

# ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКИЙ ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗЕМЛИ

Научно-исследовательская программа

2014-2016



## Информация о документе

Проект:	ЦАИИЗ НИП на 2014-2016 гг.
Краткое название проекта:	НИП 14/16
Название документа:	Научно-исследовательская программа на 2014-2016 гг.
Идентификационный номер:	CAIAG-R&D-Doc
Версия:	3.0
Дата:	01/09/14
Количество страниц:	57

Бишкек 2014



Подписали:

Должность	Ф.И.О.	Дата	Подпись
Содиректор	к.г.-м.н. Болот Молдобеков	01/09/14	
Содиректор	Проф. Йорн Лаутерюнг	01/09/14	



Идентификационный номер документа: CAIAG-R&D-Doc

Название: Исследовательские программы и программы развития ЦАИИЗ  
на 2014-2016 гг.

Комментарии: **Финальная версия**

1	1.0	15.06.13		Б.Молдобеков Й.Лаутерюнг	
2	2.0	10.07.13		Б.Молдобеков Й.Лаутерюнг	
3	2.1	22.07.13		Б.Молдобеков Й.Лаутерюнг	
4	3.0	01.09.14		Б.Молдобеков Й.Лаутерюнг	
выпуск	версия	дата	изменения	подготовлено	опубликовано



## Предисловие

В 2008 году ЦАИИЗ после формирования научного и технического потенциала приступил к выполнению научных проектов по основным направлениям исследований Института. На данный момент мы обсуждаем проекты для второго этапа исследований, согласно принятой в 2012 году "Стратегии развития ЦАИИЗ на 2012-2022 годы".

Предполагается, что этот этап будет завершением отдельных исследовательских работ, начатых в 2008 году. Будет подведен итог пятилетних исследований (2008-2013 гг.), на основе которого предстоит наметить пути дальнейших исследований Института.

У истоков становления нашего Института и формирования научных программ стоял господин профессор Х. Райгбер. На данном этапе существования Института большой вклад в планирование и проведение научных исследований вносит господин, доктор, С. Паролай. Их искренний интерес в развитии нашего Института и большое личное участие в достижении этой цели вызывает чувство глубокой признательности. Мы выражаем искреннюю благодарность господину Х. Райгберу и С. Паролаю.

На предстоящем заседании Консультационной комиссии предстоит обсудить детали предлагаемого проекта научных исследований ЦАИИЗ. Мы будем признательны членам Консультационной комиссии за конструктивную критику и с благодарностью примем все замечания и предложения для доработки представленного проекта программы на 2014-2016 годы. Это позволит к концу году представить окончательный вариант проекта на утверждение Наблюдательному Совету.



## Содержание

Введение и общий обзор.....	8
Тема 1: Геодинамика и Геориски.....	11
<b>Проект 1.1. Комплексные геолого-геофизические исследования бассейна р. Сары-Джаз, как района будущего строительства каскада гидроэлектростанций (продолжение проекта).....</b>	<b>11</b>
1.1.1 Краткое название .....	1111
1.1.2 Содержание проекта .....	11
1.1.3 Цели и методы проекта.....	12
1.1.4 Текущее состояние и специальные запрашиваемые средства.....	12
1.1.5 Внутреннее и внешнее сотрудничество .....	13
1.1.6 Рабочий план и необходимые ресурсы.....	13
1.1.7 Литература .....	14
<b>Проект 1.2. Сейсмологические исследования.....</b>	<b>15</b>
<b>Проект 1.2. А: Сейсмическое микрорайонирование территории крупных городов стран Центральной Азии (Бишкек, Каракол, Кыргызская Республика и Душанбе, Хорог, Республика Таджикистан).....</b>	<b>16</b>
1.2.1 Краткое название проекта .....	16
1.2.2 Содержание проекта .....	16
1.2.3 Цели и методы проекта.....	17
1.2.4 Текущее состояние и специальные запрашиваемые средства.....	17
1.2.5 Внутреннее и внешнее сотрудничество .....	18
1.2.6 Рабочий план и необходимые ресурсы.....	19
1.2.7 Литература.....	21
<b>Проект 1.2. Б: Изучение поля напряжений земной коры Ферганской впадины и ее горного обрамления с целью исследования связи между сейсмическими и оползновыми процессами.....</b>	<b>23</b>
1.2.1 Краткое название проекта .....	23
1.2.2 Содержание проекта .....	23
1.2.3 Цели и методы проекта.....	24
1.2.4 Текущее состояние и специальные запрашиваемые средства.....	24
1.2.5 Внутреннее и внешнее сотрудничество .....	25
1.2.6 Рабочий план и необходимые ресурсы.....	25
1.2.7 Литература.....	25
<b>Проект 1.2. С: Нарращивание каталога землетрясений с <math>m \geq 4.5</math> по территории Центральной Азии.....</b>	<b>26</b>
1.2.1 Краткое название проекта .....	26
1.2.2 Содержание проекта .....	26



1.2.3 Цели и методы проекта.....	27
1.2.4 Текущее состояние и специальные запрашиваемые средства.....	27
1.2.5 Рабочий план и необходимые ресурсы.....	28
<b>Проект 1.3. Изучение оползней Кыргызстана.....</b>	<b>29</b>
1.3.1 Краткое название проекта.....	29
1.3.2 Содержание проекта.....	29
1.3.3 Цели и методы проекта.....	29
1.3.4 Текущее состояние и специальные запрашиваемые средства.....	30
1.3.5 Рабочий план и необходимые ресурсы.....	30
1.3.6 Литература.....	30
<b>Тема 2: Климат, Вода, Ледники.....</b>	<b>32</b>
<b>Проект 2.1. Изучение опорных ледников Кыргызстана: Абрамова, Голубина, Суекского, Петрова, Карататкак, Энилчек с целью определения их баланса, морфологических, динамических характеристик, ледникового стока, а так же климатических условий.....</b>	<b>32</b>
2.1.1 Краткое название проекта.....	32
2.1.2 Краткое содержание проекта.....	32
2.1.3 Цели и методы проекта.....	35
2.1.4 Текущее состояние и специальные запрашиваемые средства.....	36
2.1.5 Внутреннее и внешнее сотрудничество.....	37
2.1.6 Рабочий план и необходимые ресурсы.....	38
2.1.7 Литература.....	39
<b>Проект 2.2. Изучение лимнологических, потамологических, гидрогеологических, климатических процессов в бассейне озера Иссык-Куль.....</b>	<b>41</b>
2.2.1 Краткое название проекта.....	41
2.2.2 Содержание проекта.....	41
2.2.3 Цели и методы проекта.....	42
2.2.4 Текущее состояние и специальные запрашиваемые средства.....	43
2.2.5 Внутреннее и внешнее сотрудничество.....	44
2.2.6 Рабочий план и необходимые ресурсы.....	45
2.2.7 Литература:.....	46
<b>Тема 3: Системы мониторинга и управление данными.....</b>	<b>48</b>
<b>Проект 3.1. Развитие системы мониторинга опасных природных процессов и явлений в квазиреальном режиме времени.....</b>	<b>48</b>
3.1.1 Краткое название проекта.....	48
3.1.2 Содержание проекта.....	48
3.1.3 Цели и методы проекта.....	49
3.1.4 Текущее состояние и специальные запрашиваемые средства.....	49



3.1.5	Внутреннее и внешнее сотрудничество .....	50
3.1.6	Рабочий план и необходимые ресурсы .....	50
<b>Проект 3.2. Разработка программно-информационной системы "платформа данных"</b>		<b>51</b>
3.2.1	Краткое название проекта .....	51
3.2.2	Содержание проекта .....	51
3.2.3	Цели и методы проекта .....	52
3.2.4	Текущее состояние и специальные запрашиваемые средства .....	52
3.2.5	Рабочий план и необходимые ресурсы .....	53
3.2.6	Литература .....	53
<b>Тема 4: Развитие потенциала и научное сотрудничество .....</b>		<b>54</b>
<b>Проект 4.1. Нарращивание потенциала как ключевой фактор в развитии метсных сообществ (на примере Иссык-Кульской области, Кыргызская Республика).</b>		<b>54</b>
4.1.1	Краткое название проекта .....	54
4.1.2	Содержание проекта .....	54
4.1.3	Цели и методы проекта .....	55
4.1.4	Текущее состояние и специальные запрашиваемые средства .....	55
4.1.5	Внутреннее и внешнее сотрудничество .....	55
4.1.6	Рабочий план и необходимые ресурсы (задачи проекта) .....	56
4.1.7	Литература .....	57



## Введение и общий обзор

Центральная Азия (ЦА), под которой мы подразумеваем регион, куда входят Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан, с ее сложным контрастным рельефом, представляет собой идеальную природную лабораторию мирового уровня для изучения внутриконтинентальных геопроцессов. Характеризуясь весьма активным водообменом в ее наиболее возвышенных частях, данный регион существенно влияет на атмосферные тепловые процессы, погоду, климат и водный цикл по всей территории Азии и в глобальном масштабе. Активные современные геодинамические процессы, связанные с продолжающимся горообразованием, в значительной части территории Азии, обуславливают высокую сейсмичность этого региона.

Последствия такой повышенной динамики в региональном геологическом и атмосферном режиме выражены в частом возникновении в Центральной Азии природных бедствий, таких как землетрясения, наводнения, оползни, прорывы ледниковых озер, сели, засухи и др. Они, помимо указанных выше региональных факторов, отчасти связаны с явлениями глобальных изменений, отчасти вызваны расширением человеческой инженерной деятельности. Эти природные и природно-техногенные бедствия влекут за собой гибель людей, материальные и экономические потери, создают экологические проблемы, и имеют сильное негативное воздействие на устойчивое развитие и благосостояние общества в Центральной Азии.

Оценка риска, относящаяся практически к любому из природных или антропогенных изменений, которые могут возникнуть в ЦА, а также разработка адаптационных мер имеют стратегически важное значение из-за последующего воздействия таких процессов на общество, взаимоотношения между различными странами и, следовательно, на политическую стабильность в регионе. Кроме этого, зачастую, природные процессы и катастрофы имеют триггерный эффект, приводящий к возникновению каскада других явлений; таким образом, простой анализ риска, направленный на изучение явлений в отдельности, без связи их друг с другом, может быть недостаточным для предоставления конечным пользователям и заинтересованным лицам реалистичного сценария. Поэтому, концепция анализа мультириска способствует реализации научной программы и другой деятельности, выполняемой ЦАИИЗ.

## Научно-исследовательская программа

Научно-исследовательская программа ЦАИИЗ на период 2014-2016гг. (R&D PROG 14/16) сфокусирована на четырех приоритетных темах, являющихся значимыми для ЦА региона:

1. Геодинамика и геориски;
2. Климат, вода и ледники;
3. Системы мониторинга и управление данными;
4. Развитие потенциала и научное сотрудничество.



Институт определил задачи, которые должны быть решены в долгосрочной перспективе, с обеспечением передовой научной мониторинговой инфраструктуры, основанной на международном сотрудничестве, это:

- Изучение процессов глобальных и региональных изменений и их влияние на окружающую среду;
- Мониторинг опасных природных процессов и явлений, оценка мульти рисков, снижение уязвимости от катастроф, включая разработку и обоснование технологий раннего оповещения;
- Прикладные мультидисциплинарные исследования в области, геодинамики и геокатастроф; водных и земельных ресурсов, включая изучения ледников, рек, озер, водохранилищ, подземных вод;
- Развитие потенциала, образование, тренинги и связь с общественностью.

Важную и главную часть исследования в вышеуказанных сферах занимает долгосрочная работа и предоставление научных услуг не только научным сообществам, но и общественности.

- Функционирование и долгосрочное обслуживание сети станций мониторинга за процессами земной поверхности, которая включает сейсмические, геодезические, и гидрометеорологические станции по всей Центральной Азии и интегрирование этих сетей в глобальные системы.
- Использование дистанционных методов исследований - получение различных спутниковых изображений с высоким разрешением, а так же радарных и интерферометрических данных, за счет чего увеличиваются площади, охваченные мониторингом окружающей среды и геологических процессов.
- Создание и расширение объединенной платформы геоданных и информационной системы на основе открытого доступа к значимым данным, картам и информации важной для принятия решений.
- Консультативные услуги для лиц, принимающих решения и общественности.

Работы по мониторингу нацелены на расширение и функционирование системы сбора данных в режиме реального времени, где самой главной целью является создание системы быстрого реагирования и раннего оповещения при возникновении любых типов опасности, таких, как землетрясения, оползни, гидрометеорологические опасности, или вызванные антропогенным воздействием на окружающую среду. Важным моментом в проведении данных работ будет разработка предложений по мерам для снижения риска и ущерба от стихийных бедствий, а так же разработка мер по готовности совместно с органами государственного управления и соответствующими организациями в Центральной Азии. Это будет происходить при активном привлечении группы по развитию потенциала в ЦАИИЗ.

Впервые в научную программу вводятся новые компоненты, как "Изучение лимнологических, потамологических, гидрогеологических, климатических процессов в бассейне озера Иссык-Куль и "Социо-экономический анализ уязвимости сообществ в зонах развития оползне".



Предлагаемые проекты будут реализовываться в течение 3-х следующих лет, которые изначально направлены на сбор базовых данных наблюдений и выполнение научных исследовательских работ по трем основным регионам Кыргызстана:

- Регион бассейна реки Сары-Джаз, включающий крупнейший ледник Энилчек, являющийся одним из крупных источников пресной воды и потенциальным источником для гидроэнергетики в регионе.
- Регион Чуйской и Иссык-Кульской впадин, где расположены наиболее крупный город Бишкек и курортно – туристическая зона международного значения, требующие особого подхода при разработке мер по снижению сейсмического риска, антропогенной нагрузки на озеро Иссык-Куль с учетом климатических изменений.
- Территория горного обрамления Ферганского бассейна и внутреннего Тянь-Шаня, представляющая наиболее густонаселенную область в Центральной Азии, подверженная многочисленным рискам природных катастроф (землетрясения, оползни, паводки, сели и др.).

