

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ ИМ. М.М. АДЫШЕВА**

Диссертационный совет Д 25.11.031.

**На правах рукописи**  
УДК 551.482.214.(575.2)(043.3)

**Камилова Лола Токтомуратовна**

**ОЦЕНКА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ И ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ  
СОСТОЯНИЕ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРНОГО  
СКЛОНА АЛАЙСКОГО ХРЕБТА**

Специальность: 25.00.36 – Геоэкология

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

**диссертации на соискание ученой степени  
кандидата географических наук**

**Бишкек – 2012 г.**

Работа выполнена в Кыргызско-Узбекском университете

**Научный руководитель:** доктор географических наук,  
**Чодураев Темирбек Макешович**

**Официальные оппоненты:** Доктор географических наук, профессор  
Подрезов Олег Андреевич

Кандидат географических наук, доцент  
Молдошев Кайратбек Орозбекович

**Ведущая организация:** Кафедра экологии и природопользования  
Бишкекского Гуманитарного Университета  
им. К.Карасаева

Защита состоится 7 декабря 2012г. в 13.00 часов на заседании диссертационного совета Д. 25.11.031 при Институте геологии НАН КР имени М.М. Адышева, по адресу: 720481, г. Бишкек, бульвар Эркиндик, 30.

Тел: +996 (312) 66 47 37

**E-mail:** [ryskul\\_kgz@mail.ru](mailto:ryskul_kgz@mail.ru)

С диссертационной работой можно ознакомиться в библиотеке Института геологии НАН КР по адресу: 720481, г. Бишкек, бульвар Эркиндик, 30.

Автореферат разослан « 6 » ноября 2012 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат географических наук

Усубалиев Р.А.

## Общая характеристика работы

**Актуальность темы исследований.** Водные ресурсы – являются чрезвычайно ограниченным по качеству и количеству природным ресурсом, достоянием настоящего и будущих поколений. Использование водных ресурсов северного склона Алайского хребта находятся в процессе адаптации к новым экономическим условиям. Водные ресурсы в регионе являются главным фактором, определяющим устойчивое развитие всех отраслей экономики.

На качество речных вод северного склона Алайского хребта оказывают влияние загрязненные сточные воды промышленных и сельскохозяйственных объектов, сбросные воды с полей, насыщенные продуктами распада минеральных удобрений и ядохимикатов, а также хозяйственная деятельность населения. По региону всего 60 % населения имеют доступ к водопроводной воде, остальные вынуждены употреблять воду для водопотребления из открытых водоемов, каналов, арыков и рек. На равнинах в нижнем течении рек отмечается повышенное содержание азота аммония и нитратов. Отвалы и хвостохранилища горнодобывающих предприятий, где утилизированы радиоактивные вещества и накоплены соли тяжелых металлов, создают опасность попадания их в водотоки. Расположены они в межгорных впадинах, ложбинах, конусах, выноса и поймах рек. Природные катастрофические явления, как оползни, сели в реальности приводят к угрозе загрязнения поверхностных и подземных вод. Для детального изучения водных ресурсов необходимо исследовать рельеф местности, климатические условия, типы питания рек и другие элементы водного баланса, произвести их оценку, распространение водных ресурсов по природным поясам и современное использование их населением, а также его гидроэкологическое состояние на настоящий период.

**Цель и задачи исследований.** Целью диссертационной работы является оценка водных ресурсов северного склона Алайского хребта и их гидроэкологической ситуации.

Для достижения указанных целей необходимо было решить следующие задачи:

- определить основные физико-географические факторы, определяющие условия формирования речного стока и формирование водного баланса изучаемого региона;

- составить водно - ресурсные карты;
- на основе водно-ресурсных карт определить географическую закономерность территориального распределения водных ресурсов;
- изучить характер использования водных ресурсов и сделать сводную оценку гидроэкологической ситуации в регионе.

**Объектом исследования** является – составляющие элементы водного баланса северного склона Алайского хребта и современное гидроэкологическое состояние водных ресурсов.

#### **Основные защищаемые положения.**

1. Формирование водных ресурсов, а также распределение элементов водного баланса подчинено высотной поясности территории. Величина подземного составляющего речного стока, валового увлажнения, испарения по высоте местности уменьшаются, а величины осадков и поверхностного стока увеличиваются.
2. На основе географо-гидрологического метода оценены составляющие водного баланса северного склона Алайского хребта которые характеризуется следующими величинами: осадки 11,5 км<sup>3</sup>, полный речной сток - 6,4 км<sup>3</sup>, подземный сток – 2,2 км<sup>3</sup>, поверхностный сток – 4,2 км<sup>3</sup>, валовое увлажнение территории – 7,3 км<sup>3</sup>, испарение – 5,1 км<sup>3</sup>.
3. Анализ влияния антропогенной деятельности на водные ресурсы показывает, что каждая природная зона по своему реагирует на воздействия тех или иных факторов влияющих на гидроэкологическую ситуацию. Наиболее интенсивному загрязнению подвержены водные ресурсы равнинной, предгорно-адырной и среднегорной зон и в меньшей степени – высокогорная зона. На основе анализа составлена карта гидроэкологической ситуации северного склона Алайского хребта .

**Научная новизна** работы заключается в следующем:

- составлены карты генетических составляющих речного стока;
- на основе водно-балансовых карт дана балансовая оценка водных ресурсов различного генезиса;
- охарактеризовано современное состояние использования водных ресурсов и сделана сводная оценка гидроэкологической ситуации региона.

**Практическая значимость полученных результатов.** Полученные данные помогут избежать причинения ущерба пользователям водных ресурсов, а также могут быть применены при разработке народнохозяйственных проектов по рациональному использованию природных ресурсов и охраны окружающей среды, как на рассматриваемой территории в целом, так и в отдельных районных управлениях оросительных систем, а также в айыл окмоту.

**Экономическая значимость полученных результатов.** Реки являются главными источниками для питьевого и промышленного водоснабжения, мелиорации земель и развития рыбного хозяйства. Учет состояния водно-экологической ситуации северного склона Алайского хребта позволяет снизить или исключить последующие затраты на восстановление качества поставляемой потребителю воды.

**Личный вклад соискателя.** Основные защищаемые положения базируются на материалах собственных исследований автора с привлечением литературных, картографических, расчетно-статистических источников, фондовых и архивных материалов за 1935-2009 годы обработанных автором, а также по данным наблюдений станционной сети Ошского бассейнового управления по водному хозяйству и результатах полевых исследований.

