

Отзыв

официального оппонента на диссертацию 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.

Диссертационная работа Шайдулиной А.А. посвящена решению важной задачи - выявлению пространственно-временных закономерностей процесса снеготаяния на водосборе Камского водохранилища. Расчеты снеготаяния на речных водосборах необходимы для прогнозирования весеннего половодья, предотвращения опасных гидрологических явлений, в том числе наводнений, а также решения ряда водохозяйственных проблем. Интенсивность снеготаяния и водоотдачи снега определяется комплексом метеорологических факторов, а также характеристиками подстилающей поверхности.

Актуальность выбранной диссертантом темы связана с необходимостью совершенствования старых и разработки новых методов и технологий, позволяющих повысить качество расчетов, поскольку существующие расчеты снеготаяния и притока воды в водохранилища выполняются с использованием методов, разработанных еще в середине XX в.

Важным представляется и тот факт, что для рассматриваемых в работе водных объектов доля талого стока составляет 55-70% от годового. На их берегах расположено множество населенных пунктов, десятки из которых регулярно подвергаются затоплению в период весеннего половодья. Кроме того, расчет интенсивности снеготаяния и притока талых вод имеет большое значение для специалистов ПАО «РусГидро» – «Камская ГЭС» при определении режима использования водных ресурсов в периоды предполоводной сработки и наполнения водохранилища.

Цель представленной для защиты работы состоит в выявлении пространственно-временных закономерностей процесса снеготаяния на водосборе Камского водохранилища с использованием геоинформационного моделирования.

Диссертация состоит из введения, пяти глав, разделы каждой из которых завершается выводами, заключения и списка использованной литературы. В работе 178 страниц, 47 рисунков и 17 таблиц. Библиографический список насчитывает 228 источников, из них 46 на иностранном языке.

В первой главе автором приведен обзор научной литературы по теме исследования, рассмотрены факторы формирования весеннего снеготаяния и методы его расчета.

Вторая глава посвящена геоинформационному моделированию процесса снеготаяния: рассмотрены природные условия исследуемой территории; дана характеристика исходных данных; приведена методика расчета снеготаяния с использованием метода температурных коэффициентов и ее уточнение с использованием ГИС-технологий. Особое внимание уделено вопросу учета высоты места и экспозиции склонов при расчетах снеготаяния. Выполнен сравнительный анализ фактических и модельных значений снегозапаса в точках снегомерных маршрутов с данными метеорологических станций.

В третьей главе представлены результаты верификации и валидации расчетов снеготаяния на модельных водосборах с фактическими данными пространственного распределения снежного покрова по материалам дешифрированных космических снимков. Предложен и обоснован методический подход для количественной оценки оставшегося снега на водосборе на любую дату периода снеготаяния. Выполнена оценка влияния наличия облачности на результаты валидации.

В четвертой главе рассмотрены пространственно-временные закономерности снеготаяния на речных водосборах. Определена интенсивность и длительность процессов снеготаяния, а также динамика схода снежного покрова со склонов разной экспозиции. Дана оценка влияния пространственно-временных закономерностей снеготаяния на поступление талого стока в речную сеть.

В пятой главе выполнены расчеты снеготаяния для всего водосбора Камского водохранилища за период 2010-2020 гг. Проведена оценка их достоверности путем сравнения рассчитанных значений оставшегося снегозапаса в местах наблюдений на метеостанциях, расположенных в разных частях водосбора, с их фактическими значениями. Выполнена оценка эффективности предложенной модели снеготаяния с использованием показателя Нэша-Сатклиффа (NSE) и величины S/σ . Подробно рассмотрен период весеннего снеготаяния в аномальный 2020 г., когда на ряде гидрологических постов были зафиксированы исторические максимумы весеннего половодья.

В заключении приведены основные результаты исследования.

Достоверность полученных результатов обеспечивается верификацией по спутниковым данным и данным снегомерных съемок, которая выполнена для бассейнов с разными физико-географическими условиями и использованием надежной исходной информации, полученной по методикам, принятым на сети наблюдений.

