

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Симонова Юрия Андреевича

«Прогнозирование стока рек России: научно-методические основы и практическая реализация», представленной на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.16 – «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия»

За последние годы наблюдается постоянное усовершенствование технологических процессов и цифровизация работы федеральных органов исполнительной власти и участников экономического сектора страны. Это приводит к растущим требованиям со стороны потребителей к прогнозной продукции, включая ее качество, форму представления, методы и скорость доставки до пользователей.

Эффективное удовлетворение таких требований возможно путем применения научно обоснованных и проверенных методик прогнозирования, использования массива доступной гидрометеорологической информации и современных информационных технологий, включая геоинформационные системы и веб-технологии. Также необходимо разрабатывать и внедрять программные средства для автоматизации расчетов и создания веб-приложений, которые позволят визуализировать прогностическую информацию в режиме реального времени. Решение этой задачи облегчается благодаря увеличению объема гидрометеорологической информации из различных источников, доступных вычислительных мощностей и развитию информационных технологий.

Для прогнозирования используются различные методы и модели, включая эмпирические и физические модели формирования стока. Самые широко используемые модели – это концептуальные, которые разработаны многими авторами, включая специалистов Гидрометцентра России и других организаций. В последние годы в практику гидрологических прогнозов активно внедряются детальные физико-математические модели. В России популярны модели, разработанные Институтом водных проблем РАН.

Существует множество исследований зарубежных авторов на эту тему, которые обобщены в руководствах Всемирной метеорологической организации.

Таким образом, автором диссертационной работы решаются весьма важные и актуальные проблемы, связанные с созданием принципиально новых, отвечающих мировому уровню развития гидрологической науки и практики основ системы гидрологического прогнозирования в нашей стране.

**Предметом защиты являются** разработанные в рамках диссертационной работы и предлагаемые к реализации научно-методические основы совершенствования системы гидрологического прогнозирования в нашей стране, а также выводы и заключения, полученные автором в результате выполненных исследований.

**Цель и задачи работы.** Цель диссертационной работы заключается в разработке принципиально новых, отвечающих мировому уровню развития гидрологической науки и практики основ системы гидрологического прогнозирования в России. Для достижения поставленной цели решались следующие основные задачи:

- разработка рекомендаций по оценке погрешности прогнозов речного стока и ее снижения с помощью различных вариантов коррекции;
- оценка возможностей применения метода экстраполяции гидрографа для различных речных створов России в зависимости от площади водосбора и его среднего уклона;
- оценка применимости концептуальной модели формирования речного стока HBV-96 для водосборов, находящихся в различных природных условиях и имеющих различные морфометрические характеристики;
- анализ качества прогнозирования суточного слоя осадков и среднесуточной температуры приземного слоя воздуха, полученных с помощью оперативной системы краткосрочного численного прогноза погоды COSMO-RU для территории России;

– определение влияния неопределенности хода метеорологических элементов в период заблаговременности долгосрочного прогноза речного стока на его погрешность;

– составление рекомендаций по разработке схем получения долгосрочных прогнозов речного стока с учетом неопределенности пространственной изменчивости характеристик его формирования и статистических свойств располагаемой гидрометеорологической информации;

– получение на основе данных рекомендаций методики долгосрочного прогнозирования характеристик стока рек бассейна Тобола и притока воды в Цимлянское водохранилище и внедрение её в оперативную практику;

– разработка методического подхода к созданию систем раннего предупреждения о паводках и наводнениях и доведения прогностической продукции до всех заинтересованных потребителей на основе обобщения передового опыта, а также опыта создания автоматизированных систем для реки Кубань, рек Черноморского побережья Краснодарского края, а также рек бассейна Амура и Волги;

– разработка единой автоматизированной системы выпуска краткосрочных и среднесрочных прогнозов среднесуточного расхода и уровня воды для территории России на основе использования метода экстраполяции гидрографа, а также модели формирования речного стока HBV-96 совместно с краткосрочным численным прогнозом погоды COSMO-RU.