Материалы и результаты исследований, а также методология оценки водных ресурсов и гидроэкологической ситуации окружающей среды используются в вузовских лекциях в Кыргызско – Узбекском университете: «Гидрология», «Современные проблемы водного хозяйства», «Геоэкология».

**Апробация работы.** Основные положения работы докладывались и обсуждались на заседаниях естественно - географического факультета КУУ (2006-2009), на конференции по проблемам экологии и образования БГУ (Бишкек, 2002), на республиканской научно-практической конференции КНУ им. Ж. Баласагына (Бишкек, 2003), на Международном семинаре «Рынок и вода» в Санкт-Петербургском политехническом университете (Санкт-Петербург, 2003), на Международной научной конференции «Теоретические и прикладные проблемы географии на рубеже столетий» в Казахском национальном университете им. Аль-Фараби (Алматы, 2004), на IV Международной научной конференции «Индия - Кыргызстан» (Ош, 2004), на научном семинаре ИВПиГЭ НАН КР (2005), на республиканской научной конференции посвященной 90 - летию С.У. Умурзакова (Бишкек, 2011), а также на Международной научной конференции посвященной 80 - летию профессора А.И. Исаева (Бишкек, 2012).

**Публикации.** По тематике диссертационной работы опубликованы 17 статей, в том числе 7 отечественных, 4 в зарубежных изданиях.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех основных глав, заключения и списка использованной литературы. Общий объем работы составляет 130 страниц компьютерного текста, иллюстраций 6, таблиц 17, диаграмм 4, карт 9, приложений 7. Список использованной литературы включает 117 наименований.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введении** рассматривается актуальность темы исследований, цель и задачи, объект исследования, основные защищаемые положения, научная новизна работы, практическая и экономическая значимость полученных результатов, личный вклад соискателя, апробация работы, публикации, а также объем и структура диссертации.

## **Глава 1. Природные условия формирования водных ресурсов и водного баланса северного склона Алайского хребта**

В главе дан обзор географических факторов среды, рассматривается геологическое строение, рельеф и климатические особенности северного склона Алайского хребта, дается характеристика водных ресурсов. Рассматривается влияние горного рельефа и сопредельной долины с севера на образование и различия почвенного и растительного покрова животного мира по высотной поясности.

Для северного склона Алайского хребта характерно большое разнообразие ландшафтно-геоморфологических условий вызванное многообразием горных пород, большой разницей в абсолютных высотах, различием элементов рельефа, определяющие особенности питания, удельную водоносность и режим рек. По этим характеристикам выделены 4 типа высотных зон: равнинная, предгорно-адырная, среднегорная и высокогорная.

1. Равнинная зона расположена в области рассеивания стока. Основные формы рельефа образованы рыхлыми отложениями четвертичного периода, мощностью 300 - 500 м (Н=500-1000м).

2. Предгорно-адырной зоне к формам рельефа относятся: возвышенности, долины, впадины. Характерная черта – эрозионная расчлененность отложений на днищах долин и обнажение коренных пород (Н=1000-2500).

3. Среднегорной зоне характерны долины и ущелья рек. Основные типы рельефа тектонико-денудационные, эрозионные (Н=2500-3000).

4. Высокогорная зона расположена на высоте выше 3000 м над уровнем моря. На водораздельных гребнях и близких к ним участках распространены скалистые пики, скалы, долины, «цирки», ледники и вечные снега.

Для изучаемого региона характерен континентальный и засушливый климат. Отличительной особенностью северного склона Алайского хребта от других является то, что влажные воздушные массы идут параллельно Алайскому хребту. В результате на северном склоне образуется засушливый климат, создавая неблагоприятные условия для произрастания растительности.

Большие различия в гипсометрии горных долин и их склонов стали причиной резко выраженной высотной поясности климата, почвенного

покрова, растительности, животного мира, водообеспеченности.

## **Глава 2. Методы исследования и оценка водных ресурсов**

При исследованиях по оценке водных ресурсов использованы методические разработки М.И. Львовича (1986); А.Т. Ильясова (1969); Д.М. Маматканова (1973); М.Н.Большакова (1974); И.Д. Цигельной (1978, 1985, 1989); А.О. Осмонова (1993); А.А. Эргешова (1992, 2000) и др.

Для расчета приходной части водного баланса рассматривались данные всех метеостанций северного склона Алайского хребта - Ош, Кадамжай, Гульча, Сары - Таш и дополнительно были использованы материалы Атласа Кыргызской Республики.

Для оценки речного стока использованы материалы наблюдений на 10-и реках северного склона Алайского хребта. Были выделены репрезентативные периоды на основе анализа разностных интегральных кривых для всех водных ресурсов рассматриваемой территории.

Анализ колебаний речного стока проводились многими авторами - М.Н. Большаков (1974); В.Г. Глушков (1933); И.Ф. Горошков (1979); Е.П. Петряшова (1967); А.В. Христофоров (1993); А.А. Эргешов (1986); И.Д. Цигельная, М.А. Музакеев (1992).

Для определения составляющих речного стока северного склона Алайского хребта были использованы гидрометрические данные по 10-и рекам. Были составлены гидрографы рек по двум годам средней водности, одному многоводному (20-25% обеспеченность) и одному маловодному (70-80% обеспеченность). Для разных уровней обеспеченности годового стока составлены гидрографы рек Куршаб, Ак-Буура, Кыргыз-Ата, Абшир-Сай, Шанкол, Каракол, Араван-Сай, Шахимардан, Исфайрам-Сай, Сох.

Выделены и оценены величины поверхностного, подземного стоков, испарения и валового увлажнения.

Для оценки гидроэкологической ситуации северного склона Алайского хребта проведен анализ материалов по гидрохимическому составу речных вод изучаемого региона.

## **Глава 3. Оценка составляющих водных ресурсов рек северного склона Алайского хребта**

Соотношение количества осадков, стока, испарения, а также накопления и расходования запасов влаги вместе представляют водный баланс территории. Основная составляющая приходной части водного баланса – это осадки. Значительное количество осадков выпадает в западной части хребта (700-800 мм в её горных частях). К востоку количество осадков уменьшается. В районе речных бассейнов Чили-Сай, Абшыр-Сай осадки увеличиваются, так как в этот район свободно проникают влажные воздушные массы. На склоне Алайского хребта

осадков меньше из-за неблагоприятной ориентации к основным влагонесущим воздушным массам. Вторая особенность распределения осадков - это их нарастание с высотой местности. Например, осадки на северных склонах на высоте 1600 м составляют 220 мм, выше 2100-2700 м - 340 мм, на высоте 3400 м - 680-790 мм.