Все 3 региона представляют особую важность для изучения вероятности возникновения как природных, так и природно-техногенных стихийных бедствий, и имеют большое значение для рационального водоснабжения в Кыргызстане и на прилегающих территориях в Узбекистане, Казахстане, и Синьцзянском автономном районе Китая для планирования крупномасштабных технических проектов в регионе, таких как каскады гидроэлектрических станций, высоковольтные линии электропередач, водохранилища, транспортные железнодорожные и автодорожные системы, и другие перспективные планы, которые влияют на социально-экономическое развитие и благосостояние населения стран Центральной Азии.

Исследовательские программы ЦАИИЗ на 14/16 годы, дополнены рядом проектов, реализующихся в рамках инициативы «Обсерватория Глобальных Изменений Центральной Азии» и "Модель землетрясений в Центральной Азии (EMSA), запущенной Германским Центром Исследований Земли (GFZ) Потсдам и другими германскими и международными партнерскими группами.

Имея прочную инфраструктурную базу и кадровый потенциал, созданные в предыдущие годы, ЦАИИЗ будет стремиться усилить их и реализовать намеченные научные планы, в соответствии со Стратегией развития ЦАИИЗ принятой в 2012 году. Так же предлагаемая программа разработана в соответствии с Национальной стратегией устойчивого развития Кыргызской Республики на период 2013-2017 годы и Национальной Платформой по сокращению рисков бедствий.



## ТЕМА 1: ГЕОДИНАМИКА И ГЕОРИСКИ

*Руководитель темы: Ш.Э.Усупаев*

### **ПРОЕКТ 1.1. КОМПЛЕКСНЫЕ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ БАСЕЙНА Р. САРЫ-ДЖАЗ, КАК РАЙОНА БУДУЩЕГО СТРОИТЕЛЬСТВА КАСКАДА ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ (ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРОЕКТА)**

**Ответственные исполнители:** Усупаев Ш.Э., Молдобеков Б.Д., Ормуков Ч.,  
**Соисполнители:** Кальметьева З.А., Абдыбачаев У.А., Орунбаев С.Ж., Мамбеталиев Э., Коноков Т., Серенков А., Зубович А.В., Шакиров А.Э.

#### **1.1.1 Краткое название проекта**

Комплексные исследования георисков и геодинамики в бассейне реки Сары-Джаз

#### **1.1.2 Содержание проекта**

Бассейн реки Сары-Джаз с главными притоками Энилчек и Ак-Суу, расположен на северо-востоке высокогорной части Тянь-Шаня. Основные водные ресурсы р. Сары-Джаз сосредоточены на самых крупных ледниках Тянь-Шаня Южный и Северный Энилчек с протяженностью более 60 км и средней мощностью 200-300 м. На участке слияния ледников расположено прорывоопасное озеро Мерцбахера.

Высокогорное положение, расчлененный рельеф, труднодоступность, суровый климат способствовали тому, что исследуемый район практически не освоен и не заселен. Трансграничная река Сары-Джаз практически не используется Кыргызстаном, и водные ресурсы уходят в Западный Китай (Синьцзян-Уйгурский автономный округ), который и использует 75 процентов ее стока.

Предусматривается строительство 4-5 гидроэлектростанций, где можно было бы вырабатывать до 1,5 миллиона киловатт/часов энергии, и водохранилищ объемом до 500 миллионов кубов на Сары-Джазе послужило бы толчком для развития экономики, как Кыргызстана, так и Западного Китая.

Кроме того, бассейн реки Сары-Джаз представляют собой обширную базу для развития цветной и полиметаллической металлургии. Сконцентрированные здесь крупные месторождения олова, вольфрама, меди, свинца, молибдена, полиметаллов, тантала представляют значительную промышленную ценность.

В связи с освоением месторождений полезных ископаемых необходимо будет также оценить природные риски, связанные с изменением окружающей среды, включая и влияние изменения климата.



В целях устойчивого развития данного региона, необходимо продолжить исследования, начатые ЦАИИЗ в 2008-2009 гг. и продолженные в 2010-2013 гг. по изучению неотектонико-геоморфологических, инженерно-геологических и гидрологических условий, оценке развития опасных природных процессов и явлений, как в целом по бассейну реки Сары-Джаз, так и на потенциальных участках размещения плотин будущих ГЭС и водохранилищ.

### **1.1.3 Цели и методы проекта**

#### *Долгосрочные цели:*

На основе комплексных исследований района будут разработаны научно-обоснованные рекомендации для использования при планировании и строительстве каскада гидроэнергетических сооружений и предприятий горно-добывающей отрасли.

Результаты научных исследований и мониторинговой сети составят основу базы данных для составления детальных геологических и инженерно-геологических и гидрологических карт обоснования под строительство будущих гидроэнергетических сооружений и предприятий горно-добывающей отрасли.

#### *Краткосрочные цели:*

В краткосрочные цели входит исследование геоморфологических, инженерно-геологических и гидрологических условий, составление карты сайт эффектов и георисков, представляющих угрозу будущей плотине и инфраструктуре гидротехнических сооружений.

#### *Методы:*

- Геоморфологические, инженерно-геологические и геокриологические методы (картирование участков проявления опасных процессов и явлений);
- Комплексные геофизические методы исследования.
- Методы дистанционного зондирования (радарные, мультиспектральные и позиционирование станций GNSS).

### **1.1.4 Текущее состояние и специальные запрашиваемые средства**

В 2008-2009 гг. начался первый этап исследований, было составлено описание геодинамики и сейсмичности района в общих чертах, на основании анализа литературных данных и проведенных полевых работ. Вынесены на космоснимки активные разломы для обновления карты новейшей тектоники.

На втором этапе проекта (2010-2013 гг.) были проведены геолого-геофизические полевые исследования разломов и определены мощности ледника в районе озера Мерцбахера. Проведены геоэлектрические исследования перемычки между верхним и нижним озерами Мерцбахера (НИЦ «ГЕОПРИБОР» НАН КР). Так же проведены экспериментальные геофизические измерения сейсмических шумов на леднике Южный Энилчек в районе озера Мерцбахера.



Проанализировано пространственно-временное распределение эпицентров землетрясений и механизмов их очагов. Осуществлен анализ и интерпретация данных деформаций земной поверхности, регистрируемых станциями GNSS.

### **1.1.5 Внутреннее и внешнее сотрудничество**

Проект будет выполняться сотрудниками 1, 2, 3 отделов ЦАИИЗ. Так же предусмотрено тесное сотрудничество с GFZ и Институтами Национальной Академии наук Кыргызской Республики, Казахским Национальным Ядерным Центром и Сцинзьян-Уйгурским институтом экологии и географии (КНР).

*Согласование с проектом CA GCO*

Рассматриваемый проект имеет тесную связь с проектом CA GCO.

### **1.1.6 Рабочий план и необходимые ресурсы**

Продолжительность проекта - 2014-2016 гг.

#### **2014**

- Продолжение геоморфологических, инженерно-геологических, геокриологических полевых исследований и гидрологических наблюдений;
- Обследование опасных природных процессов;
- Продолжение изучения временных рядов позиционирования GNSS станций для определения изменений горизонтальных и вертикальных движений по основным структурам.

#### **2015**

- Составление карты активных разломов на топографической основе 1:10 000
- Исследования геодинамических условий на участках будущего строительства створов плотин ГЭС и водохранилищ;
- Обследования участков развития опасных склоновых процессов, береговой эрозии и георисков природного характера на указанных выше участках;
- Проведение геодезических, GPS и геофизических исследований на участках будущего возведения плотин ГЭС и водохранилищ.

#### **2016**

- Составление карт георисков на участках будущего строительства гидротехнических сооружений с пояснительными записками и рекомендациями;

*Требуемые наблюдения/данные и оборудование:*

- Оптические и радарные спутниковые снимки участков будущего строительства ГЭС и водохранилищ и программное обеспечение по обработке этих материалов;



- Проведение детальных измерений сейсмических шумов для составления карт сейсмического микрорайонирования на будущих створах плотин гидротехнических сооружений.

### 1.1.7 Литература

1. Садыбакасов И. Неотектоника Высокой Азии. Москва: Наука, 1990, 180 с.
2. Исмаилахунов К.Х., Садыбакасов И. Роль современных тектонических движений в строительстве и эксплуатации гидротехнических сооружений в горно-складчатых областях (на примере Киргизии// Тр. междунар. симп. Проблемы в инженерной геологии и гидротехническом строительстве», Тбилиси: Мецнереба, 1979, Т.1. с.31-36.
3. Атаканов У. Физико-географические условия и экологические аспекты криогенеза сыртов Тянь-Шаня. Автореф. Канд дисс., Бишкек, 199, 25 с.
4. Кнауф В.И (отв. редактор) Детальное сейсмическое районирование Восточной Киргизии. Фрунзе: Илим, 1988, 249 стр.
5. Грищенко В.А. /Отв. исп./ (1985). Геологическая съемка масштаба 1:50 000 на Сарыджазской площади. Окончательный отчет Оттукской партии о геолого-съёмочных работах, проведенных в 1980-1985 гг. на площади листов К-44-38-Г-в-г; К-44-50-Б, Г-б,г; К-44-51-В; К-44-63-А, Г-а,б; К-44-74-Б-б, г; К-44-75-А-а,в, г, Б-в, г, В-б. Фрунзе. Фонды Министерства природных ресурсов Кыргызской Республики.
6. Усупаев Ш.Э., Молдобеков Б.Д., Усубалиев Р.А., Абдыбачаев У.А., Мелешко А.В., Абдрахманова Г.А. Инженерно-геономические модели оценки рисков деградации оледенения и изменения климата на примере горных стран Кыргызстана и Таджикистана (сравнительно-катастрофоведческие аспекты). Сборник статей и докладов научной конференции: «Перспективы использования водно-энергетических ресурсов Таджикистана в условиях изменения климата». Душанбе, 2009, с. 55 – 59.



## ПРОЕКТ 1.2. СЕЙСМОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

**Ответственные исполнители:** Кальметьева З.А., Орунбаев С.Ж., Усупаев Ш.Э., Ормуков Ч.,

**Соисполнители:** Молдобеков Б.Д., Мамбеталиев Э., Жусупова К., Серенков А., Жапаркулова А.

Настоящим проектом будут продолжены комплекс исследований, проводимые ЦАИИЗ по прикладному научному направлению сейсмическое микрорайонирование. В настоящее время выполнен весь комплекс сейсмологических исследований по городу Бишкек, по городу Каракол. С участием сотрудников ЦАИИЗ из отдела №1 завершены инструментальные наблюдения по городам Душанбе и Хорог. На стадии завершения аналогичные исследования для территории г Нарын и его агломераций.

Проведены будут детальные исследования по вопросам поиска взаимосвязи землетрясений и оползневой активности на территории Тянь-Шаня. Полученные предварительные результаты о возможном воздействии поля напряжений полученных сейсмическими методами на активизацию оползней.

С 2010 года ЦАИИЗ получил возможность составлять каталог ощутимых землетрясений с  $M \geq 4.5$  по всей территории Центральной Азии.

Продолжены будут работы по обработке данных о происходящих землетрясениях и составлению на основе собственной сети CAREMON сейсмического мониторинга каталога землетрясений на территории Кыргызстана и Центральной Азии.

**Проект 1.2.** состоит из следующих трех частей:

**1.2.А.** Сейсмическое микрорайонирование территории крупных городов стран Центральной Азии (Бишкек, Каракол, Нарын Кыргызская Республика и Душанбе, Хорог Республика Таджикистан).

**1.2.В.** Изучение поля напряжений земной коры Ферганской впадины и ее горного обрамления с целью исследования связи между сейсмическими и оползневыми процессами

**1.2.С.** Нарращивание каталога землетрясений с  $M \geq 4.5$  по территории Центральной Азии.



## **ПРОЕКТ 1.2 А: СЕЙСМИЧЕСКОЕ МИКРОРАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ КРУПНЫХ ГОРОДОВ СТРАН ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ (БИШКЕК, КАРАКОЛ, НАРЫН КЫРГЫЗСКАЯ РЕСПУБЛИКА И ДУШАНБЕ, ХОРОГ РЕСПУБЛИКА ТАДЖИКИСТАН)**

**Ответственные исполнители:** Орунбаев С.Ж., Усупаев Ш.Э.,

**Соисполнители:** Молдобеков Б.Д., Мамбеталиев Э., Серенков А.

### **1.2.1 Краткое название проекта**

Составление карты «Сейсмического микрорайонирования городов»

### **1.2.2 Содержание проекта**

Центральная Азия является одним из регионов с наиболее высокой сейсмической опасностью во всем мире. Свидетельством тому являются разрушительные землетрясения с интенсивностью 9-10 баллов, произошедшие за последние 100-200 лет, такие как Беловодское (1885), Верненское (1887), Чиликское (1889), Кеминское (1911), Ашхабадское (1948), Хаитское (1949), Суусамырское (1992) с многотысячными человеческими жертвами и разрушениями. Высокий уровень сейсмичности территорий крупных городов и населенных пунктов, является постоянной угрозой безопасному существованию людей и влияет на все сферы социально-экономического развития страны.

Точная и объективная карта сейсмического микрорайонирования территорий городов и крупных промышленных центров, имеет большое экономическое и народно-хозяйственное значение, так как она способствует рациональному размещению инженерных сооружений и объектов градостроительства. Научно обоснованные количественные данные о характере сейсмического движения грунта при самых сильных землетрясениях, позволяют применить антисейсмические мероприятия, гарантирующие устойчивость зданий и сооружений, т.е. уменьшить сейсмический риск и соответственно повысить безопасность жизни населения.

Существующие карты сейсмического микрорайонирования крупных городов стран ЦА, составлены в советский период времени устарели. Согласно новому генплану развития городов, эти карты не соответствуют современным нормативным требованиям и нуждаются в их обновлении.

Проект по обновлению такой карты для города Бишкек с использованием новых методов, был инициирован в 2008 году группой сейсмологов GFZ (проф. Цшау Г. и Паролай С.) в рамках проекта InWenT (CASCADE), получивший свое дальнейшее развитие в рамках проектов CAREMON и EMCA.

Полевые работы осуществлялись совместно с партнерами из GFZ, Институтами сейсмологии Кыргызстана и Таджикистана с проведением



сейсмических измерений и обработкой полученных записей сейсмошумов и составлением карт СМР, которые завершены в 2013 г. для городов Каракол (Кыргызстан), Душанбе и Хорог (Таджикистан), а с 2013 по 2014 гг. ведутся на территории города Нарын (Кыргызстан), с 2014 г. в городе Алматы (Казахстан), где сотрудники отдела «Геодинамика и геориски» наряду с арендованными устанавливали 5 собственных сейсмостанций принадлежащих ЦАИИЗ.

