

**Заключение диссертационного совета Д 002.040.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института водных проблем Российской академии наук (ИВП РАН) по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета Д 002.040.01

от 20.10.2016, протокол №7/2016

О присуждении **Калугину Андрею Сергеевичу** (гражданину РФ) ученой степени кандидата географических наук.

Диссертация **«Модель формирования стока реки Амур и ее применение для оценки возможных изменений водного режима»** по специальности 25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия **принята к защите 15.06.2016 г.** (протокол № 6/2016) диссертационным советом Д 002.040.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института водных проблем Российской академии наук (119333, Москва, ул. Губкина, д. 3, в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ от 11.04.2012 г. №105/нк диссертационный совет Д 002.040.01 признан соответствующим Положению о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук).

Соискатель **Калугин Андрей Сергеевич** 1990 года рождения, в 2013 году **окончил** кафедру гидрологии суши географического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», **работает** в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте водных проблем Российской академии наук в должности младшего научного сотрудника.

**Диссертация выполнена** в Лаборатории гидрологии речных бассейнов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института водных проблем Российской академии наук (ИВП РАН).

**Научный руководитель** – доктор физико-математических наук (специальность 25.00.27), Гельфан Александр Наумович, заместитель директора ИВП РАН, заведующий лабораторией гидрологии речных бассейнов ИВП РАН.

**Научный соруководитель** – кандидат географических наук (специальность 25.00.27), Мотовилов Юрий Георгиевич, ведущий научный сотрудник лаборатории гидрологии речных бассейнов ИВП РАН.

**Официальные оппоненты:**

1. Фролова Наталья Леонидовна – доктор географических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», географический факультет, кафедра гидрологии суши
  2. Губарева Татьяна Сергеевна – кандидат географических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения Российской академии наук, лаборатория гидрологии и климатологии
- дали положительные отзывы на диссертацию.**

**Ведущая организация** Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт географии Российской академии наук (ИГ РАН, г. Москва) в своем **положительном заключении**, составленном заведующим лабораторией гидрологии ИГ РАН, профессором, д.г.н. Н.И. Коронкевичем, ведущим научным сотрудником лаборатории гидрологии ИГ РАН, д.г.н. С.В. Ясинским и старшим научным сотрудником лаборатории гидрологии ИГ РАН, к.г.н. Е.А. Кашутиной, утвержденном заместителем директора ИГ РАН,



профессором, д.г.н. А.А. Тишковым, указала, что представленная диссертационная работа обладает несомненной актуальностью, высокой научной и практической ценностью и новизной, является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые технические решения проблем, возникающих при разработке модели формирования стока р. Амур.

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается** их высокой научной квалификацией и большим авторитетом в той области знаний, к которой предметно относится рассматриваемая диссертационная работа.

**Соискатель имеет 16 опубликованных работ**, из них по теме диссертации опубликовано 11 научных работ общим объемом 133 печатные страницы, в том числе 5 статей в научных журналах и изданиях, которые включены в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций. Шесть работ опубликовано в материалах всероссийских и международных конференций.

**Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:**

1. **Калугин А.С., Крыленко И.Н.** Математическое моделирование движения паводочной волны при использовании исходной информации различной детальности // Водное хозяйство России. №3. 2014. С. 38-57.
2. **Калугин А.С.** Разработка модели формирования стока реки Амур на базе информационно-моделирующего комплекса ECOMAG // Сборник трудов Всероссийской научной конференции «Научное обеспечение реализации Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 г.». Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2015. Т.1. С. 149-155.

3. Данилов-Данильян В.И., Гельфан А.Н., Мотовилов Ю.Г., **Калугин А.С.** Катастрофическое наводнение 2013 года в бассейне реки Амур: условия формирования, оценка повторяемости, результаты моделирования // Водные ресурсы. Т.41. №2. 2014. С. 111-122.
4. Мотовилов Ю.Г., Данилов-Данильян В.И., Дод Е.В., **Калугин А.С.** Оценка противопаводкового эффекта действующих и планируемых водохранилищ в бассейне Среднего Амура на основе физико-математических гидрологических моделей // Водные ресурсы. Т.42. №5. 2015. С. 476-491.
5. Motovilov Y., Danilov-Danilyan V., Dod Y., **Kalugin A.** Flood protection effect of the existing and projected reservoirs in the Amur River basin: evaluation by the hydrological modeling system // Changes in Flood Risk and Perception in Catchments and Cities. Proc. IAHS. V.370. 2015. P. 63-67.
6. Gelfan A., Gustafsson D., Motovilov Y., Arheimer B., **Kalugin A.**, Krylenko I., Lavrenov A. Climate change impact on water regime of two great Arctic rivers: modeling and uncertainty issues // Climatic change. Special Issue. 2016. doi:10.1007/s10584-016-1710-5

На диссертацию и автореферат поступило **два отзыва без замечаний**, которые предоставили:

1. Махинов А.Н. – д.г.н., заместитель директора по научной работе Института водных и экологических проблем ДВО РАН.
2. Карнацевич И.В. – д.г.н., профессор кафедры географии и методики обучения географии ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет», Мезенцева О.В. – д.г.н., профессор кафедры географии и методики обучения географии ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет».



