

ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени
кандидата географических наук Варенцовой Натальи Александровны
на тему: «Весенний сток рек Европейской территории России в условиях
нестационарного климата» по специальности 1.6.16. Гидрология суши,
водные ресурсы, гидрохимия

Диссертационная работа Варенцовой Н.А. посвящена оценке пространственно-временных закономерностей формирования весеннего стока рек ЕТР в текущих климатических условиях. **Актуальность** тематики данного исследования связана с необходимостью современной переоценки ключевых факторов формирования стока за период весеннего половодья и физико-статистических методик его прогнозирования. В нынешних климатических условиях для речных бассейнов ЕТР характерна неустойчивость взаимосвязей различных групп факторов формирования стока весеннего половодья в пределах одной природной зоны, причем эта изменчивость проявляется не только по пространству региона, но и во времени (межгодовая изменчивость) в пределах одного речного бассейна, определяясь развитием метеорологической ситуации в течение конкретного года.

Диссертация грамотно структурирована и иллюстрирована, результаты исследования детально описаны. По тематике исследования представлен обширный анализ публикаций отечественных и зарубежных ученых в течение XX и XXI вв. Очевиден масштаб проделанной работы, учитывая комплексный охват объектов исследования (267 рек ЕТР), расположенных в различных физико-географических условиях. Собранный богатый массив гидрометеорологических данных, включая многолетние сведения о слове стока воды весеннего половодья согласно станционному мониторингу на 348 гидрологических постах и более 200 характеристик – потенциальных факторов формирования стока половодья согласно данным реанализа ERA5,

стал основой комплексного анализа трансформации весеннего половодья. Таким образом, в исследование включены реки бассейна Волги, Дона, Урала, Днепра и арктических рек в пределах ЕТР. Автором применены различные статистические методы поиска зависимостей стока половодья и потенциальных факторов его формирования, представлена физико-географическая интерпретация полученных результатов статистического анализа.

Крайне важно, что по результатам многофакторного статистического анализа гидрометеорологических величин проведено районирование ЕТР по группам предикторов стока весеннего половодья. Таким образом, представленная диссертационная работа подготовлена согласно научным традициям кафедры гидрологии суши географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова по обобщению и картографированию широкого набора гидрометеорологических характеристик для территории ЕТР.

Научная новизна состоит в усовершенствованной классификации факторов формирования стока весеннего половодья в условиях современных изменений климата, определении наиболее надежных зависимостей расчета слоя стока половодья с использованием данных метеорологического реанализа и их сравнении с классическими подходами.

Практическая значимость результатов диссертационного исследования заключается в возможности использования полученных зависимостей стока весеннего половодья от факторов его формирования для актуализации действующих методик гидрологического прогнозирования.

Обоснованность и достоверность полученных результатов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждаются использованием официальных данных гидрологического стационарного мониторинга и современного метеорологического реанализа, методов объективного статистического анализа и пространственного обобщения полученных результатов в виде серии карт с физико-географической интерпретацией.

По теме диссертации **опубликовано** 8 научных работ, в том числе 7 – в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.6.16. Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия. Важно, что в 4 из этих 7 публикаций, соискатель является первым автором.

Результаты диссертационной работы прошли **апробацию** при выполнении 4 проектов научных фондов и госконтрактов, а также на 5 гидрометеорологических всероссийских и международных конференциях, в том числе на VIII Всероссийском объединенном метеорологическом и гидрологическом съезде.

Вопросы и замечания к диссертационной работе:

1. Поиск предикторов стока весеннего половодья проведен автором с использованием данных реанализа ERA5. Если при гидрологических исследованиях применение данных ERA5 для определения метеорологических характеристик в значительной степени принято научным сообществом, то вопрос о возможности использования этих данных для определения агрометеорологических характеристик (прежде всего, глубины промерзания и влажности почвы) остается дискуссионным. Учитывая большую пространственную вариабельность этих величин по территории речного бассейна в зависимости от распространения типов почв и растительного покрова, представляется, что для получения более надежных оценок предпочтительнее было бы использовать версию реанализа ERA5-Land с лучшим пространственным разрешением и воспроизведением параметров, связанных с подстилающей поверхностью.

2. Согласно разрешению ERA5 на каждый расчетный узел реанализа приходится порядка 800 км². Соответственно оценки изменения гидрометеорологических характеристик для водосборов с площадью менее 1000 км² могут иметь погрешности, обусловленные разницей разрешения реанализа и величины речного бассейна. Рекомендуется оценить предельный размер речного бассейна для получения более-менее надежных оценок в контексте данного исследования.

3. Проводилась ли автором коррекция исходных данных реанализа? В частности, в тексте диссертации отмечена тенденция к завышению суммы осадков за холодный период года согласно ERA5, а это один из ключевых факторов формирования стока половодья на реках ЕТР, который, в свою очередь, влияет также на промерзание и влажность почвы и т.д.

4. Многофакторный статистический анализ, с одной стороны, приводит к поиску наиболее надежных в постановке данного исследования зависимостей стока половодья от различных предикторов путем перебора различных уравнений, с другой стороны, такой подход в ряде случаев может приводить к результатам, которые не соответствуют процессам формирования стока в некоторых речных бассейнах. В частности, в разделе 4.7 автором отмечено, что в речном бассейне Урала главным фактором формирования стока половодья является влажность почвы, что, в общем-то, противоречит современным представлениям о физике процессов формирования весеннего половодья на данном водосборе. Учитывая тип водного режима рек бассейна Урала, безусловно, основными факторами весеннего половодья являются запасы воды в снежном покрове к началу снеготаяния и глубина промерзания почвогрунтов, определяющая коэффициент талого стока.

5. В диссертации представлено сравнение зависимостей стока половодья и его предикторов по вложенным водосборам в пределах большого бассейна реки. Однако по итогам статистического анализа хорошо было бы сравнить влияние факторов формирования стока на сток половодья в маловодные и многоводные годы для нескольких речных бассейнов, расположенных в различных природных зонах, с целью определения нелинейного отклика гидрологических систем на метеорологическое воздействие.

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 Варенцова Наталья Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.16. Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Официальный оппонент:

кандидат географических наук,
заведующий лабораторией региональной
гидрологии, старший научный сотрудник
ФГБУН Институт водных проблем РАН

КАЛУГИН Андрей Сергеевич _____ «29» апреля 2025 г.

Контактные данные:

Тел.: +7(499)135-54-56, e-mail: andrey.kalugin@iwp.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация:
25.00.27. Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия

Адрес места работы:

119333, г. Москва, ул. Губкина, д. 3, ФГБУН Институт водных проблем РАН
Тел.: +7(499)135-54-56, e-mail: info@iwp.ru

Подпись сотрудника ФГБУН Институт водных проблем РАН А.С. Калугина
удостоверяю:

