

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ
на диссертационную работу Нестеровой Наталии Вадимовны
«МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК БАССЕЙНОВ
ГОРНЫХ РЕК РОССИИ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ИЗУЧЕННОСТИ В СОВРЕМЕННОМ
КЛИМАТЕ», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 1.6.16 — Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия

Диссертационная работа Н.В. Нестеровой посвящена развитию методов математического моделирования процессов формирования в целях решения научных и практических задач расчета гидрологических характеристик в условиях современного климата.

В качестве объектов исследования выбраны бассейны горных рек, расположенные в различных физико-географических условиях нашей страны. Характерными чертами таких бассейнов является их крайне ограниченное обеспечение данными гидрометеорологических наблюдений и сведениями о факторах формирования речного стока. Одновременно горные бассейны рек являются наиболее подверженными опасным гидрологическим явлениям, а также источником водных ресурсов для значительных по площади равнинных территорий. Отмечается, что горные регионы мира также наиболее подвержены влиянию изменений климата. Таким образом, актуальность исследования обусловлена необходимостью расчета и прогноза гидрологического режима горных рек в современных условиях климата, элементов водного баланса, максимальных характеристик стока, в том числе на территориях, не охваченных гидрологическими наблюдениями.

В рамках исследования диссертантом были поставлены и решены несколько научных задач. Одной из главных задач стало усовершенствование распределенной детерминированной модели процессов формирования стока «Гидрограф», ранее разработанной Ю.Б. Виноградовым, для ее применения на внутрисуточном расчетном интервале времени. Необходимость модификации модели «Гидрограф» обусловлена характерным развитием быстроразвивающихся паводков на горных водосборах и практическими задачами расчета максимальных характеристик стока горных рек. В ходе работы Н.В. Нестерова провела адаптацию основных алгоритмов модели «Гидрограф», а также валидацию программы ЭВМ модели для использования входной метеорологической информации с расчетным интервалом от минут до суток. Это потребовало внесения значительных изменений в алгоритм расчета динамики влажности почвенного профиля и формирования почвенного стока.

Следующим этапом работы стала верификация усовершенствованной модели «Гидрограф». Для получения достоверных и обоснованных результатов верификации обновленной модели диссертантом были выбраны различные физико-географические

условия формирования стока горных рек – от бассейнов субтропического климата на Черноморском побережье Северного Кавказа до объектов моделирования в горной криолитозоне Сибири и Дальнего Востока. Для каждой рассматриваемой природной зоны был подобран набор объектов моделирования – бассейнов горных рек различной степени изученности, а апробация разработанной методики проводилась в рамках решения целого спектра задач по расчету характеристик стока и гидрологического режима рек.

Например, для бассейнов малых горных рек Краснодарского края представлены результаты расчета характеристик максимального стока быстроразвивающихся паводков на основе детальных данных плувиограмм ливневых осадков. Эти результаты имеют прямое практическое применение в задачах оценки инженерных характеристик стока при проектировании и строительстве.

Для горных территорий Северо-Востока России, практически не изученных в гидрологическом плане, диссертантом разработан подход к параметризации обновленной гидрологической модели «Гидрограф» на основе данных краткосрочных наблюдений за процессами формирования стока. Это позволяет проводить моделирование гидрографов стока и оценивать распределение элементов водного баланса в бассейнах рек различного размера. Предложенный подход показал свою эффективность и в задаче оценки изменений гидрологического режима рек северной криолитозоны, связанных с потеплением климата и трансформацией процессов водообмена в этой зоне.

Апробация и верификация усовершенствованной гидрологической модели «Гидрограф» проведена и для объектов южной криолитозоны. Здесь рассматривались задачи оценки характеристик катастрофических паводков, моделирование процессов гидрологического цикла и расчет расходов малой обеспеченности неизученных рек, а также возможности комплексного гидрометеорологического моделирования на основе модели «Гидрограф» и прогнозной модели погоды ICON.

Таким образом, научные и выводы, представленные в диссертации Н.В. Нестеровой, обоснованы не только теоретическими решениями, но и данными наблюдений и собственных расчетов. Они согласуются и развивают известные положения теории и практики методов математического моделирования процессов формирования стока. Результаты работы не только подтверждают принципиальную возможность применения метода детерминированного гидрологического моделирования для расчета гидрологических характеристик стока, но и обосновывают необходимость их внедрения в практику инженерных расчетов.

Диссертация Н.В. Нестеровой представляет оригинальное научное исследование, выполненное автором самостоятельно либо при непосредственном участии в коллективе

соавторов. Основные результаты диссертации отражены в 17 научных публикациях в рецензируемых изданиях, из них 7 – в журналах, рекомендованных ВАК, 10 – в изданиях, входящих в системы цитирования Scopus или Web of Science, прошли апробацию на различных совещаниях и конференциях российского и международного уровня. Автореферат полностью отражает материалы диссертации.

С учетом того, что Н.В. Нестерова выполнила все необходимые квалификационные требования ВАК РФ, считаю возможным присуждение ей квалификационной степени кандидата технических наук по специальности 1.6.16 — Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

«27 мая» 2022 г.

Научный руководитель:

кандидат технических наук,

ведущий научный сотрудник Института

мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН



О. М. Макарьева

Подпись заверяю
Зав. канц. *Анисова И.И.*
" 27 " 05 2022 г.