На диссертацию и автореферат поступило **пять отзывов с замечаниями и пожеланиями**, которые предоставили:

1. Бугаец А.Н. (к.т.н., зав. отделом гидрологических исследований ДВНИГМИ). Замечаниями к тексту автореферата являлись следующие:

- Не указано, какие педотрансферные функции были использованы автором для определения коэффициента фильтрации почвогрунтов.
- Снижение качества расчетов для створов с малой площадью водосбора автором не объясняется.
- Автор называет «жесткой оценкой качества модельных расчетов» процедуру настройки модели (для всего водосбора с учетом пространственной неоднородности условий формирования стока).

2. Журавлев С.А. (к.г.н., старший научный сотрудник отдела экспериментальной гидрологии и моделирования гидрологических процессов ФГБУ «ГГИ»). Замечаниями к работе являлись следующие:

- Чем обусловлен сравнительно короткий (20 лет) период моделирования?
- Согласно критерию SNR, выбранные автором климатические модели с учетом различных сценариев хорошо согласуются для многолетних значений количества осадков и температуры воздуха. В то же время, автор отмечает низкое отношение сигнала к шуму для ожидаемых изменений стока. Что, кроме неопределенности выбора климатических моделей, может являться причиной для такого несоответствия?

3. Завьялов П.О. (д.г.н., заместитель директора по физическому направлению ФГБУН Института океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук), Осадчиев А.А. (к.ф.-м.н., старший научный сотрудник лаборатории взаимодействия океана с водами суши и антропогенных процессов ФГБУН

Института океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук).  
Замечаниями к работе являлись следующие:

- В автореферате указано, что калибровка модели стока р. Амур проводилась на основе данных 15 гидрометрических постов на р. Амур и ее притоках, однако остается неясным принцип, по которому были выбраны данные гидропосты из более чем сотни действующих гидропостов в бассейне р. Амур.
- В разделе 2.3 автореферата, посвященном калибровке модели, упоминается «ручная калибровка» параметров модели, позволяющая минимизировать отклонение модельных и фактических данных, однако не описывается сам процесс поиска оптимальных параметров. В частности остается непонятным, каким образом определялось, что полученная конфигурация параметров модели обеспечивает наилучшее соответствие модельных и фактических данных.
- В разделе 4 описаны результаты исследования зависимости параметров стока р. Амур от внешних климатических воздействий, однако без учета влияния существующих водохранилищ. Значительный научный и практический интерес представляет подобное исследование, учитывающее влияние действующих и проектируемых водохранилищ.

4. Ким В.И. (к.г.н., заведующий лабораторией гидрологии и гидрогеологии Института водных и экологических проблем ДВО РАН). Замечаниями к работе являлись следующие:

- Некоторые иллюстрации в автореферате (рис. 1-3) не читаются.
- В разделе «Общая характеристика работы» отмечается, что бассейн р. Амур располагается на территории трех государств, на самом деле на территории четырех государств: Российской Федерации, Китайской



народной республики, Монголии и Корейской Народно-демократической республики.

5. Шамов В.В. (к.г.н., и.о. заведующего лабораторией гидрологии и климатологии Тихоокеанского института географии ДВО РАН). Замечаниями к работе являлись следующие:

- Три цели работы, указанные на стр. 4 автореферата, следовало бы представить как задачи, объединенные на основе кратко сформулированной единой цели.
- Позиции практической значимости проведенных исследований значительно перекликаются с формулировками научной новизны.

**Все отзывы положительные, в отзывах с замечаниями указано, что указанные замечания не снижают научно-квалификационного уровня и научной значимости работы.**

**В дискуссии приняли участие:** доктор технических наук, заведующий лабораторией динамики русловых потоков и ледотермики ИВП РАН Владимир Кириллович Дебольский; доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией гидродинамики ИВП РАН Валерий Николаевич Зырянов; доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией гидрологического цикла суши ИВП РАН Лев Самуилович Кучмент; доктор географических наук, профессор кафедры гидрологии суши МГУ им. М.В. Ломоносова Константин Константинович Эдельштейн; доктор геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией гидрогеологических проблем охраны окружающей среды ИВП РАН Роальд Гамидович Джамалов; доктор географических наук, старший научный сотрудник лаборатории охраны вод ИВП РАН Виктор Петрович Салтанкин; доктор экономических наук, член-корреспондент РАН, заведующий лабораторией управления

