>
<p>3. Сейсмоструктурные, геологические и инженерно-геологические аспекты новейшей тектоники и современной геодинамики Тянь-Шаня</p>	<p>В.Д. Брагин Л.М. Богомолов К.Ч. Кожоголов Г.А. Соболев</p>	<p>3.1. Эффект техногенного воздействия на земную кору в условиях активной современной тектоники</p>	<p>1. Типизация новейших тектонических структур и современной динамики их развития с позиций их прямой или опосредованной опасности в различных областях землепользования в условиях Тянь-Шаня (строительство, горные разработки, водоснабжение и др.). 2. Анализ взаимосвязи техногенных воздействий на земную кору с современной геодинамикой. Современные геодинамические процессы Юго-Западного Тянь-Шаня и их влияние на формирование и активизацию природно-техногенных катастроф при строительстве и эксплуатации горных дорог. 3. Лабораторное моделирование активного воздействия на сейсмогенерирующие структуры в земной коре. 4. Изучение закономерностей деформирования и разрушения горных пород объектов подземной разработки на основе геомеханической модели как критерии прогноза техногенных</p>	<p>ИГМиОН НАН КР, К.Ч. Кожоголов, О.В. Никольская, И.А. Торгоев, ИС РАН, В.Д. Брагин, В.Н. Сычев ИФЗ РАН, Г.А. Соболев ИГФ УрО РАН, О.А. Хачай ИС РАН, В.А. Зейгарник, В.А. Новиков, А.А. Авагимов ИМГиГ ДВО РАН, Л.М. Богомолов ИС МОН РК в г. Алматы, М.Ж. Сатов КГУСТА МОН и МП КР А.А. Абдыкалыков,</p>

			землетрясений	
		3.2. Роль новейших и современных тектонических движений, структур и напряженного состояния земной коры в изменении окружающей среды и ее экологического состояния	<p>1. Роль новейших и современных тектонических движений, структур и напряженного состояния земной коры в изменении окружающей среды.</p> <p>2. Режим развития и структурные изменения в геоэкологически опасных объектах по данным геофизического изучения массива.</p> <p>3. Разработка концепции геодинамического мониторинга для оценки и предупреждения геоэкологических опасностей.</p>	<p>ИГМиОН НАН КР, Ю.Г. Алешин ИГФ УрО РАН, О.А. Хачай</p>