

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Нестеровой Наталии Вадимовны «Моделирование гидрологических характеристик бассейнов горных рек России различной степени изученности в современном климате», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.16 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Актуальность темы исследования связана с происходящими климатическими изменениями, которые оказывают влияние на характеристики речного стока. Наиболее чувствительными к изменениям климата являются речные водосборы в горных и Арктических районах, так как эти районы имеют специфические условия формирования речного стока, связанные с высотной поясностью и мерзлыми грунтами соответственно. Необходимо учитывать перечисленную специфику и доказанное влияние современного климата при совершенствовании методов прогноза речного стока. Актуальность темы усугубляется и тем, что на указанных территориях слабо развита или не развита совсем гидрометеорологическая сеть наблюдений.

Целью представленной для защиты работы является разработка и совершенствование методики гидрологических расчетов в бассейнах горных рек России, которые отличаются физико-географическими и климатическими условиями и степенью изученности, на основе метода математического моделирования с учетом изменения климата.

Диссертация изложена на 177.страницах и состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложения. Список литературы включает 258 источников.

В первой главе соискателем проанализированы проблемы, которые имеют место на территории России в современном климате при гидрологических расчетах, которые осуществляются методами

математического моделирования; конкретно рассматривается метод детерминированного математического моделирования в задачах расчета характеристик стока и водного баланса.

Хочется отметить, что соискатель обозначил проблему использования существующего нормативного документа СП 33-101-2003, заключающуюся в том, что для требуемых методов не хватает данных из-за закрытия постов наблюдений или из-за отсутствия их в местах трудных для проживания. Даже реки-аналоги могут располагаться далеко от места исследования, поэтому и должны быть разработаны подходы для неизученных рек.

Также в этой главе много ссылок на зарубежные исследования, иногда без упоминания отечественных ученых, например, есть ссылки только на зарубежные источники про методы машинного обучения и нейронные сети, хотя в ИВП РАН тоже занимаются подобными вопросами и имеются значимые публикации.

Во второй главе описаны особенности гидрологической модели процессов формирования стока «Гидрограф». Сделана адаптация этой модели и основного блока «Лито-педо-фитон» к моделированию процессов формирования стока для внутрисуточного расчетного интервала времени.

При прочтении главы возникли незначительные частные вопросы:

– на стр. 26 (рисунок 3) градиент в каких единицах? Градиент – это мера изменения какой-либо физической величины в пространстве на единицу расстояния в определенном направлении.

– стр. 31 в формуле (1) есть «параметр продолжительности дождя» в мин/мм. Какой физический смысл этого параметра с такой размерностью?

– на стр. 34 говорится, что при модернизации модели, приведении ее к внутрисуточной дискретизации, подвергся модификации только блок расчета величины прихода прямой солнечной радиации. Почему остальные блоки не модернизировались?

В третьей главе предлагается алгоритм разработанной методики моделирования гидрографов стока воды с расчетным шагом менее суток.

Сделана оценка характеристик максимального стока в бассейнах малых рек на основе гидрологической модели «Гидрограф». Разработанный подход апробирован на реках Черноморского побережья Северного Кавказа, в том числе, и на неисследованных горных водосборах. Получены удовлетворительные результаты моделирования при проведении поверочных расчетов.

В четвертой главе представлена методика параметризации гидрологической модели «Гидрограф» в бассейнах горных рек северной криолитозоны на основе краткосрочных данных специальных наблюдений. Проведена параметризация и апробация модели на неизученных горных водосборах Восточной Якутии, Магаданской области и полуострова Чукотка. Получены удовлетворительные результаты моделирования в условиях крайней недостаточности данных.

В пятой главе приводится параметрическое обеспечение математической модели «Гидрограф» в целях расчета характеристик стока и элементов водного баланса в бассейнах горных рек южной криолитозоны России. Апробация подхода сделана на горных водосборах зоны БАМ на основе данных специальных наблюдений на гидрологическом полигоне «Могот», на неизученной горной реке Хемчик южной криолитозоны Республики Тыва и для катастрофического паводка на р. Ия, для которого погрешность моделирования составила не более 7 %.

Научная новизна работы заключается в разработке методики расчета характеристик стока горных рек, находящихся в том числе и в криолитозоне, с учетом внутрисуточной динамики выпадения жидких осадков и процессов формирования стока, а также в апробации разработанной методики на малоизученных и неизученных водосборах.

Теоретическая значимость работы определяется результатами исследований, позволяющими более эффективно моделировать и прогнозировать поведение природных систем и их экстремальных состояний в современных климатических условиях.

Практическая значимость определяется возможностями использования результатов диссертационной работы в практике проектирования и планирования хозяйственной деятельности и обеспечения безопасности населения.

Автор провел всестороннее изучение существующих аналогов и прототипов по теме диссертации, выявив их особенности и условия применимости. Каждый предлагаемый подход автором проработан и апробирован на различных условиях формирования стока горных рек. В работе представлен большой объем информации по моделированию стока горных рек, полученных автором в результате теоретических исследований и обработки фактических данных. Приведены многочисленные статистические оценки, указывающие на достоверность полученных результатов.

