

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **ШАЙДУЛИНОЙ Аделии Александровны**
«ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ
СНЕГОТАЯНИЯ НА ВОДОСБОРЕ КАМСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА»,
специальность 1.6.16 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия,
представленной на соискание ученой степени кандидата географических
наук

В основе практически всех моделей формирования стока весеннего половодья лежат расчеты снеготаяния. В практике региональных подразделений Росгидромета расчеты снеготаяния и притока воды в водохранилища выполняются с использованием методов, разработанных еще в середине XX века, поэтому эти методы требуют усовершенствования.

Качество расчетов может быть повышено с использованием геоинформационного моделирования, что и было выполнено в представленной работе на примере водосбора Камского водохранилища.

В проведенных автором исследованиях с помощью геоинформационного моделирования выявлены пространственно-временные закономерности процесса снеготаяния на водосборе Камского водохранилища, что позволит более детально учитывать поступление талых вод при составлении прогнозов весеннего половодья.

Научная новизна работы, прежде всего, состоит в том, что разработана и реализована средствами ГИС модель для посуточного расчета снеготаяния на основе метода температурных коэффициентов, учитывающая неравномерность пространственного распределения метеорологической информации и особенности подстилающей поверхности. На основе спектральных индексов, рассчитанных по снимкам со спутника Terra (сенсор *MODIS*), выполнена верификация результатов расчетов пространственного распределения снежного покрова. Выявлены пространственно-временные закономерности снеготаяния на склонах разной экспозиции с учетом влияния широтной и высотной зональности для разных по размеру речных бассейнов.

Результаты диссертационного исследования имеют теоретическую и практическую значимость и используются при проведении занятий по курсам «Гидрологические прогнозы» и «Гидрофизика» в Пермском государственном национальном исследовательском университете. Соискателем получен акт о внедрении результатов диссертационного исследования в работу отдела гидрологии Пермского ЦГМС.

Основные результаты исследований представлены и обсуждены на многих региональных, всероссийских и международных научно-практических конференциях.

По теме диссертации имеется 13 публикаций, из них 3 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ при защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

Исходя из автореферата, можно сделать вывод, что цель и основные задачи, поставленные в диссертационной работе, выполнены; представленная работа является законченным самостоятельным научным исследованием, имеющим научное и практическое значение. Тема исследования актуальна и обладает признаками новизны.

Представленная к защите диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 г.), а её автор, Шайдулина Аделия Александровна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.16 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Григорьева Ирина Леонидовна,
кандидат географических наук
по специальности 1.6.16 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия
ведущий научный сотрудник Ивановской научно-исследовательской
станции
Филиал Федерального государственного бюджетного
учреждения науки
Институт водных проблем Российской академии наук

(И.Л. Григорьева)
02.10.2023 г.

171251, Россия, Тверская область, г. Конаково,
ул. Белавинская, д. 61-А
Тел./факс: +7(48242)36734
E-mail: Irina_Grigorieva@list.ru

Подпись Григорьевой И.Л. заверяю



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шайдулиной Аделии Александровны
«ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ СНЕГОТАЯНИЯ НА
ВОДОСБОРЕ КАМСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА»,
специальность 1.6.16 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия,
представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук

Актуальность темы исследования не вызывает сомнений. Расчеты снеготаяния на речных водосборах лежат в основе практически всех моделей формирования стока весеннего половодья. Это особенно важно для рек, имеющих преимущественно снеговое питание. Во многих региональных подразделения Росгидромета расчеты снеготаяния выполняются с применением методов, разработанных еще в середине XX в., и требуют усовершенствования.

Одним из направлений совершенствования методов расчета снеготаяния является применение ГИС-технологий, позволяющих более детально учитывать характеристики подстилающей поверхности водосбора и распределение метеорологической информации, что и было выполнено в данной работе на примере водосбора Камского водохранилища.

Автором разработана геоинформационная модель снеготаяния, которая дала возможность получать информацию о ежедневной динамике снежного покрова и запаса воды в нем с различным пространственным разрешением. Выявлены пространственно-временные закономерности процесса снеготаяния на водосборе Камского водохранилища, что позволит более качественно учитывать поступление талого стока при прогнозах притока воды к створу Камской ГЭС.