Полный речной сток на высоте 2300 м составляет 210-270 мм, а на высоте 3400 м достигает 380-420 мм. Он изменяется и в широтном направлении, так в центральной части хребта (бассейны рек Исфайрам-Сай, Абшир-Сай) достигает до 370-410 мм, а в восточной части в бассейнах рек Ак-Буура, Куршаб его величина уменьшается до 240-300 мм. Такое явление объясняется расположением рельефа по отношению к влагонесущим воздушным массам.

Диапазон изменения величины поверхностного стока на территории характеризуется его закономерным увеличением с высотой местности и колеблется от 79 до 318 мм. В бассейне северного склона Алайского хребта доля поверхностного стока колеблется в пределах 30 - 70 %. В верхней части бассейна большая доля поверхностного стока объясняется наличием коренных пород, распространением вечной мерзлоты, затрудняющей инфильтрацию. Переувлажнение почвенного покрова способствует снижению инфильтрационного процесса. Низкий поверхностный сток отмечен в бассейнах рек Куршаб, Абшир-Сай, Шахимардан, Исфайрам-Сай и составляет в среднем 79-155 мм, наибольший – в бассейнах рек Кыргыз – Ата, Шанкол, Каракол, Сох он составляет – 229-318 мм.

В поверхностном стоке выделены снеговое и ледниковое составляющие. Снеговой сток на северных склонах Алайского хребта незначителен – от 32 до 179 мм, а в среднем составляет 70-75 мм. Это связано с малым снежным покровом. Снеговой сток составляет от 15 % в бассейне реки Араван-Сай и до 39 % в бассейне реки Каракол. Ледниковая составляющая стока рек формируется высоко в горах. Степень оледенения зависит от высоты поверхности и морфометрических особенностей, имеет тенденцию к увеличению с запада на восток. Площадь оледенения составляет у бассейнов рек Сох - 4-6 %, Араван-Сай - 9 %, Ак-Буура - 2-4 %. Доля ледникового стока изменяется от 20 % до 44 %, в створах при выходе рек из гор доля ледникового стока составляет 25%, а в створах у языка ледников она равна 75%.

На рассматриваемой территории доля подземного составляющего в полном речном стоке изменяется в зависимости от средневзвешенной высоты бассейна рек, в пределах от 30 до 70%. Максимальное значение 63 и 70% наблюдается в бассейнах рек Абшир-Сай, Араван-Сай [Рис.1]. На значение подземного составляющего стока сильно влияют карстовые явления.



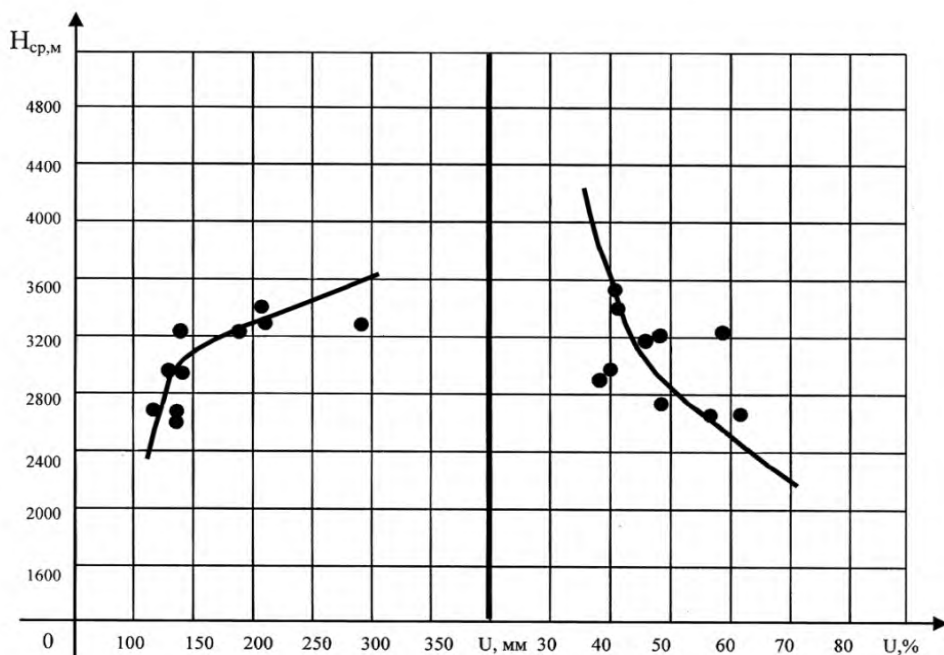


Рис.1. Зависимость подземного стока от средневзвешенной высоты водосбора

Интенсивность испарения изменяется в зависимости от высоты. В средневзвешенных высотах 2600 м (р. Шахимардан – с. Джидалик) и 2700 м (р. Куршаб – с. Гульча) испарение составляет 337 мм и 475 мм, на высоте 3480 м (р. Сох – с. Сарыканда) – 261 мм, а в некоторых участках альпийского пояса оно понижается до 60 мм.

Распределение валового увлажнения, подчинено закономерности высотной поясности территории.

Максимальное значение валового увлажнения 500-600 мм наблюдается в пределах высоты 2000-2500 м, на высоте 3000-3500 м оно составляет 400-450 мм.

Характеристики элементов водного баланса даны по четырем выделенным природным поясам.

В равнинно – низкогорной части территории выпадает до 300 мм осадков из них 85-90 % испаряется. Валовое увлажнение составляет 80-85 %, на формирование подземного стока расходуется 10 -15%.

Значительное изменение в структуре водного баланса наблюдается в среднегорной зоне от 2000 до 3000 м. Здесь выпадает 400 – 500 мм осадков из которых 230 – 250 испаряется, на формирование полного речного стока идет 43% осадков. Соотношение поверхностной и подземной составляющих равно 60 и 40% от полного речного стока. В высокогорной зоне от 3000 до 3500 м выпадает 500 мм осадков, из них 33% испаряется, остальные 67% формируют речной сток. Соотношение поверхностной и подземной составляющих стока равно 54 и 46%.

В гляциально – нивальном поясе (выше 3500 м) выпадает 800 – 950

мм осадков, где 25 % выпавших осадков идет на испарение. Здесь наблюдается максимальная относительная величина поверхностного составляющего речного стока, чем в других высотных поясах, превышающая 40%.