водными ресурсами ИВП РАН, директор ИВП РАН Виктор Иванович Данилов-Данильян.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**Впервые разработана** модель формирования стока для всего водосбора р. Амур на базе информационно-моделирующего комплекса ЕСОМАГ с информационным обеспечением в виде глобальных баз данных о параметрах подстилающей поверхности суши и данных стандартного гидрометеорологического и водохозяйственного мониторинга. Разработанная модель была **применена** для пространственно-временного анализа условий формирования наводнения 2013 года и оценки противопаводкового эффекта действующих (Зейского, Бурейского) и проектируемых (Селемджинского, Нижне-Зейского) водохранилищ на Среднем Амуре при разных сценариях гидрометеорологических условий в речном бассейне. В представленной диссертации **предложены** методы оценки возможных гидрологических последствий прогнозируемых изменений климата на основе численных экспериментов с бассейновой гидрологической и глобальными климатическими моделями. Разработанная модель формирования стока р. Амур при использовании данных ансамблевых расчетов глобальных климатических моделей позволяет получить физически обоснованные оценки возможных изменений многолетних характеристик водного режима р. Амур в XXI веке.

**Теоретическая значимость** исследования **обоснована** тем, что: **применительно к тематике диссертации** предложены и апробированы методы задания параметров модели формирования стока в бассейне Амурского моря с использованием глобальных баз данных о характеристиках рельефа, почв и землепользования, методы оценки возможных гидрологических последствий



изменений климата в бассейне Амура на основе численных экспериментов с разработанной гидрологической моделью и ансамблем глобальных моделей климата. **Предложена методика** оценки противопаводковой функции водохранилищ в бассейне р. Амур, которая **позволяет изучить** эффективность применения существующих правил регулирования речного стока гидроузлами, а также получить дополнительную информацию для принятия решений по инженерной защите территорий в бассейне р. Амур от будущих наводнений. **Наибольшую значимость** представляет разработанная модель формирования речного стока в бассейне р. Амур, позволяющая с удовлетворительной точностью рассчитать гидрографы суточного стока в основном русле и на притоках за многолетний период, смоделировать пространственное распределение характеристик снежного покрова, влажности почвы, испарения и других характеристик водного режима на всей территории бассейна с учетом существенных различий в условиях формирования стока в разных частях бассейна р. Амур.

**Значение** полученных соискателем **результатов** исследования для **практики** состоит в том, что:

**Разработанная модель** формирования стока для всего бассейна р. Амур **позволяет** с приемлемой для практики точностью рассчитать характеристики водного режима на различных участках речной сети, включая те, на которых не ведутся гидрометрические наблюдения. Достигнутая точность расчетов позволяет считать, что разработанная модель может быть **внедрена** для решения задач практической направленности, связанных с анализом условий формирования наводнений в этом паводкоопасном регионе, с оценкой противопаводкового эффекта действующих и проектируемых водохранилищ, а также с долгосрочной оценкой изменений водных ресурсов в бассейне р. Амур по результатам численных

экспериментов с ансамблем современных глобальных моделей климата при разных сценариях радиационного воздействия.

**Оценка достоверности** результатов исследования **выявила:**  
**обоснованность** положений и выводов представленной диссертационной работы, что подтверждается статистической оценкой результатов моделирования речного стока, а также надежностью используемого информационного обеспечения (данные ВНИИГМИ-МЦД, гидрологического и водохозяйственного мониторинга Росводресурсов, глобальные базы данных). Результаты расчетов по данным глобальных моделей климата приведены с указанием степени неопределенности полученных величин. Большинство расчетов и оценок проводились с использованием современных, широко известных и проверенных методик.

**Личный вклад** соискателя **состоит** в том, что **все результаты**, представленные в диссертационной работе, **получены автором самостоятельно**, либо при его непосредственном участии в коллективе соавторов. В опубликованных в соавторстве научных работах, автор участвовал в постановке задачи, анализе результатов моделирования, при этом расчеты, сбор и обработка исходных данных производились соискателем полностью самостоятельно.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, а также концептуальностью и взаимосвязью выводов. **Диссертационный совет пришел к выводу, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г.**



На заседании 20 октября 2016 г. диссертационный совет Д 002.040.01 при ИВП РАН принял решение присудить Калугину Андрею Сергеевичу ученую степень кандидата географических наук по специальности 25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человека (из них 6 докторов наук по специальности 25.00.36 и 15 докторов наук по специальности 25.00.27), участвовавших в заседании, из 29 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 21, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель Диссертационного совета

д.э.н., чл.-корр. РАН

В.И. Данилов-Данильян

Ученый секретарь Диссертационного совета

д.г.-м.н., профессор

Р.Г. Джамалов

«20» октября 2016 г.

