

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.008.01 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
НАУКИ ИНСТИТУТ ВОДНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ СИБИРСКОГО
ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СО-
ИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 23 января 2020 г. № 2

о присуждении Бонгу Сотима Эрнесто, гражданину Республики Бенин, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Вероятностные распределения многолетнего стока и испарения с территории речных бассейнов Западной Африки» по специальности 25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия принята к защите 07.11.2019 г., протокол № 9, диссертационным советом Д 003.008.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук (ИВЭП СО РАН), 656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, д. 1, Приказ № 105/нк от 11 апреля 2012 г.

Соискатель Бонгу Сотима Эрнесто, 1983 года рождения, в 2013 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный гидрометеорологический университет» (РГГМУ) со степенью магистра «Гидрометеорологии». В 2016 году соискатель закончил аспирантуру РГГМУ. В настоящее время работает в должности инженера в Институте воды Университета Абомей-Калави Республики Бенин.

Диссертация выполнена на кафедре гидрофизики и гидропрогнозов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный гидрометеорологический университет» (РГГМУ) Министерства науки и высшего образования РФ.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Коваленко Виктор Васильевич, зав. кафедрой гидрофизики и гидропрогнозов РГГМУ.

Научный консультант – кандидат технических наук, доцент Гайдукова Екате-

рина Владимировна, доцент кафедры гидрофизики и гидропрогнозов РГГМУ.

Официальные оппоненты:

Болгов Михаил Васильевич, доктор технических наук, Институт водных проблем РАН, зав. лабораторией моделирования поверхностных вод, г. Москва,

Харламова Наталья Фёдоровна, кандидат географических наук, доцент, Алтайский государственный университет, доцент кафедры физической географии и ГИС, г. Барнаул

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» (ТГУ), г. Томск, в своем положительном отзыве, подписанном доцентом кафедры гидрологии, к.г.н. Паромовым Владимиром Валерьяновичем и доцентом кафедры гидрологии, к.ф.-м.н. Дубровской Ларисой Ивановной, заведующим кафедрой гидрологии ТГУ, д.г.н., профессором Земцовым Валерием Алексеевичем, и утвержденным и.о. проректором по научной и инновационной деятельности, к.г.-м.н., Красновой Татьяной Семеновной, указала, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи повышения достоверности инженерных расчетов на основе устойчивых характеристик стока путем построения двумерных распределений стока $p(Q, E)$ для речных бассейнов Западной Африки, имеющей значение для развития гидрологических расчетов в странах данного региона; автором разработан алгоритм автоматического построения эмпирических и теоретических двумерных плотностей вероятности и выполнена его реализация на языке программирования высокого уровня.

Соискатель имеет 15 опубликованных работ по теме диссертации, из которых 3 работы объемом 0,72 п.л. опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК. Наиболее значимые научные работы:

1. **Бонгу С.Э.**, Эспития Э.Ф., Гайдукова Е.В., Викторова Н.В. Сценарная оценка испарения с водосборов Бенина // Естественные и технические науки. 2016. № 6. С. 74–77.

2. Коваленко В.В., Гайдукова Е.В., Соловьев Ф.Л., **Бонгу С.Э.**, Джалалванд А. О возможности учета испарения при моделировании процесса формирования многолетнего речного стока (на примере Западной Африки) // Ученые записки РГГМУ. 2016. № 44. С. 45–53.

3. Гайдукова Е.В., Баймаганбетов А., Синкпеун Л., **Бонгу Э.С.** Сценарная оценка нормы изменений суммарных влагозапасов речных бассейнов // Ученые записки РГГМУ. 2018. № 53. С. 113–122.

4. Kovalenko V.V., Gaidukova E.V., Kuassi M., Diawara H., **Bongu E.S.** Assessment of changes in characteristics of runoff of Africa for various climate scenarios // International Conference on Engineering Technology, Engineering Education and Engineering Management. – China, ETEEEM, 2014, pp. 581–583.

5. Kovalenko V.V., Gaidukova E.V., Diawara H., **Bongu E.** Long-term river runoff in South West Africa: scenario-based assessment of persistent changes // Discovery Nature, 9(22), 2015, pp. 42–47.

6. Kovalenko V., Gaidukova E., Diawara H., **Bongu E.**, Dzhalalvand A. Joint assessment of the probability characteristics of long-term river run-off and evaporation in today's climate conditions and in the expected changes // International Journal of Engineering Research And Management (IJERM). 2016. P. 83–86.

7. **Бонгу С.Э.** Сценарная оценка гидрологического режима рек Бенина // Вестник науки и образования Северо-Запада России. 2016. Т. 2. № 1. – <http://vestnik-nauki.ru/>.

На диссертацию и автореферат поступили 5 отзывов, все отзывы положительные: 1. От Кондратьева С.А., доктора физико-математических наук, заместителя директора по научной работе **Института озераедения РАН (ИНОЗ РАН)**, г. Санкт-Петербург. В отзыве на автореферат сделано следующее замечание: в таблице нет деления бассейнов по критерию устойчивости, который показывает степень надежности результатов моделирования по уравнению Фоккера–Планка–Колмогорова. 2. Отзыв Головановой Е.Ю., кандидата географических наук, научного сотрудника, **АО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева»**, г. Санкт-Петербург. По автореферату сделано замечание о том, что по тексту много ссылок на исследования, ко-