Научная новизна работы состоит в разработке и реализации средствами ГИС модели для посуточного расчета снеготаяния на основе метода температурных коэффициентов с учетом неравномерности пространственного распределения метеорологической информации и особенностей подстилающей поверхности. На основе спектральных индексов рассчитанных по снимкам со спутника Terra (сенсор MODIS), выполнена верификация результатов расчетов пространственного распределения снежного покрова. Это позволило выявить пространственно-временные закономерности снеготаяния для разных по размеру речных водосборов. Выполнена оценка эффективности разработанной модели и проведена ее валидация на водосборе Камского водохранилища за период 2010-2020 г.

Достоверность полученных результатов обоснована использованием надежной исходной информации, полученной по методикам, принятым на сети наблюдений, а также обеспечивается проверкой по спутниковым снимкам и данным снегомерных съемок.

Работа имеет высокую теоретическую и практическую значимость. Автором получен акт о внедрении результатов диссертационного исследования в работу отдела гидрологии Пермского ЦГМС. Методы и результаты используются при проведении занятий по

дисциплинам «Гидрологические прогнозы», «Гидрофизика» в Пермском государственном национальном исследовательском университете.

Основные результаты исследования были представлены и обсуждались на международных, всероссийских и региональных научно-практических конференциях. По теме диссертации имеется 13 публикаций, из них 3 в ведущих научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ, а также 4 статьи, индексируемые в *Scopus*.

Вместе с тем, хочется отметить следующее: автор оценивает изменение снегозапаса, сравнивая модельные данные с данными снегомерных съемок. Возможно ли оценить различия снегозапаса по крупным речным водосборам?

Тема исследования актуальна, и обладает элементами новизны. Выводы, представленные в автореферате, подтверждают достижение цели исследования и решение поставленных соискателем задач. Работа Шайдулиной Аделии Александровны «Пространственно-временные закономерности снеготаяния на водосборе Камского водохранилища» представляет собой законченное самостоятельное исследование, имеющее научную и практическую значимость.

Представленная к защите диссертационная работа соответствует паспорту специальности 1.6.16 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия и отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям ВАК РФ «Положения о присуждении ученых степеней» (п. 9-11, 13, 14), утвержденного Постановлением правительства РФ № 842 от 24.09.2013, а ее автор, Шайдулина Аделия Александровна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.16 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Шмакова Марина Валентиновна
доктор географических наук по специальности
25.00.36 – Геоэкология (науки о Земле)
ведущий научный сотрудник
лаборатории математических методов моделирования
Института озероведения РАН, обособленного структурного подразделения
ФГБУН СПб ФИЦ РАН
16.10.2023

Шмакова Марина Валентиновна

196105, г. Санкт-Петербург, ул. Севастьянова, д. 9
Тел.: +7(812) 387-02-60
e-mail: m-shmakova@yandex.ru

Я, Шмакова Марина Валентиновна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись руки
заверяю

Шмаковой М.В.
Бригадир кафедры КНОЗ РАН-СПб ФИЦ РАН
[Handwritten signature]



ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации Шайдуллиной А.А. «**Пространственно - временные закономерности снеготаяния на водосборе Камского водохранилища**», представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.16 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия (науки о земле).

Актуальность темы диссертации Шайдуллиной А.А. несомненна, поскольку исследования пространственно-временных закономерностей снеготаяния, в том числе их региональных особенностей, являются важными для гидрологии. Результаты исследований автора могут использоваться для прогнозов и расчетов стока рек в период весеннего половодья.