Абсолютные значения элементов водного баланса различаются по высотным поясам. Так, в низкогорно-степной зоне Алайского хребта более 72 % осадков испаряется, в низкогорно-среднегорном лесостепно-луговом 52 % осадков расходуется на формирование полного речного стока, 47 % на испарение. В высокогорно-альпийском 60 – 65 % осадков формируют полный речной сток, 35 – 40 % - испаряется.

Оцененные водные ресурсы Алайского хребта характеризуются следующими величинами: осадки составляют - 11,5 км<sup>3</sup>, полный речной сток - 6,4 км<sup>3</sup>, подземный сток - 2,2 км<sup>3</sup>, поверхностный сток - 4,2 км<sup>3</sup>, валовое увлажнение территории - 7,3 км<sup>3</sup>, испарение - 5,1 км<sup>3</sup>.

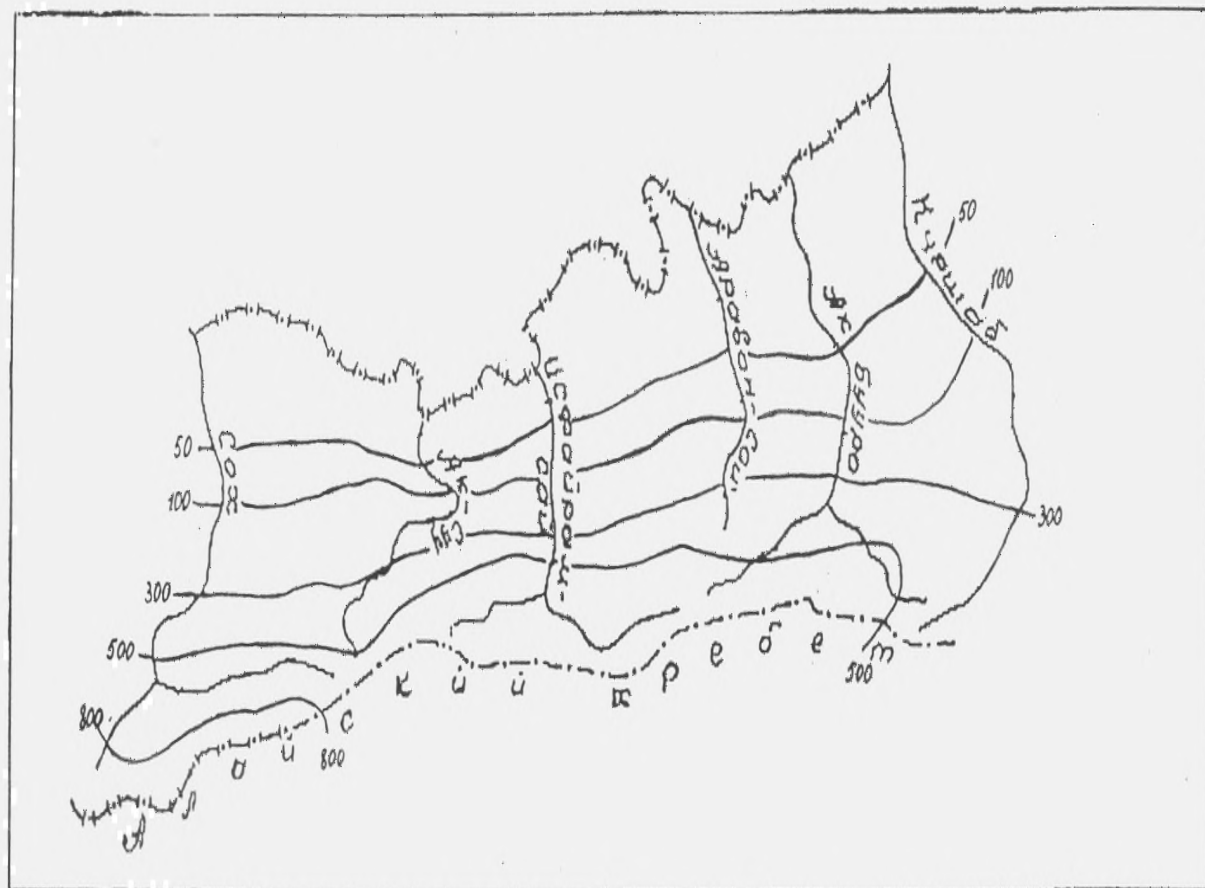


Рис. 2. Полный речной сток северного склона Алайского хребта (мм)

#### Глава 4. Современное состояние гидроэкологической ситуации северного склона Алайского хребта

Интенсивное развитие экономики и возрастающее использование водных ресурсов определили возникновение проблемы связанных с существенным ухудшением качества природных вод. Основными источниками загрязнения оказались сточные воды, которые сбрасываются в реки и водоемы. Рассматриваемая территория - одна из наиболее мощных по экономическому потенциалу регионов Кыргызстана. Однако экологическая обстановка на ее территории, особенно в отдельных ее частях, интенсивно ухудшается, и это делает особенно актуальной экологическую проблему исследуемого региона.

Здесь расположены многочисленные предприятия горнодобывающей, топливно-энергетической промышленности. Регион выделяется, как один из густонаселенных в республике. Все это в совокупности усугубляет экологически кризисную ситуацию и выдвигает регион в экологически неблагоприятный.

Ситуация, сложившаяся в ряде районов исследуемого региона, характеризуется комплексным воздействием природных и антропогенных факторов на геосистемы, как прямым изменением геокомпонентов, так и опосредованным, через загрязнение вредными веществами воздуха, воды и почвы. Для детального рассмотрения экологического состояния северного склона Алайского хребта нами выделены следующие зоны: равнинная, предгорно-адырная, среднегорная и высокогорная зоны. Степень загрязнения отдельных зон определяется в основном их природными особенностями, интенсивностью и уровнем развития технологии хозяйства, поэтому экологическая обстановка в них, также не одинакова.

Равнинная зона. Преобладают пустынные, степные, лугово-степные ландшафты. Отличительной особенностью этой зоны является то, что к ней с севера примыкают приграничные районы Республики Узбекистан с городами Советабад, Ильичевск, Ходжа-Абад, Кува, Кувасай, Фергана. Уязвимость равнинной зоны в экологическом отношении, усугубляется тем, что благодаря ветровому режиму Голодной степи и Ферганской долины огромный поток загрязняющих окружающую среду вредных веществ переносится через воздух, в первую очередь на территорию равнинной зоны.

В рассматриваемой зоне расположена основная часть населенных пунктов, районные центры, автодороги, орошаемые земли, промышленные предприятия. Здесь на экологическую ситуацию в основном влияют сельскохозяйственная деятельность людей и автотранспорт. Поэтому загрязнению больше всего подвержены почва и вода.