### **Положения, выносимые на защиту.**

1. Выводы о целесообразности внедрения методики прогнозирования речного стока необходимо делать после коррекции получаемых прогнозов, статистически обоснованной оценки их погрешности, сравнения с возможностями более простых методов, учета затрат на получение прогнозов и требований их потребителей.

2. В целях достижения максимального числа гидрологических постов, для которых могут быть получены достаточно надежные краткосрочные и среднесрочные прогнозы речного стока, необходимо использование для всей

страны или для её крупных регионов единых методов прогнозирования и автоматизации процедуры оценки, содержащихся в них параметров.

3. При разработке методик долгосрочного прогнозирования целесообразно учитывать факторы, ограничивающие его заблаговременность и точность, перспективу использования этих методик в рамках автоматизированной системы подготовки и выпуска прогнозов, а также возможность учета климатических и антропогенных изменений условий формирования речного стока.

4. Единая для всей страны или для ее крупных регионов автоматизированная система подготовки и выпуска прогнозов речного стока необходима для внедрения современных методов его прогнозирования, своевременного обеспечения всех заинтересованных потребителей прогностической продукцией и максимально раннего предупреждения о нежелательных и опасных явлениях, связанных с водным режимом рек.

**Личный вклад соискателя.** В диссертационной работе представлены результаты исследований, в которых вклад автора был ключевым на всех этапах от постановки задачи до реализации работы и внедрении результатов в оперативную практику. В представленных результатах, полученных совместно с соавторами, соискателю принадлежит инициативная или равноправная роль в постановке задачи, выполнении численных экспериментов, вспомогательных расчетов, интерпретации и внедрении результатов.

**Практическая значимость работы.** Результаты диссертационного исследования послужили основой при разработке автоматизированных систем выпуска гидрологических прогнозов и доведения их до потребителей в бассейнах крупных рек России – Кубани, рек черноморского побережья Краснодарского края, Амура и Волги. Выходная продукция в режиме реального времени с помощью веб-приложения используется широким кругом специалистов, в том числе гидрологами-прогнозистами территориальных подразделений Росгидромета, а также специалистами МЧС России, и вносит существенный вклад в принятие обоснованных решений при подготовке

официальных прогнозов и, при необходимости, штормовых предупреждений и оповещений о риске возникновения или возникновении опасной гидрологической ситуации на исследуемых реках России.

**Достоверность и апробация результатов.** Все опубликованные и представленные в диссертации результаты были получены на общедоступном фактическом материале с использованием стандартных методов анализа и могут воспроизводиться другими исследователями. Общим применяемым в работе подходом является сопоставление получаемых результатов с данными имеющихся натурных наблюдений и другими опубликованными результатами. Материалы диссертации докладывались на заседании Ученого совета ФГБУ «Гидрометцентр России», на семинаре отдела гидрологии речных бассейнов Института водных проблем РАН, на заседании кафедры гидрологии суши Географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Анализ содержания автореферата и основных трудов автора по теме диссертации позволяет сделать вывод о том, что полученные результаты полно и точно опубликованы в рецензируемых научных изданиях и апробированы на конференциях различного статуса, реализованы в профильных организациях.

Материал автореферата изложен грамотно, связно и теоретически корректно.

Однако, следует отметить ряд недостатков работы:

1. Из текста автореферата неясно, в чем научная новизна научно-методического подхода, предложенного автором.
2. В своей работе автор не рассматривает возможности использования современных интеллектуальных методов обработки и прогнозирования информации.

**Вывод:** вместе с тем указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Представленный автореферат отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова. Содержание автореферата соответствует паспорту 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 правилам, определенным в приложениях № 8, 9 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, а автор Симонов Юрий Андреевич заслуживает присуждения ученой степени доктора географических наук.

Я, Волкова Надежда Александровна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Кандидат физико-математических наук

Доцент кафедры водно-технических изысканий ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет»

Волкова Надежда Александровна

27.11.2023

Контактные данные:

Тел.: 

Специальность, по которой защищена диссертация: 25.00.30 – «Метеорология, климатология и агрометеорология»

Адрес места работы: 192007, Россия, Санкт-Петербург, Воронежская улица, дом 79. ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет»

Тел.: 8(812) 633-01-82; e-mail: rshu@rshu.ru