Научная новизна диссертационной работы:

В работе средствами ГИС реализован на примере водосбора Камского водохранилища метод расчета снеготаяния с использованием температурных коэффициентов. Использование ГИС сделало возможным расширение эффективности и предсказательной информативности метода, достигнутое за счет учета влияния изменчивости рельефа (учет высоты и экспозиции склонов), ландшафта (учет разницы условий леса и поля) на распределение снеготаяния и интенсивность стаивания. Для снеготаяния были учтены высотная и ландшафтная изменчивость, для интенсивности стаивания - ландшафтная изменчивость и зависимость от экспозиции склона (последняя уточнена по результатам сравнения с расчетами по методике Пермского ЦГМС). В автореферате явно не указано, учитывается ли при оценке интенсивности снеготаяния влияние высотной изменчивости поля температур. Автор показала, что результаты расчетов по его модели хорошо согласуются как с данными снеготаяния на постах в бассейне Камского водохранилища, так и с данными дистанционного зондирования земли (ДДЗЗ), показывающими состояние снежного покрова в период снеготаяния. Автором показано, что при определении степени таяния снежного покрова по ДДЗЗ предпочтительно использование индекса NDFSИ вместо NDSI. При сравнении также была выявлена значительная погрешность определения заснеженности территории по ДДЗЗ при наличии облачного покрова. При анализе расчетных карт распределения таяния снега в бассейне Камского водохранилища за различные годы получен ряд новых данных, в том числе по продолжительности периода снеготаяния для различных участков бассейна.

Практическая ценность – представленная и апробированная в диссертации методика расчета пространственно-временного распределения характеристик снеготаяния с использованием метода температурных коэффициентов внедрена в практику отдела гидрологии Пермского ЦГМС.

Представленная диссертация является законченной научно-исследовательской работой, содержащей решение важной задачи в гидрологии. Результатом решения этой задачи стало методическое и программное обеспечение, позволяющее проведение на качественно новом уровне гидрологических расчетов таяния снежного покрова на водосборе и использующих характеристики снеготаяния моделей водного стока.

В целом рассмотренная диссертационная работа имеет несомненную научную ценность, удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, безусловно, заслуживает присвоения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.16 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия (науки о земле)

Зам. директора по науке
ООО «Центр инженерных
технологий», д.т.н., к.ф.-м.н.

19.10.2023



С.Г. Яковченко

Отзыв

на автореферат диссертации **Шайдулиной Аделии Александровны**
**«Пространственно-временные закономерности снеготаяния на водосборе
Камского водохранилища»**

по специальности 1.6.16 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия,
представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук,
ведущего научного сотрудника лаборатории гидрологии и гидрохимии Федерального
государственного бюджетного учреждения науки Института биологии внутренних вод
им. И.Д. Папанина Российской академии наук, доктора географических наук по специальности
25.00.27 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия, старшего научного сотрудника
Законнова Виктора Васильевича, 152742, пос. Борок, Некоузского р-на, Ярославской обл.,
ИБВВ РАН, тел/факс 8(48547)24042, adm@ibiw.ru

Работа Шайдулиной А.А. выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет» (ПГНИУ) в соответствии с требованиями ВАКа и раскрывает закономерности снеготаяния на водосборе Камского водохранилища.

Для рек со снеговым питанием расчеты снеготаяния на водосборах водохранилищ Волжско-Камского каскада являются актуальной задачей. Существующие методики основываются на разработках ученых середины XX века и предполагают ряд допущений, связанных с исходными метеорологическими данными.

Метод температурных коэффициентов, основанный на линейной связи между величиной снеготаяния и температурой воздуха, менее требователен к исходным данным, что дает возможность его применения на разных водосборах независимо от их площади, высоты местности и ориентации склонов.

Валидация разработанной геоинформационной модели снеготаяния для водосборов Камского водохранилища показала, что средняя величина совпадения площади снегового покрытия по результатам моделирования и по спутниковым данным для равнинных и горных водосборов составила 72–88%, а для южного водосбора – 64%, в которых четко прослеживается широтная зональность, залесенность территории, высотная поясность и расчлененность рельефа. Таким образом, по критерию $NSE = 0.78$ модель снеготаяния, предложенная автором, относится к категории удовлетворительной, а методика расчета оставшегося снегозапаса по $S/\sigma = 0,47$ – хорошей, что позволяет более детально учитывать объем талых вод для прогнозирования половодья. За последнее десятилетие метеорологических наблюдений значение ошибки метода изменяется в пределах от 10,6 до 21%, что вполне приемлемо для гидрологических расчетов.