Наиболее интенсивное воздействие практически на все компоненты окружающей среды оказывают промышленные объекты, транспорт, сельское хозяйство и предприятия горнодобывающей промышленности.

В равнинной зоне расположены карьеры по добыче песчано-гравийных материалов; карьер по добыче известняка близ г. Ош, Кызылкийское угольное месторождение, Кызылкийские месторождения глин, гравийных, песчано-гравийных материалов, известняка. При добыче полезных ископаемых выделяются угольная пыль, неорганическая пыль, оксиды серы, азота, углерода, тяжелых металлов, сажа, углекислый газ и другие. Большинство из этих месторождений разрабатываются открытым способом, поэтому в них на больших площадях снимается верхний почвенный слой вместе с растительностью, и обнажившиеся горные породы становятся беззащитными перед ветровыми разрушениями. В процессе добычи угля и других полезных ископаемых, в данной части равнинной зоны, ежегодно извлекается большое количество пустой породы, складываемой в отвалы на поверхности земли. Кроме того, изымаются значительные площади земель для размещения карьеров, угольных шахт, промплощадок, породных отвалов и т.д. При этом возникают очаги эрозии прилегающих территорий, загрязнения водных ресурсов, а также загрязнение атмосферы газами и пылью.

Наиболее интенсивному загрязнению подвергаются поверхностные и подземные воды, через которые отрицательное воздействие передается другим элементам природной среды, материалам инженерных сооружений. Воздействие ветра и воды приводит к интенсивному выветриванию пород. Продукты этого процесса транспортируются подземными и поверхностными водами на значительные расстояния.

В пределах равнинной зоны расположены газо-нефтяные месторождения северный и южный Риштан, Бургонду и Чимион, которые являются основными источниками добычи углеводородов. При добыче нефти происходит утечка попутных газов, происходит испарение легких фракций нефти, идет неполное сгорание в газовых факелах. Все эти вещества попадают в атмосферу, воду и почву.

В пределах этого участка равнинной зоны влияние добычи полезных ископаемых на гидро-экологическую ситуацию существенно.

Предгорно-адырная зона – расположена южнее равнинной зоны. Она включает в себя западную часть Узгено-Куршабской впадины, Отузадырские, Лагланские, Папанские, Ноокатские адыры, Ноокатскую и Папанскую впадины.

В этой зоне размещено наибольшее количество предприятий горнодобывающей промышленности. Здесь из металлических полезных ископаемых находятся месторождения ртути Чонкой, Улуу-Тоо, уранорадиевое месторождение Тёмоюн. Из нерудных полезных ископаемых здесь размещены Аксайское месторождение цементного сырья, Ноокатское месторождение гипсовых камней, Абшырсайское месторождение гипса, мраморов, угольные шахты Кызылкийского

месторождения, разрез Абшыр, Бешбурхан, Ятань карьерный, Алмалык.

Отвалы горных пород и руд становятся основным источником, элементов поступающих в окружающую среду в виде различных техногенных соединений, необычных для существовавших ранее на этом месте биогенных ландшафтов. Содержание тяжелых элементов теперь превышает их концентрацию во всех частях ранее существовавших ландшафтов. Например: уранорадиевое месторождение Тёмоюн разрабатывалось с целью получения радия, урана, ванадия и барита. Здесь оконтурена площадь с повышенным гамма – фоном от 35 до 200 мкр/час. При этом экспозиционная доза 65 мк/час считается опасной.

Описанные месторождения отличаются друг от друга по комплексу элементов загрязнителей. Так, терриконы рудника Улуу-Тоо являются источником таких элементов, как ртуть, свинец, фосфор, никель, хром и другие тяжелые металлы, а террикона рудника Тёмоюн – радий, торий, уран, калий радиоактивный, ванадий и др.

В рассматриваемой зоне загрязнителем окружающей среды является Кадамжайский сурьмяной комбинат. Промплощадка комбината находится очень близко к пгт. Кадамжай, жилые кварталы которого расположены в зоне влияния выбросов комбината. Среди загрязняющих веществ основными являются: пыль неорганическая, сернистый ангидрид, окись углерода, окислы азота, трех окись сурьмы, мышьяк, щелочь, пентисернистая сурьма, серная кислота, ртуть, азотная кислота, фтористый водород, сероуглерод и др.

Основными потребителями воды на данном участке являются металлургический завод, обогатительная фабрика, механический цех, шахты, рудно-термическое отделение, центральная котельная и жилищно-коммунальное хозяйство пгт. Кадамжай. Загрязненные воды использованные в процессе хозяйственной деятельности, сбрасываются в реки Шахимардан и другие водоемы описываемой зоны. Ежегодно сбрасывается около 3500 тыс. м<sup>3</sup>/сутки промышленных сточных вод, 40 % которых являются недостаточно очищенными.

Воды загрязнены такими вредными веществами как хлориды, сульфиды, фтор, фенолы, нитраты, нефтепродукты, концентрация которых даже на расстоянии нескольких километров ниже сброса, значительно превышает их предельно допустимые значения. Токсичные элементы, в конечном счете, являются основными загрязнителями почвенного слоя и подземных вод рассматриваемой зоны.

Среднегорная зона. Преобладают лугово-степные, лесо-лугово-степные ландшафты, которые расположены южнее адырной зоны и включает в себя среднегорные долины, ущелья рек, таких как Гульчинская долина, бассейны рек Ак – Буура, Исфайрам - Сай, Чаувай и др.

В среднегорной зоне основными источниками вредных веществ

загрязняющих окружающую среду, являются ртутные месторождения Чаувай и Хайдаркан в Кадамджайском районе.

Здесь основными загрязнителями окружающей среды являются пары ртути, мышьяка, сурьмы, фтора и других токсичных веществ. Источниками их служат рудники, обогатительная фабрика, металлургический завод, карьеры и площади всех вспомогательных служб, шахтные поля, штольни, отвалы, терриконы, хвостохранилища, отстойники и очистные сооружения.

Основные воздействия этих источников проявляются в следующем:

- 1) изъятие земель, преимущественно для шахтных полей, отвалов, терриконов, хвостохранилищ и отстойников;
- 2) пыление на отвалах, терриконах, шахтных полях, карьерах;
- 3) газовые выбросы, прежде всего паров ртути, которые в отличие от пыли в основном рассеиваются на значительном расстоянии и вовлекаются в региональный перенос;
- 4) сточные воды промплощадок комбината, загрязняющих почву, воду и др.

