

Национальная Академия наук Кыргызской Республики
Институт геологии им. М.М. Адышева

ЗАЯВКА

на участие в конкурсе на программно-целевое
финансирование научных исследований

ТЕМА: «Стратиграфия, высокобарный метаморфизм и рудообразование, как основа прогнозной оценки территорий Кыргызстана на полезные ископаемые».

Сроки выполнения: 01.01.2021 – 31.12.2023

**Научный руководитель,
ответственный исполнитель,
и.о. директора ИГ НАН КР, к. г.-м.н.**

Р.Т. Орозбаев

Бишкек - 2020

**Заявка
на участие в конкурсе на программно-целевое финансирование
по научным проектам**

1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

1.1. Наименование темы проекта: «Стратиграфия, высокобарный метаморфизм и рудообразование как основа прогнозной оценки территорий Кыргызстана на полезные ископаемые».

Проект будет выполняться силами трех лабораторий и подразделен на три подтемы:

- Стратиграфия и корреляция палеозойских и мезозойских (юрских) осадочных отложений Северного Тянь-Шаня. *Лаборатория тектоники и стратиграфии.*
- Чаткальская металлогеническая область: золотое и сопутствующее оруденение, их прогнозная оценка для укрепления минерально-сырьевой базы Кыргызстана (Джалал-Абадская область). *Лаборатория металлогении и рудообразования.*
- Структурно-геологические характеристики Актюзского террейна высоких давлений. *Лаборатория метаморфических формаций.*

1.2. Наименование приоритетного направления развития науки, по которому подается заявка: Комплексное изучение и освоение недр горных территорий.

1.3. Наименование специализированного научного направления, по которому подается заявка, вид исследования: Проблемы геодинамики, поиска и освоения минерально-сырьевых ресурсов Кыргызстана. Фундаментальное, прикладное.

1.4. Предполагаемая дата начала проекта и его продолжительность: 01.01.2021 г., продолжительность 3 (три) года.

1.5. Запрашиваемая сумма финансирования (на весь срок реализации проекта и по годам, в тыс. сом): Всего 30503,6 тыс. сом, т.е. за 2021 г. – 9432,2 тыс. сом; 2022 г. – 10971,7 тыс. сом и 2023 г. – 10099,7 тыс. сом

1.6. Индикаторы реализации проекта. Будут составлены:

- Составление новых карт: металлогенической карты на золото (Чаткальский сектор) и структурно-геологической карты Актюзского террейна;
- Выделение и прогнозная оценка отдельных площадей для поисков золота и других полезных ископаемых;
- Издание 3 монографий по результатам геологического изучения;
- Результаты данных работ будут внедрены в крупномасштабные геологические карты по отдельным рудным районам Северного Тянь-Шаня при геологическом доизучении;
- Результаты научных исследований будут опубликованы в зарубежных и отечественных рецензируемых журналах (РИНЦ, Scopus, Web of Science).

2. ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

2.1. Вводная часть.

Проект будет выполняться силами лабораторий «Тектоники и стратиграфии», «Метаморфических формаций» и «Металлогении и рудообразования» Института геологии НАН КР.

Научный руководитель: Орозбаев Рустам Талапкеревич – кандидат геолого-минералогических наук, с.н.с., и.о. директора Института геологии НАН КР. Научный интерес – региональная геология, геодинамика, петрология, геоэкология, геология месторождений полезных ископаемых, металлогения.

Основные исполнители:

Бакиров А.Б., академик НАН КР. Руководитель проекта по региональной геологии, геодинамике и метаморфической петрологии.

Дженчураева Р.Д. академик НАН КР. Руководитель многих научных, фундаментальных и прикладных проектов по геологии и металлогении Кыргызстана.

Дженчураева А.В., доктор геол.-мин. наук. Специалист в области региональной геологии, палеонтологии и стратиграфии.

Пак Н.Т., канд. геол.-мин. наук. Специалист в области геологии месторождений полезных ископаемых, металлогении.

Апаяров Ф.Х., канд. геол.-мин. наук. Специалист по стратиграфии нижнего палеозоя и геологической съёмке.

Розживин О.Д., кандидат геолого-минералогических наук. Специалист в области геологии полезных ископаемых Кыргызстана. Специалист по компьютерным технологиям в геологической отрасли.

Тогонбаева А., канд. геол.-мин. наук. Специалист по изучению метаморфических пород.

Бектемирова Т.А., PhD, н.с., специалист по изучению осадочных пород кайнозоя.

Гетман О.Ф., с.н.с., специалист по изучению фораминифер карбона и перми.

Ивлева Е.А. - старший научный сотрудник. Специалист в области геодинамики и металлогении Тянь-Шаня.

Сейитказиев Н., н.с., специалист по магматизму и геологической съёмке и картированию.

Идея проекта – детальное расчленение толщ, уточнение их возрастного объёма, корреляция выделенных региональных стратиграфических подразделений в рудоносных районах Кыргызстана. В Актюзском террейне выделены множество месторождений полезных ископаемых. Строение такого сложнейшего объекта может быть расшифрована только в результате детального структурно-геологического изучения (*составления структурно-геологической карты Актюзского комплекса высоких давлений*). Такая карта целесообразна для рационального проведения геолого-разведочных работ и организации в последующем разработки этих месторождений. Кроме того, такая карта поможет решению фундаментальных теоретических проблем, связанных с эксгумацией пород из больших глубин (более 80 км), размещением их среди толщ различной обстановки и выявления факторов эксгумации глубинных образований. Чаткальская металлогеническая область (далее Чаткальский сектор) Срединного Тянь-Шаня обладает большим потенциалом для производства золота и сопутствующих металлов. Основа минерально-сырьевой базы была заложена в Советское время (до 1990 г), когда был открыт ряд месторождений золота. За последние 30 лет этот потенциал не наращивался, так как были прекращены геологоразведочные работы по Государственным программам. В настоящее время отдельные компании, владеющие лицензиями на разработку месторождений, решают только свои узкие коммерческие задачи.

В Проекте предусматривается обобщение имеющихся данных по всем месторождениям золота и других полезных ископаемых, проведение собственных исследований для выявления закономерностей размещения месторождений, построение моделей их формирования на основе геодинамики для всей Чаткальской металлогенической области и Актюзского комплекса. На основе этого дать прогнозную оценку золотого и сопутствующего оруденения.

2.2. Цель проекта. Изучить стратиграфию, высокобарный метаморфизм и рудообразование в Северном и Срединном Тянь-Шане, как основа прогнозной оценки территорий Кыргызстана на полезные ископаемые.

2.3. Задачи проекта. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- составить опорные разрезы через отложения верхнего палеозоя и юры некоторых рудных районов Северного Тянь-Шаня (Кыргызский хребет);
- выделить в опорных разрезах региональные стратифицированные подразделения (свиты, толщи) и подробно их описать;
- проанализировать заключенные в них ископаемые остатки с целью определения возрастного объёма свит;
- провести детальное геолого-структурное картирование с отбором проб для определения геохимии и возраста в Актюзском комплексе;
- составить структурно-геологическую карту Актюзского комплекса масштаба 1:100 000;
- дать описание отдельных рудных полей и месторождений;
- дать характеристику оруденения, определить основные черты сходства и различия и построить модели формирования типовых месторождений золота;
- составить металлогеническую карту золотого оруденения Чаткальского металлогенической области на геодинамической основе;
- выявить поисково-прогнозные критерии и дать прогнозную оценку отдельных рудных районов;

2.4. Научная новизна и значимость проекта.

Поиски и обнаружение месторождений полезных ископаемых невозможны без детальных крупномасштабных геологических карт, которые составляются в результате проведения геологической съёмки. До 1991 года такая съёмка выполнялась в государственном масштабе по листу на всей территории Кыргызстана Управлением геологии, которое позже называлось Агентством по геологии и минеральным ресурсам. Отчёты (более 40 000 единиц) об этих работах хранятся в Фондах этой организации. За время существования геологической службы (1938–по настоящее время) было покрыто геологической съёмкой различных масштабов около 80% территории Кыргызстана, выявлено более 5 000 золоторудных объектов, в том числе такие гиганты как Макмал, Кумтор, Талдыбулак левобережный, Джеруй и другие [Dzhenchuraeva 2018, Биске и др. 2018], составляющие ныне основу экономики республики. Были открыты сотни месторождений различных других видов полезных ископаемых. С распадом Советского Союза прекратилось финансирование геолого-съёмочных работ и, как следствие, за период независимости Кыргызстана не было открыто ни одного более или менее значимого геологического объекта. Однако, перспективы минерально-сырьевой базы республики связаны именно с проведением крупномасштабной геологической съёмки, составлением геологических карт в еще **неисследованных районах и доизучением ранее заснятых площадей.**

Чтобы составить кондиционную геологическую карту – основу поисков месторождений полезных ископаемых, необходимо произвести стратиграфические исследования, структурно-геологическое картирование и определить геохимию и возраста изучаемых пород. Затем становится возможной корреляция одновозрастных литологических тел, без которой их невозможно отобразить на геологической карте. Получение новых структурно-геологических карт: а) поможет расшифровать механизм формирования региона, б) рационально организовать поиски и разведку, и извлечение полезных ископаемых, связанных с комплексом различных пород.

Отсюда выявляется значимость проекта в чисто практическом плане – построение кондиционной геологической карты, используемой для поисков месторождений полезных ископаемых разных видов.

Кроме чисто практического применения, предлагаемый проект затрагивает и решение фундаментальных задач совершенствования стратиграфических и геолого-структурных исследований в рудообразовании. Международная геохронологическая шкала, к которой привязаны возраста стратифицированных подразделений, изображаемых на геологических картах, была предложена ещё в середине XIX века на I сессии Международного геологического конгресса в 1878 году в Париже [Biske et al. 2018]. С тех пор она постоянно совершенствуется путём создания международных рабочих групп по изучению отдельных границ. В частности, по данному проекту предполагается участие основных исполнителей по границе башкирского и московского ярусов каменноугольной системы [Дженчураева 2018], а также решение проблемы возраста таласских толщ Таласо-Каратауского супертеррейна [Дженчураева, Гетман 2018, Alexeiev et al. 2019, Алексеев и др. 2019]. Эта работа осуществляется путём детального изучения опорных разрезов и распространения в них различных групп ископаемых организмов (в частности, фораминифер и конодонтов), специалистами по изучению которых являются вышеперечисленные ответственные исполнители проекта [Дженчураева, Бакиров 2018, Дженчураева, Гетман 2019], а также путём отбора проб для определения абсолютного возраста отложений, не содержащих ископаемых органических остатков [Дженчураева, Гетман 2018, Alexeiev et al. 2019]. Кроме того, будут изучены ископаемые остатки юрских позвоночных [Бакиров 2009, 2013].

В Актюзском метаморфическом комплексе был проведен комплекс геологических исследований: петрологическое, минералогическое изучение пород, изучен метаморфизм пород, установлены породы высоких давлений (эклогиты) [Бакиров, 1978; Бакиров и др., 2003; 2017; Orozbaev et al., 2007; 2010]. Доказан глубинный террейновый характер комплекса. Породы, составляющие этот комплекс, первоначально были образованы на разных обстановках поверхности Земли: в условиях пассивной окраины континента, островных дуг и океанского ложа. Затем они были аккретированы и затянуты в зоне субдукции на глубину до 80 км и позже были эксгумированы на земную поверхность (Orozbaev et al., 2010), испытывая, таким образом, значительные перемещения в радиальном направлении Земли. Однако, эти глубинные породы пространственно совмещены со слабо метаморфизованными отложениями спокойной тектонической обстановки, образованными в верхней части земной коры, и вместе с ними были подвержены интенсивной деформации. Более того, последние датировки возрастов пород Актюзского комплекса зарубежными коллегами (Kroner et al., 2012; Rojas-Agramonte et al., 2013; Klemd et al., 2014), показывают более молодые возраста нижнего палеозоя, нежели чем ранее принятого архейско-протерозойского фундамента. Эти данные показывают, что тектоническая эволюция региона очень сложная и до конца не изучена. В данном проекте планируется провести геологическое картирование, определить возраста современными методами и с обобщением более ранних материалов - составить детальную геолого-структурную карту района.

Горнодобывающая промышленность является приоритетным направлением в социально-экономическом развитии Кыргызстана. Она базируется на открытых и разведанных месторождениях полезных ископаемых. Как известно подавляющее количество геологических работ, при которых были открыты и разведаны месторождения в Кыргызстане, приходится на Советский период. После приобретения независимости геологическая отрасль пошла на спад. Резко снизились объемы геологоразведочных работ, и как следствие происходит истощение запасов и отсутствие динамики их прироста.

В последние годы научным изучением геологии Тянь-Шаня занимаются в основном геологи из зарубежных стран (Китай, Россия, Великобритания и др.), которые имеют возможность провести различные виды современных анализов. Для исследуемой территории имеется ряд публикаций с определением возрастов рудогенерирующих

интрузий и др. Однако эти публикации касаются только отдельных районов или отдельных месторождений. (Abzalov, M. et al., 2019; Bo Zu et al., 2018; Alexeiev, et al., 2016; Kirwin D., 2017; Xue Chunji, et al., 2014; Геодинамика и оруденение Тянь-Шаня, 2014; Дженчураева Р., 2006, 2010; Ивлева, Пак, 2019 и др.). Необходимо обобщение всей этой информации для Чаткальского сектора, и проведение собственных исследований. Для этого имеются предпосылки - договоры о сотрудничестве с геологическими организациями России, Китая, где можно делать современные анализы.

Научная новизна определяется комплексным подходом к выявлению закономерностей размещения и природы (причины) формирования золотого оруденения в зависимости от геологического, геодинамического развития данного участка (Чаткальского сектора) земной коры. Научная новизна также будет определяться выяснением возраста оруденения и источников рудного вещества на основе изотопных анализов Pb, S, Re, Os и др. элементов. Сами месторождения золота несут в себе определенные черты сходства и различия в зависимости от геодинамических условий их формирования. Исходя из этого, появится возможность прогнозировать перспективность в слабо изученных районах, тип оруденения и масштабы.

Исследования будут проводиться на территории Джалал-Абадской области, что созвучно с политикой Правительства о развитии регионов. Проект направлен на развитие минерально-сырьевой базы региона, повышение экономического потенциала.

Построение комплексных моделей формирования месторождений для отдельных участков земной коры даст развитие в теории рудообразования в горно-складчатых областях.

Прогнозная оценка территории приведет к повышению интенсивности проведения геологоразведочных работ, что создаст новые рабочие места в геологической отрасли для местного населения. Ожидаемая эффективность подразумевает, что будет сделана прогнозная оценка отдельных рудных районов для поиска новых проявлений, как традиционных, так и нетрадиционных типов золотого оруденения.

При построении модели будет использоваться комплекс различных иерархических уровней организации вещества: блок земной коры, геологическая формация, горная порода, минерал, элемент, изотоп.

Полученные результаты будут включены в общие выводы международных рабочих групп и представлены для утверждения международным геологическим конгрессам в виде публикаций и рекомендаций.

3. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ЭТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

3.1. Согласно задачам проекта, для его осуществления необходимо использовать следующие методы:

а) полевые исследования включающие: геологическое картирование, составление разрезов, отбор проб и образцов на анализы, определения состава и форм залегания горных пород и нанесением их распространения на топографическую карту. Анализ и применение имеющихся геофизических, геохимических и геохронологических данных, дешифрирование аэро- и космоснимков и исследование под микроскопом. Во время картирования будет применяться геологический компас, GPS-навигаторы и др. приборы для определения элементов залегания пород и точной привязки к местности.