Уникальность данного проекта в том, что впервые используется инструментальный метод, включающий в себя способ определения сейсмических жесткостей и амплитудно-частотных характеристик.

Заключительным итогом проведенных исследований, является создание карт сейсмического микрорайонирования крупных городов по новой методике, которые будут переданы Государственным структурам по архитектуре и строительству в качестве нормативного документа, для моделирования разрушительных сейсмических событий и проектирования сейсмостойких зданий и сооружений, Министерству чрезвычайных ситуаций для оценки рисков и своевременного реагирования на ЧС.

## ***I. Город Бишкек***

### ***1.2.3 Цели и методы проекта***

Основная цель проекта – завершение составления карты сейсмического микрорайонирования для города Бишкек.

*Краткосрочные цели:*

- Завершение карты сейсмического микрорайонирования и продолжение составления карт “Сейсмическая уязвимость” и “Сейсмический риск”.

*Долгосрочные цели:*

- Создание системы раннего оповещения для города Бишкек в рамках проекта ЕМСА.

### ***1.2.4 Текущее состояние и специальные запрашиваемые средства***

По результатам измерения сейсмических шумов были определены спектральные отношения горизонтальной и вертикальной компонент и составлена карта-схема распределения частотных (резонансных) характеристик фундамента (Рис 1).



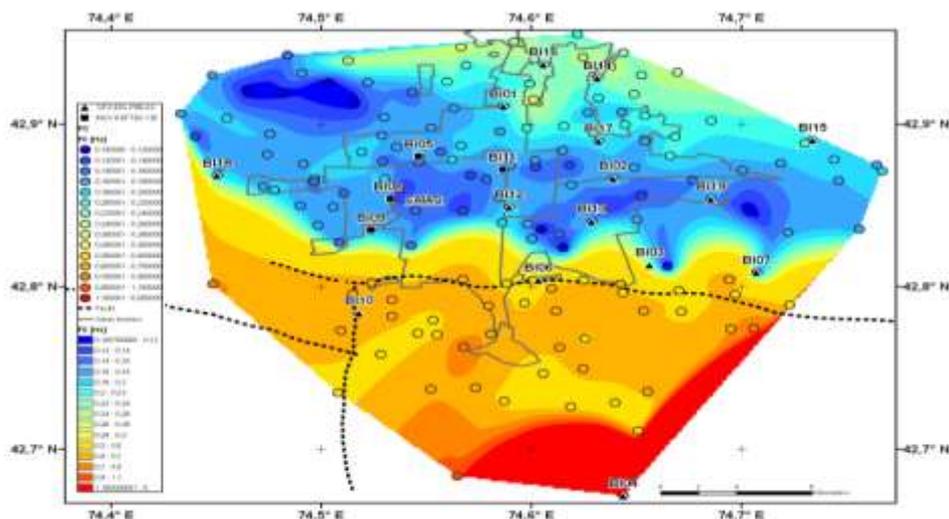


Рис.1. Карта-схема распределения частотных (резонансных) характеристик фундамента, определенной на основе измерения сейсмических шумов на территории г. Бишкек

По результатам спектральной обработки всех записей землетрясений произошедших не далее 150км от г.Бишкек составлена карта-схема распределения частотных (резонансных) характеристик фундамента (Рис.2).

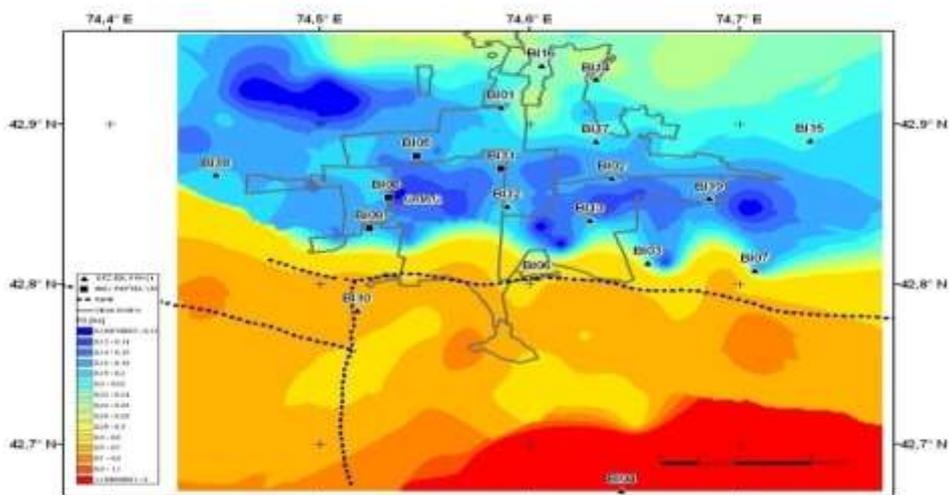


Рис.2. Карта-схема распределения частотных (резонансных) характеристик фундамента, определенных по данным произошедших землетрясений на территории г. Бишкек

Изучен Иссык-Атинский активный разлом и его зона влияния в южной части города Бишкек. Полученные инструментальные данные показывают, что ширина разлома варьирует от нескольких десятков метров до 400 метров.

Результаты исследований рассмотрены на Научно-техническом Совете Министерства чрезвычайных ситуации КР и Экспертном Совете Госагентства по архитектуре и строительства КР. Рекомендовано создать рабочую группу при Госагентстве по изучению использования разработанных карт в градостроительстве и внедрению как нормативного документа.



С 2012 года в рамках проекта ЕСМА совместно с GFZ начаты работы по созданию сети акселерометров в городе Бишкек для мониторинга и исследования уязвимости зданий. Эти работы так же будут продолжены в 2014-2015 годы.

### **1.2.5 Внутреннее и внешнее сотрудничество**

Проект будет выполняться сотрудниками ЦАИИЗ при тесном сотрудничестве со специалистами GFZ (Германия) и Госагентства по архитектуре и строительства КР.

### **1.2.6 Рабочий план и необходимые ресурсы**

Продолжительность проекта – 2014-2015 гг.

#### **2014**

- Создание сети мониторинга для системы раннего оповещения населения города Бишкек;
- Проведение дополнительных инженерно-геологических и гидрогеологических исследований на вновь застроенных участках территории города Бишкек.

#### **2015**

- Составление окончательного отчета;
- Публикация результатов комплексных исследований.

## **II. Город Каракол**

### **Цели и методы проекта**

Основная цель проекта – завершение составление карты сейсмического микрорайонирования города Каракол.

- Завершение карты сейсмического микрорайонирования и продолжение составления карт “Сейсмическая уязвимость” и “Сейсмический риск”.

### **Методы**

- Инженерно-геологический, основанный на качественной, эмпирически установленной зависимости приращения сейсмической балльности от инженерно-геологических свойств различных грунтов;
- Геологические методы (неотектоника, палео-сейсмология, фишен-трек анализ);



### ***Текущее состояние и специальные запрашиваемые средства***

Было проведено три вида сейсмометрических наблюдений: площадная съемка, точечное измерение шумов и регистрация землетрясений. Наблюдения проводились с помощью сейсмических станций Mark C34L+ EDL (20 комплектов были предоставлены GFZ и четыре комплекта ЦАИИЗ), Geophone 4,5 Hz + SOSEWIN (20 комплектов, предоставленных GFZ), а также одна сейсмическая станция ЦАИИЗ Guralp CMG3D + EDL. Записи землетрясений велись 22 сейсмическими станциями, 17 из которых были установлены в пределах города, а 5 станций – вокруг города. По результатам площадной сейсмической съемки территории города выявлены грунтовые толщи с различными скоростями распространения поперечной волны. По скоростным параметрам можно разделить на верхний слой мощностью 4-7м. со скоростью распространения поперечной волны 220-300м/с. и нижний слой со скоростью распространения S волн 440-900м/с. мощностью 40 и более метров.

Полученные данные позволили сделать предварительный вывод, что грунтовые условия территории города неоднородны и изменчивы по глубине залегания. Для построения карты сейсмического микрорайонирования города нам необходимо провести детальные инженерно-геологические исследования.

### ***Внутреннее и внешнее сотрудничество***

Проект будет выполняться сотрудниками ЦАИИЗ при тесном сотрудничестве со специалистами GFZ (Германия), Институтом сейсмологии НАН КР и Госагентства по архитектуре и строительству КР.

### ***Рабочий план и необходимые ресурсы***

Продолжительность проекта –3 года до 2014 гг.

Ранее в 2013 г. на основе проведенных сейсмических измерений создана карта сайт эффектов для территории города Каракол с оценкой количественных параметров сейсмического воздействия.

## **2014**

- Составления карт “Сейсмическая уязвимость” и “Сейсмический риск”;
- Завершение составления отчета для территории г.Каракол и создание оцифрованных карт СМР с оценкой георисков;
- Публикация результатов исследований.

## ***III. Город Нарын***

### ***Цели и методы проекта***

Основная цель проекта – завершение составление карты сейсмического микрорайонирования города Нарын.

- Обработка и анализ сейсмических данных;



- Изучение частотных характеристик грунтов с использованием записей шумов и землетрясений;
- Составление карты-схемы распределения частотных(резонансных) характеристик грунтов.

### **Методы**

Методы площадных, стационарных и мобильных точечных измерений землетрясений и оценки сайт эффектов.

### **Текущее состояние и специальные запрашиваемые средства**

Было проведено три вида сейсмометрических наблюдений: площадная съемка, точечное измерение шумов и регистрация землетрясений. Наблюдения проводились с помощью сейсмических станций Mark C34L+ EDL (20 комплектов были предоставлены GFZ и четыре комплекта ЦАИИЗ), Geophone 4,5 Hz + SOSEWIN (20 комплектов, предоставленных GFZ), а также одна сейсмическая станция ЦАИИЗ Guralp CMG3D + EDL. Записи землетрясений велись 16 сейсмическими станциями, установленных в пределах города. По результатам площадной сейсмической съемки территории города выявлены грунтовые толщи с различными скоростями распространения поперечной волны

### **Внутреннее и внешнее сотрудничество**

Проект будет выполняться сотрудниками ЦАИИЗ в сотрудничестве со специалистами GFZ (Германия).

### **Рабочий план и необходимые ресурсы**

Продолжительность проекта – 2013-2014 гг.

#### **2013**

- Проведены полевые сейсмометрические измерения.

#### **2014**

- Подготовка окончательного отчета, создание оцифрованных карт сейсмического микрорайонирования.
- Публикация результатов комплексных исследований.

### **1.2.7 Литература**

1. Орипов Г.О. Инженерно-геологические основы микрорайонирования территории г. Душанбе. Сейсмическое микрорайонирование, вып.1, Душанбе 1973.
2. Касымов С.М. Инженерно-геологическая основа детального сейсмического районирования и микрорайонирования (на примере Узбекистана). Изд-во ФАН, Ташкент, 1979, 224 с.



3. Застройка территории гор. Бишкек с учетом сейсмического микрорайонирования и грунтово-геологических условий СНиП 2.01.01.-93 КР. Издательство Госстрой Кыргызской Республики, Бишкек, 1995, 21 с.
4. Инструменты оценки риска для диагностики городских районов в целях уменьшения опасности сейсмических бедствий. Радиус, ООН, МСУОСБ, 1999, 55 с.
5. S. Parolai, S. Orunbaev, D. Bindi,\* A. Strollo,† S. Usupaev, M. Picozzi, D. Di Giacomo,† P. Augliera, E. D’Alema, C. Milkereit, B. Moldobekov, and J. Zschau Site Effects Assessment in Bishkek (Kyrgyzstan) Using Earthquake and Noise Recording Data. Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 100, No. 6, pp. 3068–3082, December 2010, doi: 10.1785/0120100044 Manuscript received 17 February 2010
6. Усупаев Ш.Э., Молдобеков Б.Д., Шакиров А.Э., Абдыбачаев У. А. Определение ширины активного Ыссык-Атинского разлома в южном окончании города Бишкека в целях оценки рисков бедствий и зоны влияния. с.679 – 681. В книге: Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики (издание восьмое с изменениями и дополнениями), Б.: МЧС КР, 2011, 718 с.
7. Молдобеков Б.Д., Орунбаев С.Ж., Усупаев Ш.Э., Раббаниев Ж. (ЦАИИЗ), Parolai S., Bindi D., Picozzi S.M., Pilz M. (GFZ), Камчибеков М.П., Камчибеков Ы.П. (Институт сейсмологии НАН КР). Мониторинг и предварительная оценка сайт-эффекта в целях сейсмического микрорайонирования для территории города Каракол. В книге: Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики (издание девятое с изменениями и дополнениями), Б.: МЧС КР, 2012. с.681-682.



## **ПРОЕКТ 1.2. Б: ИЗУЧЕНИЕ ПОЛЯ НАПРЯЖЕНИЙ ЗЕМНОЙ КОРЫ ФЕРГАНСКОЙ ВПАДИНЫ И ЕЕ ГОРНОГО ОБРАМЛЕНИЯ С ЦЕЛЮ ИССЛЕДОВАНИЯ СВЯЗИ МЕЖДУ СЕЙСМИЧЕСКИМИ И ОПОЛЗНЕВЫМИ ПРОЦЕССАМИ**

**Ответственные исполнители:** Кальметьева З.А., Молдобеков Б.Д.,  
**Соисполнители:** Абдыбачаев У., Ормуков Ч., Жусупова К.Д., Жапаркулова А.