Основными загрязнителями Хайдарканского металлургического завода являются: пыль неорганическая – 399 т/год, сернистый ангидрит - 1850 т/год, металлическая ртуть - 15,5 т/год, окислы азота – 103 т/год, окислы углерода – 512 т/год и др. вещества.

В настоящее время комбинат имеет 6 выпусков сточных вод, которые сбрасываются р. Сох. Общий объём промышленных стоков составляет 684 тыс. м<sup>3</sup>/год. Эти воды загрязняют почву и подземные воды Хайдарканской долины. Для отвалов, терриконов отведены земли площадью 28 га. В горных породах и отгарах штолен, карьеров, шахтных полях присутствуют такие вредные вещества, как ртуть, сурьма, флюорит и др.

Источниками загрязнения окружающей среды на руднике Чаувай являются сам рудник, металлургический завод, вспомогательные службы, шахты, штольни, отвалы, хвостохранилища, отстойники. Главными загрязняющими веществами здесь является ртуть 1,14 т/год, сернистый ангидрит - 1,5 т/год, окислы азота - 1,5 т/год, пыль неорганическая - 22,6 т/год.

В настоящее время Чаувай имеет два постоянных спуска в открытый водоём - реку Чаувай (общий объём сброса сточных вод составляет 170 м<sup>3</sup>/сутки). Очистные сооружения на руднике отсутствуют.

Данный участок рассматриваемой зоны относится к зонам неблагоприятной экологической обстановки и поэтому данная территория нами выделяется как зона с наиболее острой экологической ситуацией.

Высокогорная зона. Преобладают лугово-степные, субальпийские и альпийские ландшафты. Зона занимает территорию, лежащую на высоте свыше 2700 – 3300 метров над уровнем моря и включает в себя северо-западный склон хребта Терек-Тоо, западную часть хребта академика

Адышева, хребет Кичи–Алай, хребет Актер, высокогорную часть Алайского хребта.

Высокогорная зона является единым малонаселенным регионом, что связано с горным рельефом. В пределах этой зоны отсутствуют крупные промышленные предприятия, но разрабатываются месторождения горючих полезных ископаемых.

В Алайском угленосном районе малыми предприятиями разрабатываются такие месторождения как Кожокелен (4 участка), Бель – Алма. Все эти месторождения разрабатываются открытым способом и поэтому являются основными загрязнителями данной зоны.

Основными загрязняющими веществами являются твердые вещества, угольная пыль, сажа, окислы углерода, азота, серы и другие вредные вещества.

При добыче угольных месторождений открытым способом в этой зоне большие площади сельскохозяйственных угодий разрушаются, засыпаются отвалами и образуются карьеры.

Эти карьеры и отвалы пустых пород становятся очагами эрозии, источником загрязнения вредными веществами атмосферы и водоисточников. Все это наносит значительный ущерб водному ландшафту, резко сокращает земельные ресурсы. В результате этого воздействия изменяется рельеф местности, геологическая структура массива горных пород, происходит деградация почвы.

Анализ влияния антропогенной деятельности на водные ресурсы показал, что каждая зона по-своему реагирует на внешние воздействия. Наиболее интенсивно подвержены этому влиянию территории равнинной, предгорно-адырной и среднегорной зон, в меньшей степени – высокогорная зона [Рис.3].

Неблагоприятную в целом экологическую обстановку усугубляют еще и экономические проблемы, провоцирующие население территории на хищническое отношение к окружающей среде, флоре и фауне (вырубка лесов, браконьерство), приводящее по принципу замкнутого круга к еще большему ухудшению экологической обстановки исследуемого района. Вместе с тем, на территории северного склона Алайского хребта еще сохранились почти нетронутые человеком уникальные ландшафты, которые позволяют сберечь биоразнообразие среды, горную экосистему, как эталон живой природы.

Для обеспечения устойчивого водопользования и предотвращения сброса загрязненных вод в реки требуется:

- экологическое воспитание;
- возобновить организацию мониторинга поверхностных и подземных вод данного региона;
- финансовая поддержка для реконструкции очистных сооружений;

- применять повторное использование природных вод на водоемких предприятиях.