б) камеральные исследования: изготовление ориентированных шлифов; изучение и описание вещественного состава пород, фораминифер, водорослей в шлифах; - пересчёт мощностей по разрезам с видимых на истинные; чистовое описание опорных разрезов и построение стратиграфических колонок; составление корреляционных схем;

в) на основе сбора и обобщения материалов по золотому оруденению, а также собственных исследований с использованием новых разработок, полученных при

составлении схемы геодинамического районирования территории Кыргызского Тянь-Шаня, составляется новая металлогеническая карта золотого оруденения Чаткальского района. Это позволит расшифровать уже на более детальном уровне временную последовательность событий рудообразования и пространственные закономерности локализации золотых месторождений.

3.2. Критические точки, альтернативные пути реализации проекта. Реализация проекта по исследованию участков земной коры, ее геологической структуры и рудоносности возможно только с применением вышеописанных геологических методов. Как дополнение к геологическим методам возможно применение геофизических методов, требующие специальной дорогостоящей аппаратуры. Эти методы могут дать только характеристики физических полей, которые в настоящем Проекте не планируется использовать, так относятся к другой отрасли науки.

3.3. В рамках Проекта под контролем руководителя всеми участниками будут соблюдаться принципы и нормы научной этики, т.е. этических процедур управления, в частности, поддержания высоких стандартов интеллектуальной честности и недопущения фальсификации и фабрикации данных, плагиата, ложного соавторства, использования отдельными участниками коллективных исследований, данных и выводов, полученных в исследованиях, без согласования с другими участниками. Такой же контроль будет осуществляться путем рассмотрения отчетов на заседаниях Ученого совета Института геологии и путем рецензирования.

3.4. Условия оформления и разделения прав интеллектуальной собственности на результаты исследования. Результаты исследований будут публиковаться в отечественных и зарубежных научных рецензируемых журналах, которые фиксируют право авторства путем самой публикации. На изданные статьи также можно закрепить права в Кыргызпатенте.

4. ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ

4.1. Исследовательская группа

Выполнение проекта будет осуществляться силами коллективов лабораторий Тектоники и стратиграфии, Металлогении и рудообразования, и Метаморфических формаций Института геологии НАН КР.

В исследовательскую группу входят:

Бакиров А.Б., главный научный сотрудник, академик НАН КР. В данном Проекте является научным консультантом. Руководитель многих проектов по региональной геологии, геодинамике и метаморфической петрологии.

Дженчураева Р.Д. - главный научный сотрудник, доктор геолого-минералогических наук, академик НАН КР. В данном Проекте является научным консультантом. Стаж работы в геологии более 60 лет. Руководитель многих научных, фундаментальных и прикладных проектов по геологии и металлогении Кыргызстана.

Дженчураева А.В. – зав. лаб. тектоники и стратиграфии, докт. геол.-мин. наук профессор – специалист по изучению фораминифер и стратиграфии карбона.

Пак Н. Т. - кандидат геолого-минералогических наук; зав. лабораторией металлогении и рудообразования Института геологии НАН КР. Стаж работы в геологии 43 г. в т.ч. в Институте геологии - 38 лет. Научный интерес - геология месторождений полезных ископаемых, металлогения.

Орозбаев Рустам Талапкеревич – кандидат геолого-минералогических наук, зав. лабораторией, и.о. директора Института геологии НАН КР. Специалист по метаморфизму, региональная геология, геодинамика и петрологии.

Апаяров Ф.Х. – с.н.с., канд. геол.-мин. наук, специалист по стратиграфии нижнего палеозоя и геологической съёмке.

Розживин О.Д. - кандидат геолого-минералогических наук. Стаж работы в геологии более 40 лет. Специалист в области геологии полезных ископаемых Кыргызстана. Специалист по компьютерным технологиям в геологической отрасли.

Тогонбаева А., канд. геол.-мин. наук. Специалист по изучению метаморфических пород.

Гетман О.Ф. – ст.н.с., специалист по изучению фораминифер карбона и перми.

Бакиров А.А. – с.н.с., специалист по изучению костных остатков позвоночных в юрских отложениях.

Алияскарова А.З. – м.н.с., специалист по литологии.

Лихоман С.М. – вед. инж., специалист по изучению радиолярий палеозоя.

Намазбекова Ж.Д. – инж., специалист по изучению фораминифер карбона.

Ивлева Е.А. - старший научный сотрудник, стаж работы в геологии 35 лет. Специалист в области геодинамики и металлогении Тянь-Шаня. Преподавала курс Промышленные типы месторождений полезных ископаемых Кыргызстана, в т.ч. и месторождений золота.

Сатыбаев М.М. – н.с., специалист по метаморфизму, геохимии и геохронологии

Бектемирова Т.А., PhD, н.с., специалист по изучению осадочных пород кайнозоя.

Сейитказиев Н., н.с., специалист по магматизму и геологической съемке и картированию.

Тербишалиева Б., м.н.с. специалист по магматизму, геохимии и геохронологии.

Асилбеков К. - младший научный сотрудник. Стаж работы 9 лет. Закончил магистратуру в ИГ и ГТ. Имеет опыт полевых работ, опробования, прошел стажировку в университетах Норвегии и Китая. Проходит обучение на PhD в Китае.

Жаанбаева А.А. младший научный сотрудник. Стаж работы 10 лет. Прошла стажировку в университете Норвегии. Завершает обучение на PhD в Китае.

Бережная Л. М. - ведущий инженер. Стаж работы 35 лет. Специалист в области микроскопических исследований, минералог, петрограф.

Лигай А.И. - ведущий инженер. Стаж работы более 40 лет. Специалист в области технологических исследований руд различных металлов.

Бережной О.А. - ведущий инженер. Специалист в области технического обеспечения минералого-технологических исследований руд.

Альпиев М.Е. - аспирант, имеет опыт работы на горнорудном предприятии, специалист в области ГИС технологий.

Карымбаева Г. - ст. лаборант. Стаж работы в геологии более 30 лет. Специалист в области пробоподготовки.

Квалификация этих специалистов достаточна для решения задач данного проекта.

4.2. План работ

Состав работ будет отвечать поставленным задачам. Предполагается выполнить проект в течение полных 3-х лет:

Сбор и обобщение всех материалов по картированию районов, геологии месторождений золота, составление опорных разрезов, карт и схем, описания минералого-петрографических характеристик будут проводиться в течение всех 3-х лет.

Экспедиционные работы будут проводиться в течение 3 месяцев ежегодно.

Проведение сравнительной характеристики, их типизация и определение геодинамической позиции будет проводиться ежегодно по мере сбора и накопления материалов, но в основном в 3-год, после получения всех результатов.

Обработка проб и лабораторные анализы во второй половине каждого года в течение 3-х месяцев.

Работы по составлению карт предусмотрено проводить ежегодно по 6 месяцев по мере получения результатов.

Подготовки монографий и само издание планируется в 3 квартале 3-го года.

Написание отчета и защита в 4 квартале последнего года.

Календарный план работ, включающий этапы проекта, поставленные задачи, обоснование их значимости приводится в таблице.

Календарный план

№ п/п	Наименование задач, мероприятий по реализации задач проекта	Длительность (в месяцах)	Начало и окончание выполнения работ* (дд/мм/гг.)	Годы реализации проекта, ожидаемые результаты реализации проекта (в разрезе задач и мероприятий)		
				2021	2022	2023
1.	Сбор и обобщение материалов.	36	Постоянно	Будут собраны материалы по геологии месторождений полезных ископаемых.		
2.	Компьютерная обработка данных.	36	Постоянно	Составлены схемы, карты, модели и построены опорные разрезы.		
3.	Экспедиционные работы. Полевое описание разрезов и обнажений, геолого-структурное картирование отбор проб.	9	Ежегодно по 3 месяца с 1 мая до августа			
4.	Обработка проб и аналитические работы.	9	Ежегодно по 3 месяца с 1 августа			
5.	Составление опорных разрезов, биостратиграфических корреляционных схем, геолого-структурной и металлогенической карт	18	Ежегодно по 6 месяцев с 1 апреля			
6.	Оценка перспектив, выработка рекомендаций	12	1.01.2023			
7.	Подготовка и издание монографий	3	1.07.2023			
8.	Оформление отчета и защита	3	1.10.2023			

КАЛЬКУЛЯЦИЯ

Сметной стоимости работ на 2021-2023 гг

Тема: «Стратиграфия, высокобарный метаморфизм и рудообразование, как основа прогнозной оценки территорий Кыргызстана на полезные ископаемые»

Научный руководитель: и.о. директора ИГ НАН КР, к.г.-м.н. Орозбаев Р.Т.

Исполнители:

- Лаборатория метаморфических формаций (Орозбаев Р.Т.)
- Лаборатория тектоники и стратиграфии (Дженчураева А.В.)
- Лаборатория металлогении и рудообразования (Пак Н.Т.)

Код. статьи	Наименование статей расходов	Сумма в тыс.сом			
		2021год	2022год	2023год	Всего:
2111	Заработная плата	6620	7282	8010	21912,0
22112	Расходы на научные командировки	329,7	377,2	377,2	1084,1
22111	Расходы на служебные поездки(полевые)	402,5	402,5	402,5	1207,5
2212	Услуги связи	60,0	60,0	60,0	180,0
2213	Арендная плата(транспорт)	350,0	350,0	350,0	1050,0
2215	Услуги по научно-организац. сопровождению(монограф)	-	100,0	300,0	400,0
2215	Приобр. прочих товаров и услуг	300,0	300,0	300,0	900,0
2222	Приобретение матер.для текущих хоз.целей	250,0	200,0	200,0	650,0
3111	Здания, сооружения	620,0	-	-	620,0
3112	Приобретение оборудования	500,0	1900,0	100,0	2500
	Итого :	9432,2	10971,7	10099,7	30503,6

5. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА

5.1. Резюме и научный задел (научный руководитель)

1. Фамилия, имя, отчество: Орозбаев Рустам Талапкерович
2. Дата рождения: 13.11.1976
3. Домашний адрес: г.Бишкек, ул. Ахунбаева д. 98, кв.61
4. Домашний телефон: 543812
5. E-mail: r.t.orozbaev@gmail.com
6. Наименование НИУ и лаборатории Институт геологии им.М.Адышева
НАН КР, лаборатория метаморфических формаций
7. Должность: и.о. директора
8. Учёная степень: кандидат геолого-минералогических наук
9. Учёное звание: старший научный сотрудник (доцент)
10. Краткая информация о служебной и научной карьере: В 2002 г. закончил КГ-МИ им. Асаналиева, с этого года работает в ИГ НАН КР. В 2010 году защитил канд. (PhD) (г. Матсуге, Япония). Прошел путь от инженера до и.о. директора ИГ НАН КР, преподавал на кафедре Прикладной геологии АУЦА, Член Совета по науке, инновациям и новым технологиям при Премьер-министре Кыргызской Республики (с марта 2019).
11. Основные научные интересы: Общая геология, тектоника, метаморфизм, петрология, минералогия, полезные ископаемые, геоэкология
12. Список основных публикаций:
 1. Бакиров А.Б., Тагири М., Такасу А., Сакиев К.С., Орозбаев Р.Т., Бакиров А.А., Тогонбаева А.А., Сатыбаев М.М, Баслакунов Ж.У., Монография '(U)HP террейны Тянь-Шаня', Бишкек, Илим, 2017, С. 232.
 2. Орозбаев Р.Т. и Бакиров А.Б., (2019). Минералогия и P-T условия метаморфизма пелитовых гнейсов и выплавления гранитов Актюзского комплекса, Северный Тянь-Шань. *Известия НАН КР*, №3, 60-67.
 3. Yoshida K., Orozbaev R., Hirajima T., Miyake A., Tsuchiyama A., Bakirov A., Takasu A., Sakiev K. (2018). Micro-excavation and direct chemical analysis of individual fluid inclusion by cryo-FIB-SEM-EDS application to the UHP talc-garnet-chloritoid schist from the Makbal metamorphic complex, Kyrgyz Tien-Shan. *Geochemical Journal*, 52(1), 59-67.
 4. Sang M., Xiao WJ., Orozbaev R., Bakirov A., Sakiev K., Pak N., Ivleva E., Zhou K., Ao SJ., Qiao Q., Zhang Z. (2018). Structural styles and zircon ages of the South Tianshan accretionary complex, Atbashi Ridge, Kyrgyzstan: Insights for the anatomy of ocean plate stratigraphy and accretionary processes. *Journal of Asian Earth Sciences*, 153, p. 9-41.
 5. Sadybaev, M., Ding, L, Takasu, A., Bakirov, A.B., Sakiev, K., Cai, F., Orozbaev, R., Bakirov A.A., Baslakunov, J. (2018). Petrology of metamorphic rocks from the Atbashi Complex, southern Tien-Shan, Kyrgyzstan. *Geoscience Frontiers*, 9, 175-1807
 6. Орозбаев Р.Т. (2016). Физико-химические условия формирования эклогитов Оробаши, Актюзский метаморфический комплекс, Северный Тянь-Шань. *Доклады НАН КР*, №1, 39-45.
 7. Orozbaev R. T., Hirajima T., Bakirov A.B., Takasu A., Maki K., Yoshida K., Sakiev K.S., Bakirov A.A., Hirata T., Tagiri M., Togonbaeva A.A. (2015). Trace element characteristics of clinozoisite pseudomorphs after lawsonite in talc-garnet-chloritoid schists from the Makbal UHP Complex, northern Kyrgyz Tien-Shan. *Lithos*, 226, 98-115.
 8. Орозбаев Р.Т., Бакиров А.Б., Сакиев К.С. (2015). Этапы метаморфизма и геодинамические условия образования эклогитов комплекса, Северный Тянь-Шань.

Материалы конференции, посвященной к 100-летию юбилею акад. М.М. Адышева, Бишкек, 257-263.

9. Orozbaev R. T., Takasu A., Bakirov A.B., Tagiri M. and Sakiev K.S. (2010). Metamorphic history of eclogites and country rock gneisses in the Aktyuz area, Northern Tien-Shan, Kyrgyzstan: a record from initiation of subduction through to oceanic closure by continent-continent collision. *Journal of Metamorphic Geology*, 28, 317-339.
10. Orozbaev R.T., Takasu A., Tagiri M., Bakirov A.B. and Sakiev K.S. (2007). Polymetamorphism of Aktyuz eclogites (northern Kyrgyz Tien-Shan) deduced from inclusions in garnets. *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*, 102, 150-156.

Опубликованные работы Руководителя НИР ИГ НАН КР за последние 5 лет около 35 работ

Основные научные исполнители:

- Бакиров А.Б., главный научный сотрудник, академик НАН КР. В данном Проекте является научным консультантом. Руководитель многих проектов по региональной геологии, геодинамике и метаморфической петрологии.
- Дженчураева Р.Д. - главный научный сотрудник, доктор геолого-минералогических наук, академик НАН КР. В данном Проекте является научным консультантом. Стаж работы в геологии более 55 лет. Руководитель многих научных, фундаментальных и прикладных проектов по геологии и металлогении Кыргызстана.
- Дженчураева А.В. – зав. лаборатории доктор геол.-мин. наук профессор, имеет 120 опубликованных работ, в том числе 6 монографий. Научные труды посвящены изучению литологии, стратиграфии и микропалеонтологических остатков (фораминифер) каменноугольного периода различных районов Кыргызстана, что соответствует научному направлению проектируемых работ.
- Пак Н. Т. - кандидат геолого-минералогических наук; зав. лабораторией металлогении и рудообразования Института геологии НАН КР. Стаж работы в геологии 43 г. в т.ч. в Институте геологии - 38 лет. Научный интерес - геология месторождений полезных ископаемых, металлогения.
- Апаяров Ф.Х. – кандидат геол.-мин. наук старший научный сотрудник, имеет 40 опубликованных научных статей по геологическому изучению разных районов Северного Тянь-Шаня и обоснованию абсолютного возраста нижнепалеозойских отложений.
- Розживин О.Д. - кандидат геолого-минералогических наук. Стаж работы в геологии более 40 лет. Специалист в области геологии полезных ископаемых Кыргызстана. Специалист по компьютерным технологиям в геологической отрасли.
- Гетман О.Ф. – старший научный сотрудник имеет 20 научных работ, в том числе 4 монографии, которые также посвящены стратиграфии и фораминиферам карбона и перми.
- Ивлева Е.А. - старший научный сотрудник, стаж работы в геологии 34 года. Специалист в области геодинамики и металлогении Тянь-Шаня. Преподавала курс Промышленные типы месторождений полезных ископаемых Кыргызстана, в т.ч. и месторождений золота.
- Тогонбаева А., канд. геол.-мин. наук. с.н.с. Специалист по изучению метаморфических пород.

