

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе
Санкт-Петербургского
государственного университета



С.В. Микушев

2026 года

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» на диссертацию Механошиной Екатерины Владимировны «ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ВНУТРИГОДОВОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СТОКА РЕК ВЕРХНЕЙ И СРЕДНЕЙ КАМЫ В ГОДЫ РАЗНОЙ ВОДНОСТИ», предоставленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.16. Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия (Географические науки)

Актуальность диссертационного исследования

Диссертационная работа Механошиной Екатерины Владимировны посвящена выявлению закономерностей формирования внутригодового распределения стока рек Верхней и Средней Камы в годы разной водности. Актуальность настоящего исследования автор видит в необходимости получения новых знаний о региональных условиях и закономерностях формирования внутригодового распределения стока рек, что будет основой для разработки новых методов и подходов к оценке формирования стока и водности, позволяющих рассматривать проблему комплексно, во взаимосвязи её отдельных частей.

Научная новизна результатов исследования.

Особо отмечается новизна представленной работы в теоретическом плане. Автором рассмотрено воздействие основных факторов на формирование стока,

которые обычно учитываются при математическом моделировании (климатические, морфометрические, метеорологические), проведён глубокий анализ статистического описания указанного процесса. Помимо этого, рассмотрена возможность комплексного учёта факторов. Проведённая значительная по объёму работа с данными и всесторонний их анализ позволил выявить ряд закономерностей. Вышеперечисленное было положено в основу разработки алгоритма заблаговременного определения водности года, который, безусловно, на научном плане является шагом вперёд по сравнению с предыдущими аналогичными работами. Согласно приведённым расчётам, выполненным на независимом материале, оценка погрешности метода в среднем составляет 7%, что, безусловно, является хорошим показателем. Таким образом, после соответствующей адаптации предложенный алгоритм может использоваться в математических моделях формирования стока.

Практическая значимость исследования заключается в возможности использования результатов в работе Пермского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Камского бассейнового водного управления, Филиала ПАО «РусГидро» – «Камская ГЭС», научных и проектных организациях для заблаговременной оценки объемов стока в период весеннего половодья и внутригодового распределения стока лет разной водности.

Структура и содержание диссертационной работы

Диссертация Е.В. Механошиной состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы и приложения. В работе 176 страниц, 27 рисунков и 46 таблиц. Библиографический список насчитывает 282 источника, из которых 47 – на иностранном языке. Во введении обоснована актуальность исследования, раскрыты его научная новизна и практическая значимость. Определены цель и задачи работы, сформулированы основные положения, выносимые на защиту, а также представлен личный вклад автора, сведения об апробации и структуре диссертации.

Первая глава посвящена обзору научной литературы по теме исследования. Рассмотрены факторы формирования речного стока и его внутригодового распределения. Автор отмечает, что, не смотря на значительное количество исследований, в настоящее время отсутствуют подходы в комплексном исследовании внутригодового распределения стока и весеннего половодья. Оценка стока за период весеннего половодья для водосбора Верхней и Средней Камы по настоящий момент выполняется с использованием методов, разработанных еще в середине XX в., которые с тех пор не совершенствовались.

Вторая глава посвящена физико-географическим особенностям территории водосбора Верхней и Средней Камы и дана характеристика исходных данных и методов исследования, основанных на методическом подходе

В.Г. Калинина (2016) к анализу внутригодового распределения речного стока (ВГРС) для территории водосбора Верхней и Средней Камы. В рамках работы данный подход был расширен и уточнён: проведена его апробация на группах лет разной водности (многоводных, средних по водности и маловодных), а также предложен алгоритм расчёта объёма половодья и водности года в целом.

В третьей главе представлены результаты выявленных закономерностей формирования внутригодового распределения стока на реках исследуемой территории в разные по водности годы. Предложена типизация гидрографов рек, показано, что на реках исследуемой территории наблюдаются три типа гидрографа. Выполнено разделение территории по преобладающему типу гидрографа и показано, что зональный характер распределения метеорологических факторов определяет величину стока в характерные фазы водного режима. Выделены районы с однородными условиями формирования внутригодового распределения стока и уточнено гидрологическое районирование для рек водосбора Верхней и Средней Камы. Проведен анализ влияния естественной зарегулированности на внутригодовое распределение стока и фазу весеннего половодья с учетом различия площади водосборов рек.

