

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**Муртазаева Уктама Исмамовича**, д.г.н., профессора, эксперта диссертационного совета Д 25.20.613 при Институте водных проблем и гидроэнергетики НАН КР, Институте водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАН РТ и Таджикском национальном университете по диссертации **Сатылканова Рысбека Абылаевича** на тему: **«Современные изменения климата в Иссык-Кульской котловине, их влияние на водные ресурсы и разработка мер к их адаптации»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.27 «Гидрология суши, водные ресурсы и гидрохимия»

Рассмотрев диссертацию, представленную соискателем **Сатылкановым Р.А.** я, **Муртазаев Уктам Исмамович**, пришел к следующему заключению:

### **1. Соответствие работы специальности, по которой дано право диссертационному совету принимать к защите**

Представленная кандидатская диссертация соответствует профилю диссертационного совета Д 25.20.613, поскольку в работе проводится исследование по проблеме **влияния климата на гидрологические процессы в Иссык-Кульской котловине разработка мер к их адаптации**, что в полной мере отвечает паспорту специальности 25.00.27 «Гидрология суши, водные ресурсы и гидрохимия», пункты 1-3, по которому этому диссертационному совету дано право принимать кандидатские диссертации к защите.

**2. Целью диссертации является** исследование влияния климатических изменений, происходящих в Иссык-Кульской котловине, на водные и ледовые ресурсы и выработка мер к их адаптации. Поставленная цель достигнута путем решения следующих основных задач:

- **Аналитический обзор** имеющихся гидрометеорологических и гляциологических данных по Иссык-Кульской котловине с установлением особенностей изменения основных параметров климата.

- **Мониторинг** абляции, снегонакопления, баланса массы и деградации опорного ледника Кара-Баткак с целью установления влияния изменений климата на **речной сток, уровень озера Иссык-Куль и береговые процессы**.

- Оценка воздействия изменений климата на хозяйственную деятельность региона с **рекомендациями адаптационных мер к их влиянию**.

*Объект исследований:* бассейн оз. Иссык-Куль, - *и предмет исследований:* влияние современных изменений климата, - полностью соответствуют поставленной цели и задачам диссертации. Достижение поставленной цели путем решения указанных задач оказалось осуществимым благодаря разработке соискателем современных методов и технологий. Используемые соискателем методы гидрологического прогнозирования, основанные на 70-летних гидрологических, метеорологических и гляциологических данных о процессах в регионе, свидетельствуют о возможности решения всех поставленных в диссертации задач.

**Актуальность темы диссертации.** Современные климатические изменения носят характер глобального потепления. Они уже привели в заметной деградации ледников, которые питают все реки ЦА. Негативные последствия этого процесса остро стоят перед Кыргызстаном, поскольку здесь велика роль гидроэнергетики и почти все земледелие является орошаемым. К сожалению, в конце 90-х годов были прерваны комплексные гидрометеорологические и масс-балансовые наблюдения во всех ледниках Тянь-Шаня. Восстановление системы наблюдений за состоянием ледников и поступлением талых вод в основные гидросистемы страны – безусловно актуальная задача современности. Иссык-Кульская котловина благодаря своему физико-географическому расположению и уникальности

озера Иссык-Куль является стратегически важной для народного хозяйства КР. Современные изменения климата и водных ресурсов Иссык-Кульской котловины уже создают ряд серьезных проблем, требующих незамедлительного решения. В связи с этим для Кыргызской Республики и в особенности для Иссык-Кульской котловины важной научно-прикладной задачей является своевременная адаптация к климатическим изменениям и их последствиям. Задачей, нерешенной к настоящему времени. На основании вышеизложенного можно заключить, что научное исследование, предпринятое соискателем, представляется весьма актуальным для прикладной науки и своевременным для устойчивого развития ЦА.

Степень и полнота критического анализа научных литературных данных в обосновании необходимости решения каждой из поставленных задач в диссертации изложена достаточно полно в первой главе.

### **3. Научные результаты**

В работе представлены следующие новые научно-обоснованные результаты, совокупность которых имеет немаловажное значение для развития гидрологии суши, уточнения и прогноза водных ресурсов и адаптации к климатическим изменениям:

3.1. Восстановлен гляциогидрометеорологический мониторинг в бассейне р. Чон-Кызыл-Суу, позволивший на примере ледника Кара-Баткак достаточно надежно изучить современную динамику ледниковых и климатических изменений в этом речном бассейне и экстраполировать их на другие районы Иссык-Кульской котловины. Установлено, что многолетний тренд отступления ледника Кара-Баткак является подтверждением распада оледенения Иссык-Кульской котловины в связи глобальным потеплением. Предложено уменьшение массы ледника Кара-Баткак интерпретировать как добавку к речному стоку за счёт деградации оледенения. Показано, что этим обусловлено увеличение расходов воды в р. Чон-Кызыл-Суу от модальных среднегодовых значений  $4,25 \text{ м}^3/\text{с}$  в начале периода наблюдений до  $6,45 \text{ м}^3/\text{с}$  в настоящее время. Результаты мониторинга в бассейне р. Чон-Кызыл-Суу рекомендовано использовать для экстраполяции на аналогичные ледники и речные бассейны Северного Тянь-Шаня.