По работе можно сделать некоторые замечания и задать вопросы, но выявленные недостатки не влияют на представленные выводы и результаты.

1. В тексте диссертации есть многочисленные аббревиатуры, которые, конечно, расшифровываются, но при первом использовании, и через несколько страниц текста забывается точная расшифровка. Не хватает раздела с сокращениями.

2. На стр. 27 перечислены параметры стокоформирующих комплексов (СФК). Даже при наличии данных невозможно все параметры собрать. Какие являются основными, от каких можно отказаться? В случае отсутствия каких-либо параметров, что будет с погрешностью моделирования? Например, такие параметры, как показатель влияния льдистости на фильтрацию или гидравлический параметр системы почвенных стоковых элементов трудно определяемы. С другой стороны, на стр. 44 говорится, что модель «Гидрограф» ориентирована на использование ограниченной входной информации для моделирования. Как это понимать?

3. В чем отличие модели «Гидрограф» от модели ЭКОМАГ? В той и другой модели происходит деление на однородные (стокоформирующие или элементарные) подбассейны, учитываются подпочвенные процессы через показатели свойств почвогрунтов, используются физически обоснованные выражения для описания формирования стока различного происхождения.

4. На стр. 47 указано, что деление на СФК ориентируется в основном на растительность, например, степи, дубовые леса и т.д. И в то же время профиль разбивается на 10 почвенных слоев, и тут же указано, что наиболее чувствительным параметром при учете формирования паводков является коэффициент фильтрации. Как связываются растительность и почвы при моделировании?

5. Критерий Нэша–Сатклиффа не учитывает природное изменение величины за расчетных шаг, и поэтому может приводить к более эффективным результатам нежели его прототип метод ГМЦ. Поэтому некоторые показатели, например, см. таблицу 7, могут быть значительно хуже при оценке методом ГМЦ. На стр. 100 автор говорит, что данный критерий не «характеризует в точности сам результат моделирования и может являться только одним из критериев достоверности». Почему все-таки объективно не был использован метод оценки эффективности результатов ГМЦ?

6. Подпись к рисунку 11 не соответствует фактическим и моделируемым гидрографам на этом рисунке. То же на рис. 13.

7. На стр. 60 говорится о том, что на паводки оказывают влияние антропогенные факторы, которые могут быть очень значимыми по своему влиянию на паводочный сток. Как разрабатываемая модель учитывает эти факторы?

8. Какая перспективность использования спутниковых снимков для получения некоторых параметров модели? Например, влажность почвы

можно определять по спутниковым снимкам. Как отразится использование спутниковых снимков на результатах моделирования?

9. На стр. 85 обозначено использование критериев Кендалла и Спирмена. Но эти критерии применяются для категориальных переменных. Чем обосновывается правомерность их использования для оценки трендов в наблюдаемых и рассчитанных рядах?

10. Рисунок 38 на стр. 86 показывает деление ряда на стационарные периоды и на основе этого деления делается вывод о увеличении количества жидких осадков осенью из-за потепления климата, которое может быть фактором изменения стока в осенне-зимний период. Является ли применяемый подход деления ряда достоверным? По тексту ответ не найден.

11. На стр. 89 говорится о том, что при прогнозе используются осадки, полученные по модели *WFR*. На стр. 126 осадки берутся по глобальной модели прогноза погоды *ICON*. В обоих случаях используются только прогнозные осадки. Как определяются прогнозные значения остальных параметров модели?

12. На стр. 99 при апробации модели говорится о том, что по фактическим данным горизонт на 150 см уже оттаял, а «по результатам моделирования тот же горизонт находится в состоянии 0 градусов». При оттаивании происходит выделение талой воды. Как получаются удовлетворительные результаты моделирования, если модель дает еще не оттаявший горизонт?

Отмеченные недостатки не снижают высокого качества исследования, и они не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.


Хочется отметить, очень грамотное изложение содержания исследования, отсутствуют какие-либо ошибки по тексту диссертации.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации, содержит обоснованные выводы и рекомендации, отвечает требованиям ВАК РФ.




Таким образом, диссертационная работа Нестеровой Наталии Вадимовны «Моделирование гидрологических характеристик бассейнов горных рек России различной степени изученности в современном климате» является законченной научно-квалификационной работой, отвечает требованиям ВАК предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.16 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Доцент, кандидат технических наук,

доцент кафедры инженерной гидрологии РГГМУ  Е.В. Гайдукова

Я, Гайдукова Екатерина Владимировна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку. 



Подпись	 Е.В.
ЗАВЕРЯЮ	
Начальник управления кадров	
Подпись	
Расшифровка	

Гайдукова Екатерина Владимировна

Ученая степень: кандидат технических наук (специальность 25.00.27 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия)

Ученое звание: доцент

Должность: доцент кафедры инженерной гидрологии РГГМУ

Структурное подразделение: кафедра инженерной гидрологии Института гидрологии и океанологии

Организация: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный гидрометеорологический университет» (РГГМУ)

Адрес: 192007, г. Санкт-Петербург, ул. Воронежская, д. 79.

Интернет сайт: rshu.ru

Email: oderiut@mail.ru

Тел. раб.: +7 812 633-01-76