### **1.2.1 Краткое название проекта**

Изучение поля напряжений земной коры Ферганской впадины

### **1.2.2 Содержание проекта**

Необходимость исследования оползневых процессов на территории Кыргызстана очевидна – треть ежегодного материального ущерба и человеческих жертв приходится на оползни. Считается, что основные причины возникновения оползней это – инженерно-геологические условия, физико-механические свойства пород, покрывающих склон, атмосферные осадки и воздействие землетрясений (здесь речь не идет об антропогенном факторе). Оползни, возникшие во время сильных землетрясений, известны исследователям и хорошо описаны (Keefter, 2002; Ниязов, 2009 и др.). Исследование влияния атмосферных осадков на возникновение оползней в Кыргызстане и во всем мире показывает 50-60%-ную связь, что говорит о значительном влиянии этого фактора. Вместе с тем, это говорит также о том, что кроме атмосферных осадков, по-видимому, существует еще какой-то неучтенный до сих пор фактор. О воздействии фоновой сейсмичности мало что известно. Наши исследования (Кальметьева и др. 2010; Кальметьева и Молдобеков, 2012) показывают, что такое воздействие неочевидно. Однако тот факт, что в ряде случаев была замечена синхронная активизация очень слабых землетрясений и подвижек оползня, позволяет допускать, что эти оба явления вызваны одной причиной. На основании сопоставительного анализа инструментальных данных о подвижках оползней и временном поведении направления оси сжатия по данным о механизмах очагов землетрясений можно заключить, что такой причиной может быть меняющееся во времени поле напряжений.

В рамках данного проекта предполагается провести более детальные исследования этой связи, используя для анализа записей землетрясений современные технические возможности и разработанные методы.



### **1.2.3 Цели и методы проекта**

Очевидно, что для проведения планируемых исследований необходима информация об оползнях и поле напряжений.

Информация о поле напряжений в рамках данного проекта будет получена в результате обработки материалов наблюдений сетью Фергана. Сеть Фергана была установлена в рамках Соглашения между GFZ, ЦАИИЗ и МЧС КР с финансированием GFZ и аппаратурой, предоставленной Объединением Геофизической Аппаратуры, Потсдам (GIPP). Цифровые записи сети Фергана и предварительный каталог были переданы нам из GFZ Б.Шурром. До сих пор мы использовали только сведения о механизмах очагов по данным аналоговых станций. Цифровая сеть Фергана позволяет проводить более полный анализ. В наши задачи входит: составление каталога и бюллетеней землетрясений, определение динамических параметров очагов и проведение катакластического анализа по методу Ребецкого Ю.Л. Для определения динамических параметров необходимо сначала с помощью спектрального анализа определить сайт-эффекты в пунктах установки станций сети. Эта часть работы будет выполняться по соглашению с С.Паролаем. В начале 2013 г. С.Паролай провел первый тренинг по определению сайт-эффектов.

Вторая задача состоит в составлении каталога оползней за время работы сети Фергана. К сожалению, информация об оползнях не полная и не точная. Факт возникновения оползня фиксируется в МЧС. Следовательно, в перечень оползней включаются в основном события, повлекшие материальные потери и жертвы. В имеющихся в МЧС списках оползней, отсутствуют географические координаты оползней, время возникновения зачастую указывается с точностью в несколько дней. Необходимо также учитывать, что указанное в списке оползней время, соответствует времени завершающегося схода, а не началу движения. Инструментальные наблюдения за подвижками оползней ведутся только в нескольких пунктах.

Кроме того, в рамках проекта предполагается провести спектральный анализ записей некоторых Гиндикушских землетрясений, для определения частотного состава и длительности колебаний по записям сейсмических станций, близко расположенных к оползням, детально изученным Р.А.Ниязовым (Академия Наук. Узбекистана).

### **1.2.4 Текущее состояние и специальные запрашиваемые средства**

В 2012 году мы приступили к первому этапу работы – составление каталога и бюллетеней землетрясений. Для этого сначала нами было проведено структурирование часовых файлов волновых форм. Исходные часовые файлы, расположенные по отдельным станциям, были собраны нами в часовые файлы по времени записи. Для обработки записей с целью составления каталога и бюллетеней землетрясений нами использовалась программа SeiSan. Планируется к началу 2014 года иметь полный каталог и бюллетени землетрясений, зарегистрированных сетью Фергана.



### 1.2.5 Внутреннее и внешнее сотрудничество

Проект будет выполняться сотрудниками 1-го Отдела. Кроме того, будут необходимы консультации в GFZ с Берн Шуром по обработке записей землетрясений и со Стефано Паролаем по вопросам спектрального анализа и определения сайт-эффекта. На заключительном этапе работы будут необходимы консультации в ИФЗ РАН (Москва) с Ребецким Ю. Л. по интерпретации полученных результатов.

### 1.2.6 Рабочий план и необходимые ресурсы

#### 2014

- Завершение каталога и бюллетеней землетрясений;
- Спектральный анализ записей землетрясений сети Фергана;
- Спектральный анализ записей Гиндикушских землетрясений;
- Составление каталога оползней.

#### 2015

- Определение сайт-эффектов и динамических параметров;
- Проведение катакластического анализа.

#### 2016

- Сопоставительный анализ с данными по оползням;
- Обобщение результатов;
- Написание отчета.

### 1.2.7 Литература

1. *Кальметьева З.А., Костюк А.Д., Мелешко А.В., Сычева Н.А.* О взаимосвязи оползней и землетрясений. Изв. НАН КР № 4, 2010, с 22-29
2. *Кальметьева З.А. и Молдобеков Б.Д.* Анализ оползневой активности в сейсмичных областях (на примере Тянь-Шаня). Геориск, №3, 2012, с. 26-33
3. *Ниязов Р.А.* Оползни Узбекистана (тенденции развития на рубеже XXI века). Ташкент: ГИДРОИНГЕО, 2009. 207с.
4. *Keefe D.K.* Investigating landslides caused by earthquakes – a history review. *Surveys in Geophysics* 23. P.473-510, 2002. WP © 2002.Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands



## **ПРОЕКТ 1.2. С: НАРАЩИВАНИЕ КАТАЛОГА ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ С $M \geq 4.5$ ПО ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ**

**Ответственные исполнители:** Кальметьева З.А., Жусупова К.Д.,  
**Соисполнители:** Жапаркулова А.

### **1.2.1 Краткое название проекта**

Каталог землетрясений Центральной Азии

### **1.2.2 Содержание проекта**

Одной из главных задач ЦАИИЗа с первых дней существования было создание стационарной сети наблюдений, в том числе сейсмическими станциями. К тому моменту организации, осуществлявшие сейсмические наблюдения в постсоветских республиках на территории Центральной Азии, испытывали значительные трудности (кроме Казахстана). По этой причине ЦАИИЗ ставил одной из своих задач поэтапное создание цифровой сети сейсмического мониторинга территории Кыргызстана с перспективой развития сети на территорию Центральной Азии. Первым шагом в решении этой программы было установление в 2008-2009 трех цифровых сейсмических станций вдоль границы Кыргызстана с Китаем с передачей данных по спутниковым каналам.

В дальнейшем ситуация существенно меняется. С 2008 NOR SAR в рамках ДВЗЯИ оказывает помощь Институту сейсмологии в создании собственной сети цифровых станций, которая сейчас зарегистрирована в FDSN как KRNET. В 2009 по инициативе InWent в рамках проекта CASCADE GFZ и ЦАИИЗ в кооперации с национальными сейсмологическими институтами создают сеть CAREMON. В итоге была создана техническая возможность для сейсмического мониторинга всей территории Центральной Азии.

В настоящее время через SeisComP в ЦАИИЗ поступают данные сейсмических станций ЦАИИЗа, станции сети CAREMON, сети KRNET Института сейсмологии НАН КР, а также сейсмических станций международных сетей (Рис.3). Стабильная работа этой сети имеет важное значение для ЦАИИЗа, как организации, призванной проводить и поддерживать исследования в области наук о Земле на территории Центральной Азии.



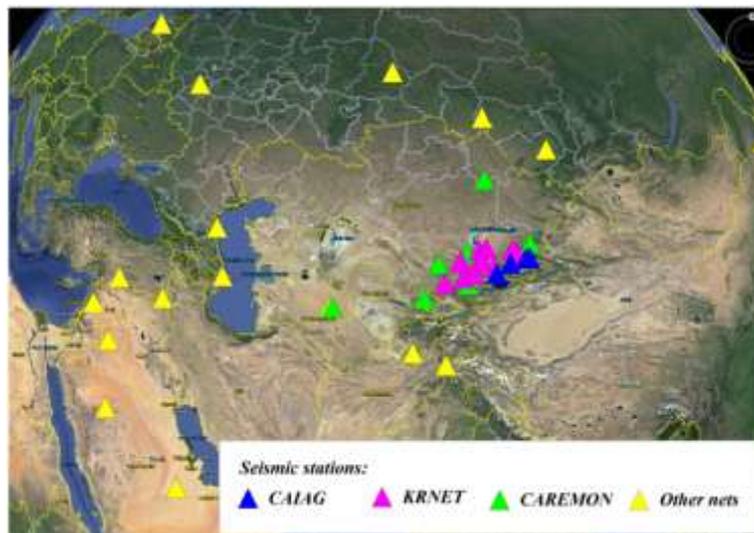


Рис.3.

### 1.2.3 Цели и методы проекта

С ноября 2010 года ЦАИИЗ создает и наращивает собственный каталог землетрясений Центральной Азии. Программный комплекс SeisComP осуществляет в режиме реального времени автоматическую локализацию сейсмических событий, создает бюллетени по результатам обработки, а также создает архив волновых форм. Оператор ежедневно проводит выборку событий из автоматического каталога в пределах координат  $26-57^{\circ}$  с.ш. и  $46-87$  в.д. Для событий, эпицентры которых определены с разбросом значений RMS более 2-х секунд, оператор осуществляет ручную пикировку фаз и определяет эпицентр повторно. В случае возникновения сильных землетрясений в пределах территории Кыргызстана, оператор составляет информационный лист, в котором дополнительно указывается возможная интенсивность в эпицентре по шкале MSK-64, а также сведения о данном событии, помещенные на сайтах различных международных центров обработки. Информационный листок передается руководству ЦАИИЗа.

### 1.2.4 Текущее состояние и специальные запрашиваемые средства

В 2012 году между Институтом сейсмологии НАН КР и ЦАИИЗ подписано соглашение о распределении функциональных обязанностей, согласно которому ЦАИИЗ сосредоточивает свою деятельность на сильных движениях. Созданная ЦАИИЗом инфраструктура сейсмических наблюдений позволяет создавать каталог сейсмических событий, представительный по  $M \geq 5$  для территории Центральной Азии. На Рис.4 показана карта эпицентров этих (представительных) событий за весь период наблюдений ЦАИИЗа, т.е. за 2010-2013 гг. По существу, эта карта является картой сильных движений, потому что землетрясение с магнитудой  $M=5$  проявляется на поверхности земли с интенсивностью  $I_0=5-6$  баллов по шкале MSK64. Это значит, что землетрясение может вызвать трещины



в саманных постройках и даже трещины в штукатурке кирпичных зданий. А землетрясения с  $M \geq 6$  уже вызывают более серьезные разрушения.

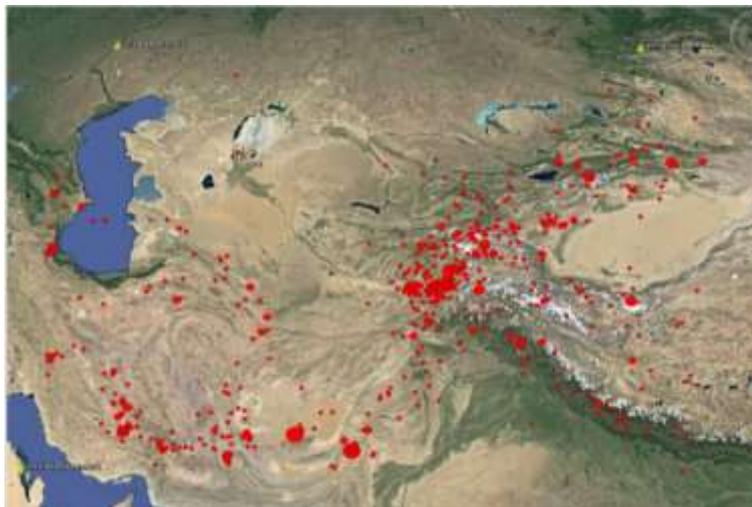


Рис.4.

По данным каталога ведется анализ пространственно-временного распределения эпицентров зарегистрированных событий в сопоставлении с имеющимися опубликованными данными.

#### **1.2.5 Рабочий план и необходимые ресурсы**

Продолжительность проекта – 2014-2016 гг.

Планируется ежегодное обобщение материалов наблюдений в сопоставлении с предыдущими результатами.



## ТЕМА 1.3. ИЗУЧЕНИЕ ОПОЛЗНЕЙ

**Ответственные исполнители:**

### **1.3.1 Краткое название проекта**

Исследование оползней методами наземных наблюдений и дистанционного зондирования Кыргызстана.

### **1.3.2 Содержание проекта**

Исследование оползней насчитывающих более 6000 на территории Кыргызского Тянь-Шаня (в т.ч около 5000 расположены в южной части страны), является актуальной темой.

Отдел № 2 ЦАИИЗ проводил мониторинговые исследования оползней на репрезентативных участках: а). оползень Туюк-Суу в районе г.п. Минкуш, который несет угрозу перекрытия русла р. Туюк-Суу с образованием запрудного озера, способного размыть вышерасположенную по руслу дамбу хвостохранилища с радиоактивными отходами; б). оползнь Гульча, где после отселения из зоны поражения жилых домов, имеет место риск повторных подвижек, способной нанести негативные последствия инфраструктуре населенных пунктов с. Гульча; в). оползней Тектоник и Кой-Таш в районе г. Майлуу-Суу, способных сформировать запрудное озеро и смыть радиоактивные хвостохранилища и отвалы горных пород. В 2012-2013гг. исследования начаты по оползню Татыр расположенному в ущелье Чон-Курчак на левобережном притоке р. Аламедин в 25 км. от города Бишкек. На этом оползне предусматривается провести комплексные инструментальные исследования и использовать в дальнейшем в качестве полигона. В перспективе предполагается создать динамическую модель оползня Татыр.

### **1.3.3 Цели и методы проекта**

Целью проекта является изучение динамики развития оползня для разработки прогноза и мер по снижению риска.

Основными методами исследования являются полевые инженерно-геологические, геофизические и сейсмологические измерения. Обработка и анализ дистанционных данных



### **1.3.4 Текущее состояние и специальные запрашиваемые средства**

На предыдущем начальном этапе исследования, оползень Татыр был изучен рекогносцировочно. Оценены были предварительные характеристики оползневой массы. Проведены инструментальные измерения сейсмических шумов и первые GPS замеры.