Диссертационная работа Шайдулиной Аделии Александровны написана грамотным научным языком, хорошо структурирована и оформлена, что подтверждает высокую квалификацию ее автора. По теме диссертации имеется 13 публикаций, из них: в журналах из списка ВАК – 3 работы, в изданиях, индексируемых в Scopus – 4 статьи. Подготовлено к регистрации 2 РИД (база данных и геоинформационная модель снеготаяния).

Научная новизна проведенного исследования заключается в следующем:

1. 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. В частности, для учета влияния рельефа выявлены и введены в качестве параметров модели зависимости максимального снегозапаса от высоты и экспозиции склонов.

2. Предложен новый подход к использованию данных метеорологических наблюдений и снегомерных съемок в модели снеготаяния, выполнена его программная реализация.

3. На основе спектральных индексов, рассчитанных по снимкам со спутника Terra (сенсор MODIS), выполнена верификация результатов расчетов пространственного распределения снежного покрова, и показано существенное преимущество индекса NDFSИ в сравнении с традиционно используемым NDSI при проведении расчетов для залесенных водосборов.

4. Выявлены пространственно-временные закономерности снеготаяния на склонах разной экспозиции с учетом влияния широтной и высотной зональности для разных по размеру речных водосборов.

5. Выполнена оценка эффективности разработанной геоинформационной модели и проведена ее валидация на водосборе Камского водохранилища для выявления пространственно-временной динамики снеготаяния за годы с разными метеорологическими условиями, которая показала отсутствие систематического завышения или занижения расчетного снегозапаса.

Несмотря на очевидные достоинства работы, в ней обнаруживаются и отдельные недостатки, которые не влияют на представленные выводы и результаты. При прочтении диссертации возникли следующие вопросы и замечания:

1. На стр. 5 указано, что в качестве информационной базы исследования послужили: картографические данные – электронные топографические карты Роскартографии масштабов 1:100000 и 1:200000, однако автором не указано, чем продиктовано использование карт именно этих масштабов, а не более крупномасштабных.

2. Также на стр. 5 указано, что для выполнения расчетов и верификации модели собраны материалы ежедневных наблюдений по 46 метеостанциям, метео- и гидрологическим постам за период весеннего снеготаяния 2002–2020 гг., но не указано какие из этих 46 постов относятся к метеорологическим станциям, а какие к метео- и гидрологическим постам.

3. На стр. 5 приведена информация, что подготовлено к регистрации 2 РИД (база данных и модель снеготаяния), однако не приведены их названия. Возможно, следовало бы разместить и краткое описание РИДов.

4. Стр. 47, рис. 2.2. «Среднемесячные характеристики осадков (красный цвет, мм) и температуры воздуха (синий цвет, °С) по...», неудачный график с точки зрения его анализа (ось абсцисс плохо читаема), более наглядным было бы решение разнести по отдельным осям осадки и температуру воздуха, что технически возможно с применением стандартных графиках программы Excel.

5. Стр. 47. Наибольшая повторяемость приходится на ветра в диапазоне скоростей 1–6 м/с, их доля составляет 85,1% (Научно-прикладной..., 1990; Калинин, 2014). Повторяемость ветра в %, как правило, приводится в целых единицах.

6. Стр. 63: «После проверки качества модели на указанных водосборах расчеты снеготаяния были выполнены для всей территории бассейна Камского водохранилища за 2010–2020 гг.», почему именно такой период был выбран?

7. На стр. 86 – рис. 2.20. Поступление солнечной радиации на склоны водосбора г/п Вишера-Рябинино разной экспозиции (а – север, б – юг, в – запад, г – восток) и крутизны, непонятен принцип построения графиков по двум точкам на даты 1 и 29 апреля?

8. На стр. 76. автором указано, что выполненные расчеты пространственного изменения температуры воздуха с использованием других методов интерполяции (ОВР, естественная окрестность, сплайн, кригинг), показали, что они имеют некоторые недостатки. Также в таблице 2.3 приведён анализ методов интерполяции ежедневных значений температуры воздуха по метеостанциям Коса и Кочево на 15.04.2015 г. но для тех же дат 2002, 2004, 2010 годов такие расчеты отсутствуют.

9. На стр. 108 в таблице 4.1. – столбец 2 приведены данные о среднем многолетнем максимальном снеготаянии за 1970–2020 гг. Насколько оправданно приводить данные за этот период, если в работе рассматривается период с 2002 по 2020 год?

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

