

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение «Государственный  
океанографический институт имени Н.Н.  
Зубова» (ФГБУ «ГОИН»)



Ю.Ф.Сычев

«03» ноября 2016 г.

### ОТЗЫВ

ведущей организации Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный океанографический институт имени Н.Н. Зубова» (ФГБУ "ГОИН") на диссертационную работу Никифорова Дмитрия Андреевича «Моделирование уровня режима водохранилищ реки Енисей», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

#### Актуальность работы

Тема диссертационной работы соискателя представляет интерес для специалистов в области гидрологии суши, водного хозяйства, управления водными ресурсами. Гидравлические расчеты и построение действующих компьютерных моделей гидравлических расчетов относятся к актуальным гидрологическим проблемам в связи с необходимостью решения задач по планированию водообеспечения и практикой проектирования гидротехнических сооружений. Очень часто в наличии оказывается недостаточно исходной информации или информация низкого качества, что напрямую влияет на качество создаваемых гидравлических моделей водных объектов, в работе также приводится путь решения подобной проблемы недостатка исходной информации. Работа автора направлена на создание постоянно действующих по запросам пользователей моделей участков рек, водохранилищ, водоемов для решения научных и практических задач, в том числе при недостаточности данных гидрометрических наблюдений.

## Научная новизна и значимость

Научная новизна исследования состоит в проведении гидравлических расчетов участков рек с водохранилищем. Ведется учет объемных характеристик водохранилища для достижения удовлетворительных результатов расчетов при недостаточности данных натурных наблюдений. Описываются возможности итерационной корректировки непосредственно морфометрических параметров поперечных сечений русла и водохранилищ. Даются описания пошагового процесса создания гидравлических моделей участков рек и водохранилищ для расчета уровней воды при установившемся и неуставившемся движениях воды в HEC-RAS. Методика калибровки параметров водного объекта представлена в алгоритмической форме. В частности научная новизна работы определяется полученными результатами:

1. Построены гидравлические модели Саяно-Шушенского, Майнского, Красноярского водохранилищ с речными участками и проведены расчеты уровня режима с использованием описанных в работе подходов до достижения удовлетворительной точности расчетов;

2. Проведен анализ исходных данных для описания моделируемых водных объектов, необходимая для проведения расчетов информация структурирована и адаптирована под используемый программный комплекс;

3. Даны практические рекомендации и методы по ведению процесса калибровки параметров моделей гидравлических расчетов, предназначенных для расчета установившегося и неуставившегося движения воды в водных объектах для участков рек и водохранилищ;

4. Даны практические рекомендации и методы по ведению процесса калибровки параметров моделей гидравлических расчетов при недостаточности данных гидрологических наблюдений, с калибровкой параметров гидравлической модели при заданных объемных характеристиках водохранилища;

5. Получены гидрографы уровней воды Красноярского водохранилища для многолетнего периода открытого русла при проведении гидравлических расчетов.

Соответственно полученным в представленной работе результатам также следует отметить ее **научную значимость**, которая определяется, прежде всего, разработкой схем использования программного комплекса гидравлических расчетов HEC-RAS для больших рек России на примере р. Енисей. Приводится формализация

процесса корректировки калибровочных параметров компьютерных моделей для гидравлических расчетов и сведение его к алгоритмам вычислительных действий.

#### **Практическая значимость**

Практическая значимость диссертационного исследования заключается в подготовке и осуществление гидравлических расчетов при заданных исходных данных для различных сценариев режима расходов поступления воды в водный объект, при недостаточности данных исходной информации. Рассматривается вариант использования морфометрических параметров водохранилища при корректировке калибровочных параметров модели. Создание рабочих моделей гидравлических расчетов для участков больших рек, на которых производится управление стоком актуально в области гидрологии суши, водного хозяйства, управления водными ресурсами. Результаты работы позволяют говорить о том, что используемый комплекс гидравлических расчетов HEC-RAS подходит для использования на больших реках России при использовании общедоступной исходной информации.