Диссертация Шайдулиной Аделии Александровны «Пространственно-временные закономерности снеготаяния на водосборе Камского водохранилища» представляет целостное

законченное исследование, автореферат имеет четкую структуру, позволяющую осветить все аспекты защищаемой работы.

Представленная на соискание ученой степени кандидата географических наук диссертационная работа несет элементы научной новизны и практической значимости, отвечает требованиям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней», (Постановление Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г.), является научно-квалификационной работой, а ее автор Шайдулина А.А. заслуживает присвоения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.16 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Законнов Виктор Васильевич, д.г.н., с.н.с. ведущий научный сотрудник

152742, пос. Борок, д. 59, кв. 42, Некоузский р-н, Ярославская обл.

8(48547)24-469

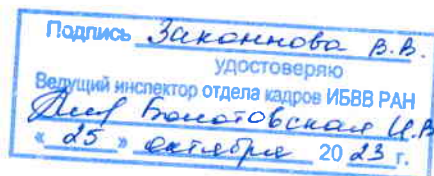
zak@ibiw.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук

Специальность 25.00.27 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия

В.В. Законнов

«25» октября 2023 г.





МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

Отзыв на автореферат диссертации

Шайдулиной Аделии Александровны

на соискание ученой степени кандидата географических наук

по специальности 1.6.16 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ СНЕГОТАЯНИЯ НА
ВОДОСБОРЕ КАМСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Тема исследования актуальна, т.к. расчеты снеготаяния лежат в основе всех прогнозов весеннего половодья. Методы расчета, основанные на методах водного баланса, требуют доработки и уточнения, т.к. во многом осложняются местными условиями и климатическими особенностями конкретных лет.

Автор рассматривает применяющиеся методы расчета интенсивности снеготаяния для прогноза талого стока рек и существующие модели расчета. (в т.ч. программные комплексы). Автор задается целью повысить качество расчетов на основе новой, авторской методологии, особенно для территории Пермского края (более 29000 рек); для данной территории талый сток составляет 55-70% годового. Цель работы – выявление пространственно-временных закономерностей снеготаяния на водосборе Камского водохранилища с использованием методов геоинформационного моделирования.

На основе поставленной цели автор определяет задачи исследования, описывает информационную базу исследования. Научная новизна заключается в разработке и реализации средствами ГИС модели для посуточного расчета снеготаяния с учетом неравномерностей пространственной неоднородности (как метеоэлементов, так и подстилающей поверхности). Информация для расчетов собрана на основе современных методов получения информации – спектральных индексов, рассчитанных по космоснимкам.

Автором выявлены пространственно-временные закономерности снеготаяния на склонах разной экспозиции с учетом влияния широтной и вертикальной зональности для разных по размеру речных водосборов. Выполнена оценка эффективности разработанной геоинформационной модели и проведена ее валидация на водосборе Камского водохранилища.

Автором собран и обработан значительный массив данных, в т.ч. по верификации предложенной ГИС-модели. Автором на основе сбора метеорологической, картографической информации, космических снимков спутника Terra и обработкой полученных данных в ArcGIS выполнены расчеты ежедневных значений стаявшего снега (со сравнением площадей занятых снегом по растровой модели и по данным снегомерной съемки).

Поставленная цель и задачи исследования достигнуты. Разработанная авторская методика оценки посуточной картины снеготаяния имеет теоретическую ценность и выраженное региональное значение. Работа имеет высокую практическую значимость. Полученные результаты достоверны. Достоверность результатов обеспечивается глубоким анализом ранее выполненных работ по данной тематике, обработке большого массива статистических данных, разработке адекватной, работающей модели прогнозирования.

Автореферат выполнен согласно стандартной схемы, автор владеет научным стилем изложения, современными методами обработки информации (статистическая обработка, картографирование, методы географического прогноза).

Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения и списка литературы. Объем диссертационной работы составляет 178 страниц текста, включает 17 таблиц, и 47 рисунков. Библиографический список включает 228 наименований, в т.ч. 46 на иностранном языке

Основные результаты работы докладывались на 9 всероссийских и международных конференциях; по теме диссертации имеется 13 публикаций, из них в изданиях списка ВАК – 3 работы, изданиях индексируемых Scopus – 4 работы.