торые были сделаны до соискателя и которые являются прототипами или аналогами, и следовало бы указывать ссылки на основные публикации по ретроспективным исследованиям. 3. Отзыв Того Исса, кандидата технических наук, доцента, зав. кафедрой «Водохозяйственное и гидротехническое строительство», **ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**, г. Санкт-Петербург. Сделаны следующие замечания: а) первое замечание касается отсутствия оглавления работы в автореферате, что создает определенную трудность восприятия; б) в диссертации не рассмотрены фильтрационные процессы, и не учтены потери воды на фильтрации, которые в условиях Западной Африки могут иметь существенное значение. 4. Отзыв Комаринского Д.В., кандидата географических наук, главного специалиста группы инженерной экологии и инженерной гидрометеорологии Отдела инженерных изысканий **Санкт-Петербургского института по проектированию инженерных сооружений и промышленных предприятий путевого хозяйства и геологических изысканий «Ленгипротранспуть»**, г. Санкт-Петербург. Замечание заключается в том, что на стр. 10, 13 упоминается система уравнений (1), но цифрой (1) обозначается формула Тюрка, а на стр. 10 говорится про неравенство (3), но под этим номером неравенства нет. 5. Отзыв Акентьевой Е.М., кандидата географических наук, ведущего научного сотрудника отдела динамической метеорологии и климатологии **Главной геофизической обсерватории имени А.И. Воейкова**. В отзыве имеется замечание – в автореферате уделено недостаточное внимание обоснованию выбора формулы для расчета испарения, сравнению полученных данных с результатами расчетов по другим формулам, а также с результатами инструментальных наблюдений.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью и достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций, соответствующих теме диссертационного исследования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана методика получения двумерных распределений плотности вероятности стока и испарения для условий Западной Африки;

предложено использование условных распределений речного стока, обладающих устойчивыми расчетными характеристиками (нормой и коэффициентом вариации);

доказано, что с уменьшением обеспеченности расходов воды расхождение предельных значений условных и безусловных кривых вероятностных распределений увеличивается;

введено в гидрологическую теорию понятие одномерных многообразий обеспеченности стока и испарения.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано, что двумерные распределения плотности вероятности $p(Q, E)$, с использованием которых получены условные распределения для стока, обладают повышенной устойчивостью статистических моментов за счет частичной разгрузки от мультипликативных шумов, порождаемых вариациями потерь стока на испарение;

применительно к проблематике диссертации результативно (с получением обладающих новизной результатов) **использован** комплексный подход, основанный на общепринятой модели теории марковских процессов – уравнении Фоккера–Планка–Колмогорова и его двумерной реализации;

изложено теоретическое обоснование для построения двумерных распределений плотностей вероятности $p(Q, E)$ для речных бассейнов Западной Африки в практической гидрологии;

раскрыты несоответствия в получении обеспеченных значений расходов воды по условным и безусловным вероятностным распределениям;

изучена чувствительность одномерных многообразий обеспеченности стока и испарения к уменьшению значений обеспеченности расходов воды;

проведена модернизация методики получения двумерных распределений плотности вероятности стока и испарения, которая адаптирована к условиям Западной Африки.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и частично внедрены в учебный процесс Университета Абомей-Калави Республики Бенин, Университета общественных наук и управления Ба-

мако Республика Мали, РГГМУ по направлению подготовки 05.04.05 «Прикладная гидрометеорология» карты стока и испарения 0,1%, 1% и 10%-ой обеспеченности для фактических и сценарных климатических условий Западной Африки, одномерные многообразия для стока и испарения, а также другие результаты исследования;

определены регионы ожидаемых статистически значимых отклонений (аномалий) для современного и прогнозируемого климата, в которых возможны негативные последствия для отраслей экономики, производственные функции которых включают речной сток или/и испарение;

создана синхронизированная база данных по речному стоку и испарению с поверхности суши Западной Африки;

представлены пространственные распределения стока и испарения 0,1%, 1% и 10%-ой обеспеченности для фактических и сценарных климатических условий Западной Африки, полученные как следствие совместных одномерных многообразий обеспеченности.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

для экспериментальных работ использованы данные Всемирной метеорологической организации, карты Мирового водного баланса, а также сценарные оценки Межправительственной группы экспертов по изменению климата (IPCC);

теория использованной методики построена на результатах математического моделирования формирования вероятностных распределений многолетнего стока и испарения и фрактальной диагностики их рядов, показавших, что в процессе формирования вероятностного распределения речного стока в Африке активно участвует дополнительная фазовая переменная, в качестве которой выступает суммарное испарение с речных бассейнов;

идея базируется на анализе двумерных эмпирических распределений $p(Q, E)$, получении безусловных и условных распределений обеспеченности речного стока и совместных одномерных многообразий обеспеченности стока и испарения;

результаты (оценки характеристик и гидрологические карты) и сделанные основные выводы в ходе исследования получены при **использовании** существующих в настоящее время российских гидрологических нормативов и базируются на моделях, прошедших широкую апробацию.

Личный вклад соискателя состоит в сборе натурального материала по Западной Африке, в том числе данных о речном стоке, осадках и температуре воздуха, обработке этих данных, в интерпретации полученных статистических характеристик в виде карт пространственного распределения и их анализе, в получении двумерных эмпирических распределений $p(Q, E)$, в выполнении долгосрочной оценки вероятных характеристик стока и испарения, в построении и количественной оценке совместных одномерных многообразий обеспеченности стока и испарения для условий современного климата и для наиболее вероятного климатического сценария.

На заседании 23 января 2020 г. диссертационный совет принял решение присудить Бонгу Сотима Эрнесто ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, из 19 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали за 16, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного совета,
д.б.н., профессор



Пузанов Александр Васильевич

Ученый секретарь диссертационного совета,
к.г.н., доцент



Рыбкина Ирина Дмитриевна

23 января 2020 г.