Настоящий Проект созвучен с областью научных интересов руководителя и коллектива, лабораторий металлогении и рудообразования, тектоники и стратиграфии, метаморфических формаций.

5.2. Сведения об основных публикациях научного руководителя проекта за последние 5 лет, касающиеся темы проекта;

Монографии:

Бакиров А.Б., Тагири М., Такасу А., Сакиев К.С., Орозбаев Р.Т., Бакиров А.А., Тогонбаева А.А., Сатыбаев М.М, Баслакунов Ж.У., Монография '(U)HP террейны Тянь-Шаня', Бишкек, Илим, 2017, С. 232.

Статьи в журналах с индексом Scopus, Web of Science или РИНЦ:

Орозбаев Р.Т. и Бакиров А.Б., (2019). Минералогия и P-T условия метаморфизма пелитовых гнейсов и выплавления гранитов Актюзского комплекса, Северный Тянь-Шань. *Известия НАН КР, №3, 60-67.*

Yoshida K., Orozbaev R., Hirajima T., Miyake A., Tsuchiyama A., Bakirov A., Takasu A., Sakiev K. (2018). Micro-excavation and direct chemical analysis of individual fluid inclusion by cryo-FIB-SEM-EDS application to the UHP talc-garnet-chloritoid schist from the Makbal metamorphic complex, Kyrgyz Tien-Shan. *Geochemical Journal, 52(1), 59-67.*

Sang M., Xiao W.J., Orozbaev R., Bakirov A., Sakiev K., Pak N., Ivleva E., Zhou K., Ao S.J., Qiao Q., Zhang Z. (2018). Structural styles and zircon ages of the South Tianshan accretionary complex, Atbashi Ridge, Kyrgyzstan: Insights for the anatomy of ocean plate stratigraphy and accretionary processes. *Journal of Asian Earth Sciences, 153, p. 9-41.*

Satybaev, M., Ding, L., Takasu, A., Bakirov, A.B., Sakiev, K., Cai, F., Orozbaev, R., Bakirov A.A., Baslakunov, J. (2018). Petrology of metamorphic rocks from the Atbashi Complex, southern Tien-Shan, Kyrgyzstan. *Geoscience Frontiers, 9, 175-1807*

Бакиров А.Б., Сакиев К.С., Орозбаев Р.Т. (2017). Типы (U)HP террейнов Тянь-Шаня. // Тезисы докладов VII международного симпозиума «Проблемы геодинамики и геоэкологии внутриконтинентальных орогенов», Бишкек: *Научная станция РАН, 19-24 Июня, с. 53-56.*

Орозбаев Р.Т. (2016). Физико-химические условия формирования эклогитов Оробаши, Актюзский метаморфический комплекс, Северный Тянь-Шань. *Доклады НАН КР, №1, 39-45.*

Эркинбеков И., Що В., Сакиев К., Санг М., Орозбаев Р.Т. (2016). Петрография и геохимия metabazитов Актюзского метаморфического комплекса, Северный Тянь-Шань. *Доклады НАН КР, №2, 40-45*

Orozbaev R. T., Hirajima T., Bakirov A.B., Takasu A., Maki K., Yoshida K., Sakiev K.S., Bakirov A.A., Hirata T., Tagiri M., Togonbaeva A.A. (2015). Trace element characteristics of clinzoisite pseudomorphs after lawsonite in talc-garnet-chloritoid schists from the Makbal UHP Complex, northern Kyrgyz Tien-Shan. *Lithos, 226, 98-115.*

Орозбаев Р.Т., Бакиров А.Б., Сакиев К.С. (2015). Этапы метаморфизма и геодинамические условия образования эклогитов комплекса, Северный Тянь-Шань. *Материалы конференции, посвященной к 100-летнему юбилею акад. М.М. Адышева, Бишкек, 257-263.*

5.3. Сведения об имеющихся патентах – нет

5.4. Основные публикации исследовательской группы, касающиеся темы проекта.

Бакиров А.Б., Тагири М., Такасу А., Сакиев К.С., Орозбаев Р.Т., Бакиров А.А., Тогонбаева А.А., Сатыбаев М.М, Баслакунов Ж.У., Монография '(U)HP террейны Тянь-Шаня', Бишкек, Илим, 2017, С. 232.

Орозбаев Р.Т. и Бакиров А.Б., (2019). Минералогия и P-T условия метаморфизма пелитовых гнейсов и выплавления гранитов Актюзского комплекса, Северный Тянь-Шань. *Известия НАН КР, №3, 60-67.*

Орозбаев Р.Т., Бакиров А.Б., Сакиев К.С. (2015). Этапы метаморфизма и геодинамические условия образования эклогитов комплекса, Северный Тянь-Шань. *Материалы*

конференции, посвященной к 100-летнему юбилею акад. М.М. Адышева, Бишкек, 257-263.

- Алексеев Д.В., Бискэ Ю.С., **Дженчураева А.В.**, Ван Б., Косовая О.Л., Чжон Л.Л., Савицкий Ю.В. «Нижемосковские известняки хр. Богдошань (Северо-западный Китай) как показатель завершения островодужного магматизма в Джунгарском регионе» // журнал «Стратиграфия. Геологическая корреляция», 2019, т. 27, №1, с. 57–78, изд. ГИН РАН.
- Дженчураева А.В., Гетман О.Ф., 2018. Биостратиграфия верхнего карбона и перми Среднего Тянь-Шаня. // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. 2018, т.63, вып. 4, с. 463–478.
- Дженчураева А.В., Гетман О.Ф. Биостратиграфия отложений верхнего палеозоя северо-восточной части Кыргызского Тянь-Шаня по фораминиферам. // журнал «Известия НАН КР», 2019, №3, с.6–23.
- Дженчураева Р.Д. Металлогенические построения и проблемы рудообразования за 75 лет в Институте геологии НАН КР (1943-2018) // Сборник, посвященный 75-летию Института геологии НАН КР. Бишкек, 2018.
- Дженчураева Р.Д. Перспективы прогнозирования рудных месторождений при выявлении геодинамических ансамблей взаимосвязанных тектонических структур // Инновации и перспективные технологии геологоразведочных работ в Казахстане/Материалы международной научно-практической конференции. Алматы, 2017. С.36-40.
- Пак Н.Т. Модели метасоматической зональности золоторудных месторождений как метод их прогнозной оценки // Инновации и перспективные технологии геологоразведочных работ в Казахстане/Материалы международной научно-практической конференции. Алматы, 2017. С.46-49.
- Abzalov, M., **Djenchuraeva, R.**, Alpiyev, Y., Abzalov, S. The geology of the Bozymchak Cu-Au skarn deposit, Tien Shan belt, Central Asia: emphasis on the geochemical characteristics of the granitoids// Applied Earth Science: Transactions of the Institution of Mining & Metallurgy, Section B. Sep. 2019, Vol. 128 Issue 3, p106-123. 18p.

5.5. Описание работ и сроков занятости в проекте

Состав работ будет отвечать поставленным задачам. Занятость сотрудников лабораторий будет полной в течение 3-х лет.

Сбор и обобщение всех материалов по геологии месторождений золота, составление опорных разрезов, карт и схем, описания минералого-петрографических характеристик будут проводиться в течение всех 3-х лет.

Экспедиционные работы будут проводиться в течение 3 месяцев ежегодно.

Проведение сравнительной характеристики, их типизация и определение геодинамической позиции будет проводиться ежегодно по мере сбора и накопления материалов, но в основном в 3-год, после получения всех результатов.

Обработка проб и лабораторные анализы во второй половине каждого года в течение 3-х месяцев.

Оценка перспектив рудных полей, выработка рекомендаций, определение поисковых критериев и признаков, прогнозирование новых рудных районов будет проводиться в 3-й год, как подведение всех итогов.

Подготовки монографий и само издание планируется в 3 квартале 3-го года.

Написание отчета и защита в 4 квартале последнего года.

6. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СРЕДА

6.1. Материально-техническая база.

№ п/п	Вид оборудования, прибора, инвентаря	Назначение оборудования, прибора, инвентаря	Модель и год выпуска	Количество имеющихся единиц	Состояние (новое, хорошее, плохое)	Собственное, арендованное (у кого)
1	Бормашина	Для очистки и препарирования палеонтологических образцов	-	1	хорошее	собственное
2	Пневматический молоток	Для очистки и препарирования палеонтологических образцов	CP 9361	1	новое	собственное
3	Абразивный аппарат	Для очистки и препарирования палеонтологических образцов	Basic mobil № 2914	1	новое	собственное
4	Микроскоп	Для исследования шлифов в проходящем свете	МИН - 8	3	хорошее	собственное
5	Микроскоп	Для наблюдения и фотографирования микроструктуры металлов в обыкновенном свете в светлом и темном поле и в поляризованном свете в светлом поле.	МИМ - 7	1	хорошее	собственное
6	Микроскоп	Для наблюдения объемных предметов	МБС - 9	1	хорошее	собственное
7	Микроскоп	Исследования по методу светлого и темного поля и в отраженном свете	Ампливал	2	хорошее	собственное
8	Микроскоп	Исследования по методу светлого и темного поля и в отраженном свете	Jena	1	хорошее	собственное
9	Микроскоп	Для наблюдения объемных предметов	Euromex SZX6445B -RZ1	1	новое	собственное
10	Компьютер	Для обработки текстовой и графической информации	АВМ совместимый	3	хорошее	собственное

11	Принтер ч/б	Для распечатки текстовой и графической информации	Canon LBP 2900, 2010 г.	1	Хорошее	собственное
12	Принтер ч/б	Для распечатки текстовой и графической информации	HP LaserJet 1200	1	Хорошее	собственное
13	Сканер	Для сканирования текстовой и графической информации	Canon, CanoScan LiDe 210, 2013	1	Хорошее	собственное
14	Микроскоп Nikon	Поляризационный микроскоп для лабораторных исследований в области геологии	Eclipse E600 Pol	1	хорошее	собственное
15	Компьютеры	Для обработки текстовой и графической информации	Intel, 2012 г.	2	Хорошее	Аренда
16	Компьютер	Для обработки текстовой и графической информации	2017 г.	1	Новый	Собственное
17	Компьютеры	Для обработки текстовой и графической информации	2006 г.	2	Плохое	Собственное
18	Принтер ч/б	Для распечатки текстовой и графической информации	Canon, 2012 г.	1	Хорошее	Аренда
19	Сканер, А4	Для сканирования текстовой и графической информации	Canon, 2012 г.	1	Хорошее	Аренда
20	Микроскоп поляризац.	Для исследования шлифов	"Ампливал" 1975	1	Плохое	Собственное
21	Микроскоп рудный	Для исследования шлифов	"Неофот" 1985	1	Хорошее	Собственное
22	Ультразвуковая система очистки	Для очистки проб	HU-20500B	1	Хорошее	Аренда
23	Электронные весы	Для определения вес проб	Sartorius BT 25S	2	Хорошее	Аренда

24	pH/ORP метр	Для определения pH	PH200	1	Плохое	Аренда
25	Кондуктометр	Для определения электропроводности	CON200	1	Плохое	Аренда
26	Анализатор растворенного кислорода (DO)	Для определения содержания растворенного кислорода в пробах	DO200	1	Плохое	Аренда
27	Сушильщик воздуха продувки	Для сушки емкостей для проб	STIK BAO 250	1	Хорошее	Аренда
28	Автоклав-стерилизатор	Для стерилизации емкостей	Zealway G154DWS	1	Хорошее	Аренда
29	Система получения ультрачистой воды	Для получения ультрачистой воды	FBZ2002-UP	1	Хорошее	Аренда
30	Биохимический инкубатор	Для анализа биологического содержания в пробах	LRH-250F	1	Хорошее	Аренда
31	Центрифуга с охлаждением	Для охлаждения и сушки емкостей проб	GL-12B	1	Хорошее	Аренда
32	Прибор потенциометрического титрования	Для потенциометрического титрования	G20	1	Хорошее	Аренда
33	ТОС анализатор	Для определения ТОС	Multi N/C 2100	1	Хорошее	Аренда
34	COD-анализатор	Для определения COD	DR6000	1	Хорошее	Аренда
35	Спектрофотометр	Для определения элементов в пробах	CARY60	1	Хорошее	Аренда
36	Ионный хроматограф	Для определения ионных элементов в пробах		1	Хорошее	Аренда
37	Пламенный фотометр	Для определения элементов в пробах	ColeParmer 02655-00	1	Хорошее	Аренда
38	Микроволновая система	Для подготовки емкостей для проб	Mars6	1	Хорошее	Аренда

	пробоподготовки					
39	Компьютер	Для обработки текстовой и графической информации	LG 2015 г	1	Хорошее	Собственное
40	Компьютеры	Для обработки текстовой и графической информации	PHILIPS 2017 г	1	Хорошее	Собственное
41	Принтер ч/б	Для распечатки текстовой и графической информации	Canon- MF231	1	Хорошее	Собственное
42	Радиометр	РСР-68-01	1982 г	1	плохое	Собственное
43.	Компьютер	Для обработки текстовой и графической информации	2011	1	Хорошее	Собственное
44.	Компьютер	Для обработки текстовой и графической информации	2008	1	Хорошее	Собственное
45	Принтер цветной	Для распечатки текстовой и графической информации	Canon MF 3010	1	Хорошее	Собственное

6.2. Использование отечественных и зарубежных исследовательских инфраструктур (лабораторий), с пояснениями;

Для проведения лабораторных анализов проб пород и руд будут использованы лаборатории Кыргызской Республики (Аналитическая группа Института геологии НАН КР, Центральная лаборатории Госкомитета промышленности, энергетики и недропользования (г. Бишкек), Центральная лаборатория (г. Кара-Балта) и др. Для проведения анализов, не имеющих в Кыргызстане, будут задействованы аналитическая лаборатории академии наук КНР, Института геологических наук (г. Алматы), аналитическая лаборатория ВСЕГЕИ (г. Санкт-Петербург) или Институт минералогии (г. Новосибирск, Россия), а также лаборатории университетов Шимане и Киото (Япония) и Граз (Австрия).

6.3. Ключевые отечественные и международные связи, участие в программе зарубежных ученых.

Имеется договор о сотрудничестве с лабораторией ОсОО "Stewart Assay and Environmental Laboratories" (г. Кара-Балта). Будет оказана помощь в проведении лабораторных анализов.

Имеется договор о сотрудничестве между Институтом геологии НАН КР и Институтом геологии и минералогии СО РАН (г. Новосибирск).

Имеется договор о сотрудничестве с Институтом минеральных ресурсов (г. Пекин, Китай).

Действует договор о сотрудничестве и совместной деятельности между Институтом геологии НАН КР и КазНИТУ им. К.И. Сатпаева.

Имеется договор о сотрудничестве между Институтом геологии НАН КР и Stiftung Shloss Friedenstein Gota, (ФРГ).

Имеется Соглашение о сотрудничестве и взаимодействии между Институтом геологии НАН КР и ОсОО «КАЗ Минералз Бозымчак».

Действует Соглашение о сотрудничестве между ИГ НАН КР и Госпрограммой 305 при Правительстве СУАР КНР. По данному договору в ИГ действует Кыргызско-Китайский Центр по научно-техническому сотрудничеству.

Для выполнения аналитических работ лаборатория сотрудничает с Китайским геологическим университетом (г. Ухань).