3.2. Достоверность результатов исследований не вызывает сомнений, так как они получены путем современной статистической обработки собственных полевых, инструментальных и автоматических данных на гидрометеорологических станциях. Результаты оглашены и одобрены на многочисленных Международных форумах, задокументированы актами внедрения и опубликованы в рейтинговых научных журналах.

3.3. Теоретическое значение работы заключается в предлагаемой математической модели количественных оценок влияния ирригационных систем на подземный приток в озеро Иссык-Куль при различных сценариях изменения климата и с учетом задержки во времени процесса уменьшения притока подземных вод в озеро.

3.4 Соответствие квалификационному признаку. По выборке из классификационных требований к кандидатским диссертациям работа соответствует:

**1. Характер результатов диссертации.** Научно-обоснованы теоретические, методологические и научно-практические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в ускорение научно-технического прогресса.

**2. Уровень новизны результатов диссертации.** Результаты являются новыми.

**3. Ценность результатов диссертации** высокая.

**4. Связь темы диссертации с плановыми исследованиями.** Тематика диссертации входит в государственные планы НСР КР, планы научных исследований Института водных проблем и гидроэнергетики НАН и международные программы исследования ледников.

**5. Уровень использования результатов диссертации.** На межгосударственном уровне.

**6. Рекомендации по расширенному использованию результатов диссертации.** Требуется расширенного использования.

**4. Практическая значимость полученных результатов (для отрасли, страны, мира).** Восстановление непрерывности рядов гидрометеорологических параметров и масс-балансовых показателей для ледников позволило более точно установить тенденции новейшей эволюции оледенения Тянь-Шаня. Полученные диссертантом результаты важны при разработке проектов по рациональному использованию природных ресурсов Иссык-Кульской котловины. Рекомендованные адаптационные меры к изменению климатических условий применимы при проведении природоохранных мер для экономии средства при проектировании рекреационных сооружений. Результаты диссертации необходимы для долгосрочного прогноза ледниковых, климатических изменений и водных ресурсов ЦА. Последнее позволит снизить имеющуюся в центрально-азиатском регионе напряженность при использовании водных ресурсов трансграничных рек. Для покрытия растущей потребности региона в электроэнергии предлагается в ближайшие годы строить на горных реках малые ГЭС. Это позволит максимально использовать гидроэнергетический потенциал рек до наступления прогнозного сценария уменьшения стока рек.

#### **5. Соответствие автореферата содержанию диссертации**

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации, поставленной в ней цели и задачам исследования.

#### **6. Замечания**

1. Считаю, что во второй главе инновационная методика мониторинга уровня озера Иссык-Куль изложена недостаточно подробно. Не ясно, как проводилась калибровка спутниковых радаров для альтиметрии, в чем заключаются особенности GPS-измерений уровня озера с борта научно-исследовательского судна, как определялись поправки на состояние атмосферы (температура, влажность, скорость ветра) по показаниям стационарной GPS-станции, установленной в офисе ТШВНЦ.
2. Недостаточно обоснованно связывать колебания уровня озера Иссык-Куль в течение последнего десятилетия с особенностями деградации лишь одного ледника Кара-Баткак и колебаниями речного стока лишь одного речного бассейна р.Чон-Кызылсу. Безусловно необходимо продолжение подобных исследований с привлечением гидрологических данных по другим речным бассейнам и ледникам региона.
3. Из главы 4 не ясно, как составлялась математическая модель оценки подземной приточности в озеро, нет оценки её достоверности и применимости для всей Иссык-Кульской котловины.
4. В работе нет оценок погрешностей определяемых соискателем гидрологических параметров.

#### **7. Предложения**

Установленный в работе тренд современных климатических изменений Иссык-Кульской котловины, связанные с ними изменения водных и ледовых ресурсов, закономерности колебаний уровня озера Иссык-Куль необходимо уточнять в прогностических целях путем постановки подобных исследований на других речных бассейнах и ледниках. Восстановленные ряды гидрометеорологических параметров и масс-балансовых показателей для ледников позволят более точно установить тенденции новейшей эволюции оледенения Тянь-Шаня.

#### **8. Рекомендации**

Полученные результаты исследования могут быть применены при разработке проектов по рациональному использованию природных ресурсов Иссык-Кульской котловины. Рекомендованные адаптационные меры к изменению климатических условий Иссык-Кульской котловины могут быть полезны при проведении природоохранных мер и позволят сэкономить средства при проектировании строительства рекреационных соору-

Примечание [T1]:

жений. Результаты диссертации необходимы при разработке надежного долгосрочного прогноза ледниковых и климатических изменений и речного стока. Последнее позволит снизить имеющуюся в центрально-азиатском регионе напряженность при использовании водных ресурсов трансграничных рек. В основу управления режимом подземных вод и стабилизации уровня оз.Иссык-Куль должно быть положено регулирование поверхностного стока рек и организация оптимального орошения полей путем модернизации технологий полива сельхозкультур.

#### **9. Заключение**

Работа может быть представлена к защите.

**10. Эксперт диссертационного совета д.г.н., проф. Муртазаев Уктам Исматович, рассмотрев представленные документы, рекомендует диссертационному совету Д 25.20.613 при Институте водных проблем и гидроэнергетики НАН КР, Институте водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАН РТ и Таджикском национальном университете принять диссертацию к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.27 «Гидрология суши, водные ресурсы и гидрохимия».**

Эксперт, д.г.н., проф. Муртазаев Уктам Исматович



09.10.2020г.