К специально запрашиваемым средствам относятся оборудования (сейсмостанции) GPS "Топконы", для съемки тела оползня Татыр и проведения сейсмического зондирования оползневой массы.

### **1.3.5 Рабочий план и необходимые ресурсы**

Продолжительность проекта – 2014-2015 гг.

#### **2014**

- Проведение комплексных геофизических исследований на теле оползня и активных разломах.
- Проведение сейсмометрических наблюдений для оценки динамических условий оползня (площадная съемка, точечное измерение шумов и регистрация землетрясений).

#### **2015**

- Количественная оценка сейсмических воздействий и построение оцифрованной карты оползня Татыр;
- Подготовка окончательного отчета, создание оцифрованных карт с оценкой георисков;
- Публикация результатов.

### **1.3.6 Литература**

1. Талипов М.А., Адылова Ч.А., Оролбаева Т.В., Усупаев Ш.Э. Карта "Инженерная геология Киргизии" (серии ККИПР, Госцентра Природа, масштаб 1:500000).. Ташкент, 1990
2. Молдобеков Б.Д., Сарногоев А.К. Усупаев Ш.Э. и др. Прогноз стихийных бедствий на территории Кыргызской Республики (коллективная монография). Изд-во, Алл-Пресс. Бишкек, 1997. 172 с.
3. Кожобаев К.А., Матыченков В.Е., Усупаев Ш.Э., Сарногоев А.К. Правила прогнозирования активизации оползней и зон поражения при землетрясениях в Кыргызской Республике (РДС-21-22-1-97). Система нормативных документов. Бишкек, 1997. 14 с.
4. Усупаев Ш.Э., Молдобеков Б.Д., Чечейбаев А.Б., Абдрахманова Г.А., Малышков Ю.П. Прогнозирование оползневой массы. Книга « Мониторинг, прогноз и подготовка к реагированию на возможные



активизации опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики и приграничных районах с государствами Центральной Азии». (Издание пятое с исправлениями и дополнениями). Изд-во МЧС КР, Бишкек, 2008, с. 668-670.

5. Усупаев Ш.Э., Молдобеков Б.Д., Абдрахманова Г.А. Раннее прогностическое картирование зарождающихся потенциально-оползнеопасных участков на склонах горных сооружений на основе дешифрирования космоснимков. Книга « Мониторинг, прогноз и подготовка к реагированию на возможные активизации опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики и приграничных районах с государствами Центральной Азии». (Издание пятое с исправлениями и дополнениями). Изд-во МЧС КР, Бишкек, 2008, с. 673-674..
6. Усупаев Ш.Э., Молдобеков Б.Д., Мелешко А.В., Абдрахманова Г.А., Абдыбачаев У.А, Атыкенова Э.Э, Исамидинова Л.- Инженерно-геономические особенности формирования и развития оползней на территории Кыргызстана (аспекты прогноза и оценки георисков). Труды международного семинара посвященного мониторингу за оползнями в странах Центрально Азиатского региона. Издательство ГСС ГИДРОИНГЕО, Ташкент, 2010, - С. 93 -107.



## ТЕМА 2: КЛИМАТ, ВОДА, ЛЕДНИКИ

*Руководитель темы: Карамолдоев Ж.*

**НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ:** ГЛЯЦИОЛОГИЯ, ПОТАМОЛОГИЯ (РЕЧНАЯ ГИДРОЛОГИЯ), КЛИМАТОЛОГИЯ

**ПРОЕКТ 2.1: ИЗУЧЕНИЕ ОПОРНЫХ ЛЕДНИКОВ КЫРГЫЗСТАНА: АБРАМОВА, ГОЛУБИНА, СУЕКСКОГО, ПЕТРОВА, КАРАБАТКАК, ЭНИЛЧЕК С ЦЕЛЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ БАЛАНСА, МОРФОЛОГИЧЕСКИХ, ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК, ЛЕДНИКОВОГО СТОКА, А ТАК ЖЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

**Ответственные исполнители:** Усубалиев Р., Осмонов А., Азисов Э., Дудашвили А., Мандычев А., Калашникова О., Подрезова Ю.

### **2.1.1 Краткое название проекта**

Изучение опорных ледников Кыргызстана

### **2.1.2 Содержание проекта**

Ледники являются одним из важных источников водных ресурсов. В Центральной Азии и значительная их часть сосредоточена в Кыргызстане. Поэтому изучение их изменения в соответствии с глобальными климатическими процессами является важной научной и практической задачей.

Все предлагаемые для исследования ледники: Абрамова, Голубина, Суекский, Петрова, Карабаткак, Энилчек (Рис.5), ранее, в 2008-2013 гг. исследовались сотрудниками ЦАИИЗ в рамках проектов ЦАВ, ГЦО. Три из них (Абрамова, Голубина, Карабаткак), еще в советский период являлись опорными и по ним имеются данные прошлых наблюдений. Таким образом, данный проект продолжает ранее выполненные исследования и позволит дополнить и уточнить наши знания по ледникам. Значительный охват территории, на которой расположены исследуемые ледники, предполагает поэтапное разновременное их исследование, по мере наличия необходимых ресурсов и фактических данных.



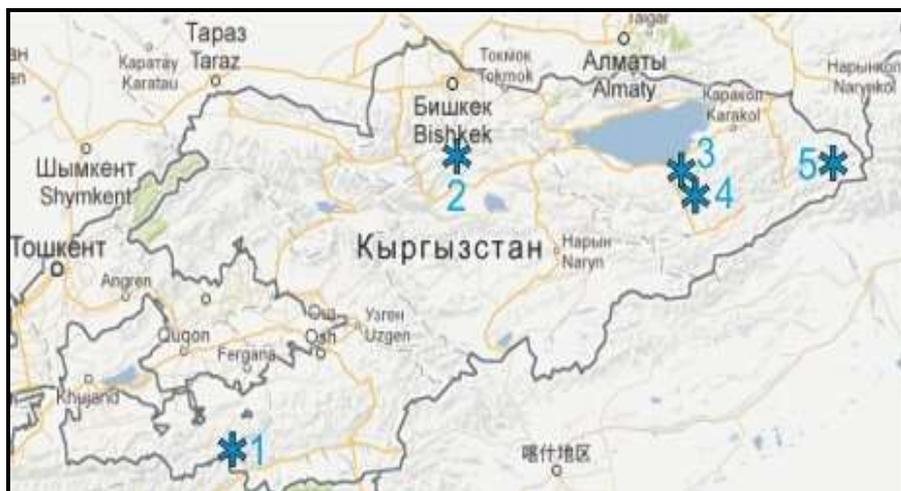


Рис.5. Ледники: 1-Абрамова, 2-Голубина, 3-Карабаткак, 4-Петрова, Суекский, 5-Энилчек

Основными методами исследований ледников будут измерения с помощью GPS координат границ ледников, абсолютной высоты поверхности льда, величины абляции с помощью установки абляционных реек, определение границы снеговой линии и плотности снега. Дешифрирование космических снимков будет использоваться для уточнения границ ледника и исследования изменений их структуры.

Параллельно с гляциологическими исследованиями предполагается выполнять климатические, гидрометрические наблюдения непосредственно связанные с конкретными ледниками с целью выяснения взаимосвязи и взаимовлияния основных факторов формирования и деградации ледников.

Помимо результатов полевых измерений будут использоваться данные полученные с автоматических метеостанции, таких как АМС Абрамова, Мерцбахер1, 2, Голубина. Они будут предоставлять информацию о температуре, осадках, влажности, атмосферном давлении, ветре и суммарной солнечной радиации.

Интересным феноменом в научном аспекте и для практики прогноза прорывов является подпруженное ледником Энилчек ледниковое озеро Мерцбахера (Рис.6). Оно отличаются значительными, до 1000 м<sup>3</sup>/сек, и регулярными ежегодно повторяющимися прорывными паводками.



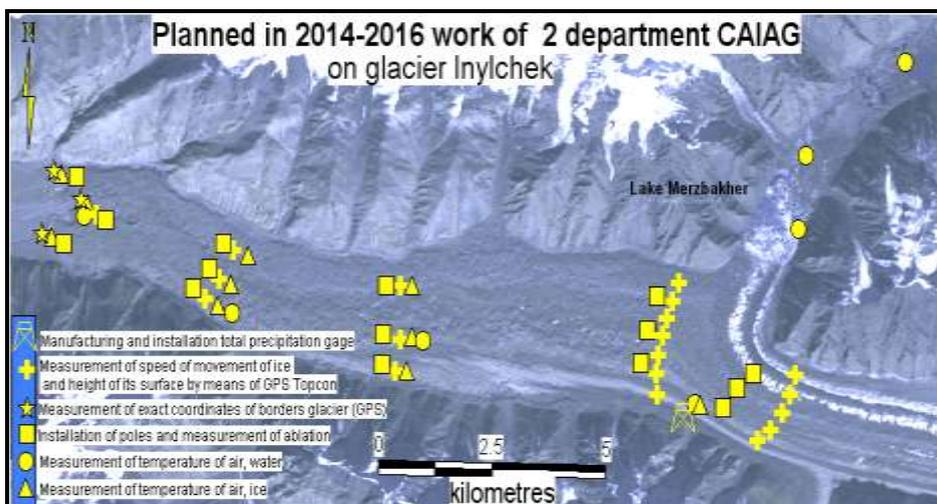


Рис.6. Район исследования ледника Энилчек и озера Мерцбахера, существующие и предполагаемые научные измерения

Исследования ледника Энилчек предполагается выполнять на базе станции имени Мерцбахера (Рис.7), которая была создана совместно ЦАИИЗ и GFZ в августе 2009 года.



Рис.7. Высокогорная научная станция им. Готфрида Мерцбахера

Предполагается так же более точное определение летнего ледникового стока отдельно по ледникам Северный и Южный Энилчек с использованием автоматических гидропостов, трассеров в виде краски или соли и с использованием измерителя скорости течения воды - Acoustic Digital Current Meter (Ott ADC). Будет выполнен отбор проб талых ледниковых вод, сезонного снежного покрова, пыли и органических образований с поверхности ледника на химический, минералогический, гранулометрический анализ.

Колебания уровня воды озера Мерцбахера и ледовой поверхности озера будут регистрироваться, датчиком давления воды, и визуального наблюдения с помощью фотокамеры высокого разрешения, которые обеспечат мониторинг постоянных изменений водной поверхности.



Планируется так же исследование озера Мерцбахера и его донных отложений с помощью эхолота Raymarine A50D. Так же будет исследован механизм прорыва ледовой дамбы. Структура ледника, его мощность, физико-механические свойства льда будут определяться мелко - фокусным широкополосным сейсмическим зондированием или электромагнитным пенетрационным георадаром. Предполагается также измерение акустических шумов ледника.

Полученные результаты по изменению ледников станут важным вкладом для планирования использования и прогноза изменчивости водных ресурсов в Центрально-Азиатском регионе.

### **2.1.3 Цели и методы проекта**

#### *Долгосрочные цели:*

Цель проекта соответствует стратегии ЦАИИЗ в направлении «Климат, вода и ледники», предусматривающей изучение и прогноз тенденций климатических изменений и изменений водных ресурсов в Кыргызстане и ЦА.

Основной целью данного проекта является получение ключевых, гляциологических параметров по ледникам Абрамова, Голубина, Суевского, Петрова, Карататк, Энилчек, реке Энилчек и озеру Мерцбахера. Для реализации этой цели предполагается организация мониторинга долговременной и кратковременной динамики системы ледников с установкой и использованием комбинированной сенсорной системы дистанционного зондирования и инструментов на месте исследования в том числе и на базе комплексной станции имени Мерцбахера. Параметры временных рядов по этим системам и результаты, полученные на основе их анализа, станут неотъемлемой частью Геобазы данных по Центральной Азии.

В долгосрочной перспективе предполагается изучение и понимание изменений в динамике ледников в связи с глобальными климатическими изменениями и их воздействием на водный баланс в Центральной Азии. Особое внимание будет сосредоточено на выявлении факторов и процессов, которые являются причиной прорыва ледовой плотины озера Мерцбахера и развитие объединенной системы дистанционного зондирования для мониторинга природной катастрофы в виде прорыва ледовой плотины.

#### *Краткосрочные цели:*

Наиболее важной кратковременной целью является измерение ряда параметров, необходимых для объяснения, моделирования и прогноза гляциальной, водной, атмосферной подсистем, в аспекте возникновения возможных рисков геокатастроф и изменения водных ресурсов. Этот процесс включает систематический сбор уже имеющихся и полученных недавно данных, в частности, данных по абляции льда, скорости движения льда, гидрометрическим, гидрохимическим и метеорологическим параметрам, получаемым как по наблюдениям дистанционного зондирования, так и повторяющимся полевым измерениям и измерениям по непрерывно работающим в регионе наземным регистрирующим и передающим сенсорным станциям.



Таким образом, в краткосрочной перспективе будет иметь первостепенное значение продолжение установки автоматических метеорологических, гидрометрических, геодезических сенсорных станций и специальных датчиков, обеспеченных космической коммуникационной системой.

Конечной целью будет оценка водно-ледового баланса ледников на основе анализа полученных данных и построения многофакторных моделей взаимосвязи основных природных факторов, определяющих функционирование и эволюцию системы ледников Кыргызстана.

Важной задачей будет осуществление обработки и передачи данных внешним пользователям.

#### *Методы:*

- Дешифрирование данных дистанционного зондирования (оптическое мультиспектральное, гиперспектральное и радарное).
- Геодезические измерения и мониторинг (Глобальная система позиционирования (GNSS), GPS – высокоточные точечные замеры, высокоточные топографические замеры электронным тахеометром).
- Полевые измерения гляциологических, метеорологических, гидрометрических параметров (гидрометеорологические станции и гидропосты, измерение расходов воды, измерение абляции, установка термисторов).
- Наблюдения за изменением уровня воды озера с использованием датчика давления и температуры “OTT Orpheus MiniGround Water Level Sensors” . Зондирование эхолотом “Raymarine A50D” дна озера Мерцбахера.
- Наблюдение за смещением абляционных рек с помощью GPS и электронного тахеометра.
- Определение структуры ледника, его мощности, физико-механических параметров льда с помощью портативной цифровой мелко фокусной широкополосной сейсмической станции или электромагнитного пенетрационного георадара. Измерение акустических шумов ледника.
- Химический, минералогический, гранулометрический анализ проб талых ледниковых вод, сезонного снежного покрова, пыли и органических образований с поверхности ледника.
- Пространственно-временное моделирование на основе GIS.