Действует договор о сотрудничестве с Пекинским исследовательским институтом геологии урана (Китай).

6.4. Участие в программе молодых ученых. В Проекте будут участвовать 30% молодых ученых в возрасте до 35 лет. Также, в проекте будут задействованы соискатели ученых степеней, аспиранты, студенты и магистранты.

6.5. Обоснование мобильности: влияние посещаемости и периодов работ в другом месте для реализации проекта. Все работы по Проекту будут проводиться на базе Института геологии НАН КР.

7. ИНДИКАТОРЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

№№	Индикаторы	Ед. изм	2021	2022	2023
1	Количество публикаций в журналах КР, включенных в РИНЦ	шт	4	8	8
2	Количество публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе Scopus, Web of Science	шт	1	5	7
3	Доля научных исследователей в возрасте <35 лет в общей численности исследователей	%	35	35	35
4	Число охраняемых объектов интеллектуальной собственности (зарегистрированных патентов в КР/за рубежом)	шт			
5	Внутренние затраты на исследования и разработки, приходящиеся на одного исследователя (тыс. сомов)	тыс.с.			
6	Количество научных площадок, на которых ведется экспериментальная работа (месторождений)	шт	5	5	5
7	Количество проведенных научных мероприятий (участие в съездах, конгрессах, конференциях, симпозиумах)	шт	5	10	10
8	Количество патентов на полетную модель/на промышленный образец	шт			
9	Количество научного продукта / себестоимость продукта	шт/тыс.с.			

10	Количество совместных научно производственных структур / научно-образовательных структур	шт	1	1	1
11	Количество интегрированных структур: межведомственных / межинститутских	шт			
12	Количество договоров и соглашений, в том числе международных	шт	2	3	3
13	Объем бюджетных / внебюджетных средств	Тыс. с.	9432, 2/ 500	10971, 7/ 500	10099, 7/ 500

8. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Ожидаемые результаты проекта будут отвечать поставленным задачам, а именно:

- Будут выделены и составлены опорные разрезы через отложения верхнего палеозоя и юры некоторых рудных районов Северного Тянь-Шаня (Кыргызский хребет);
- Будет составлена детальная геолого-структурная карта Актюзского комплекса в масштабе 1:100 000;
- Будет составлена новая металлогеническая карта золотого оруденения Чаткальского сектора.
- Будут выявлены закономерности размещения и формирования золотого оруденения и других полезных ископаемых, построены модели и дана прогнозная оценка и рекомендации для поисковых и разведочных работ.
- Результаты данных работ будут внедрены в крупномасштабные геологические карты по отдельным рудным районам Северного Тянь-Шаня при геологическом доизучении.

Реализация полученных результатов

8.1. Осуществление публикаций в зарубежных рецензируемых научных журналах. Планируются публикации результатов, проведенных в рамках проекта в мировых научных журналах, индексируемых в базе Scopus, Web of Science в количестве более 10 статей.

8.2. Осуществление опубликования книг/глав в книгах в зарубежных издательствах. Планируется издать 1 или 2 книги в издательстве Springer

8.3. Осуществление опубликования книг/глав в книгах в отечественных издательствах; Не планируется.

8.4. Осуществление опубликования монографий. Планируется издание минимум 3 монографий.

8.5. Возможности патентования полученных результатов, получения других охраняемых документов. Не планируется.

8.6. Возможности патентования полученных результатов, получения других охраняемых документов, заключения лицензионного соглашения по объекту интеллектуальной собственности. Не планируется.

8.7. Ожидаемый научный и социально-экономический эффект. Будет разработана модель формирования земной коры и оруденения для Актюзского рудного поля и Чаткальского сектора, что даст новые знания в теории рудообразования. Социально-экономический эффект определяется тем, что будет дана прогнозная оценка территории для поисков новых месторождений, будет повышена эффективность и интенсивность геологоразведочных работ, созданы новые рабочие места в геологической и добывающей отрасли.

8.8. Применимость и/или коммерциализуемость полученных научных результатов. Составленные геолого-структурная и металлогеническая карты, выделение прогнозных критериев, создание моделей отдельных месторождений имеет прикладное значение и будет востребовано геологическими организациями научного и производственного профиля.

8.9. Целевые потребители полученных результатов, в том числе по субъектному составу. Потребителями научных результатов могут быть Госкомитет промышленности, энергетики и недропользования, его структурные подразделения - геологические экспедиции, так же горнорудные компании ведущие геологоразведочные работы в Актюзском и Чаткальском секторе - КАЗ Минерал Бозымчак, Чаарат ЗААВ, и др.

8.10. Возможности для прорывных результатов, содержащих риски, влияние на развитие науки и технологий. На основе научного анализа и полученных результатов имеются возможности для прогнозирования новых нетрадиционных типов месторождений золота,

8.11. Распространение результатов работ среди потенциальных пользователей, сообщества ученых и широкой общественности. Распространение результатов будет происходить путем публикации полученных данных в виде научных статей, монографии и публичных выступлений на конференциях, а также в виде рекомендаций.

9. БИБЛИОГРАФИЯ

- Апаяров Ф.Х., 2011. Таласо-Каратауский супертеррейн (Северный Тянь-Шань). Строение, возраст и особенности слагающих комплексов. / Современные проблемы геодинамики и геоэкологии внутриконтинентальных орогенов. Тез. докл. 5 Междунар. симпозиума, г. Бишкек, 19-24 июня 2011 г. т. Бишкек, ИС РАН, т. 2, с. 172–175.
- Апаяров Ф.Х., Мамбетов А.М. 2001. Стратиграфия и возраст древних толщ Таласского Алатау (Северный Тянь-Шань). / 50 лет кафедре геологии полезных ископаемых. Сб. науч. докл. Бишкек. ОсОО «Genesis LTD». С.139–143.
- Бакиров А.А. Среднеюрская фауна позвоночных Кыргызстана // «Старт в науку». Тезисы докладов молодых учёных и аспирантов НАН КР на научно-практической конференции 17 мая 2009 г. (Бишкек), стр. 67–68. Бишкек 2009.
- Бакиров А.А. Динозавры средней юры (келловей) Северной Ферганы (Кыргызстан) // Геодинамика, оруденение и геоэкологические проблемы Тянь-Шаня. Материалы Международной конференции, посвящённой 70-летию Института геологии НАН КР. Сентябрь 2013 г. (Бишкек). Стр. 51–55. Бишкек 2013.
- Бакиров А.Б. Тектоническая позиция метаморфических комплексов Тянь-Шаня. – Фрунзе: Илим, 1978. – 261 с.
- Бакиров А.Б., Тагири М., Сакиев К.С., Ивлева Е.А. Нижний докембрий Тянь-Шаня и геодинамические условия его формирования. // Геотектоника. – 2003. – № 5. – С. 27–40.
- Бакиров А.Б., Тагири М., Такасу А., Сакиев К.С., Орозбаев Р.Т., Бакиров А.А., Тогонбаева А.А., Сатыбаев М.М., Баслакунов Ж.У., Монография '(U)НР террейны Тянь-Шаня', Бишкек, Илим, 2017, С. 232.
- Бискэ Г.С. 2001. Общая стратиграфическая шкала фанерозоя. / Изд. С.-Петербург. у-та, 247 с.
- Геодинамика и оруденение Тянь-Шаня (Кыргызстан) // Научная монография, «Илим», 2014, 278с. (Бакиров А.Б., Гесь М.Д., Дженчураева Р.Д., Максумова Р.А., Пак Н.Т., Мезгин И.А. и др.).

- Дженчураева Р.Д. Металлогения золота и золоторудные месторождения основных этапов геодинамической эволюции Тянь-Шаня // Геология золоторудных месторождений Кыргызстана. Бишкек, «Илим», 2006, с.7-27.
- Дженчураева Р.Д. Геодинамика, металлогения и рудогенез.2010, «Илим», 223 с.
- Дженчураева А.В., Гетман О.Ф. 2010. Стратиграфия и литология верхнего палеозоя Срединного Тянь-Шаня. / Бишкек: изд. КРСУ, 193 с.
- Дженчураева А.В., Захаров И.Л., Жуков Ю.В., Гетман О.Ф., Максумова Р.А., Неевин А.В., Ногаева Л.П., Риненберг Р.Е. 2015 Стратифицированные образования Кыргызстана. / Бишкек: изд. КРСУ, 325 с.
- Дженчураева А.В., Неевин А.В., Максумова Р.А., Гетман О.Ф., Ногаева Л.П. 2013. Атлас фаций и ископаемых остатков палеозоя Срединного Тянь-Шаня. / Бишкек: изд. КРСУ, 403
- Ивлева Е.А., Пак Н.Т., Альпиев Е.А. Региональные предпосылки размещения золото-медного оруденения в Гава-Сумсарском рудном районе. // Известия НАН КР № 3. 2019. С. 113-120.
- Никоноров В.В., Караев Ю.В., Борисов Ф.И. и др., 2004. Золото Кыргызстана. Кн.1. Геология. Условия локализации. / Бишкек, 271 с.
- Никоноров В.В., Караев Ю.В., Борисов Ф.И. и др., 2004. Золото Кыргызстана. Кн.2. Описание месторождений. / Бишкек, 342 с.
- Орозбаев Р.Т. и Бакиров А.Б., (2019). Минералогия и Р-Т условия метаморфизма пелитовых гнейсов и выплавления гранитов Актюзского комплекса, Северный Тянь-Шань. Известия НАН КР, №3, 60-67.
- Abzalov, M., Djenchuraeva, R., Alpiyev, Y., Abzalov, S. The geology of the Bozymchak Cu-Au skarn deposit, Tien Shan belt, Central Asia: emphasis on the geochemical characteristics of the granitoids// Applied Earth Science: Transactions of the Institution of Mining & Metallurgy, Section B. Sep. 2019, Vol. 128 Issue 3, p106-123. 18p.
- Alexeiev D.V., Kröner A., Hegner E., Rojas-Agramonte Y., Biske Yu.S., Wong J., Geng H.Y., Ivleva E.A., Mühlberg M., Mikolaichuk A.V., Liu D. Middle to Late Ordovician arc system in the Kyrgyz Middle Tianshan: From arc-continent collision to subsequent evolution of a Palaeozoic continental margin//Gondwana Research (2016), pp. 261-291.
- Апайаров Ф.Кх. 2001. Complex of passive margins Caledonides of Northern Tien Shan. / 7-th Zonenshain international conference on plate tectonics. / Abstracts, Moscow. P. 298–190.
- Bo Zu, Chunji Xue, Guoxiang Chi, Nikolay Pak, Xiaobo Zhao, Xinli Wang. Age and petrogenesis of the Andagul granodiorite and its implications on gold mineralization of the Kassan region, western Kyrgyzstan Tian Shan // Ore Geology Reviews 101(2018) 54-73.
- Kirwin D., Becker A., Bandurak I., Lueck B. The Carlin-Type Hg,Sb,As,Au, F, Tl Deposits of the Southwest Kyrgyz Republic, SEG newsletter, 110 ,2017, p.1-18.
- Klemd, R., Hegner, E., Bergmann, H., Pfänder, J.A., Li, J.L., Hentschel, F. Eclogitization of continental crust of the Aktyuz Complex during Late Palaeozoic plate collisions in the Northern Tianshan of Kyrgyzstan. // Gondwana Research. – 2014. – С. 925–941.
- Kröner, A., Alexeiev, D.V., Hegner, E., Rojas-Agramonte, Y., Corsini, M., Chao, Y., Wong, J., Windley, B.F., Liu, D., Tretyakov, A.A. Zircon and muscovite ages, geochemistry, and Nd–Hf isotopes for the Aktyuz metamorphic terrane: evidence for an Early Ordovician collisional belt in the northern Tianshan of Kyrgyzstan. // Gondwana Research. – 2012. – № 21. – С. 901–927.
- Orozbaev R.T., Bakirov A.B., Takasu A., Tagiri M. and Sakiev K.S. (2010). Eclogite blocks in a

- serpentinite body in the Orobashy area, Zaili Range, Northern Kyrgyz Tien-Shan. *Earth Science (Chikyu Kagaku)*, 64, 117-126.
- Orozbaev R. T., Takasu A., Bakirov A.B., Tagiri M. and Sakiev K.S. (2010). Metamorphic history of eclogites and country rock gneisses in the Aktyuz area, Northern Tien-Shan, Kyrgyzstan: a record from initiation of subduction through to oceanic closure by continent-continent collision. *Journal of Metamorphic Geology*, 28, 317-339.
- Rojas-Agramonte, Y., Herwartz, D., García-Casco, A., Kröner, A., Alexeiev, D.V., Klemm, R., Buhre, S., Barth, M. Early Palaeozoic deep subduction of continental crust in the Kyrgyz North Tianshan: evidence from Lu–Hf garnet geochronology and petrology of mafic dikes. // *Contributions to Mineralogy and Petrology*. – 2013. – C. 525–543.
- Xue Chunji, Zhao Xiaobo, Mo Xuanxue, Dong Lianhui, Gu Xuexiang, Bakhtiar Nurtaev, Nikolay Pak, Zhang Zhaochong, Wang Xinli, Zu Bo, Zhang Guozhen, Feng Bo, Liu Jiaying. 2015. Asian Gold Belt in western Tien Shan and its dynamic setting, metallogenic control and exploration // *Earth Science Frontiers*. - Beijing, 2014. 21(5): P.128-155.

Национальная Академия наук Кыргызской Республики
Институт геологии им. М.М.Адышева

ЗАЯВКА

на участие в конкурсе на программно-целевое
финансирование научных исследований

**ТЕМА: «Природно-антропогенные риски и
экологическая безопасность территорий Чуйской и
Жумгалской долин»**

Сроки выполнения: 01.01.2021 - 31.12.2023.

**Научный руководитель,
ответственный исполнитель,
и.о. директора ИГ НАН КР, к. г.-м.н.**

Р.Т. Орозбаев

Бишкек - 2020

Заявка
на участие в конкурсе на программно-целевое финансирование
по научным проектам

1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

1.1. Наименование темы проекта: «Природно-антропогенные риски и экологическая безопасность территорий Чуйской и Жумгальской долин».

Проект будет выполняться силами одной лаборатории и одного отдела, и подразделен на две подтемы:

- Геориски Кичи-Кеминской долины и Жумгальской впадины. *Лаборатория инженерной и экологической геологии.*
- Антропогенное влияние на геосистемы Чуйской долины в условиях изменяющегося климата. *Отдел географии.*

1.2. Наименование приоритетного направления развития науки, по которому подается заявка: Рациональное использование природных ресурсов.

1.3. Наименование специализированного научного направления, по которому подается заявка, вид исследования: Геоэкология и инженерная геология, география, климатология, география туризма. Фундаментальные и прикладные исследования.

1.4. Предполагаемая дата начала проекта и его продолжительность: 01.01.2021 г., продолжительность 3 (три) года.

1.5. Запрашиваемая сумма финансирования (на весь срок реализации проекта и по годам, в тыс. сом): Всего 16633,4 тыс. сом, т.е. за 2021 г. – 5342,5 тыс. сом; 2022 г. – 5371,2 тыс. сом и 2023 г. – 5919,7 тыс. сом.

1.6. Индикаторы реализации проекта. Будут составлены:

- Исходные схематические карты уровней радиоактивности сел Кичи-Кемин, Ильич, Жаны-Жол и Боролдой в Кичи-Кеминской долине;
- Схематические карты георисков сел Кичи-Кемин, Ильич, Жаны-Жол и Боролдой в Кичи-Кеминской долине;
- Составление схематических карт развития оползней с отражением геологических и техногенных факторов, с количественной оценкой риска по 5 участкам (Актатыр, Узунбулак, Шортон, Базартурук, Каракиче) в Жумгальской впадине;
- Результирующая геоэкологическая карта Жумгальской впадины (масштаб 1:500 000);
- Научный отчет о природно-антропогенных рисках и геоэкологических проблемах, климатологии и туризма в Чуйской области;
- Передача разработанных рекомендаций органам местного самоуправления, аграрным и промышленным предприятиям, региональным и головным подразделениям МЧС;
- Издание 2 монографий, а также публикация статей в международных и отечественных рецензируемых журналах (Web of Science, Scopus, РИНЦ), рекомендации, внедрения и отчеты.

2. ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

2.1. Вводная часть. Проект будет выполняться силами лаборатории инженерной и экологической геологии и отдела географии Института геологии НАН КР.

Научный руководитель: Орозбаев Рустам Талапкерович – кандидат геолого-минералогических наук, с.н.с., и.о. директора Института геологии НАН КР. Научный интерес – региональная геология, геодинамика, петрология, геоэкология, геология месторождений полезных ископаемых, металлогения.

Основные исполнители:

Кожобаев К.А. – доктор технических наук, профессор, по профессии горный инженер-гидрогеолог по специальности “Гидрогеология и инженерная геология”.

Чодураев Т.М. – доктор географических наук, профессор (гидрология суши, геоэкология, природопользование).

Аламанов С.К. – кандидат географических наук, доцент (гидрология суши, геоэкология, природопользование), заведующий отдела географии.

Аманов К.А. – кандидат геол.–мин. наук, горный инженер-геолог по специальности “поиски и разведка месторождений полезных ископаемых”, заведующий лаборатории инженерной и экологической геологии.

Бакиров К.Б. – кандидат географических наук, в.н.с. (метеорология, климатология, агрометеорология).

Усубалиев Р.А. – кандидат географических наук (гляциология, баланс масс ледника, климат и гидрология высокогорных зон).

Санькова В.П. – старший научный сотрудник. По специальности гидрогеология и инженерная геология, имеет квалификацию горный инженер гидрогеолог.

Ахмедов С. М. – старший научный сотрудник (геоморфология, геоэкология, природопользование).

Краткое описание идеи проекта. В данном проекте ставится научная задача пространственно-временного анализа негативных геоэкологических процессов, проявляющихся на почвенном покрове, для выявления закономерностей их распространения на северной части территории страны.

Составление схематической карты георисков сел Кичи-Кеминской долины. В данном случае ущерб от радиоактивного заражения выражается в виде ослабления здоровья и сокращения продолжительности жизни людей, а вероятность наступления события – как вероятность ослабления здоровья из-за получаемых высоких радиоактивных излучений. Так как села Кичи-Кеминской долины были подвергнуты радиоактивному заражению в декабре 1964 года, они до сих пор остаются опасными для здоровья жителей. Поэтому для составления карт требуется исследовать и измерить величины радиоактивного заражения площадей сел, рассчитать годовые дозы радиоактивности среднестатистическим человеком, проживающим в том или ином селе, определить среднюю поглощенную дозу и определить риск заболевания и сокращение продолжительности жизни.

Анализ геологических и техногенных факторов, инициирующие риски по крупным оползням Жумгальской впадины. Предлагаемая подтема проекта является первым этапом намечаемых исследований по наиболее крупным и опасным оползням северного Кыргызстана, уже известным, а также выявленным нами в процессе предыдущих исследований. Несмотря на кажущуюся незначительность проявления оползней в Жумгальской впадине (включая ее горное обрамление), имеется ряд участков, где оползни оказывают крайне негативное воздействие на жизнедеятельность населения и создают реальную угрозу жизни людей. Это проявление оползней по право- и левобережью реки Жумгал в районе села Чаек, по долине р. Базартурук в восточной, а также в крайней западной части впадины и др. Одним из примеров «неожиданного» воздействия ЭГП является сход скального оползня-обвала, перекрывшего дорогу к Каракичинским угольным

карьерам в сентябре 2020 г. Наши предыдущие рекогносцировочные полевые исследования показывают, что в проявлении и активизации оползней помимо геологических, и климатических факторов, немалая роль принадлежит аграрно-техногенному воздействию. Данным проектом намечается детальное рассмотрение геологических и техногенных факторов для оценки оползневой риска и разработки мероприятий по стабилизации оползневых склонов.

Демографическое состояние Чуйской области, занимающей территорию равную 20200 кв. км, за последнее десятилетие характеризуется резким возрастанием численности населения как за счёт естественной динамики, так и за счёт миграционных процессов. Данные Национального статистического комитета Кыргызской Республики показывают, что с 2009 года по 2020 год население области возросло с 1 638 973 человек до 2 014 000 человек. Средняя густота населения за этот период, распределённая на всю площадь, возросла с 81,4 чел./кв. км до 99,7 чел./кв. км. Реальная густота населения, жизнедеятельность которого проходит в равнинной части области, площадь которой составляет 6525 кв. км, выросла с 251,2 чел./кв. км до 308,7 чел./кв. км, т.е. на 57,5 чел./кв. км. Этот показатель сопоставим с показателями густонаселённых территорий различных регионов мира, для которых антропогенное давление на природную и социально-экономическую систему стало настоящим бедствием. В этой ситуации, усугубляемым изменениями климата, современному состоянию окружающей среды Чуйской долины (области), как и других регионов Кыргызстана, характерна деградация, охватившая все её компоненты. Почвы подвергаются интенсивной водной и ветровой эрозии. Они потеряли значительную часть гумусового слоя, определяющего плодородие. Из-за этого на пашнях значительно снизилась урожайность. Увеличиваются площади засоленных и заболоченных, в различной степени, земель. Наблюдается увеличение площадей земельных угодий, пораженных овражно-балочными образованиями, из-за нарушений техники поливов. Наблюдающееся сплошное зарастание камышом межхозяйственных и внутрихозяйственных каналов существенно снижает их водопропускную способность, снижая обеспечение орошаемых земель водой. Количественные и качественные характеристики этих негативных процессов, снижающих качество окружающей среды бассейна, и несущих угрозу для экономической безопасности страны, нуждаются в объективных оценках.

2.2. Цель проекта. Оценка природно-антропогенных рисков Чуйской и Жумгалской долин и рекомендации по смягчению и управлению рисками.

2.3. Задачи проекта. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- ✓ Исследовать и оценить степени антропогенного воздействия на природную среду.
- ✓ Оценить тренды изменения характеристик климата.
- ✓ Провести сбор и анализ фондовых, архивных, опубликованных материалов и статистических данных (статьи, книги, отчеты, карты, проекты, статистические данные).
- ✓ Полевые экспедиционные исследования по измерению уровня радиоактивности площадей в Кичи-Кеминской долине, по оползням (Жумгалская впадина), и ирригационной сети, и обеспеченности орошаемых земель поливной водой в Чуйской области.
- ✓ Подбор и дешифрирование (обработка) МДЗ - аэроснимки и космоснимки с вынесением результатов на топоосновы.
- ✓ Обработка полученных данных, составление карт и написание отчетов - 2-х промежуточных и 1 заключительного.
- ✓ Составить схематические карты уровня радиоактивности площадей и карты георисков сел Кичи-Кеминской долины, с пояснительной запиской.

- ✓ Составить геоэкологическую карту Жумгальской впадины (масштаб 1:500 000).
- ✓ Составить рекомендации по снижению и управлению рисками, а также по улучшению экологической обстановки и предупреждения экологических бедствий в указанных селах и предать их местным органам самоуправления, региональным и головным отделам МЧС КР и др.

2.4. Научная новизна и значимость проекта заключается в реализации концепции комплексного подхода к исследованиям природной среды и антропогенного воздействия на высокогорные территории Чуйской и Жумгальской долины, соответственно проект подразделен на три подтемы.

Подтема 1. Конституция КР является отправной точкой для всей нормативной правовой базы, согласно которой всем гражданам республики предоставлено право на благоприятную для жизни и здоровья окружающую природную среду и возмещение ущерба, причиненного здоровью или имуществу действиями в области природопользования. Основы государственной политики в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов заложены в Концепции экологической безопасности Кыргызской Республики. С этой позиции Кичи-Кеминская долина и жители этой долины, после аварии 1964 года, являются объектами, подвергнутыми весьма негативному техногенному воздействию. Но, несмотря на ряд мероприятий и работ, проведенных в этом регионе, до сих пор не проведена оценка риска, предполагающая количественное определение ущерба здоровью жителей долины. Поэтому этот проект, с нашей точки зрения, является весьма значимым, а результаты выполнения проекта будут новыми.

Результаты по получению оценки влияния отдельных законсервированных горно-рудных предприятий на окружающую среду, на здоровье и продолжительность жизни населения будут новыми. Ожидаемые результаты - составленные схематических карт георисков населённых пунктов в бассейне реки Кичи-Кемин, учитывающие антропогенные воздействия, будут новыми.

Подтема 2. Как известно, на территории Кыргызстана оползни занимают одно из ведущих мест по катастрофичности (количеству летальных исходов от схода оползней) и по нанесению материального и социально-морального ущерба экономике страны и населению. В последние годы, благодаря поддержке мирового сообщества и реализации МЧС КР ряда проектов, финансируемых международными организациями, а также разработок ряда научных и производственных институтов Республики, в изучении оползней наметился определенный прогресс. Проводятся мероприятия по устранению и смягчению оползневого риска – это, в основном, переселение людей из оползнеопасных территорий. В качестве превентивных мер в последние годы развивается лесонасаждение на потенциально оползневых склонах. По нескольким оползням реализованы проекты по укреплению склонов строительством подпорных стен, разгрузкой, техническим террасированием оползневых склонов, в том числе с использованием взрывных работ. Однако, как оказалось, выполненные мероприятия по стабилизации и укреплению склонов не всегда дают хороший результат. Из небольшого числа оползневых склонов, где выполнены указанные работы, часть признана «неудачными», например, оп. «Таранбазар», «Райкомол» и др. В качестве примера - по скальным оползням Боомского ущелья разгрузка склонов, в том числе и взрывами и «спуск камней» проводятся по несколько раз в год. По опубликованным данным только на 1 такой «спуск» в сентябре 2016 года по оползню 131-й километр было израсходовано 2,3 млн сомов. После этого, таких «спусков» было не менее 7-8.

Одной из причин неудачных мероприятий по стабилизации склонов, по нашему мнению, является недоучёт особенностей геологического строения склонов, т.е. геологических факторов оползнеобразования. Создается опасность усиления неустойчивости склонов, получения обратного эффекта. По большинству крупных

оползней Северного Кыргызстана (Чонкурчак, Боомское ущелье, Кызылбель, Жумгал) имеются материалы уже выполненных и продолжающихся исследований различными организациями, в том числе специализированными подразделениями Министерства транспорта и дорог, Госпредприятия «Кыргыз темир жолу», института Кыргыздортранспроект и др., а также международные проекты по Кызылбелю. Однако в имеющихся отчетах геологические факторы (сюда же входят геоморфологические и гидрогеологические условия) оползневых склонов даются достаточно схематично. Наши маршрутные исследования показывают, что некоторые факторы – выветрелость горных пород, их трещиноватость, наличие и характер контактных зон, связь с разломами и др. играют существенную роль в деградации склонов, но практически не учитываются при разработке и реализации проектов по их укреплению. Так, по нашим данным, в Жумгальской впадине образование и развитие оползней в районе села Чаек в значительной степени связано с освоением и нерегулируемым поливе вышележащих территорий, техногенным освоением прибрежных зон, прокладыванием дорог, перегрузкой пастбищ и всё это - без учета структурно-геологических особенностей территорий.

Основной предпосылкой данного проекта является переход на более полное, углубленное рассмотрение геологических и техногенных факторов, составление карт и качественно новые подходы к изучению оползневых склонов и разработке мероприятий по их стабилизации через оценку и управление риском.

Жумгальская впадина является важной экономической единицей страны, так как в ее пределах, в пределах хребта Молдо-Тоо, на высоте свыше 2800 м находится угольное месторождение Кара-Кече. Запасы угля по категориям А+В+С1 оцениваются около 300 миллионов тонн, в том числе более 120 миллионов тонн – для открытой добычи. В настоящее время там добычу угля открытым способом проводят 5 фирм и, в частности, они удовлетворяют основную часть потребности столичного ТЭЦ. Актуальность поставленных во второй подтеме задач доказывает только, что произошедший огромный оползень-обвал в этом районе - на 37 км автодороге Дыйкан–Кара-Кече, разрушивший линии электропередач и перекрывший автодорогу Дыйкан–Кара-Кече. Выполнение поставленных задач этой подтемы намечается в 3 этапа. На первом этапе будут выполнены исследования по южной части Жумгальской впадины (с её горным обрамлением) с детальным изучением и составлением карт по оползням и обвалам Кара-Кече, по левобережью р.Жумгал – оползневые склоны Чаек, Шортон и частично Базартурук. На втором и третьем этапах – северная – с детальным изучением оползней Узунбулак, Актатыр и др., а затем восточная и западная части – оползни Базартурук, Арал и др.

Результаты по впервые выявленным основным геологическим и антропогенным факторам, инициирующим проявление и активизацию оползней Жумгальской впадины, **будут новыми**. Впервые составленные схематические карты оползней Жумгальской впадины, а также результирующая геоэкологическая карта, будет отражать современное состояние и динамику (изменений) развития оползней. Научная новизна этой подтемы предлагаемого проекта: впервые по некоторым оползням будут получены и проанализированы дополнительные данные, для более детального рассмотрения геологических и техногенных факторов, что позволит более рационально проводить мероприятия по стабилизации оползневых склонов и управлением риска.

Подтема 3. Данная подтема охватывает географические изучения природно-антропогенных рисков, геоэкологических проблем, климатологии и туризма в Чуйской области. В мировой практике аналогичные исследования проводились по отдельным вопросам следующими исследователями: [Gafforov et al. 2020, Duulatov et al. 2019, Chen & Zhou 2015, Duulatov et al. 2016, Hamidov et al. 2016, Kulikov et al. 2020, Kulikov & Schickhoff 2017]. Использование природных ресурсов представляет собой основу экономического развития Кыргызской Республики, а Отдел географии ИГ НАН является единственным научным подразделением, которое занимается комплексными географическими научными исследованиями природной среды.

Основными составляющими используемых природных ресурсов являются почвенный покров и речной сток. В то же время, в последние десятилетия наблюдается общая деградация геоэкологических систем, связанная с нерациональным природопользованием, не соблюдением научно-обоснованных методов использования земельных, водных, растительных, минерально-сырьевых ресурсов. Определённое влияние на изменение качества окружающей среды оказывают изменения климата. В совокупности все эти факторы привели к их количественному и качественному истощению, что негативно сказывается на состоянии окружающей среды и социально-экономической системы страны.

По оценкам Государственного агентства охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве Кыргызской Республики, 88% сельскохозяйственных угодий деградированы. Пастбища повсеместно подвержены процессам опустынивания, зарастают колючими, не поедаемыми и ядовитыми растениями, что связано с экологически необоснованными нагрузками. Ухудшилось состояние лесных угодий и сенокосов, на которые в последнее время усилилось антропогенное воздействие. Особого внимания заслуживает состояние пашен, которые, по информации Института земледелия Министерства сельского и водного хозяйства, за последние 23 года из-за смыва гумуса потеряли 50% своего качества.

Из-за несоблюдения технологии и норм орошения наблюдается значительное изменение водного и солевого баланса в геосистемах, о чем свидетельствует возрастающее распространение таких явлений как подтопление, затопление, истощение родников, увеличение оползней, селей и катастрофических паводков, площадей засоленных и заболоченных земель т.д. По данным Государственного мелиоративного кадастра в настоящее время на территории страны выявлено 11808 км² засоленных, 4712 км² солонцеватых, 1186 км² заболоченных земель, что определяет существенное снижение их биологической продуктивности.