В четвертой главе представлен детальный анализ формирования весеннего половодья рек. Выявлены характерные даты формирования в разные по водности годы, проведено исследование влияния факторов подстилающей поверхности водосбора на продолжительность весеннего половодья; оценено влияния метеорологических факторов на формирование стока весеннего половодья в разные по водности годы. Отмечено, что основными факторами формирования стока весеннего половодья на реках водосбора являются максимальный запас воды в снеге перед началом снеготаяния и осадки в период весеннего половодья. Величина осеннего увлажнения и сумма среднесуточных положительных температур воздуха от даты перехода температуры воздуха через 0°C к положительным значениям до даты начала интенсивного подъема уровня воды оказывают косвенное влияние. Рассмотрена возможность учета влияния всех исследуемых факторов в виде комплексного параметра. Выполнен анализ возможности комплексного учета всех исследуемых факторов, влияющих на формирование стока весеннего половодья.

В пятой главе представлен алгоритм определения объема стока за период весеннего половодья и определения водности года в целом на основе анализа весеннего половодья и регрессионных моделей. Приведена характеристика среднемесячного и годового притока воды в Камское водохранилище с учетом влияния климатических изменений. Построены и проанализированы зависимости множественной линейной регрессии объема стока воды половодья от основных и косвенных факторов, влияющих на формирование весеннего половодья. Для каждого створа выбрана регрессионная модель с наилучшей теснотой связи и критериями качества. Выполнена оценка качества полученного алгоритма на независимом материале.

В заключении подводятся итоги проведенного исследования, обобщаются основные выводы по каждой главе и подтверждаются положения, выносимые на защиту.

В целом работа автора выглядит законченным исследованием, посвящённым достаточно актуальной проблеме, и написана достаточно качественно. Иллюстрации помогают лучше воспринимать материал работы. Несомненны и личный вклад автора, а также апробация работы на ряде международных конференций. В общей сложности по теме работы опубликовано 20 работ, из которых 4 входят в перечень ВАК РФ. Достоверность полученных результатов также не вызывает каких-либо серьёзных вопросов.

Степень достоверности и обоснованности научных положений и выводов

Достоверность полученных результатов обеспечивается верификацией фактических и расчетных значений на независимом материале. Достоверность полученных результатов подтверждается использованием большого объёма гидрометеорологической информации со специализированной сети Росгидромета и полевых исследований. Результаты исследования докладывались и обсуждались на всероссийских и международных научных конференциях и симпозиумах.

Замечания по диссертации

Несмотря на положительное в целом впечатление от работы, имеется ряд вопросов и замечаний, некоторые из которых можно признать существенными при принятии решения о присвоении учёной степени кандидата географических наук по специальности 1.6.16 — «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия».

1. Название работы представляется недостаточно удачным, поскольку оно не в полной мере отражает заявленные научные результаты и элементы научной новизны.
2. Большинство защищаемых положений сформулировано преимущественно как общие методические положения, тогда как конкретные количественные результаты исследования, позволяющие судить о степени их новизны, в формулировках положений практически не отражены. То же самое касается и научной новизны работы. К примеру, в третьем пункте научной новизны утверждается, что, по сути, впервые проведена оценка многолетнего изменения распределения стока рек водосбора Верхней и Средней Камы. Однако в работе Калинина Виталия Германовича, Чичагова Владимира Витальевича, Гырдымова Дмитрия Андреевича «Многолетние колебания годового стока рек водосбора Верхней и Средней Камы» // Вестник Удмуртского университета. Серия «Биология. Науки о Земле». 2023. № 4

были произведены подобные оценки. Таким образом, данный пункт не может обладать научной новизной. Аналогичные замечания вполне справедливы и для других пунктов.