#### **2.1.4 Текущее состояние и специальные запрашиваемые средства**

По ледникам Абрамова, Голубина, Суек, Петрова, Карабаткак, Энилчек в настоящее время имеется гляциологическая, климатическая и гидрометрическая информация. В течение 2008-2013 г.г. сотрудниками ЦАИИЗ совместно с коллегами из ГФЗ выполнялись полевые исследования этих ледников, анализ космических снимков. В результате получены данные по абляции, скорости движения льда, по изменению площади ледников.



Предлагаемый проект будет включать комплекс работ, соответствующий обозначенным целям. Успешность выполнения проекта будет зависеть от обеспеченности научными приборами.

Необходимые дополнительные данные для выполнения проекта включают в себя оптические и радарные космические снимки высокого разрешения по ледникам Абрамова, Голубина, Суекского, Петрова, Карабаткак, Энилчек. В частности, в 2014 году необходимо приобретение снимков высокого разрешения спутников World View 1, 2, Terra(Aster) по ледникам Абрамова, Карабаткак, Энилчек, на сумму порядка 1300 евро, в 2016 году по ледникам Голубина, Петрова, Суекскому, на сумму около 1400 евро.

Из инструментального оснащения следует отметить необходимость электромагнитного пенетрационного радара и портативной сейсмостанции для изучения структуры ледника, его неоднородности, определения мощности и плотности льда, геофона для определения акустических шумов ледника, датчиков температуры с логгерами, для изучения температурного режима льда и воды.

Для наблюдения за микроклиматическими условиями ледника - мобильная автоматическая метеостанция типа VAISALA. Мобильный гидропост необходим для изучения расходов жидкого поверхностного и твёрдого стока. Изготовление и установка снегомерных реек в поле зрения видеокамер MRZ 1, MRZ 2.

Для выполнения анализов в специализированной лаборатории по определению химического состава вод, связанных с ледником, минералогического и гранулометрического состава пыли и твёрдого стока, необходимо предусмотреть выделение финансовых средств, в размере порядка 2 000 евро в год.

Для перемещения на ледник требуется, как минимум, 5 часов полетного времени вертолета.

### **2.1.5 Внутреннее и внешнее сотрудничество**

Проект предполагается выполнить сотрудниками второго и третьего четвертого отделов ЦАИИЗ в тесном сотрудничестве с учеными GFZ. В проект будут вовлечены исследователи Главного управления по гидрометеорологии при МЧС КР, Кыргызско-Славянского университета, Института водных проблем, и других Центрально-Азиатских стран.

Дополнительными иностранными партнерами проекта будут:

- Германский аэрокосмический центр, г. Оберпфафенхофен;
- Комиссия по гляциологии Баварской академии наук, г. Мюнхен;
- Университет штата Айдахо, колледж минеральных и земных ресурсов, г. Москва, США;
- Университеты Нагойя и Киото, Япония;
- Московский государственный университет имени Ломоносова, институт географии РАН
- Инженерно-исследовательский институт Китайской академии наук, лаборатория криосферы наук окружающей среды холодных и засушливых регионов



### 2.1.6 Рабочий план и необходимые ресурсы

Продолжительность проекта – 2014 – 2016

#### 2014

- Анализ данных дистанционного зондирования, фактического материала по гляциологическим, климатическим, потамологическим условиям и параметрам в районах ледников Абрамова, Голубина, Суевского, Петрова, Карабаткак, Энилчек.
- Полевые работы на ледниках. Выполнение гидрометрических, абляционных и топо-геодезических измерений, отбор проб воды и пыли, геофизическое зондирование ледника.

#### 2015

- Продолжение сбора и анализа данных дистанционного зондирования, гляциологических, метеорологических, гидрометрических, данных, GPS параметров.
- Полевые гляциологические, гидрометрические, геофизические исследования
- Анализ полученных данных и развитие многофакторной модели взаимосвязи климатических, гидрометрических и гляциологических элементов системы ледников

#### 2016

- Разработка GIS моделей ледников определение баланса массы и составляющих их водного баланса.
- Разработка обоснования схемы системы раннего предупреждения о прорыве озера Мерцбахера.

*Требуемые наблюдения/данные и оборудование:*

- Дешифрирование оптических и радарных данных дистанционного зондирования (космические снимки различных типов и детальности с разным временем съемки).
- Геодезические и топографические измерения на основе сетевых приемников GPS/GLONASS, электронного тахеометра (есть в наличии), и геодезических GPS Topcon GB-1000 (есть в наличии).
- Гляциологические (абляция), гидрометрические измерения с помощью измерителя скорости течения - Acoustic Digital Current Meter (Ott ADC) (есть в наличии), величины твердого стока. Зондирование дна озера Мерцбахера эхолотом Raymarine A50D (есть в наличии).
- Геофизическое зондирование ледника для наблюдения за его толщиной, структурой, плотностью с применением георадарной системы или сейсмической станции. Геофон для акустических измерений. Измерение температуры льда, воды. Необходимы: георадар, портативная мобильная сейсмостанция, термические датчики с логгером.



- Отбор проб на определение химического состав речных и ледниковых вод, минералогический и гранулометрический состав пыли и твердого стока. Необходимы финансовые средства на выполнение анализов в специализированных лабораториях.
- Приземная метеорология: автоматическая мобильная метеостанция для наблюдения за температурой, осадками, влажностью в полевой период.

### 2.1.7 Литература

1. Авсюк Г.А. Ледники горного узла Хан -Тенгри – Энилчек и Семенова. //Тр. Ин-та географии АН СССР, т. XLV, 1950.
2. Авсюк Г.А. Температурное состояние ледников. //Изв. АН СССР, сер. Геогр. № 1, 1955. Температура льда в ледниках. Работы Тянь - Шаньской физ.-геогр. Станции, вып. 5, 1956.
3. Бондарев Л.Г., Забиров Р.Д. Колебания ледников Внутреннего Тянь-Шаня в последние десятилетия. //МГИ. – Вып.9. – М., 1964. – С.125-130.
4. Бондарев Л.Г. О полувековом развитии некоторых Тянь-Шанских ледников. //Некоторые закономерности оледенения Тянь-Шаня. – Фрунзе: Илим, 1971. – С.120-129.
5. Забиров Р.Д., Баков Е.К., Диких А.Н., Осмонов А.О. Основные закономерности и масштабы современного оледенения Киргизии. //Материалы симпозиума «География в Киргизии» VII съезда Географического общества СССР 22-27 сентября 1980г. г. Фрунзе. – Фрунзе: Илим, 1980. – С.30-46.
6. Бондарев Л.Г. Ледники и геотектоника. - Л., 1975. – 132 с.
7. Сыдыков Дж.С. Основные закономерности современного оледенения южного склона хребта Кунгей Ала-Тоо. //Оледенение Тянь-Шаня. – Фрунзе: Илим, 1976. – С.15-34.
8. Баков Е.К. Закономерности движения и динамики ледников Тянь-Шаня. – Фрунзе: Илим, 1983. – 136С.
9. Баков Е.К. Колебания долинных ледников Центрального Тянь-Шаня и прогноз их динамики на будущее. //Материалы IV съезда ГО Кирг. ССР. – Фрунзе, 1985. – С.62-63.
10. Ермолов А.А., Солодков П.А., Фирсов М.И. Колебание ледников Ак-Суу Восточный, Ак-Суу Западный и Долоната за период 1921-1982гг. //Тр. САНИИ, в.117/198, 1986. – С.103-110.
11. Кошоев М.К. Колебание ледников Центрального Тянь-Шаня в XX веке. //Режим ледников Центрального Тянь-Шаня. – Фрунзе: Илим, 1986. – С.31-59.
12. Кузьмиченок В.А. Технология и возможности аэрофотографического картографирования изменений ледников (на примере оледенения хребта Ак-Шыйрак). //МГИ. – Вып.67. – М., 1989. – С.80-87.



13. Максимов Е.В., Осмонов А.О. Особенности современного оледенения и динамика ледников Киргизского Ала-Тоо. – Бишкек: Илим, 1995. – 200 С.
14. Диких А.Н. Сокращение оледенения на Тянь-Шане в XX – начале XXI вв: результаты кернового бурения и измерения температуры в скважинах. //МГИ вып. 98, М. 2005, с.175-182. Соавторы: В.Н. Михаленко, С.С. Кутузов, Ф.Ф. Файзрахманов, О.В. Нагорнов, Л.Г. Томпсон, М.Г. Кунахович, С.М. Архипов, Р.А. Усубалиев.
15. Усубалиев Р. Использование данных дистанционного зондирования для исследования деградации ледников. //Наука и новые технологии. – № 5-6. – Бишкек, 2006. – с.268-271. Соавторы: Тыныбеков А.К., Куленбеков Ж.Э.
16. Айзен В., Айзен Е., Кузмиченок В., Аржан Б., Суразаков Изменения ледников в центральном и северном Тянь-Шане на протяжении последних 140 лет на основе наземных и дистанционных данных., Анналы гляциологии 43, 2006.
17. Айзен В., Айзен Е., Кузмиченок В., Геоинформационное моделирование возможных изменений водных ресурсов в Центральной Азии. Глобал - 01162; № стр. 18; принято 19 июля 2006. [www. sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com).
18. Айзен В., Айзен Е., Кузмиченок В., Гляциальные и гидрологические изменения в Тянь-Шане: моделирование и прогноз, Письма экологических исследований, 2007.
19. Shabunin A.G., Mandychev A.N., Zaginaev V.V. Studying the outburst of the Merzbacher Lake of Kyrgyzstan using satellite images and field data. // Proceedings of the Sixth Central Asia GIS Conference GISCA'12 "Geoinformation for Land and Resource Management" KSUCTA, Bishkek, Kyrgyzstan, May 2-3, 2012, - p. 77-86.



## ПРОЕКТ 2.2. ИЗУЧЕНИЕ ЛИМНОЛОГИЧЕСКИХ, ПОТАМОЛОГИЧЕСКИХ, ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ, КЛИМАТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В БАСЕЙНЕ ОЗЕРА ИССЫК-КУЛЬ

**Ответственные исполнители:** Шабунин А., Мандычев А., Дайыров М., Калашникова О., Подрезова Ю.

### 2.2.1 Краткое название проекта

Изучение бассейна озера Иссык-Куль

### 2.2.2 Содержание проекта

Иссык-Кульский бассейн (Рис.8), с одноименным озером представляет собой один из важнейших объектов Кыргызстана в экономическом, рекреационном и экологическом аспектах. Лимнологические, гидрометрические, гидрогеологические, климатические исследования в его пределах позволят разработать рекомендации по рациональному использованию природных ресурсов бассейна и решить экологические проблемы, обусловленные хозяйственной деятельностью и потеплением климата. В частности, в прибрежной зоне Иссык-Кульской котловины, с 1960г. по 2005г., температура воздуха повысилась на 1-1,5<sup>0</sup>С. Тенденция к потеплению климата в Иссык-Кульском регионе, наметившаяся с 60-х годов XX столетия, отразилась и на температуре воды озера. Так по В.В. Романовскому и А.Г. Шабунину температура глубинных вод озера с 1981 по 2005 г. повысилась на 0,5<sup>0</sup>С. С целью дальнейшего исследования потепления климата в регионе в данном проекте предполагается проведение анализа температур воздуха и воды по современным данным, а так же проведение полевых исследований температур воды озера на поверхности и стандартных вертикалях.



Рис.8. Иссык-Кульский бассейн



Потепление привело к частичной деградации оледенения Кыргызстана. По оценкам, приведенным в публикациях, площадь оледенения региона (включая Иссык-Кульский бассейн) сокращается на 0,5-1% в год. Такое сокращение оледенения, в перспективе, негативно скажется на стоке рек ледникового питания, на поступлении воды из этих рек в оз. Иссык-Куль, и следовательно на изменении уровня озера. Все это ведет к нарушению экологической ситуации в регионе.

Наряду с влиянием климатических изменений, озеро с каждым годом испытывает все большую рекреационную нагрузку, используя для отдыха и туризма. Антропогенная деятельность в бассейне озера Иссык-Куль (увеличение водопотребления, рост населения, автотранспорта, строительство большого количества оздоровительных объектов в прибрежной зоне) привела к увеличению нагрузки на водные ресурсы, как самого бессточного озера, так и его бассейна.

В рамках данного проекта предполагается сбор и анализ фактического материала наблюдений последних лет по лимнологическим, гидрометрическим, гидрогеологическим, климатическим и другим параметрам исследуемой территории. Кроме этого, в связи с тем, что количества существующих станций и постов в бассейне озера Иссык-Куль не достаточно для качественного анализа исследуемых факторов, предполагается использование широкого диапазона спутниковых данных (оптические снимки, радиометрические, радарные данные). В частности предполагается дешифрирование элементов природной среды, а так же анализ пространственного распределения основных климатических показателей.

Полученный фактический материал будет использоваться для анализа экологического состояния в бассейне озера Иссык-Куль, прогнозов влияния климатических изменений и увеличения антропогенной нагрузки на морфометрические, гидродинамические, термические характеристики озера, а также на водные, ледниковые и другие природные ресурсы всего бассейна. Результаты выполнения проекта позволят разработать рекомендации по рациональному использованию водных ресурсов Иссык-Кульского бассейна, способствующие экономическому развитию без ущерба для экологических условий.

### **2.2.3 Цели и методы проекта**

#### *Долгосрочные цели:*

Цель проекта соответствует стратегии ЦАИИЗ в направлении «Климат, вода и ледники», предусматривающей прогноз тенденций климатических изменений и изменений водных ресурсов в Кыргызстане и ЦА.

Основной долгосрочной целью данного проекта является изучение влияния климатических изменений и антропогенной нагрузки на экологическое состояние экосистемы бассейна озера Иссык-Куль. Это влияние будет оцениваться на основе анализа изменений основных лимнологических, гидрометрических, гидрогеологических и климатических показателей.