Приведенные факты не охватывают всю ситуацию с негативными изменениями окружающей среды и её компонентов, но дают важные, но частные, представления о развивающихся процессах деградации природных систем. Описанные выше негативные процессы, наблюдающиеся в окружающей среде страны, в существенной мере проявляются и на территории Чуйской долины, формируя неблагоприятную геоэкологическую ситуацию, снижая природный и социальный потенциал её устойчивого развития.

Исследование пространственных закономерностей изменения качества окружающей среды, разработка на основе его результатов научно-обоснованных рекомендаций по оптимизации управления природными ресурсами и их рациональному освоению, имеет высокую актуальность. Для успешной реализации такого исследования необходима оценка региональных и локальных условий и факторов, определяющих изменение качества окружающей среды. Географические информационные системы (ГИС) и данные и инструменты дистанционного зондирования (ДЗ) часто применяются в области исследований земного покрова и землепользования, в основном с упором на извлечение городских территорий и пространственно-временную классификацию земельного покрова для измерения динамики роста [Sun et al. 2015, Chen et al. 2013, Omurakunova et al. 2020].

Кыргызская Республика обладает уникальными туристическими ресурсами, которые используются недостаточно. Туризм в Чуйской области - важный сектор экономики и значительный фактор экономического, социального и культурного развития региона и Кыргызстана. Экономическое и социальное воздействие туризма в Чуйской области изучено недостаточно. Поэтому анализ социально-экономического воздействия туризма на Чуйский регион актуален, так как позволяет определить пути устойчивого развития региона. Одной из основных целей данного исследования - представить основу и подход к определению основных приоритетов в развитии туризма в Чуйской области. Это будет достигнуто в первую очередь за счет использования методологии количественной оценки социального и экономического воздействия туризма в регионе. Прогнозирование и

регрессионный анализ социально-экономического воздействия туризма. Методика будет предложена и апробирована на примере Чуйской области, как одного из наиболее посещаемого региона Кыргызстана. Согласно которым экономическая и социальная эффективность оценивается интегральными показателями, формируемыми при использовании весовых коэффициентов, рассчитанных по статистическим данным. Будет проведено зонирование, классификация и систематизация туристического потенциала, что обеспечит рациональное использование природных и социальных ресурсов области. Составлены карты зонирования территории Кыргызстана в связи с туристическим потенциалом и приоритетными видами туризма. Кроме того, природные и национальные парки выделяются как ресурсы экологического туризма, и дается краткий анализ экономического эффекта от туризма.

В качестве основных подсистем влияния туризма на развитие региона в настоящее время существуют социальные, экономические и экологические системы, которые вместе составляют единое целое. Это связано с осознанием человечеством важности перехода к устойчивому экоразвитию, что позволяет повысить стратегическую эффективность устойчивого социально-экономического развития.

Научные и технологические нужды: Очевидно, для изучения природных и антропогенных рисков для экологической безопасности, значительно возрастает необходимость научных подходов в развитии и совершенствовании технологий выявления, прогнозирования и предотвращения или смягчения катастрофических последствий природных и техногенных бедствий.

Значение результатов, социальный и экономический эффект: результаты выполнения проекта имеют важное значения для рационального использования природных ресурсов, объявленных приоритетным направлением науки в КР, а также для экологической устойчивости природно-техногенных объектов и безопасности проживания населения, соответствующую целям Программ Устойчивого развития Правительства Кыргызской Республики. Например, как уже указывалось, оползни на территории Кыргызстана уносят десятки человеческих жизней и наносят огромный экономический ущерб, поэтому основной задачей при реализации данного и подобных проектов является предупреждение чрезвычайных ситуаций. ***В данной ситуации предупреждения будет в десятки и сотни раз меньше, чем затраты на ликвидацию последствий*** материального и социально-морального ущерба населению и экономике страны от произошедшей природной катастрофы.

Все подтемы проекта носят инновационный характер. Так как до этого в пределах КР не было таких разработок по количественной оценке ущерба здоровью населения от радиоактивного заражения местности, то первая подтема проекта имеет элементы инновации. На основании углубленного изучения геологических и техногенных факторов и составления карт георисков, будут даны научно обоснованные рекомендации по отдельным оползням для реализации производственных проектов и социальных мероприятий по инженерной защите объектов, подвергающихся воздействию рассматриваемых оползней, которые также имеет инновационный характер.

Обоснование причин финансирования проекта. Проект направлен на решение фундаментальной проблемы по исследованию и оценке качества окружающей среды Чуйской и Жумгальской долины. Теоретической основой исследований будут служить идеи устойчивого развития природы и общества, географической оценки геоэкологического состояния природно-антропогенных геосистем, системного географического анализа состояния территории. Выявление факторов и географических закономерностей негативных изменений в количестве и качестве природных ресурсов, которые наблюдаются в последние годы, необходимо для разработки научно-обоснованных государственных мер по обеспечению устойчивого развития регионов страны, безопасной жизнедеятельности населения, усиления и сохранения потенциала

окружающей среды в условиях изменения климата и интенсивного влияния антропогенной деятельности.

3. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ЭТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

- Сбор, обобщение и анализ материалов предыдущих исследований, сопоставления, сравнения, аналогии; дешифрирования аэрофото- и КС снимков.
- Полевые экспедиционные работы для измерения радиоактивности, отбора проб, картирование районов изучения и т.д.
- Лабораторные исследования, включая инструментально-аппаратурные методы.
- Методы географического и статистического анализа, географических аналогий, интерполяции и экстраполяции, геоинформационные системы (ГИС) и дистанционное зондирование земли (ДЗЗ), дешифрирования космических снимков и экспедиционные работы. Исходной информационной базой проекта будут служить фондовые, климатические, картографические и статистические материалы, космические снимки (MODIS, Landsat 5 TM, 7 ETM+; 8 OLI/TIRS и Sentinel 2A/B), а также результаты полевых и камеральных (лабораторно-аналитических) исследований.
- В последнее время применение дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) и географических информационных систем (ГИС) с пересмотренной моделью Универсального уравнения потери почвы (RUSLE) в исследовании эрозии почвы стало неизбежным во всем мире. RUSLE - наиболее широко используемый во всем мире для прогнозирования долгосрочной скорости эрозии почв.
- В этом исследовании также будут использоваться различные типы программных инструментов для анализа и обработки изображений с целью получения желаемых результатов со спутниковых снимков: ArcMap 10.2 и ENVI 5.3. ArcMap 10.2 будет использоваться для обработки изображений Landsat с 30-метровым пространственным разрешением и создания карты области исследования, а также для вычислений контролируемой классификации для извлечения карт земельного покрова и землепользования (1990-2020).

Междисциплинарные кросс-интегрированные исследования. В этом проекте будет всесторонне использоваться соответствующие теории и методы человеческой географии, экономической географии, государственной экономики и управления. На основе **моделирования (интегральный метод)** в проекте будет изучено социально-экономическое влияние туризма в Чуйской области. Соответственно, экономическая и социальная эффективность будет оцениваться интегральными показателями, сформированными с использованием весов, рассчитанных на основе статистических данных и прогноза развития туризма в регионе [Kozhokulov et al. 2019, Aliyeva et al. 2019].

Этические вопросы. Поскольку проект будет выполняться на основе эксклюзивных полевых, дешифровочных материалах и фондовых данных местных министерств, департаментов, агентств, то фабрикация, фальсификация и плагиат маловероятны. Так как все работы по проекту на указанных участках будут проводиться впервые и самими исполнителями, то права на интеллектуальную собственность остается за авторами-исполнителями, с последующим закреплением прав в виде авторских научных публикаций (монографии, статьи), отчетов и рекомендаций.

4. ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ

Проект будет выполняться силами лаборатории Инженерной и экологической геологии и Отдела географии Института геологии НАН КР.

В исследовательскую группу входят:

- Кожобаев К.А.- доктор технических наук, профессор, г.н.с., горный инженер-гидрогеолог по специальности “Гидрогеология и инженерная геология”.
- Чодураев Т.М. – доктор географических наук., профессор (гидрология суши, геоэкология, природопользование).
- Аламанов С.К. - к.г.н., доцент, зав. отделом географии (гидрология суши, геоэкология, природопользование).
- Аманов К.А.- кандидат геол. – мин. наук, ведущий научный сотрудник. Специальность геоэкология, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых.
- Санькова В.П. – старший научный сотрудник. По специальности гидрогеология и инженерная геология, имеет квалификацию горный инженер гидрогеолог.
- Усубалиев Р.А. – кандидат географических наук, н.с. отдела географии. Направление работы в проекте: гляциология, климат и гидрология высокогорных зон.
- Дуулатов Э.С. – PhD-доктор философии, научный сотрудник отдела географии. Направление работы в проекте: гидрология суши, геоэкология, природопользование, ГИС технологии.
- Ахмедов С.М. – с.н.с. отдела географии. Направление работы в проекте: геоморфология, геоэкология, природопользование.
- Кожокулов С.С. – н.с. отдела географии. Направление работы в проекте: Экономическая и социальная география, география туризма.
- Молдогазиева Г.Т. - научный сотрудник. По специальности гидрогеология и инженерная геология, имеет квалификацию горный инженер-гидрогеолог.
- Касиев А.К. – научный сотрудник лаборатории инженерной и экологической геологии. Специальность - экология и природопользование. Владеет традиционными методами инженерно-геологических исследований, полевого картирования склоновых процессов, геоморфологических элементов, радиометрической съемки, подготовки проб и обработки аналитических результатов, описательным и сравнительно-картографическим методами.

Объем планируемой работы регламентируется количеством новых данных по разным регионам и составом исполнителей. На первом этапе геоэкологических и географических исследований предполагается основное внимание сосредоточить на сбор и обобщение информации фондовых и опубликованных литератур по тематике. На втором этапе будет уделено внимание, в основном, на сбор материалов в полевых экспедиционных работах. Основными полевыми объектами исследования станут доступные для посещения районы Кичи-Кеминской долины и Жумгальской впадины. Третий этап будет посвящен обработке проб и аналитической работе, с последующим анализом результатов и составлением отчетов и публикаций.

Сроки выполнения: 01.01.2021 – 31.12.2023 гг.

Календарный план

№ п/п	Наименование задач, мероприятий по реализации задач проекта	Длительность (в месяцах)	Начало и окончание выполнения работ* (дд/мм/гг.)	Годы реализации проекта, ожидаемые результаты реализации проекта (в разрезе задач и мероприятий)		
				2021	2022	2023
1.	Сбор и обобщение материалов	36	Постоянно	Литературный обзор		
2.	Компьютерная обработка данных и дешифрирование спутниковых и аэрофотоснимков	36	Постоянно	Будут составлены схематические карты эрозии почв, изменения земельного покрова и землепользования, оползней и обвалов		
3.	Экспедиционные работы. Сбор фактического материала	6	Ежегодно по 2 месяца с 1 мая до июля			
4.	Анализ данных, написание промежуточного отчета и публикация статей	9	Ежегодно по 3 месяца с 1 июля			
5.	Моделирование эрозии почв, изменения земельного покрова и землепользования, оползней и обвалов	18	Ежегодно по 6 месяца			
6.	Написание и издание монографий и статей в рецензируемых журналах РИНЦ, Web of Sciences, Scopus	12	Ежегодно по 4 месяца			
7.	Оценка перспектив, выработка рекомендаций	12	1.01.2023			
8.	Написание и защита окончательного отчета, публикация результатов исследований	3	1.10.2023			

Статьи расходов по реализации проекта

КАЛЬКУЛЯЦИЯ

Сметной стоимости работ на 2021-2023 гг.

Тема: «Природно-антропогенные риски и экологическая безопасность территорий Чуйской и Жумгалской долин»

Научный руководитель: и.о. директора ИГ НАН КР, к.г.-м.н. Орозбаев Р.Т.

Исполнители: - Лаборатория инженерной и экологической геологии (Аманов К.А.)
- Отдел географии (Аламанов С.К.)

Код. статьи	Наименование статей расходов	Сумма в тыс.сом			
		2021год	2022год	2023год	Всего:
2111	Заработная плата	3986,5	4385,2	4823,7	13195,4
22111	Расходы на служебные поездки(полевые)	340,0	340,0	340,0	1020,0
2212	Услуги связи	36,0	36,0	36,0	108,0
2213	Арендная плата(транспорт)	320,0	320,0	320,0	960,0
2215	Услуги по научно-организац. сопровождению (монограф)	40,0	40,0	200,0	280,0
2215	Приобр. прочих товаров и услуг	100,0	100,0	100,0	300,0
2222	Приобретение матер.для текущих хоз.целей	50,0	50,0	50,0	150,0
3111	Здания, сооружения	370,0	-	-	370,0
3112	Приобретение оборудования	100,0	100,0	50,0	250,0
	Итого:	5342,5	5371,2	5919,7	16633,4

И.о. директора ИГ НАН КР

Орозбаев Р.Т.

Ученый секретарь

Бакиров А.А.

Гл. экономист

Чикинова Т.П.

5. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА

СВЕДЕНИЯ

о научном руководителе НИР

1. Фамилия, имя, отчество: Орозбаев Рустам Талапкеревич
2. Дата рождения: 13.11.1976
3. Домашний адрес: г.Бишкек, ул. Ахунбаева д. 98, кв.61
4. Домашний телефон: 543812
5. E-mail: r.t.orozbaev@gmail.com
6. Наименование НИУ и лаборатории Институт геологии им.М.Адышева
НАН КР, лаборатория метаморфических формаций
7. Должность: и.о. директора
8. Учёная степень: кандидат геолого-минералогических наук
9. Учёное звание: старший научный сотрудник (доцент)
10. Краткая информация о служебной и научной карьере: В 2002 г. закончил КГ-МИ им. Асаналиева, с этого года работает в ИГ НАН КР. В 2010 году защитил канд. (PhD) (г. Матсуге, Япония). Прошел путь от инженера до и.о. директора ИГ НАН КР, преподавал на кафедре Прикладной геологии АУЦА, Член Совета по науке, инновациям и новым технологиям при Премьер-министре Кыргызской Республики (с марта 2019).
11. Основные научные интересы: Общая геология, тектоника, петрология, минералогия, полезные ископаемые, геоэкология
12. Список основных публикаций:
 1. Бакиров А.Б., Тагири М., Такасу А., Сакиев К.С., Орозбаев Р.Т., Бакиров А.А., Тогонбаева А.А., Сатыбаев М.М., Баслакунов Ж.У., Монография '(U)HP террейны Тянь-Шаня', Бишкек, Илим, 2017, С. 232.
 2. Орозбаев Р.Т. и Бакиров А.Б., (2019). Минералогия и P-T условия метаморфизма пелитовых гнейсов и выплавления гранитов Актюзского комплекса, Северный Тянь-Шань. *Известия НАН КР*, №3, 60-67.
 3. Duulatov E., Chen X., Amanambu A., Ochege F.U., Orozbaev R.T., Issanova G., Omurakunova G. (2019). Projected rainfall erosivity over Central Asia based on CMIP5 Climate models. *Water*, 11, 897; doi:10.3390/w11050897
 4. Song Y., Zhon X., Li Y., Orozbaev R., Mamadjanov Y., Aminov J. (2019). Loess sediments and rapid climate oscillation during the last glacial period in the westerlies-dominated Central Asia. *Quaternary Sciences*, 39(3), 535-548.
 5. Li Y., Song Y., Fitzsimmons K.E., Chang H., Orozbaev R., Li X. (2018). Eolian dust dispersal patterns since the last glacial period in eastern Central Asia: insights from a loess-paleosol sequence in the Ili Basin. *Climate of the Past*, 14, 271-286.
 6. Yoshida K., Orozbaev R., Hirajima T., Miyake A., Tsuchiyama A., Bakirov A., Takasu A., Sakiev K. (2018). Micro-excavation and direct chemical analysis of individual fluid inclusion by cryo-FIB-SEM-EDS application to the UHP talc-garnet-chloritoid schist from the Makbal metamorphic complex, Kyrgyz Tien-Shan. *Geochemical Journal*, 52(1), 59-67.
 7. Sang M., Xiao W.J., Orozbaev R., Bakirov A., Sakiev K., Pak N., Ivleva E., Zhou K., Ao S.J., Qiao Q., Zhang Z. (2018). Structural styles and zircon ages of the South Tianshan accretionary complex, Atbashi Ridge, Kyrgyzstan: Insights for the anatomy of ocean plate stratigraphy and accretionary processes. *Journal of Asian Earth Sciences*, 153, p. 9-41.
 8. Орозбаев Р.Т. (2016). Физико-химические условия формирования эклогитов Оробаши, Актюзский метаморфический комплекс, Северный Тянь-Шань. *Доклады НАН КР*, №1, 39-45.
 9. Орозбаев Р.Т., Hirajima T., Bakirov A.B., Takasu A., Maki K., Yoshida K., Sakiev K.S., Bakirov A.A., Hirata T., Tagiri M., Togonbaeva A.A. (2015). Trace element characteristics of clinozoisite pseudomorphs after lawsonite in talc-garnet-chloritoid schists from the Makbal UHP Complex,

northern Kyrgyz Tien-Shan. *Lithos*, 226, 98-115.

10. **Orozbaev R. T.**, Takasu A., Bakirov A.B., Tagiri M. and Sakiev K.S. (2010). Metamorphic history of eclogites and country rock gneisses in the Aktyuz area, Northern Tien-Shan, Kyrgyzstan: a record from initiation of subduction through to oceanic closure by continent-continent collision. *Journal of Metamorphic Geology*, 28, 317-339.

Опубликованные работы Руководителя НИР ИГ НАН КР за последние 5 лет около 35 работ

- Кожобаев К.А. – доктор технических наук, профессор, академик Инженерной академии КР, г.н.с. ИГ НАН КР. Стаж работы 49 лет. Специалист в области гидрогеологии и геоэкологии. Руководил и участвовал в реализации десятков научных проектов, включая 5 международных.
- Чодураев Т.М. – доктор географических наук, профессор, с.н.с. ИГ НАН КР. Специалист в области географии, гидрология суши, геоэкология, природопользование. Публикаций более 130.
- Аламанов С.К. – кандидат географических наук, доцент, зав. Отделом географии. Область научных интересов - гидрология суши, геоэкология, природопользование. Общее количество число публикаций - 126.
- Аманов К.А. – кандидат геолого-минералогических наук, Зав. лабораторией инженерной и экологической геологии ИГ НАН КР. Специалист в области геологии полезных ископаемых и геоэкологии. Имеет десятки научных публикаций по проектируемой теме.
- Санькова В.П. – старший научный сотрудник. Стаж работы 47 лет. Специальность: гидрогеология и инженерная геология, имеет квалификацию горный инженер гидрогеолог. Владеет методами инженерно-геологической, геологической и геоморфологической съёмки, методами обработки и дешифрирования материалов дистанционного зондирования, разработкой легенд и составлением карт различных направлений четвертичной и инженерной геологии, геоморфологии. Принимала участие в реализации крупных научных программ.
- Усубалиев Р.А. – кандидат географических наук, н.с. отдела географии. Направление работы в проекте: гляциология, баланс масс ледника, климат и гидрология высокогорных зон.
- Ахмедов С.М. – с.н.с. отдела географии. Направление работы в проекте: геоморфология, геоэкология, природопользование.
- Дуулатов Э.С. – PhD (доктор философии), научный сотрудник отдела географии. Направление работы в проекте: гидрология суши, геоэкология, природопользование и ГИС технологии.
- Молдогазиева Г.Т. - научный сотрудник лаборатории инженерной и экологической геологии. Стаж работы 24 лет. Специальность гидрогеология и инженерная геология, имеет квалификацию горный инженер-гидрогеолог. Владеет традиционными методами инженерно-геологических исследований, а также полевого картирования склоновых процессов, геоморфологических элементов. Владеет методами радиометрической съёмки, подготовки проб и обработки аналитических результатов, описательным и сравнительно-картографическим методами. Имеет порядка 20 научных публикаций по проектируемой теме.
- Касиев А. К. – научный сотрудник лаборатории инженерной и экологической геологии. Стаж работы 16 лет. Специалист по экологии и природопользованию. Владеет традиционными методами инженерно-геологических исследований, полевого картирования склоновых процессов, геоморфологических элементов, радиометрической съёмки, подготовки проб и обработки аналитических результатов, описательным и сравнительно-картографическим методами. Имеет более 15 научных публикаций по проектируемой теме.

Кожокулов С.С. – н.с. отдела географии. Направление работы в проекте: Экономическая и социальная география, география туризма.

Сведения об основных публикациях научного руководителя проекта за последние 5 лет, касающиеся темы проекта:

1. Орозбаев Р.Т. и Бакиров А.Б., (2019). Минералогия и Р-Т условия метаморфизма пелитовых гнейсов и выплавления гранитов Актюзского комплекса, Северный Тянь-Шань. *Известия НАН КР*, №3, 60-67.
2. Cheng L., Song Y., Sun H., Bradak B., Orozbaev R., Zong X., Liu H. (2019). Pronounced changes in paleo-wind direction and dust sources during MIS3b recorded in the Tacheng loess, northwest China. *Quaternary International*, DOI:10.1016/j.quaint.2019.05.002.
3. Duulatov E., Chen X., Amanambu A., Ochege F.U., Orozbaev R.T., Issanova G., Omurakunova G. (2019). Projected rainfall erosivity over Central Asia based on CMIP5 Climate models. *Water*, 11, 897; doi:10.3390/w11050897
4. Song Y., Zhon X., Li Y., Orozbaev R., Mamadjanov Y., Aminov J. (2019). Loess sediments and rapid climate oscillation during the last glacial period in the westerlies-dominated Central Asia. *Quaternary Sciences*, 39(3), 535-548.
5. Song Y., Li Y., Wang Q., Dong H., Zhang Z., Orozbaev R., (2018). Effect of chemical pretreatments on magnetic susceptibility of loess from Central Asia and the Chinese Loess Plateau. *RSC Advances*, 8, 11087-11094.
6. Li Y., Song Y., Fitzsimmons K.E., Chang H., Orozbaev R., Li X. (2018). Eolian dust dispersal patterns since the last glacial period in eastern Central Asia: insights from a loess-paleosol sequence in the Ili Basin. *Climate of the Past*, 14, 271-286.
7. Yoshida K., Orozbaev R., Hirajima T., Miyake A., Tsuchiyama A., Bakirov A., Takasu A., Sakiev K. (2018). Micro-excavation and direct chemical analysis of individual fluid inclusion by cryo-FIB-SEM-EDS application to the UHP talc-garnet-chloritoid schist from the Makbal metamorphic complex, Kyrgyz Tien-Shan. *Geochemical Journal*, 52(1), 59-67.
8. Orozbaev R. T., Hirajima T., Bakirov A.B., Takasu A., Maki K., Yoshida K., Sakiev K.S., Bakirov A.A., Hirata T., Tagiri M., Togonbaeva A.A. (2015). Trace element characteristics of clinozoisite pseudomorphs after lawsonite in talc-garnet-chloritoid schists from the Makbal UHP Complex, northern Kyrgyz Tien-Shan. *Lithos*, 226, 98-115.

Основные публикации исследовательской группы, касающиеся темы проекта (до десяти), патенты, авторские свидетельства и другие охраняемые документы:

1. Кожобаев К.А., Чекирова Г.К. Экологические проблемы населения Кыргызской Республики, связанные с их общей экологической культурой, и педагогические пути их решения. //Матер. Межд. Конф. «Развитие наук о Земле в Кыргызстане: состояние, проблемы и перспективы». Бишкек, 2015. Стр.165-170.
2. Кожобаев К.А., Молдогазиева Г.Т., Тотубаева Н.Э., Оторова С.Т. Геоэкологические проблемы, связанные с деятельностью горнодобывающих предприятий Кыргызской Республики. //Горный журнал. № 8 (2229) 2016г., стр. 32-37.
3. Кожобаев К.А., Аманов К.А., Рыскулов У.Д., Молдогазиева Г.Т., Касиев А.К. Состояние и пути решения проблем радиоактивных отходов севера Кыргызской Республики. //Мат. Межд. конф. "Сергеевские чтения". Геоэкологическая безопасность разработки месторождений полезных ископаемых. Выпуск 19. Москва. РУДН, 2017. -592с. 242-247стр.
4. Аманов К.А, Касиев А.К, Молдогазиева Г.Т., Кожобаев К.А. Влияние деятельности горнопромышленных комплексов на окружающую природную среду и на здоровье людей (на примере Кыргызского горно-металлургического комбината). //Матер. Межд. научно-практ. Конф. «Совершенствование прогнозирования и управления

- стихийным бедствиями» посвященной десятилетию кафедры «Защита в чрезвычайных ситуациях» и Учебного научно-технического центра «Развитие гражданской защиты» КРСУ и МЧС КР. 16 мая 2016 г. Бишкек, 2016, стр. 104-108.
5. Alamanov, S.K. and Markova, E.A., 2020. Water bodies and water resources of the Kyrgyz Republic and challenges in their transboundary use. Springer.
 6. Аламанов С.К. 2016. Водные интересы и позиции стран Центральной Азии по водопользованию. Известия ВУЗов Кыргызстана, №8, 4 стр.
 7. Аламанов С.К. 2017. Современное состояние обеспеченности питьевой водой населения Кыргызстана. IV-Международная конференция “Проблемы совершенствования управления природным и социально-экономическими процессами на современном этапе”, Бишкеке-Екатеринбург.
 8. Duulatov, E., Chen, X., Amanambu, A.C., Ochege, F.U., Orozbaev, R., Issanova, G. and Omurakunova, G., 2019. Projected rainfall erosivity over Central Asia based on CMIP5 climate models. *Water*, 11(5), p.897.
 9. Duulatov, E., Xi, C., Kurban, A., Ndayisaba, F. and Monoldorova, A., 2016. Detecting Land Use/Land Cover change using Landsat Imagery: Jungal District, Kyrgyzstan. *International Journal of Geoinformatics*, 12(4).
 10. Kozhokulov, S., Chen, X., Yang, D., Issanova, G., Samarkhanov, K. and Aliyeva, S., 2019. Assessment of Tourism Impact on the Socio-Economic Spheres of the Issyk-Kul Region (Kyrgyzstan). *Sustainability*, 11(14), p.3886.

Состав привлекаемых сотрудников для выполнения проекта:

Зав.лабораторией – 2 чел., ГНС – 1 чел., ВНС – 2 чел., СНС – 7 чел., НС – 4 чел., МНС – 3 чел., вед.инж. - 3 чел., ст.лаб. – 3 чел. В том числе: докторов наук – 2, кандидатов наук – 6, PhD – 3.

6. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СРЕДА

Перечень оборудования и материалов, имеющихся у коллектива для выполнения проекта

№ п/п	Вид оборудования, прибора, инвентаря	Назначение оборудования, прибора, инвентаря	Модель и год выпуска	Количество имеющихся единиц	Состояние (новое, хорошее, плохое)	Собственное, арендованное (у кого)
1	Бормашина	Для очистки и препарирования палеонтологических образцов	-	1	хорошее	собственное
2	Пневматический молоток	Для очистки и препарирования палеонтологических образцов	CP 9361	1	новое	собственное
3	Абразивный аппарат	Для очистки и препарирования палеонтологических образцов	Basic mobil № 2914	1	новое	собственное
4	Микроскоп	Для исследования шлифов в проходящем свете	МИН - 8	3	хорошее	собственное
5	Микроскоп	Для наблюдения и фотографирования микроструктуры	МИМ - 7	1	хорошее	собственное

		металлов в обыкновенном свете в светлом и темном поле и в поляризованном свете в светлом поле.				
6	Микроскоп	Для наблюдения объемных предметов	МБС - 9	1	хорошее	собственное
7	Микроскоп	Исследования по методу светлого и темного поля и в отраженном свете	Ампливал	2	хорошее	собственное
8	Микроскоп	Исследования по методу светлого и темного поля и в отраженном свете	Jena	1	хорошее	собственное
9	Микроскоп	Для наблюдения объемных предметов	Euromex SZX6445B- RZ1	1	новое	собственное
10	Компьютер	Для обработки текстовой и графической информации	АВМ совмести- мый	3	хорошее	собственное
11	Принтер ч/б	Для распечатки текстовой и графической информации	Canon LBP 2900, 2010 г.	1	хорошее	собственное
12	Принтер ч/б	Для распечатки текстовой и графической информации	HP LaserJet 1200	1	Хорошее	собственное
13	Сканер	Для сканирования текстовой и графической информации	Canon, CanoScan LiDe 210, 2013	1	Хорошее	собственное
14	Микроскоп Nikon	Поляризационный микроскоп для лабораторных исследований в области геологии	Eclipse E600 Pol	1	хорошее	собственное
15	Компьютеры	Для обработки текстовой и графической информации	Intel, 2012 г.	2	Хорошее	Аренда
16	Компьютер	Для обработки текстовой и графической информации	2017 г.	1	Новый	Собственное
17	Компьютеры	Для обработки текстовой и графической информации	2006 г.	2	Плохое	Собственное
18	Принтер ч/б	Для распечатки текстовой и	Canon, 2012 г.	1	Хорошее	Аренда

		графической информации				
19	Сканер, А4	Для сканирования текстовой и графической информации	Canon, 2012 г.	1	Хорошее	Аренда
20	Микроскоп поляризац.	Для исследования шлифов	"Ампливал" 1975	1	Плохое	Собственное
21	Микроскоп рудный	Для исследования шлифов	"Неофот" 1985	1	Хорошее	Собственное
22	Ультразвуковая система очистки	Для очистки проб	HU-20500B	1	Хорошее	Аренда
23	Электронные весы	Для определения вес проб	Sartorius BT 25S	2	Хорошее	Аренда
24	pH/ORP метр	Для определения pH	PH200	1	Плохое	Аренда
25	Кондуктометр	Для определения электропроводимости	CON200	1	Плохое	Аренда
26	Анализатор растворенного кислорода (DO)	Для определения содержания растворенного кислорода в пробах	DO200	1	Плохое	Аренда
27	Сушильщик воздуха продувки	Для сушки емкостей для проб	STIK BAO 250	1	Хорошее	Аренда
28	Автоклав-стерилизатор	Для стерилизации емкостей	Zealway G154DWS	1	Хорошее	Аренда
29	Система получения ультрачистой воды	Для получения ультрачистой воды	FBZ2002-UP	1	Хорошее	Аренда
30	Биохимический инкубатор	Для анализа биологического содержания в пробах	LRH-250F	1	Хорошее	Аренда
31	Центрифуга с охлаждением	Для охлаждения и сушки емкостей проб	GL-12B	1	Хорошее	Аренда
32	Прибор потенциометрического титрования	Для потенциометрического титрования	G20	1	Хорошее	Аренда
33	ТОС анализатор	Для определения ТОС	Multi N/C 2100	1	Хорошее	Аренда
34	COD-анализатор	Для определения COD	DR6000	1	Хорошее	Аренда

35	Спектрофотометр	Для определения элементов в пробах	CARY60	1	Хорошее	Аренда
36	Ионный хроматограф	Для определения ионных элементов в пробах		1	Хорошее	Аренда
37	Пламенный фотометр	Для определения элементов в пробах	ColeParmer 02655-00	1	Хорошее	Аренда
38	Микроволновая система пробоподготовки	Для подготовки емкостей для проб	Mars6	1	Хорошее	Аренда
39	Компьютер	Для обработки текстовой и графической информации	LG 2015 г	1	Хорошее	Собственное
40	Компьютеры	Для обработки текстовой и графической информации	PHILIPS 2017 г	1	Хорошее	Собственное
41	Принтер ч/б	Для распечатки текстовой и графической информации	Canon- MF231	1	Хорошее	Собственное
42	Радиометр	РСП-68-01	1982 г	1	плохое	Собственное
43.	Компьютер	Для обработки текстовой и графической информации	2011	1	Хорошее	Собственное
44.	Компьютер	Для обработки текстовой и графической информации	2008	1	Хорошее	Собственное
45	Принтер цветной	Для распечатки текстовой и графической информации	Canon MF 3010	1	Хорошее	Собственное

Использование отечественных и зарубежных исследовательских инфраструктур (лабораторий), с пояснениями;

Для проведения лабораторных анализов проб пород и руд будут использованы лаборатории Кыргызской Республики (Аналитическая группа Института геологии НАН КР, Центральная лаборатории Госкомитета промышленности, энергетики и недропользования (г. Бишкек), Центральная лаборатория (г. Кара-Балта) и др. Для проведения анализов, не имеющих в Кыргызстане, будут задействованы аналитические лаборатории академии наук КНР, Института геологических наук (г. Алматы), аналитическая лаборатория ВСЕГЕИ (г. Санкт-Петербург).