3. В пункте 5 научной новизны указано: «Определены основные и косвенные факторы формирования стока весеннего половодья: максимальный запас воды в снеге перед началом снеготаяния; сумма положительных температур воздуха; осадки за период весеннего половодья; величина осеннего увлажнения, и установлены зависимости слоя стока весеннего половодья от этих факторов в годы разной водности», однако факторы формирования стока весеннего половодья достаточно полно определены еще в 20 веке. Возможно, стоило перефразировать данный пункт, сделав упор именно на установление зависимостей конкретно для рек бассейна Камы.
4. Исследование выполнено на фактическом материале для водосборов Верхней и Средней Камы и содержит ценные региональные зависимости. Однако, учитывая выраженную региональную направленность, возникает вопрос о возможности прямого переноса полученных количественных зависимостей (в частности, регрессионных уравнений для расчёта притока) на другие речные бассейны с иными ландшафтно-климатическими характеристиками. Для усиления практической значимости работы и расширения области применения результатов соискателю следовало бы более чётко обосновать, какие из полученных закономерностей носят универсальный методический характер, а какие — строго региональный, и предложить возможные пути адаптации методики.
5. Несмотря на то, что практическая значимость работы расписана достаточно убедительно, к примеру, автор указывает, что результаты диссертации могут быть использованы в работе Пермского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Камского бассейнового водного управления, филиала ПАО «РусГидро» — «Камская ГЭС», научных и проектных организаций. Также результаты работы могут быть применимы для Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий в целях заблаговременной оценки объёмов стока в период весеннего половодья. Однако в качестве реального подтверждения практической значимости прилагается лишь акт б/н от 20 ноября 2025 г. о внедрении результатов диссертационного исследования в работу ООО «Центр водохозяйственных решений». Неужели автор не сотрудничал с перечисленными им же организациями? Также указывается, что своевременная оценка водности способствует предотвращению опасных гидрологических ситуаций и планированию мероприятий по предупреждению затопления территорий, занятых хозяйственной деятельностью. Затопление территории определяют высшие уровни воды, а не водность года в целом.
6. Шестьдесят четыре страницы исследования посвящены обзору литературы и пересказу довольно известных вещей. Возможно, этот объём сильно излишен.

7. Возникают вопросы и к количеству исходных данных. Так, исходными данными для типизации гидрографов рек исследуемой территории и анализа их пространственного распределения в разные по водности годы послужили значения ежедневных, среднемесячных и среднегодовых расходов воды по 49 гидрологическим постам (г/п). В таблице 3.1 приводятся эти годы, при этом это не весь период наблюдений, и совершенно непонятно: неужели на всех гидрологических постах водность совпадает?
8. Критериями отнесения к тому или иному типу являлись: 1) оценка ВГРС по внешнему виду гидрографа (выявление фаз водного режима); 2) количественные критерии — обеспеченность максимального расхода воды, доля весеннего (IV–VI) стока в годовом и величина уменьшения среднегодового расхода воды при «срезке» дождевых паводков (если уменьшение составляло 15 % и более, то считалось, что дождевые паводки оказывают существенное влияние на величину среднегодового расхода воды, и гидрограф относится к 1-му или 3-му типу). То есть данная классификация никак не подтверждалась с помощью каких-либо математических методов (кластеризации) и носит, в сущности, субъективный характер.
9. Возникает некоторая путаница с прогностическими моделями. Автор утверждает, что анализ сходимости результатов расчёта показал, что разработанный расчёт притока воды в Камское водохранилище имеет хорошие результаты. И только в годы экстремальной водности, как высокой, так и низкой, результаты расчётов характеризуются большими ошибками. То есть метод работает приемлемо лишь в области средней водности? Но именно годы экстремальной водности для водохранилищ являются наиболее критическими. Можно ли тогда утверждать о хорошей работе методики?
10. В пятой главе соискатель разрабатывает алгоритм расчёта притока воды в Камское водохранилище и приводит среднюю ошибку расчёта (1,6 по сравнению с 2,9 % по методике ГГИ). Однако в работе отсутствует сравнительный анализ полученных результатов с действующей методикой прогноза, используемой Уральским УГМС. Неясно, насколько новый алгоритм превосходит существующий по оправдываемости и точности именно в годы экстремальной водности. Без такого сравнения трудно объективно оценить практическую ценность предложенной разработки.
11. К сожалению, не показана значимость коэффициентов регрессионных уравнений. Также использован лишь метод множественной линейной регрессии и проигнорированы другие, более современные методы. Разработан алгоритм расчёта водности года на основе расчёта притока воды в Камское водохранилище. В данном пункте кажется, что более значима именно разработанная методика прогноза притока к Камскому водохранилищу, однако автор считает, что более значимым является оценка водности года. Почему? Автор утверждает, что разработанный им метод может снизить ущерб от наводнений, однако наводнения, по сути, определяются высшими уровнями воды и длительностью их стояния, а не объёмом воды, проходящим за период весеннего половодья, который

прогнозирует автор. В работе не представлены методики прогнозирования высших уровней воды или хотя бы максимальных расходов воды. Также не хватает актов апробации представленных методик, хотя бы заключения от УГМС.