*Краткосрочные цели:*

В краткосрочной перспективе запланировано выполнить лимнологические, гидрометрические, гидрогеологические, климатические исследования в бассейне озера Иссык-Куль на основе имеющихся фактических данных, данных дистанционного зондирования и непосредственных измерений отдельных характеристик в полевых условиях, а так же развитие сети мониторинга основных природных и климатических показателей.

Предусматривается дополнение и развитие баз данных, содержащих лимнологические параметры, а так же климатические, гидрогеологические параметры его бассейна.

*Методы:*

- Анализ данных дистанционного зондирования по мультиспектральным и радарным космическим снимкам Terra(Aster), использование данных специальных спутников Terra, Aqua (MODIS), NOAA, Envisat, Jason, Topex Poseidon, IceSat (альтиметрия, температура, осадки).
- Анализ временных рядов параметров осадков, температуры воздуха, температуры воды, речного и подземного стока, уровня озера.
- Полевые топографические, эхолотные, лимнологические, гидрометрические, метеорологические измерения. Измерение температуры озерной воды термодатчиками по площади и глубине. Измерение направлений и скорости течений в озере с помощью измерителя скорости течения воды – «Acoustic Digital Current Meter» (Ott ADC) (есть в наличии). уточнение глубин озера и мощности донных отложений с помощью эхолота «Raymarine A50D» (есть в наличии).
- Анализ пространственного распределения и изменения во времени параметров на основе ГИС, моделирование водного баланса озера Иссык-Куль и бассейна.

#### **2.2.4 Текущее состояние и специальные запрашиваемые средства**

Исследования озера Иссык-Куль и его бассейна имеют многолетнюю историю и им посвящено много научных публикаций. В разное время в этом регионе проводились лимнологические, потамологические, гляциологические, климатические и другие исследования.

Сотрудники отдела «Климат, вода и геоэкология» ЦАИИЗ имеют опыт исследований в данном регионе. Они непосредственно принимали участие в выполнении НИР и во многих международных проектах направленных на исследования озера и его бассейна. В частности, Шабунин А.Г. участвовал в международных экспедициях, производил инструментальные наблюдения за температурным режимом озера Иссык-Куль, его динамикой, физико-химическими свойствами (цветность, прозрачность, содержание кислорода, и т.д.), а так же участвовал в отборе кернов со дна водоема. В дальнейшем по результатам проведенных полевых и аналитических работ им была защищена кандидатская



диссертация на тему – «Гидродинамические процессы озера Иссык-Куль и их роль в формировании экологической обстановки в его бассейне».

Мандычев А.Н. исследовал подземные воды Иссык-Кульского бассейна, в результате впервые выполнена оценка величины ресурсов подземных вод глубоких горизонтов и уточнены возобновляемые ресурсы и экологическое состояние подземных вод четвертичного водоносного комплекса, являющегося основным источником питьевого водоснабжения.

В настоящее время имеется достаточно большой банк данных по гидрологическим, климатическим, лимнологическим и другим характеристикам бассейна озера Иссык-Куль, включающий в себя как архивную информацию с озерных, метеорологических и гидрологических станций и постов, так и современную информацию, полученную по спутниковым данным (уровни озера, температура его поверхности). В то же время очевидна нехватка современного полевого материала и станций мониторинга за ключевыми параметрами.

*К специально запрашиваемым средствам в данном проекте относятся:*

- Космические снимки различных типов и детальности и с разным временем съемки, необходимые для анализа пространственно распределенных параметров и картографирования региона для оценки антропогенной нагрузки. В частности, снимки спутника «Terra(Aster)» общей стоимостью в течение 3 лет порядка 2000 евро.
- Финансовые средства для выполнения анализов по определению химического состава, загрязнения и других характеристик воды в сертифицированных лабораториях. В частности, определение содержания в озерной, речной и подземной воде нитрат и нитрит– ионов, как показателей органического загрязнения. Ориентировочно на выполнение химических анализов потребуется 3000 евро в год.
- Приборы для определения точных координат и высоты местности с целью картографирования точечных источников загрязнения и мест определения других параметров (GPS геодезические и ручные GPS). Один новый геодезический GPS «Торсон GB-500, RTK» и один ординарный, типа «Garmin e Trex». Стоимость порядка 9500 евро.
- Георадар для определения глубины залегания подземных вод. Стоимость порядка 40000 евро.
- Цифровые термо-датчики для создания и установки многозонного цифрового датчика температуры (термокосы). Стоимость около 2000 евро.

### **2.2.5 Внутреннее и внешнее сотрудничество**

Проект предполагается выполнять 2 отделом в сотрудничестве с 3 отделом ЦАИИЗ и в сотрудничестве с Институтом водных проблем и гидроэнергетики НАН КР, Кыргызской комплексной гидрогеологической экспедицией, Институтом ирригации, Главным управлением по гидрометеорологии при МЧС КР и с учеными из Центрально-Азиатских республик.



## 2.2.6 Рабочий план и необходимые ресурсы

Продолжительность проекта 2014-2016 гг.

### 2014

- Сбор и анализ данных дистанционного зондирования, фактического материала по лимнологическим, гидрометрическим, гидрогеологическим, климатическим параметрам озера Иссык-Куль и его бассейна;
- Оказание поддержки в создании раздела базы геоданных по метеорологическим, гидрологическим, лимнологическим параметрам;
- Анализ полученного материала с использованием различных методов обработки данных, анализ климатических изменений и связанных с ними лимнологических, потамологических, гидрогеологических изменений в регионе и определение антропогенной нагрузки на озеро и бассейн в целом.
- Начало полевых исследований на северном побережье озера Иссык-Куль, измерение температуры воды, скорости течений как в прибрежной части, так и на акватории озера с использованием арендованных судов.

### 2015

- Продолжение сбора фактического материала по Иссык-Кульскому бассейну;
- Продолжение полевых работ по измерению новых гидрометрических, экологических, GPS параметров, установка на акватории озера термокосы;
- Получение нового фактического материала с помощью дешифрирования космоснимков и сравнения результатов дешифрирования за различные временные периоды;

### 2016

- Исследование влияния изменения климата и увеличения антропогенной нагрузки на экологическую обстановку бассейна.
- Разработка комплексной модели взаимодействия лимнологической, потамологической, гидрогеологической и климатической систем в Иссык-Кульском бассейне, построение цифровых карт в GIS.

*Требуемые наблюдения/данные и оборудование:*

- Оптические и радарные данные дистанционного зондирования (космические снимки различных типов и детальности с разным временем съемки).
- Метеорологические параметры: температура и осадки по сети метеостанций. Многолетние данные по режиму уровня подземных вод.
- Данные по гидрометрическим наблюдениям: расходы рек по сети гидропостов и с помощью измерителя скорости течения - Acoustic Digital



Current Meter (Ott ADC) (есть в наличии). Данные по скорости течений в озере.

- Наблюдения за уровнем озера Иссык-Куль, измерения донных осадков на акватории с помощью эхолота Raymarine A50D (есть в наличии).
- Геодезическая наземная съемка: геодезические измерения с помощью GPS Topcon GB-1000 и электронного тахеометра (есть в наличии).

### 2.2.7 Литература

1. Вилесов Е.Н., Уваров В.Н. Эволюция современного оледенения Заилийского Алатау в XX веке. -Алматы: Изд-во Казак университета, 2001. - 252 с.
2. Второе национальное сообщение Кыргызской республики по рамочной конвенции ООН об изменении климата. – «Полиграфоформление», Бишкек, 2009 – 214 с.
3. Глазырин Г.Е., Камнянский Г.М., Перцигер Ф.И. Режим ледника Абрамова. - Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 1993. -228 с.
4. Диких А.Н. Оледенение Иссык-Кульской котловины и его стокоформирующая роль // Природа и народ Кыргызстана. Биосферная территория Ысык-Кель. -Бишкек: Изд-во МАНПО, 2000. -С. 32-34.
5. Диких А.Н. Проблемы и прогноз развития оледенения и водности рек Центральной Азии // Вода и устойчивое развитие Центральной Азии. - Бишкек: Элита, 2001. -С. 88-92.
6. Маматканов Д.М., Диких А.Н., Романовский В.В., Суюмбаев М.Н., Жамбетов З.С. Современные тенденции температуры воздуха и реакция на них различных видов водных ресурсов Иссык-Кульской котловины // Изв. НАН КР / Эхо науки, 1997. -№2-3. -С. 96-101.
7. Маматканов Д.М., Диких А.Н., Романовский В.В. Еще раз о причинах падения уровня озера Иссык-Куль // Изв. НАН КР, 1999. -№1. -С. 45-48.
8. Отчет ВМО, №850, Женева, Швейцария, 1998г.
9. Отчет о научно-исследовательской работе по гранту US-Israel CDR TA-MOU 97-CA-17-003 "Влияние антропогенной нагрузки на экологическое состояние озера Иссык-Куль", Министерство сельского, водного хозяйства и перерабатывающей промышленности КР, Кыргызский научно-исследовательский институт ирригации., 2002. - 32 с.
10. Шабунин А.Г. «Гидроэкологически безопасные колебания уровня озера Иссык-Куль» // Изучение гидродинамики озера Иссык-Куль с использованием изотопных методов, Часть 1, Бишкек: Илим, 2005. с. 90-96.
11. Шабунин А.Г., Костенко Л.С. «ГИС для поддержки принятия решений в области управления природными ресурсами (на примере ГИС Иссык-Куль)» // Вестник Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры (КГУСТА) / Материалы международной научно-практической конференции ГИС в Центральной Азии / Глав. ред. проф. А.А. Абдыкалыков, Бишкек: КГУСТА, 2005. с. 28-30.



12. Шабунин Г.Д., Шабунин А.Г. Изменения климата на Иссык-Куле и возможные будущие изменения уровня воды в нем. // Труды НИГМИ, 2010, вып. 12(257), с. 117-127.
13. Шабунин Г.Д., Шабунин А.Г. Прогнозы изменения климата и колебаний уровня воды на примере озера Иссык-Куль. // Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики (Изд. 8-е с изм. и доп.), Б.: МЧС КР, 2011, - с. 665-669.
14. Lake Issyk-Kul: Its Natural Environment. IV. Earth and Environmental Sciences - Vol. 13, 2002. – 302 с.
15. Romanovsky V.V., Shabunin A.G. «Study of the processes of water circulation in the Issyk-Kul Lake with the use of hydrological and isotopic data» // Coll. «Study of the Issyk-Kul Lake hydrodynamics with the use of isotopic methods» - Part II – Bishkek: Ilim, 2006. – С. 13-20.
16. Shabunin G.D., Shabunin A.G. “Climate and physical properties of water in Lake Issyk-Kul”: “Lake Issyk-Kul: Its Natural Environment”, 2002, pp. 3-13.
17. Мандычев А. Подземные воды Иссык-Кульского бассейна. В сб.: «Озеро Иссык-Куль: природные условия». Научные серии НАТО: IV. Земля и экологические науки – том 13. 2002, с.71-76.
18. Мандычев А., Прилепская С.В. Проблемы загрязнения и истощения подземных вод Иссык-Кульского бассейна. 2003. 8 с.  
[www.http://geohydro.narod.ru](http://geohydro.narod.ru)



## ТЕМА 3: СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ

*Руководитель темы: Зубович А.*

### ПРОЕКТ 3.1. РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ И ЯВЛЕНИЙ В КВАЗИРЕАЛЬНОМ РЕЖИМЕ ВРЕМЕНИ

Ответственные исполнители: Шакиров А.Э., Баркалов С.С.

#### **3.1.1 Краткое название проекта**

Мониторинговые системы опасных природных процессов

#### **3.1.2 Содержание проекта**

Центральная Азия - регион, известный резко-континентальным климатом, высокими горами с многочисленными реками и маловодными пустынями. Высокая тектоническая активность приводит к разрушительным землетрясениям с катастрофическими последствиями. Оползни, обвалы, сели, наводнения, засухи являются неотъемлемой частью этого края. В результате данных процессов страдают люди, нарушается инфраструктура. Поэтому создание сетей мониторинга, которые бы отслеживали опасные явления в режиме, близком к реальному времени, жизненно необходимо для расположенных в данном регионе государств. Данный проект направлен на развитие системы мониторинга за опасными природными процессами и явлениями, основа, которой была заложена в предыдущие годы. В состав системы входят:

- Сеть станций мониторинга
- Подсистема передачи данных
- Подсистема сбора и обработки информации

Сеть станций мониторинга состоит из станций различного назначения и конфигурации. Общим для всех станций является то, что они обеспечены автономной системой энергообеспечения, системой управления станцией и оборудованием для передачи данных. Набор сенсоров может меняться в зависимости от условий установки.

Подсистема передачи данных организована в зависимости от условий, в которых станции находятся. Это либо спутниковая VSAT система с резервной системой связи Iridium, если станция расположена в удаленных горных районах, либо GSM связь, если место ее расположения находится в зоне охвата одного из сотовых операторов, либо Интернет, если станция установлена в населенном пункте, охваченном Интернетом.

Подсистема сбора и обработки информации ЦАИИЗ оснащена современным оборудованием, состоящим из набора серверов, массивов хранения и программного комплекса, осуществляющего контроль оборудования, сбор, обработку и хранение данных.



### 3.1.3 Цели и методы проекта

Целью проекта является развитие и техническая поддержка сети мониторинга ЦАИИЗ как основы системы раннего предупреждения. Проект будет включать:

- Совершенствование существующих станций.
- Включение в систему мониторинга станций, установленных по другим проектам.
- Развитие аппаратного, программного, организационного компонент центра сбора и обработки информации.
- Техническое обслуживание станций. (плановые и внеплановые)

Опыт работы по разработке системы мониторинга показал, что существующие станции требуют модернизации.

Выполнение различных проектов, если они включают создание станций или даже сетей наблюдения, дает возможность наращивать систему мониторинга. Проблема может возникать в нестыковке новых форматов и интерфейсов с существующей системой. Данный компонент проекта нацелен на создание условий, позволяющих интегрировать новые станции в систему мониторинга ЦАИИЗ, предполагая разработку программных средств, дооснащение необходимым оборудованием, выполнение различных организационных мероприятий.

Данный проект содействует достижению целей "Стратегии развития ЦАИИЗ".