В работе проведен достаточно полный анализ данных по избранной теме, выводы работы опираются на результаты самостоятельных исследований автора. Хочется пожелать автору не останавливаться на достигнутом, и достичь результата с меньшей погрешностью по отношению к данным полевых наблюдений. Также по результатам работы желателен выпуск информационной карты с районированием территорий бассейна р. Кама по интенсивности процессов снеготаяния для практического использования в административно-хозяйственной деятельности.

Недостатков, снижающих теоретическое и практическое значения работы, не выявлено. Работа соответствует критериям, предъявляемым к диссертационным исследованиям на соискание степени кандидата наук.

Соискатель достоин присвоения степени кандидата географических наук.

Рецензент

к.г.н., доцент

доцент кафедры географии

и методики обучения географии

ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

23.10.2023 г.

С.Г. Захаров

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ:
СПЕЦИАЛИСТ ОК



Отзыв
на автореферат диссертации
Шайдулиной Аделии Александровны
«Пространственно-временные закономерности снеготаяния на водосборе Камского водохранилища», представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности – 1.6.16 – «гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия»

Прогнозирование объема весеннего стока является одним из приоритетных направлений гидрологии. В работе Шайдулиной А.А. затрагивается проблема – пространственно-временных закономерностей снеготаяния на водосборе Камского водохранилища. Не приходится сомневаться в актуальности данной проблемы.

Для достижения цели в работе были решены следующие задачи: разработана геоинформационная модель снеготаяния; выполнены расчеты значений стаявшего снега и снеготаяния за период снеготаяния с оценкой погрешностей моделирования; разработан метод верификации результатов моделирования процессов снеготаяния по космическим снимкам; выявлены пространственно-временные закономерности снеготаяния на исследуемых водосборах.

Поставленные соискателем задачи решаются в работе с использованием современных методов статистического анализа и математического моделирования.

Основные результаты исследований, проведенные автором на высоком научном уровне и имеющие научную и практическую значимость, заключаются в следующем:

1. Разработанная геоинформационная модель для посуточного расчета снеготаяния на основе метода температурных коэффициентов учитывает особенности подстилающей поверхности, в том числе высоту и экспозицию склонов. Эти данные необходимы для составления качественного гидрологического прогноза.

2. Выявлены пространственно-временные закономерности снеготаяния с учетом широтной зональности и высотной поясности для водосборов разных масштабов.

3. Оценена эффективность созданной модели снеготаяния на водосборе Камского водохранилища, показано что модель по показателю Нэша-Сатклиффа может быть отнесена к категории удовлетворительной.

Приведенные в автореферате материалы подтверждают обоснованность научных положений, выносимых соискателем на защиту.

Научная и практическая значимость результатов работы подтверждается активным участием соискателя в международных, всероссийских и региональных конференциях.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. В автореферате не приведены критерии, по которым участки земной поверхности были отнесены к плоско-равнинным и склоновым.

2. В автореферате приведена оценка погрешности расчетов снегозапаса только для водосбора г/п Коса-Коса и не приводится для других исследуемых водосборов.

Тем не менее, указанные недостатки не снижают научного уровня диссертационного исследования, а результаты работы дают основания для ее положительной оценки.

На основании изложенного считаю, что диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Шайдулина Аделия Александровна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности – 1.6.16 – «гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия».

Научный сотрудник лаборатории Проблем
гидрологии суши ГИ УрО РАН

614007, Российская Федерация, Пермь,
Сибирская, 78а.
+7 (342) 216-7502
e-mail: ljahin85@mail.ru

Ляхин
Юрий Сергеевич

Личную подпись кандидата технических наук Ляхина Юрия Сергеевича подтверждаю:

Главный специалист по кадрам «Горный
институт Уральского отделения
Российской академии наук» - филиал
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки Пермского
федерального исследовательского центра
Уральского отделения Российской
академии наук»
(«ГИ УрО РАН»)



Дерюженко С.Г.

27.10.2023