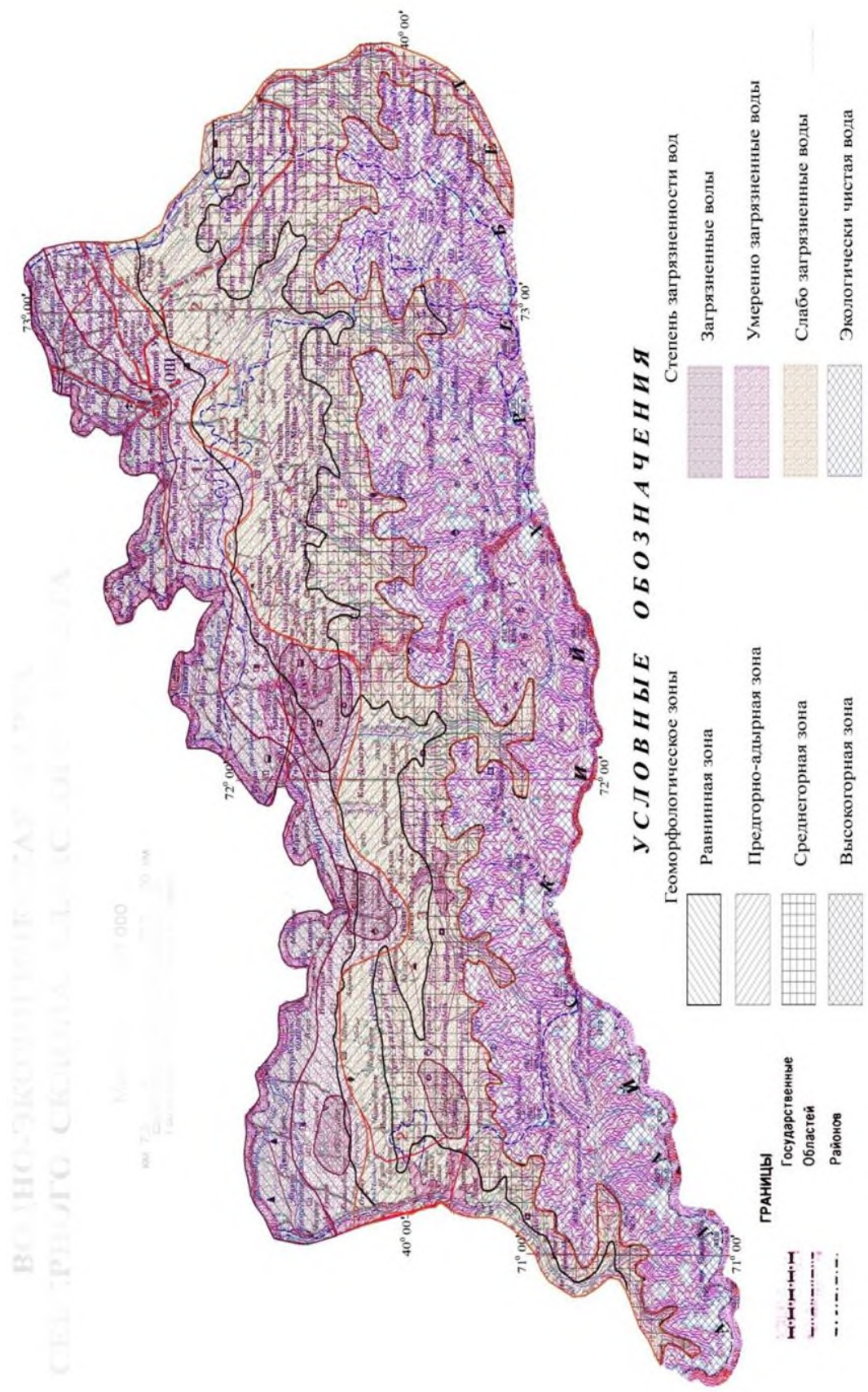


Рис. 3. Водно-экологическая карта северного склона Алайского хребта

## ВЫВОДЫ

1. Реки данного региона типично горные, их морфологические особенности, водный режим зависят от характера подстилающей поверхности рельефа, строения речных долин, русел и изменяются, соответственно, с вертикальной поясностью. Высотное положение водосборов рек определяет условия питания и формирования стока. Питание большинства рек изучаемого региона ледниково-снеговое;

2. Величины атмосферных осадков, выпадающих по речным бассейнам, характеризуются большими контрастами, а их значения увеличиваются с ростом высоты местности и уменьшаются по продвижению с запада на восток;

3. Полный речной сток состоит из суммы генетических составляющих - снеговых, ледниковых и подземных вод. Большой практический интерес представляет оценка ледникового стока. Эта часть ресурсов поверхностного стока, которую можно использовать в вегетационный период, когда сельскохозяйственные культуры наиболее нуждаются в воде. Поверхностный сток составляет от 30 до 80 % выпадающих осадков, что составляет абсолютную величину в пределах 500 - 1000 мм. Выявленные зависимости полного и поверхностного стока от высоты водосборов позволило составить карту географического распределения стока, которая может быть использована при исследовании неизученных рек;

4. Валовое увлажнение территории, характеризующее годовое количество воды, поглощаемое почвой, также подчиняется закономерностям вертикальной поясности и изменяется в зависимости от высоты местности;

5. Составлен водный баланс отдельных речных бассейнов, а также всей территории. Ежегодные составляющие водных ресурсов: атмосферные осадки – 11,8 км<sup>3</sup>, полный речной сток – 6,4 км<sup>3</sup>, поверхностный сток – 4,2 км<sup>3</sup>, подземный сток – 2,2 км<sup>3</sup>, испарение – 5,4 км<sup>3</sup>, валовое увлажнение территории – 7,6 км<sup>3</sup>;

6. Дальнейшее развитие мероприятий по водоснабжению и обводнению в исследуемом регионе должно идти по пути реконструкции существующих оросительных систем с прямой увязкой с развитием сельскохозяйственного производства. Для этого необходимо правильно выбирать источники водоснабжения, исходя из размещения тяготеющих к ним потребителей;

7. Остро стоит проблема охраны водных ресурсов региона, поскольку они загрязняются сточными водами городов, населенных пунктов, горнодобывающих предприятий и сельскохозяйственных полей.

8. Главными источниками загрязнения водных ресурсов являются предприятия сельского хозяйства, промышленности, транспорта, а также

коммунально-бытовые стоки населенных пунктов.

Загрязненность водных ресурсов в общем уменьшается с ростом высоты местности.

9. По степени загрязненности речные воды северного склона Алайского хребта относятся к загрязненным, умеренно загрязненным, слабо загрязненным и экологически чистым водам.

Необходимо всемерно бороться за чистоту рек и водоемов, а для этого необходимо прекратить сброс сточных вод в реки и водоемы.

Поэтому на современном этапе решающее значение приобретает рациональное, экономное ведение водного хозяйства на всех без исключения направлениях водопользования и водопотребления.

### **Список опубликованных работ по теме диссертации**

- 1. Камилова Л.Т.** Экономические аспекты геоэкологии северного склона Алайского хребта. Бишкек, 2003. С.170-173.
- 2. Камилова Л.Т.** Экологическое состояние низовьев реки Ак-Буура. //«Кыргыз мамлекеттүүлүгү жана өз ара маданий баарлашуу проблемалары.//регион. Илимий – теориялык конф. материалдары. – ОГПИ, Ош, 2003. С.76-80.
- 3. Камилова Л.Т., Топчубаев А.Б.** Анализ водно-экологической ситуации рек северного склона Алайского хребта. //«Кыргыз мамлекеттүүлүгү жана өз ара маданий баарлашуу проблемалары.//регион. Илимий – теориялык конф. материалдары. – ОГПИ, Ош, 2003. С.80-83.
- 4. Камилова Л.Т., Эргешов А.А. и др.** Роль ледников в питании рек Кыргызстана//Труды международного семинара «Вода и рынок» Санкт – Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2003 г.
- 5. Камилова Л.Т.** Состояние водно- экологической ситуации равнинной зоны северного склона Алайского хребта. //Материалы научного семинара посвящ. Дню работников лесного хозяйства КР. ОшГУ, Ош, 2004. – С. 44-49.
- 6. Камилова Л.Т., Топчубаев А.Б.** Комплексная оценка качество поверхностных вод южного Кыргызстана.//Вестник ОшГУ, Ош, 2004. – С.258-260.
- 7. Камилова Л.Т., Топчубаев А.Б.** Состояния и оптимизация водной экологической ситуации речных бассейнов Южного Кыргызстана.//Вестник ОшГУ, Ош, 2004, – №1. – С.256-258.
- 8. Камилова Л.Т., Топчубаев А.Б.** Гидроэкологическое состояние среднегорных и высокогорных зон северного склона Алайского хребта.