### 3.1.4 Текущее состояние и специальные запрашиваемые средства

В настоящее время система мониторинга ЦАИИЗ включает:

8 собственных станций:

- 1 GNSS станция с приемником "Allan Osborne BENCHMARK ACT" (BIS2)
- 1 метеостанция "Vaisala PTU 200" (BIS2)
- 4 GNSS станции с приемниками Topcon GB-1000 и GSM коммуникацией.
- (KRGТ, KRBK, TKUM, ARSL)
- 1 смарт-станция, в которую входят метеостанция Vaisala WXT520, GNSS приемник Topcon GB-1000 и спутниковый терминал VSAT (ENEL)
- 1 смарт-станция, в которую входят широкополосная сейсмостанция STS-2 и все оборудование для станций по проекту CAWa (ASAI)
- 7 станций проекта CAWa "Вода в Центральной Азии", одна из которых установлена на базе бывшей смарт-станции ЦАИИЗ (TARA, BAYT, KEKI, ABRA, DUPU, AYVA, MADK)
- Постоянных и 1 временной станции в районе ледника Энилчек, выполненных по проекту GCO-CA "Обсерватория глобальных наблюдений";



(MRZ1, MRZ2, ICEDAM) одной сейсмостанции из сети CAREMON проекта InWEnt. (SUFI)

Станции имеют различный набор датчиков, но выполнены по единой схеме, в центре которой находятся системы управления, питания и связи. Размещение станций мониторинга показано на Рис.9.



Рис.9. Схема размещения станций мониторинга ЦАИИЗ

### **3.1.5 Внутреннее и внешнее сотрудничество**

Проект выполняется сотрудниками отдела 3. В отдельных случаях участие могут привлекаться специалисты отделов 1, 2 и 4. Предполагается главное сотрудничество с GFZ. Будет продолжено сотрудничество также со специалистами различных организаций Кыргызстана, других стран Центральной Азии на паритетных началах, с европейскими, азиатскими и американскими организациями.

### **3.1.6 Рабочий план и необходимые ресурсы**

- Совершенствование существующих станций - 18 чел/мес.
- Включение в систему мониторинга станций, установленных по другим проектам - 12 чел/мес.
- Развитие аппаратного, программного, организационного компонент центра сбора и обработки информации - 18 чел/мес.





Рис.10. Смарт-станция Аксай (ASAI), модернизированная по проекту CAWa  
Смарт-станция Майданак (Узбекистан)

## ПРОЕКТ 3.2. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ "ПЛАТФОРМА ДАННЫХ"

Ответственные исполнители: М.М. Жантаев, Д.А. Мандычев.

### 3.2.1 Краткое название проекта

Платформа данных

### 3.2.2 Содержание проекта

Проект НИР "База геоданных Центральной Азии", а также проекты из 3-х источников, такие как "Устойчивое развитие Иссык-Куля. Географические информационные системы и инвентаризация активов", "Массовая оцифровка и обновление городских и сельских кадастровых карт", "Снижение уязвимости детей к бедствиям в Кыргызстане", "Создание платформы данных по рискам стихийных бедствий Кыргызской республики" позволили приобрести значительный опыт в построении баз геоданных, организации доступа к ним, выделении прав доступа к данным, организации интерфейса. Как прошлый опыт, так и современные тенденции развития информационных технологий стали предъявлять новые требования:

**Данные должны управляться теми, кто связан с их созданием и модификацией.** Это не означает, что данные должны храниться там, где они образованы. С современными средствами коммуникации они могут находиться где угодно. Важно только чтобы средства ввода данных, хранения и управления ими были **простыми и доступными**, легко управлялись собственниками этих данных.

**Данные должны быть доступны в форматах общепризнанных стандартов.** Это означает, что при наличии разрешения на доступ к данным они могут использоваться тут же без дополнительных преобразований.



**Должна существовать возможность комбинации данных из различных источников на лету.** Например, построение различных тематических карт из слоев, созданных разными собственниками и хранящихся в любой точке мира.

**Система ограничения и разрешения прав доступа к данным должна быть простой, надежной, гибкой и наглядной,** чтобы в любой момент можно было легко ограничить доступ к одним данным, и разрешить к другим.

**Система добавления новых языков со своими словарями и обслуживания существующих должна быть простой, интуитивной и гибкой.**

### **3.2.3 Цели и методы проекта**

Данный проект предлагает создание программно-информационной системы **Платформа данных**, удовлетворяющей перечисленным выше требованиям и свободной от указанных недостатков.

Потребность в такой системе значительная. Ее отсутствие сдерживает обмен данными между организациями, научным сообществом, населением, сдерживает развитие информационных технологий внутри стран. Разные форматы и стандарты, а во многих случаях просто их отсутствие не позволяют быстро обмениваться информацией. Но даже если данные имеют один стандарт, но отсутствуют средства для их быстрой интеграции, это также затрудняет работу с ними.

Программно-информационная система **Платформа данных** должна:

- Легко устанавливаться на технические средства и не предъявлять к ним значительных требований.
- Легко настраиваться через web-интерфейс.
- Иметь возможность быстро добавлять новый язык и его словарь.
- Иметь простую и гибкую децентрализованную систему предоставления прав доступа к данным. Хозяин данных отвечает за них и сам предоставляет права на доступ к ним другим пользователям.
- Иметь возможность простого и интуитивного ввода данных и редактирования существующих пользователю-непрофессионалу. Данные должны сопровождаться метаинформацией.
- Иметь возможность комбинировать данные из различных источников, создавая, например, разные тематические карты.
- Иметь возможность легкого подключения новых средств для анализа, обработки и отображения данных.

### **3.2.4 Текущее состояние и специальные запрашиваемые средства**

Анализ программных средств, удовлетворяющих выше указанным требованиям, показывал, что подобные программы в мире существуют, но они либо платные, либо имеют недостатки, препятствующие их быстрому внедрению. Это может быть, например, отсутствие русского или другого национального языка. Либо они имеют ограниченные возможности по предоставлению прав доступа к данным и управления этими правами. Это могут быть и сложности при



необходимости совершенствования программ, даже если они используют открытый код.

### **3.2.5 Рабочий план и необходимые ресурсы**

- Разработка концепции Платформы данных - 6 чел/мес.
- Разработка структуры базы данных и пользовательского интерфейса Платформы - 24 чел/мес.
- Программирование задач Платформы данных - 24 чел/мес.
- Отладка программ - 6 чел/мес.

### **3.2.6 Литература**

1. Robert J. Mellors. Two studies on Central Asian seismology: A teleseismic study of the Pamir/Hindu Kush seismic zone and analysis of data from the Kyrgyzstan broadband seismic network. Thesis of the Doctor of Philosophy degree, Department of Geological Sciences, Indiana University, June, 1995.
2. Ch. Reigber, G.W. Michel, R. Galas, D. Angermann, J. Klotz, J.Y. Chen, A. Papschev, R. Arslanov, V.E. Tzurkov, M.C. Ishanov. New space geodetic constraints on the distribution of deformation in Central Asia. *Earth and Planetary Science Letters*, 191, 2001, pp. 157-165.
3. A.V. Zubovich, G.G. Schelochkov, O.I. Mosienko, P.V. Eremeev, B.N. Bakka. Geodynamic GPS network of the Central Asia. Proceedings of the International seminar "On the Use of Space Techniques for Asia-Pacific Regional Crustal Movements Studies". Moscow, GEOS, 2002, p. 67-74.
4. Sobolev, S.V., Babeyko, A.Y., Wang, R., Galas, R., Rothacher, M., Sein, D.V., Schröter, J., Lauterjung, J. and Subarya, C. Concept for fast and reliable tsunami early warning using "GPS-Shield" arrays, *J. Geophys. Res.*, Under Review.



## **ТЕМА 4: РАЗВИТИЕ ПОТЕНЦИАЛА И НАУЧНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО**

### **Проект 4.1. НАРАЩИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР В РАЗВИТИИ МЕСТНЫХ СООБЩЕСТВ (НА ПРИМЕРЕ ИССЫК-КУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ, КЫРГЫЗСКАЯ РЕСПУБЛИКА)**

**Руководитель темы:** Бобушев Т.С., д.г.н., профессор, с.н.с.

#### **4.1.1 Краткое название проекта**

Социально-экономический анализ жизнеспособности местных сообществ.

#### **4.1.2 Содержание проекта**

Наращивание потенциала означает укрепление знаний, навыков и отношения людей, чтобы они могли создавать и поддерживать развитие их сообщества, района. Люди создают и адаптируют местные институты. Эти люди создают и формируют политику и меры, которые поддерживают развитие их района. Нарашивание потенциала необходимо для всех тех, кто участвует в создании и поддержании развития сообщества, особенно в сельской местности. Предыдущий опыт жителей местных сообществ, в рамках плановой экономической системы в составе бывшего советского союза, относится к управлению и реализации мероприятий по принципу сверху вниз и секторально-ориентированные инициативы в области развития. В настоящее время необходимо организация повторного обучения, с целью успешной реализации партнерского подхода снизу-вверх. Обычные программы по наращиванию потенциала были связаны в основном с профессиональной подготовкой разработчиков проектов и сотрудников агентств по развитию. Но знания, навыки и отношения, необходимые для осуществления мероприятий по принципу снизу вверх в рамках модели местного развития значительно отличаются от того, чтобы быть под контролем лишь предоставления услуг по территориальному признаку. Как известно, Кыргызская Республика была первой в постсоветском пространстве, которая осуществила создание и выборы в органы местного самоуправления. Такой прорыв в региональном развитии страны был осуществлен, благодаря законодательству о местных органах самоуправления, которые получили политическую самостоятельность и независимость. Однако, несмотря на определенные достижения местных органов власти, в улучшения жизненного уровня граждан они, по-прежнему, не имея собственного бюджета финансовых средств, стоят перед большим количеством проблем в деле развития местных сообществ. В этой связи, предлагаемый пилотный проект, в рамках исследования Иссык-Кульской области, должен выявить и определить возможности наращивания потенциала местных сообществ.



#### **4.1.3 Цели и методы проекта**

Особое внимание в рамках проекта будет уделено изучению потенциала развития местных сообществ района исследования с целью оценки доступности используемых ресурсов и фактического состояния территории проживания и, которая может быть в состоянии обеспечить качество жизни, к которому стремятся граждане местных сообществ и для облегчения их участия в формировании социально-экономического развития их сообщества. Учебно-воспитательные учреждения на всех уровнях, в рамках местных сообществ, должны быть ответственны перед местными жителями за возможность развития их навыков, необходимые для создания и развития потенциала и получения вознаграждения за развитие собственного сообщества.

Исходя из вышесказанного, изучение возможностей наращивания потенциала местных сообществ будет проведено путем:

- Исследования вопросов и определения приоритетов в развитии сообществ и доступа местных граждан к ресурсам и услугам, согласования достижимых действий,
- Привлечения членов сообщества в развитии социальных планов, планов экономического развития, спорта и отдыха, планов по защите окружающей среды,
- Определения роли местного сообщества в качестве партнера в региональном экономическом развитии.

#### **4.1.4 Текущее состояние и специальные запрашиваемые средства**

На территории Иссык-Кульской области размещены 5 районов - Ак-Суйский, Джеты-Огузский, Тонский, Иссык-Кульский и Тюпский с 61 местными сельскими округами и 191 сообществами. Общая численность населения 5 районов Иссык-Кульской области составляет 448 000 человек, при средней плотности населения 11.

#### **4.1.5 Внутреннее и внешнее сотрудничество**

Наращивание потенциала сообществ, особенно сельских, в условиях Кыргызской Республики, предполагает проведение широкого круга исследований, начиная от анализа и оценки геофизических процессов, проявления которых могут создавать угрозы местным сообществам и выработки мер по адаптации сообществ к меняющимся условиям:

- Исследованию состояния окружающей среды в условиях глобального изменения климата,
- Исследованию уровня жизни,



- Качественные исследования стилей жизни определенных социальных групп,
  - Социальной оценки последствий экономических реформ,
  - Исследование качества социальных услуг,
  - Исследование субъектов экономической, предпринимательской деятельности и т.д.
- Проект будет выполняться в сотрудничестве с отделом 2.

#### **4.1.6 Рабочий план и необходимые ресурсы**

Продолжительность проекта: 1 этап – 2014-2015, 2 этап – 2016-2017

Здесь предлагается предварительный план, который будет детализирован после экспертной оценки и формирования состава научных сотрудников.

*В задачи проекта на 1 этапе 2014-2015 входят:*

- Будет проведен анализ развития потенциала местных сообществ с целью оценки имеющихся ресурсов и услуг местному населению и фактического состояния территории резиденции, обеспечение участия местных жителей в формировании социально-экономического развития своего сообщества.
- Будут проведены исследования социально-экономических особенностей сельских сообществ в 12 сельских районах и 30 селах Иссык-Кульского и 13 айылных (сельских) округов, 51 аил (село) Джеты-Огузского районов,
- Будут обобщены статистические материалы,
- Проведены экспедиционные исследования местных сообществ путем организации социологических опросов семей по различным критериям в форме анкет, а также будут собраны и проанализированы информация о текущем социально-экономическом и экологическом состоянии местных общин.

*В задачи проекта на 2 этапе 2016-2017 входят:*

- Будут разработаны учебные программы по улучшению навыков сельских жителей для совместного планирования и совместного производства экологически чистых продуктов, сочетание образования и наращивания потенциала местных общин горных сельских районах,
- Будет разработана программа для развития навыков и доступа к обучению по развитию потенциала 45 сельских общин,
- Будет проведен анализ местной экономики, изучение экономических возможностей и проблем и осуществления программ развития сообщества для наставничества местных предпринимателей и организаций, совместного использования оборудования и помещений для малого бизнеса.



#### 4.1.7 Литература

1. Specific Terms of Reference Provision of Technical Assistance to support the identification of a Rural Development Programme within the frame of the Multi-annual Indicative Programme (2014-2020) . FWC COM 2011 - LOT 1: Studies and technical assistance in all sectors DCI-ASIE/2014/337-078/1.
2. Training and Capacity Building. Annual Report 2012-2013. National Institute of Rural Development, Rajendranagar, Hyderabad, 2013.
3. Разработка концепции обучения работников органов местного самоуправления Кыргызской Республики. Сборник материалов, Бишкек, 2003.
4. КОНЦЕПЦИЯ устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2020 года. Москва, 2010.