#### **Достоверность основных научных положений и выводов**

Научная обоснованность и достоверность положений и выводов подтверждается промежуточной статистической оценкой результатов, надежностью используемого информационного обеспечения, математическими оценками конечных результатов точности моделирования с указанием погрешности точности расчетов. Часть расчетов и оценок проводилась с использованием методов, нашедших широкое распространение в научной литературе. Разработанные в рамках данной работы методики и положения подвергались проверке при создании гидравлических моделей конкретных водных объектов, описываемых в работе. Модели позволяют получать приемлемые результаты гидравлических расчетов, корректность которых проверялась на независимом материале с оценками точности конечных результатов моделирования.

**Публикации по теме диссертационной работы**, выполненные соискателем, прошли научное рецензирование и представляют собой 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК для публикации результатов научной деятельности, а также 12 тезисов докладов на ведущих научных и научно-практических конференциях. Две из трех научных статей написаны автором единолично (без соавторов), что также подтверждает его высокий личный вклад в представленную научную работу.

### **Изложение материалов диссертации и автореферата**

Материал диссертации и автореферата изложен грамотно, логично, обоснованно. Работа обладает внутренним единством. Выводы, а также вынесенные на защиту основные положения работы достаточно обоснованы и в полной мере соответствуют паспорту специальности 25.00.27 — Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Автореферат диссертации достаточно полно и верно раскрывает основные положения и содержание диссертации.

### **Замечания**

При том, что формализация процесса корректировки иерархии калибровочных параметров компьютерных моделей для гидравлических расчетов и сведение его к алгоритмам вычислительных действий является одним из важных научных и практических результатов работы автор уделил недостаточно внимания формальному описанию алгоритмов калибровки с использованием различных параметров. Автору следовало уделить больше внимания определению системы ограничений, используемых в процессе модификации калибровочных параметров.

При определении морфометрических характеристик в качестве одного из возможных калибруемых параметров автору следовало рассмотреть возможность разбиения профиля поперечного сечения водного объекта на стандартизованные элементы и определить систему ограничений на корректировку профилей исходя из замены реального профиля на условно модельный, содержащий обоснованные стандартные морфологические элементы.

В автореферате и в диссертационной работе автору не удалось полностью соблюсти единство используемой терминологии, что, безусловно, влияет на восприятие работы.

В работе автор решает поставленные задачи с использованием программного комплекса гидравлических расчетов HEC-RAS. Возможно, при рассмотрении автором алгоритмов калибровки с использованием различных калибровочных параметров следовало решать более общую задачу - корректировки калибровочных параметров одномерных гидродинамических компьютерных моделей для гидравлических расчетов, что дает возможность обобщить полученные результаты на стандартный класс гидродинамических моделей.

## Заключение

1. Диссертационная работа Никифорова Дмитрия Андреевича «Моделирование уровня режима водохранилищ реки Енисей», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые, научно-обоснованные методы и соответствующие технические решения проблем, возникающих при решении задач моделирования природных и антропогенных процессов, в данном случае, уровня режима регулируемого водного объекта, при ограниченном количестве и качестве исходной информации. Предложенные решения при их соответствующем переложении имеют высокую актуальность и для развития гидрологии в России.

2. По уровню разработки темы и ее практической значимости, диссертационная работа Никифорова Дмитрия Андреевича удовлетворяет требованиям п.п. 9—14 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждение ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.27 — Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Отзыв на диссертацию Никифорова Дмитрия Андреевича рассмотрен и одобрен на семинаре отдела Информационного обеспечения морских и водохозяйственных исследований Государственного океанографического института имени Н.Н. Зубова от «03» ноября 2016 года.

Сведения о составителях отзыва:

Ф.И.О.: Землянов Игорь Владимирович  
Адрес: 119034, Москва, Кропоткинский пер., д. 6  
Телефон: +7(499) 246-6448  
E-mail: isys\_lab@geocentre.ru  
Организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный океанографический институт имени Н.Н. Зубова» (ФГБУ "ГОИН")  
Должность: К.ф.-м.н., Заведующий отделом Информационного обеспечения морских и водохозяйственных исследований

Подпись:

И.В. Землянов

Подпись Землянова И.В. заверено  
Ученый секретарь ФГБУ "ГОИН"  
Винниевская У.А.