//Материалы научного семинара посвящ. Дню работников лесного хозяйства КР. – Ош: ОшГУ, 2004.-С.49-54.

- 9. Камилова Л.Т., Топчубаев А.Б.** Состояние и проблемы использования водных ресурсов северного склона Алай-Туркестанского хребтов// IV-международная научная конференция Индия и Кыргызстан «Взаимодействие цивилизации». Вестник ОшГУ, Ош, 2004. – С.196-198
- 10. Топчубаев А.Б., Орозалиев А. Камилова Л.Т.** Состояние оледенения и оценка ледникового стока рек северного склона Алайско-Туркестанского хребта.// Санкт –Петербург, 2004 г.
- 11. Камилова Л.Т. Топчубаев А.Б.** Влияние горнодобывающей промышленности на водные ресурсы Алай-Туркестанского хребтов (на примере предгорно-адырной зоны)// Вестник ЖАГУ, Жалалабат, 2005. – №4. – С.144-147.
- 12. Камилова Л.Т. Эргешов А.А., и др.** Водный баланс природных поясов южного Кыргызстана Водные ресурсы Центральной Азии регион.науч. практ. Журнал, т.2,вып. 2, АН РТ Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии, Душанбе, 2005. – С. 56-59
- 13. Камилова Л.Т.** Современное использование водных ресурсов северного склона Алайского хребта.// Материалы международной научной конференции «Актуальные проблемы современной географии» АнГУ, Андижан, 2007 г.
- 14. Камилова Л.Т.** Использования вод в народном хозяйстве и их охрана// Журнал. К-УУ, НОТ 2009 г.
- 15. Эргешов И Э., Камилова Л.Т. и др.** Экологический термин на кыргызском языке. К-УУ, 2009.- С.71.
- 16. Камилова Л.Т.** Водно – экологическая ситуация северного склона Алайского хребта. Журнал. Наука и новые технологии. Бишкек, № 6, 2012.
- 17. Камилова Л.Т.** Современное состояние использования водных ресурсов северного склона Алайского хребта. Журнал. Наука и новые технологии. Бишкек, №6, 2012.

## **Жыйынтык**

**Камилова Лола Токтомураевна**

### **Алай кырка тоосунун түндүк капталынын мисалында тоолуу аймактардын суу ресурстарын жана гидроэкологиялык абалын баалоо**

Маңызын ачуучу сөздөр: Алай кырка тоосунун түндүк капталы, суу балансы, суу ресурстары, суу агымы, бийиктик жаратылыш алкактары, ландшафт, гидроэкология, геокомпоненттер, булгануу.

Изилдөө объектиси. Алай кырка тоосунун түндүк капталынын дарыялары, ландшафтары, суу балансы, суу ресурстары, региондогу экологиялык кырдаал.

Иштин негизги максаты. Дарыялардын гидрологиялык өзгөчөлүктөрүн изилдөө, суу балансына баа берүү үчүн деталдуу суу балансынын картасын түзүү жана гидроэкологиялык кырдаалга баа берүү.

Изилдөөнүн ыкмасы. Комплекстүү экспедициялык, картографиялык, салыштырма-аналитикалык, география-гидрологиялык жана суу баланстык.

Алынган натыйжалар. Суу – балансынын бийиктик менен айкалышы, 1:500000 масштабдагы суу балансынын карталары, аймактык, жаратылыш алкактуулук боюнча суу ресурстары, азыркы мезгилдеги гидроэкологиялык кырдаалга баа берүү.

Пайдалануунун даражасы. Илимий натыйжалар келечекте суу ресурстарын пайдалануу жана коргоодо, комплекстүү-схемаларды түзүүдө колдонулат. Суу балансынын карталары жергиликтүү айыл-өкмөттөрүнө баа берүүчү материал катары калат.

Пайдалануу областы. КР УИА нын түштүк бөлүмүнүн илимий изилдөө жана проектик институттары, суу департаменти, райондук, мамлекеттик администрациясы, жогорку окуу жайларынын окуу программалары.

## *Резюме*

**Камилова Лола Токтомуратовна**

### **Оценка водных ресурсов и гидроэкологическое состояние горных территорий на примере северного склона Алайского хребта**

Ключевые слова: северный склон Алайского хребта, водный баланс, водные ресурсы, речной сток, высотные природные пояса, ландшафт, гидроэкология, геокомпоненты, загрязнение.

Объектом исследования являются реки, ландшафты, водный баланс, водные ресурсы северного склона Алайского хребта, экологическая ситуация в регионе.

Цель работы – изучение гидрологических особенностей рек и составление детальных водно-балансовых карт и оценка гидроэкологической ситуации рассматриваемой территории.

Методы исследования: комплексно-экспедиционный, картографический, сравнительно-аналитический, географо-гидрологический и воднобалансовый.

Полученные результаты: Установлены зависимости элементов водного баланса от высоты; составлены карты элементов водного баланса 1:500000 масштаба; исследованы закономерности распределения водных ресурсов по территории, районам природным поясам; проведена оценка современной гидроэкологической ситуации региона.

Степень использования. Результаты могут быть использованы при составлении перспективных комплексных схем рационального использования и охраны водных ресурсов. Карты элементов водного баланса послужат оценочным материалом для местных айыл окмоту.

Область применения. Научно-исследовательские и проектные институты Южного отделения НАН КР, департамент водного хозяйства, райгосадминистрация, вузовские научные программы.

## **SUMMARY**

**Kamilova Lola Toktomuratovna**

### **Assessment of water resources and hydroecological condition of mountain territories on the example of the northern slope of Alaysky of ridge**

Key words: the northern slope of the Alai range, water balance, water resources, water flow, high-altitude natural zones, landscape, hydroecology, geocomponents, pollution.

Subject of inquiry: rivers, landscapes, water balance, water resources of the northern slope of the Alai range, ecological situation in the region.

Research objects: research on hydrological features of rivers, development of detailed water balance maps and evaluation of the hydroecological situation in the target research area.

Research methods: complex-expeditionary, cartographic, comparative and analytic, geographic and hydrological, water balance.

Findings: dependences of water balance on altitude, maps of water balance elements (scale: 1:500000); distribution of water resources along territories, regions, natural zones; evaluation of the current hydroecological situation in the region.

Focus groups: The research results can be used to develop perspective complex schemes for water resources efficient use and protection. Maps of water balance elements can become evaluative materials for local aiylokmotu (local authorities).

Application fields: Scientific research and design institutes of the Southern Branch, National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic; water resources department; local authorities, student scientific programmes, etc.