12. В работе неоднократно упоминается, что реки исследуемого района испытывают значительное антропогенное влияние (пруды, урбанизация). Однако в регрессионных моделях (Глава 5) этот фактор не учитывается, хотя он может существенно исказить естественные зависимости стока от метеорологических факторов.
13. В главе 3 соискатель подробно анализирует зависимость доли стока весеннего половодья от коэффициента ϕ и показывает, что эта связь тесная (r до 0,98 для маловодных лет). Однако в регрессионные модели для расчёта притока (Глава 5) этот важный показатель не включён. Это выглядит как упущение, поскольку ϕ интегрально характеризует способность водосбора аккумулировать сток и мог бы повысить точность моделей, особенно для малых и средних рек.
14. Выводы в конце каждой главы, как правило, повторяют содержание разделов, но не содержат количественных итоговых обобщений (например, «впервые установлено, что...», «получено уравнение ...», «выявлено ...»). Это снижает их информативность и затрудняет быструю оценку ключевых результатов при защите.
15. В работе есть стилистические неточности и просторечия.
 - Очень сильно бросается в глаза фраза «главная фаза водного режима», которая повторяется многократно. Безусловно, весеннее половодье во многом определяет водность года, но называть его главной фазой не вполне справедливо, так как и расчёты минимального стока чрезвычайно актуальны для народного хозяйства.
 - Неудачная формулировка на Стр. 98. «Проверка гипотезы влияния климата на речной сток показала...». То, что климат влияет на речной сток – вполне очевидная вещь и вряд ли в настоящее время может считаться гипотезой.
 - Неудачная формулировка на Стр. 103. «Такое смещение в разные по водности годы в основном связано с многолетними изменениями климатических факторов». Исходя из контекста, Автор, видимо, все-таки имел ввиду многолетние изменения метеорологических или климатических характеристик, а вовсе не факторов.

Заключение о соответствии паспорту специальности

Диссертационное исследование Механошиной Екатерины Владимировны «Закономерности формирования внутригодового распределения стока рек верхней и средней Камы в годы разной водности» представляет собой комплексную, эмпирически обеспеченную, методологически выстроенную,

самостоятельную, структурированную и завершённую работу, выполненную на актуальную тему.

Материал диссертации соответствует поставленной цели исследования. Полученные результаты в ходе работы раскрывают поставленные задачи. Высказанные замечания не снижают положительной оценки диссертационной работы Е.В. Механошиной.

Проведённое диссертационное исследование соответствует паспорту научной специальности ВАК Минобрнауки РФ: 1.6.16 — Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия в следующих пунктах паспорта специальности:

п.2. Исследования процессов гидрологического цикла суши, взаимодействия вод суши с атмосферой и океаном.

п.3. Закономерности формирования водного баланса и стока воды, наносов, химических веществ, теплового стока и их пространственно-временная изменчивость в различных природных и хозяйственных условиях. Гидрологическая роль природных и антропогенных факторов. Генезис составляющих стока. Исследования физической и стохастической природы колебаний водности рек на разных пространственных и временных масштабах.

Заключение о соответствии диссертации требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней»

Диссертационная работа Механошиной Екатерины Владимировны «Закономерности формирования внутригодового распределения стока рек верхней и средней Камы в годы разной водности», представленная на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности ВАК 1.6.16 — Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия по своему содержанию, структуре, завершенности, обоснованию теоретических положений и возможности практического использования результатов соответствует положениям пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а её автор, Механошина Екатерина Владимировна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности ВАК 1.6.16 — Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Отзыв ведущей организации на диссертацию Механошиной Екатерины Владимировны «Закономерности формирования внутригодового распределения стока рек верхней и средней Камы в годы разной водности» подготовлен кандидатом географических наук, доцентом кафедры гидрологии суши Пряхиной Галиной Валентиновной, кандидатом технических наук, доцентом кафедры гидрологии суши Сумачевым Александром Эдуардович.

Результаты диссертационного исследования, автореферат и отзыв на диссертацию подробно обсуждены и одобрены на заседании Кафедры гидрологии суши Института наук о Земле Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» «24» августа 2026 года, протокол № 43/1/8-02-6.

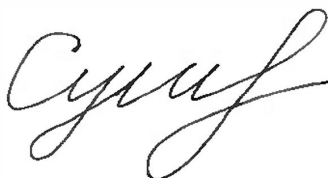
Согласны на обработку персональных данных при размещении отзыва в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Доцент кафедры
Гидрологии суши
СПбГУ, к.г.н.



Г.В. Пряхина

Доцент кафедры
Гидрологии суши
СПбГУ, к.т.н.



А.А. Сумачев

Наименование организации в соответствии с уставом: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» (СПбГУ)
Адрес: 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб. 7-9
Тел.: +7(812)328-97-01; адрес электронной почты: spbu@spbu.ru

