

УТВЕРЖДАЮ

проректор-начальник Управления

научной политики

МГУ имени М.В. Ломоносова, профессор

А.А. ФЕДЯНИН

**ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

на диссертацию Н.В. Нестеровой «Моделирование гидрологических характеристик бассейнов горных рек России различной степени изученности в современном климате», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.6.16 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Актуальность темы исследования связана с недостаточной изученностью процессов формирования стока горных водосборов и необходимостью совершенствования методик расчета стока горных рек в условиях ограниченных данных. Основой таких методик может стать комплексное использование методов математического распределенного моделирования гидрологических процессов, разрабатываемых автором диссертации.

Диссертация состоит из 5 глав, приложения, введения и заключения. Текст диссертации представляет с собой рукопись, изложенную на 157 страницах машинописного текста (и 20 страниц Приложения), включает 70 рисунков, 22 таблицы. Библиографический список содержит 258 наименований, в т.ч. 98 англоязычных публикаций.

Во **Введении** последовательно обосновывается актуальность работы, формулируются цели, задачи и предмет исследования, дается информация об объектах и исходных данных исследования, характеризуется научная новизна и практическая значимость. В качестве цели исследования выбрана разработка и совершенствование методики гидрологических расчетов в бассейнах горных рек России, отличающихся климатическими и физико-географическими условиями и характеризующихся различной степенью изученности, на основе метода математического моделирования с учетом современного изменения климата. Приведены защищаемые положения, обоснованность и достоверность результатов, практические результаты исследования. Содержание работы отражено в 7 статьях в журналах из перечня ВАК и 10 изданиях, входящих в системы цитирования Scopus или Web of Science.

В **первой главе** рассмотрены основные проблемы гидрологических расчетов на территории России и дан обзор использования метода гидрологического моделирования в задачах расчета характеристик стока, в том числе экстремальных, и водного баланса в условиях изменения климата. Глава хорошо освещает проблематику исследований и снабжена достаточным количеством ссылок.

В **второй главе** приводится описание алгоритмов основного инструмента исследований - распределенной детерминированной гидрологической модели «Гидрограф», для которой автором проведена модификация модели для перехода к расчетам с внутрисуточным разрешением. Также к этой главе относится приложение с блок-схемами программы. Стоит отметить, что переход к внутрисуточному разрешению модели существенно расширяет возможности исследования для малых водосборов, где время добегания составляет менее 1 суток, что и представлено на многочисленных примерах в следующих главах работы.

В **третьей главе** представлены результаты адаптации модели и применения разрабатываемой методики для рек Черноморского побережья Северного Кавказа для речных бассейнов площадью от 14 до 839 км². На примере р.Туапсе продемонстрированы возможности повышения качества оценок максимальных расходов воды выдающихся паводков при использовании детального расчетного шага и данных плювиографов. Подтверждено значительное влияние предшествующего увлажнения водосбора на максимальные расходы воды. Из замечаний к данной части работы стоит отметить, что для самых малых водосборов (Абрау-Дюрсо, Цемес) привлечение распределенной модели на настоящем этапе несколько избыточно, т.к. весь водосбор (судя по рис. 9 и 22) представлен одним стокоформирующим комплексом, а данные об осадках поступают также с одной станции. Возможно дополнительные комментарии в этом разделе могли бы объяснить, что этот подход будет перспективен в дальнейшем, например, при использовании данных с сети метеорадаров, разворачиваемой в данном регионе.

В **четвертой главе** рассмотрена параметризация гидрологической модели «Гидрограф» в бассейнах горных рек северной криолитозоны на основе краткосрочных данных специальных наблюдений на примере р. Сунтар-Хаята, получены хорошие результаты верификации модели по данным об отдельных процессах стокоформирования (запас воды в снежном покрове, температура почвы), показан вклад каждого из стокоформирующих комплексов в формирование расхода воды в замыкающем створе. Полученные параметры модели перенесены на неизученные водосборы региона, для которых модель успешно показала тренды в изменениях стока.

В **пятой главе** проведена параметризация модели для различных бассейнов горных рек южной криолитозоны России, как и в четвертой главе, показаны успешные результаты верификации модели по данным об отдельных процессах стокоформирования, проанализированы смоделированные и наблюдаемые максимальные расходы воды, проведено сравнение кривых обеспеченности максимальных расходов воды паводков, рассчитанных на основе расходов модели «Гидрограф» и методами СП 33-101-2003. В завершение работы проведено детальное моделирование катастрофического паводка в бассейне р. Ия, приведшего к затоплению района пос. Тулун, с использованием данных модели погоды ICON. Результаты моделирования подтвердили, что с использованием разработанных автором алгоритмов, позволяющих усваивать метеорологическую информацию с внутрисуточным шагом, могут быть получены детальные оценки характеристик катастрофических событий.

Из замечаний к главам 3-5: при большом количестве объектов в различных природных зонах и соответствующих наборах параметров было бы желательно обобщить их в сводной таблице (например, оформить как приложение). Это позволило бы как сравнить региональные особенности параметризаций, так и легче выбирать параметры для бассейнов в дальнейших исследованиях. В целом, данная информация присутствует в тексте, но разрозненно по отдельным разделам.

В **Заключении** автор в достаточно полном виде сформулировал и обосновал значимость и новизну выполненного исследования. Наряду с наработкой общих методов и подходов к расчету и прогнозу стока горных территорий в условиях недостатка гидрометеорологической информации, предложены и конкретные решения для отдельных водосборов, готовые для внедрения в практику.

Одним из основных достижений работы является реализация разработанных алгоритмов внутрисуточного моделирования стока, на основе которых возможна более адекватная оценка характеристик выдающихся паводков для малых горных водосборов, что успешно продемонстрировано на ряде объектов. Несомненным достижением работы также является параметризация модели «Гидрограф» для различных географических условий и полученные на ее основе оценки максимальных расходов воды для неизученных водосборов.

Таким образом, анализ диссертации Н.В. Нестеровой показывает, что она соответствует «Положению о порядке присуждения учёных степеней ВАК РФ», является законченной научно-исследовательской работой, в которой решена очень важная в общенаучном методологическом плане и для решения конкретных практических вопросов проблема – разработка и совершенствование методики гидрологических расчетов в

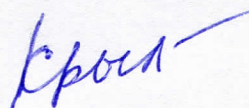
бассейнах горных рек России на основе метода математического моделирования. Это позволяет считать, что работа Н.В. Нестеровой соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему искомой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.16 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Зав. кафедрой гидрологии суши
Географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова,
профессор, доктор географических наук
(специальность 25.00.27 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия)
119991, Российская Федерация, Москва, Ленинские горы, 1
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Тел. раб. (495)939-10-01, Моб. 8-916-609-34-54
E-mail: frolova_nl@mail.ru



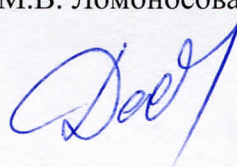
Н.Л. Фролова

Ведущий научный сотрудник кафедры гидрологии суши
Кандидат географических наук
(специальность 25.00.27 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия)
119991, Российская Федерация, Москва, Ленинские горы, д. 1,
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Тел. раб. (495) 939-10-01, Моб. 8-916-2036717
E-mail: krylenko_i@mail.ru



И.Н. Крыленко

Декан географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова,
академик РАН



С.А. Добролюбов