

ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени
кандидата географических наук Корниловой Екатерины Дмитриевны
на тему: «Моделирование речного стока и трансформация механизмов
его формирования в высокогорной части бассейна р. Терек при
изменении климата» по специальности 1.6.16 – «Гидрология суши,
водные ресурсы, гидрохимия»

Диссертация Е.Д. Корниловой посвящена исследованию стока рек и трансформации механизмов его формирования в высокогорной части бассейна реки Терек при изменении климата на основе комплекса математических моделей. **Актуальность** выбранной темы не вызывает сомнения ввиду продолжающихся изменений природных условий в горных регионах на фоне меняющегося климата, которые вызывают значительную трансформацию водного режима. Выбранный район исследования является одним из наиболее густонаселённых и развитых в сельскохозяйственном отношении регионов Российской Федерации, где в меженные периоды обеспечение территории водными ресурсами преимущественно зависит от высокогорных районов и может быть недостаточным в засушливые сезоны. Результаты исследований могут применяться для разработки перспективных схем эффективного использования водных ресурсов Северного Кавказа, что обуславливает **практическую значимость** диссертационного исследования.

Научная новизна исследования заключается в том, что были разработаны методические подходы к моделированию речного стока в высокогорном бассейне с высокой долей оледенения. Для бассейна реки Терек комплексных оценок возможных изменений объёма и режима стока с учетом уменьшения площади оледенения на основе методов моделирования до последнего времени не проводилось. Полученные данные были использованы для оценки функциональных возможностей моделей

формирования стока как для горных территорий, так и для районов смешанного ландшафта.

Достоверность полученных в настоящей работе результатов обусловлена различными способами валидации модели формирования стока по данным абляции опорных ледников, генетическим составом стока, и степени покрытости снегом. Все выводы базируются на надежном фактическом материале. Методика работ является оригинальной, а некоторые приёмы проверки модели формирования стока применены впервые (на основе изотопного анализа). Анализ результатов статистического анализа фактических данных и результатов моделирования выполнены вполне корректно. Результаты научной работы опубликованы в отечественных и зарубежных рецензируемых изданиях.

Все научные **положения** и выводы представляются вполне **обоснованными и доказанными**. Автореферат в полной мере отражает содержание диссертации.

Диссертация состоит из введения, пяти глав и заключения.

Во введении обоснована актуальность работы, сформулирована цель и поставлены задачи исследования, обозначены методы, научная новизна и практическая значимость, а также приведены сведения об апробации работы и личном вкладе соискателя.

В первой главе приводится обзор современных условий формирования стока в высокогорной части бассейна реки Терек. Представлен его физико-географический очерк, описаны климатические условия, проведён анализ современных изменений метеорологических характеристик, рассмотрены особенности современного оледенения Центрального Кавказа, а также особенности речного стока и водного режима реки Терек, выявлены современные тенденции изменения различных характеристик стока.

Вторая глава даёт представление о модели формирования стока ЕСОМАГ. Приведено обоснование выбора этой модели для решения задач научного исследования, описана география её применения и сделан обзор

существующих аналогичных моделей, которые используются в бассейнах горных рек с высокой долей оледенения. Детально описана структура модельного комплекса ECOMAG, приведены основные уравнения, на которых она базируется, и рассмотрены требования к исходным данным. Подробно изложены все этапы адаптации этой модели к изучаемому региону, а также её калибровка и валидация при расчётах по данным сетевых метеорологических наблюдений.

Третья глава посвящена оценке возможностей учёта в ИМК ECOMAG особенностей высокогорных территорий. Проведена валидация модели на основе разностороннего материала: по спутниковым данным спектрометра MODIS о покрытости водосбора снегом, по данным масс-балансовых исследований опорных ледников Центрального Кавказа, а также на основе результатов изотопного анализа. Помимо этого, для прогнозирования экстремальных гидрологических событий и оценки влияния прорывных паводков на сток рек высокогорных регионов было выполнено ретроспективное моделирование прорыва озера Башкара.

В четвертой главе приведены результаты численных экспериментов по оценке чувствительности характеристик водного режима к изменению входных условий таких, как температура окружающего воздуха, площадь оледенения и количество осадков.

Пятая глава посвящена оценке возможных изменений стока высокогорной части бассейна реки Терек по модели ECOMAG при расчётах, выполненных на основе данных гляциологического и климатического моделирования. Подробно описана разработка схемы усвоения моделью ECOMAG данных из климатической и гляциологической модели. Детально описаны и проанализированы возможные изменения климата и оледенения в XXI в. по данным климатического эксперимента CORDEX и гляциологической модели GloGEMflow-debris. Модельные оценки на период климатического прогноза подтверждают современные тенденции.

В заключении перечислены основные результаты исследования и сформулированы выводы.

Замечания по диссертационной работе:

1. При достаточно подробном анализе влияния экстремальных гидрологических событий, таких как прорывные паводки, на фоновый сток на примере событий 2017 года, в работе должного внимания не уделено их влиянию на сток в будущем. Помимо ретроспективного моделирования было бы уместно выполнить серию расчётов с оценкой их вклада при изменении климатических условий.

2. Абляция ледников в работе имитируется с использованием коэффициента таяния, учитывая изменение площади оледенения и степени заморенности. Несмотря на хорошие результаты моделирования, согласно критериям качества, а также валидации модели на основе фактических данных об абляции опорных ледников Центрального Кавказа, имеются более сложные энергобалансовые модели, учитывающие большее количество факторов, влияющих на таяние ледников. Целесообразно было бы сравнить разные методы расчёта ледникового стока.

Вместе с тем указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 1.6.16 – «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия» (по географическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1–2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, и оформлена согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.


Таким образом, соискатель Корнилова Екатерина Дмитриевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.16 – «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия».

Официальный оппонент:

доктор геолого-минералогических наук,
доцент кафедры Гидрологии суши
Института наук о Земле
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский
государственный университет»

ПОПОВ Сергей Викторович  «25» апреля 2024 г.

Контактные данные:

Тел.: , e-mail: s.popov@spbu.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация:
25.00.10 – «Геофизика, геофизические методы поисков полезных
ископаемых»

Адрес места работы:

199178, г. Санкт-Петербург, 10-я линия В.О., д.33–35,
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Институт
наук о Земле, кафедра гидрологии суши

Тел.: +7(812)363-69-39, e-mail: security@spbu.ru

Подпись сотрудника кафедры гидрологии суши Института наук о Земле ФГБОУ ВО
«Санкт-Петербургский государственный университет» С.В. Попова удостоверяю:

25.04.2024 г.