Ключевые отечественные и международные связи, участие в программе зарубежных ученых.

Имеется договор о сотрудничестве с лабораторией ОсОО "Stewart Assay and Environmental Laboratories" (г. Кара-Балта). Будет оказана помощь в проведении лабораторных анализов.

Имеется договор о сотрудничестве между Институтом геологии НАН КР и Институтом геологии и минералогии СО РАН (г.Новосибирск).

Имеется договор о сотрудничестве с Институтом минеральных ресурсов (г. Пекин, Китай).

Действует договор о сотрудничестве и совместной деятельности между Институтом геологии НАН КР и КазНИТУ им. К.И. Сатпаева.

Имеется договор о сотрудничестве между Институтом геологии НАН КР и Stiftung Shloss Friedenstein Gota, (ФРГ).

Имеется Соглашение о сотрудничестве и взаимодействии между Институтом геологии НАН КР и ОсОО «КАЗ Минералз Бозымчак».

Действует Соглашение о сотрудничестве между ИГ НАН КР и Госпрограммой 305 при Правительстве СУАР КНР. По данному договору в ИГ действует Кыргызско-Китайский Центр по научно-техническому сотрудничеству.

Для выполнения аналитических работ лаборатория сотрудничает с Китайским геологическим университетом (г. Ухань).

Действует договор о сотрудничестве с Пекинским исследовательским институтом геологии урана (Китай).

Участие в программе молодых ученых. В Проекте будут участвовать 30% молодых ученых в возрасте до 35 лет. В проекте будут участвовать соискатели ученых степеней, аспиранты, студенты и магистранты.

Обоснование мобильности: влияние посещаемости и периодов работ в другом месте для реализации проекта. Все работы по Проекту будут проводиться на базе Института геологии НАН КР.

7. ИНДИКАТОРЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

1	Количество публикаций в журналах КР, включенных в РИНЦ	единица	2021	2022	2023
			3	4	5
2	Количество публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus, Web of Science	штук	1	4	5
3	Доля исследователей в возрасте <35 лет в общей численности исследователей	%	До 30%	До 30%	До 30%
4	Число охраняемых объектов интеллектуальной собственности (зарегистрированных патентов в КР/за рубежом)	шт.	-	-	-
5	Внутренние затраты на исследования и разработки, приходящиеся на одного исследователя (тыс. сомов)	тыс.с.			
6	Учебники, учебные и учебно-методические пособия, допущенных к использованию в образовательных учреждениях КР	штук	2	2	3
7	Количество научных площадок, на которых ведется эксперимен. работа	штук	4	4	4
8	Количество проведенных научных мероприятий (съезды, конгрессы, конференции, симпозиумы)	штук	1	1	2
9	Количество патентов на полезную модель / на промышленный образец	штук	-	-	-
10	Количество научного продукта / себестоимость продукта	единица, тыс.с.			
11	Количество совместных научно-производственных структур / научно-образовательных структур	штук	1	1	1
12	Количество интегрированных структур: межведомственных / межинститутских	штук			
13	Количество договоров и соглашений, в том числе международных	кол-во	1	1	2
14	Объем бюджетных / внебюджетных средств	тыс. с.	5342,5/ 500,0	5371,2/ 500,0	5919,7/ 500,0

8. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Большинство ожидаемых результатов для исследованных участков (Кичи-Кеминская долина и Жумгальская впадина) будут оригинальными и новыми, в которых будет отражена оценка качества природных, природно-антропогенных геосистем и их пространственных закономерностей:

- ✓ Выявлены геоэкологические проблемы взаимодействия в системе «природа – население – хозяйство».
- ✓ Произведено районирование территории по степени использования и разработаны пути рационального природопользования.
- ✓ Оценена роль климатических, водных и земельных ресурсов для устойчивого развития территории.
- ✓ Влияние туризма на социально-экономическую ситуацию в регионе (моделирование, количественная оценка и статистический анализ).
- ✓ Сравнительный анализ категорий и видов туризма в Чуйской области.
- ✓ Составлены схематические карты георисков сел Кичи-Кемин. Ильич, Жол-булак и Боролдой.
- ✓ Составлены схематические крупномасштабные карты наиболее крупных оползней Базартурукской площади и на западе – по Аралу, с полуколичественной или количественной оценкой риска.
- ✓ Составлена единая геоэкологическая карта восточной и западной частей Жумгальской впадины.
- ✓ Получены окончательные данные по характеристике геологических и техногенных факторов, определяющих проявление и развитие оползней в Жумгальской впадине.
- ✓ Будут получены окончательные данные по характеристике геологических и техногенных факторов, определяющих проявление и развитие оползней в Жумгальской впадине.

Материалы отчёта будут публиковаться в рецензируемых (РИНЦ, Web of Sciences, Scopus) научных журналах в виде статей, будут опубликованы монографии. Возможны внедрения результатов исследований в заинтересованные учреждения, министерства и ведомства КР.

9. БИБЛИОГРАФИЯ

1. Аманов К.А, Касиев А.К, Молдогазиева Г.Т., Кожобаев К.А. Влияние деятельности горно-промышленных комплексов на окружающую природную среду и на здоровье людей (на примере Кыргызского горно-металлургического комбината). //Матер. Межд. научно-практ. конф. «Совершенствование прогнозирования и управления стихийным бедствиями» посвященной десятилетию кафедры «Защита в чрезвычайных ситуациях» и Учебного научно-технического центра «Развитие гражданской защиты» КРСУ и МЧС КР. 16 мая 2016 г. Бишкек, 2016, стр. 104-108.
2. Кожобаев К.А., Аманов К.А., Рыскулов У.Д., Молдогазиева Г.Т., Касиев А.К. Состояние и пути решения проблем радиоактивных отходов севера Кыргызской Республики. //Мат. Межд. конф. "СЕРГЕЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ". Геоэкологическая безопасность разработки месторождений полезных ископаемых. Выпуск 19. Москва. РУДН, 2017. -592с. 242-247стр.
3. Королев В.А Инженерная защита территорий и сооружений. Учебное пособие. КДУ., Москва, 2013. 470с.
4. Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики. // Правительство Кыргызской Республики. Министерство Чрезвычайных

- Ситуаций Кыргызской Республики (издание четырнадцатое с изменениями и дополнениями) Бишкек – 2019. Стр. 505-613 Чуйская область.
5. Национальный доклад о состоянии окружающей среды Кыргызской Республики ЗА 2011-2014 годы. // Государственное агентство охраны окружающей среды и лесного хозяйства при ПКР. Одобрен распоряжением ПКР. от 19 декабря 2016 года № 549-р.
 6. Практические рекомендации по вопросам оценки радиационного воздействия на человека и биоту // Под общей редакцией И.И. Линге и И.И. Крышева. Москва 2015 - 265с.
 7. Рекомендации Международной комиссии по радиационной защите (МКРЗ) от 2007 года. Публикация 103 МКРЗ. Пер с англ. /Под общей ред. М.Ф. Киселёва и Н.К. Шандалы. М.: Изд. ООО ПКФ «Алана», Москва – 2009. -344с.
 8. Шейдеггер А. – Физические аспекты природных катастроф (перевод с английского), М. Недра, 1981, 232 с.;
 9. John S. Bridge and Robert V. Demico – Earth Surface Processes, Landforms and Sediment Deposits // Cambridge University Press, 2008, 815 p.;
 10. Журнал «Landslides» (на английском) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=5938>
 11. Millward A. A., Mersey J. E. Adapting the RUSLE to model soil erosion potential in a mountainous tropical watershed // Catena. – 1999. – Т. 38, № 2. – С. 109-129.
 12. Angima S., Stott D., O’neill M., Ong C., Weesies G. Soil erosion prediction using RUSLE for central Kenyan highland conditions // Agriculture, ecosystems & environment. – 2003. – Т. 97, № 1-3. – С. 295-308.
 13. Jasrotia A., Singh R. Modeling runoff and soil erosion in a catchment area, using the GIS, in the Himalayan region, India // Environmental Geology. – 2006. – Т. 51, № 1. – С. 29-37.
 14. Sharma A. Integrating terrain and vegetation indices for identifying potential soil erosion risk area // Geo-Spatial Information Science. – 2010. – Т. 13, № 3. – С. 201-209.
 15. Prasannakumar V., Vijith H., Abinod S., Geetha N. Estimation of soil erosion risk within a small mountainous sub-watershed in Kerala, India, using Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE) and geo-information technology // Geoscience Frontiers. – 2012. – Т. 3, № 2. – С. 209-215.
 16. Mukanov Y., Chen Y., Baisholanov S., Amanambu A. C., Issanova G., Abenova A., Fang G., Abayev N. Estimation of annual average soil loss using the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE) integrated in a Geographical Information System (GIS) of the Esil River basin (ERB), Kazakhstan // Acta Geophysica. – 2019.10.1007/s11600-019-00288-0.
 17. Ganasri B., Ramesh H. Assessment of soil erosion by RUSLE model using remote sensing and GIS-A case study of Nethravathi Basin // Geoscience Frontiers. – 2016. – Т. 7, № 6. – С. 953-961.
 18. Gelagay H. RUSLE and SDR Model Based Sediment Yield Assessment in a GIS and Remote Sensing Environment; A Case Study of Koga Watershed, Upper Blue Nile Basin, Ethiopia // Hydrol Current Res. – 2016. – Т. 7, № 239. – С. 2.
 19. Lee E., Ahn S., Im S. Estimation of soil erosion rate in the Democratic People's Republic of Korea using the RUSLE model // Forest Science and Technology. – 2017. – Т. 13, № 3. – С. 100-108.
 20. Ostovari Y., Ghorbani-Dashtaki S., Bahrami H.-A., Naderi M., Dematte J. A. M. Soil loss prediction by an integrated system using RUSLE, GIS and remote sensing in semi-arid region // Geoderma Regional. – 2017. – Т. 11. – С. 28-36.
 21. Gaubi I., Chaabani A., Mammou A. B., Hamza M. A GIS-based soil erosion prediction using the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE)(Lebna watershed, Cap Bon, Tunisia) // Natural Hazards. – 2017. – Т. 86, № 1. – С. 219-239.
 22. Thomas J., Joseph S., Thri vikramji K. Estimation of soil erosion in a rain shadow river basin in the southern Western Ghats, India using RUSLE and transport limited sediment delivery function // International Soil and Water Conservation Research. – 2018.

23. Thomas J., Joseph S., Thrivikramji K. Assessment of soil erosion in a tropical mountain river basin of the southern Western Ghats, India using RUSLE and GIS // *Geoscience Frontiers*. – 2018.
24. Nasir N., Selvakumar R. Influence of land use changes on spatial erosion pattern, a time series analysis using RUSLE and GIS: the cases of Ambuliyar sub-basin, India // *Acta Geophysica*. – 2018. – C. 1-10.
25. Gafforov K. S., Bao A., Rakhimov S., Liu T., Abdullaev F., Jiang L., Durdiev K., Duulatov E., Rakhimova M., Mukanov Y. The Assessment of Climate Change on Rainfall-Runoff Erosivity in the Chirchik–Akhangaran Basin, Uzbekistan // *Sustainability*. – 2020. – T. 12, № 8. – C. 3369.
26. Kulikov M., Schickhoff U., Borchardt P. Spatial and seasonal dynamics of soil loss ratio in mountain rangelands of south-western Kyrgyzstan // *Journal of Mountain Science*. – 2016. – T. 13, № 2. – C. 316-329.
27. Duulatov E., Chen X., Amanambu A. C., Ochege F. U., Orozbaev R., Issanova G., Omurakunova G. Projected Rainfall Erosivity Over Central Asia Based on CMIP5 Climate Models // *Water*. – 2019. – T. 11, № 5. – C. 897.
28. Panagos P., Ballabio C., Poesen J., Lugato E., Scarpa S., Montanarella L., Borrelli P. A Soil Erosion Indicator for Supporting Agricultural, Environmental and Climate Policies in the European Union // *Remote Sensing*. – 2020. – T. 12, № 9. – C. 1365.
29. Bhandari S. Urban change monitoring using GIS and remote sensing tools in Kathmandu valley (Nepal), 2010.
30. Chen X., Zhou Q. Ecological and Environmental Remote Sensing in Arid Zone—A Case Study of Central Asia // *Book Ecological and Environmental Remote Sensing in Arid Zone—A Case Study of Central Asia* / Editor Beijing, China, Science Press, 2015.
31. Duulatov E., Chen X., Kurban A., Ndayisaba F., Monoldorova A. Detecting Land Use/Land Cover change using Landsat Imagery: Jumgal District, Kyrgyzstan // *International Journal of Geoinformatics*. – 2016. – T. 12, № 4.
32. Hamidov A., Helming K., Balla D. Impact of agricultural land use in Central Asia: a review // *Agronomy for Sustainable Development*. – 2016. – T. 36, № 1. – C. 6.
33. Kulikov M., Schickhoff U., GrÖNgrÖFt A., Borchardt P. Modelling soil erodibility in mountain rangelands of southern Kyrgyzstan // *Pedosphere*. – 2020. – T. 30, № 4. – C. 443-456.
34. Kulikov M., Schickhoff U. Vegetation and climate interaction patterns in Kyrgyzstan: spatial discretization based on time series analysis // *Erdkunde*. – 2017. – C. 143-165.
35. Sun Y., Zhao S., Qu W. Quantifying spatiotemporal patterns of urban expansion in three capital cities in Northeast China over the past three decades using satellite data sets // *Environmental Earth Sciences*. – 2015. – T. 73, № 11. – C. 7221-7235.
36. Chen X., Bai J., Li X., Luo G., Li J., Li B. L. Changes in land use/land cover and ecosystem services in Central Asia during 1990–2009 // *Current Opinion in Environmental Sustainability*. – 2013. – T. 5, № 1. – C. 116-127.
37. Omurakunova G., Bao A., Xu W., Duulatov E., Jiang L., Cai P., Abdullaev F., Nzabarinda V., Durdiev K., Baiseitova M. Expansion of Impervious Surfaces and Their Driving Forces in Highly Urbanized Cities in Kyrgyzstan // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2020. – T. 17, № 1. – C. 362.
38. Predicting soil erosion by water: a guide to conservation planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE). / Renard K. G., Foster G. R., Weesies G., McCool D., Yoder D.: United States Department of Agriculture Washington, DC, 1997.
39. Kozhokulov S., Chen X., Degang Yang, Gulnura Issanova et al. Assessment of Tourism Impact on the Socio-Economic Spheres of the Issyk-Kul Region (Kyrgyzstan)[J]. *Sustainability*, 2019, 11(14), p. 388.
40. Selvina Aliyeva, Xi Chen, Degang Yang, Kanat Samarkhanov, Gulnura Issanova and Sadyrbek Kozhokulov. The Socioeconomic Impact of Tourism in East Kazakhstan Region: Assessment Approach. *Sustainability*, 2019, 11(17).