

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.197.02 НА БАЗЕ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВА-  
ТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРА-  
ЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛО-  
ГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ  
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 26 ноября 2015 г. № 19

о присуждении Шевниной Елене Валентиновне ученой степени доктора тех-  
нических наук.

Диссертация «Долгосрочная оценка статистических характеристик максимального стока на территории Российской Арктики» по специальности 25.00.27 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия принята к защите 01 июля 2015 г., протокол № 11 диссертационным советом Д 212.197.02 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Российский государственный гидрометеорологический университет» 195196, г. Санкт-Петербург, Малоохтинский пр., 98, созданным в соответствии с приказом Рособнадзора № 156/нк от 01.04.2013.

Соискатель Шевнина Елена Валентиновна 1974 года рождения, диссер-  
тацию на соискание ученой степени кандидат технических наук «Примене-  
ние динамических и стохастических моделей формирования стока для про-  
гноза притока в водохранилища гидроэлектростанций (на примере Волхов-  
ской ГЭС)» защитила в 2001 году, в диссертационном совете, созданном на  
базе федерального государственного бюджетного образовательного учреж-  
дения высшего профессионального образования «Российский государствен-  
ный гидрометеорологический университет», работает доцентом на кафедре  
гидрофизики и гидропрогнозов в федеральном государственном бюджетном  
образовательном учреждении высшего профессионального образования  
«Российский государственный гидрометеорологический университет».

Диссертация выполнена на кафедре гидрофизики и гидропрогнозов фе-  
дерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего профессионального образования «Российский государственный гидрометеорологический университет» (РГГМУ).

Научный консультант – доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации Коваленко Виктор Васильевич, заведующий кафедрой гидрофизики и гидропрогнозов РГГМУ.

Официальные оппоненты:

Михалев Михаил Андреевич, доктор технических наук, профессор кафедры «Водохозяйственное и гидротехническое строительство» Санкт-Петербургского Политехнического Университета им. Петра Великого, Санкт-Петербург.

Менжулин Геннадий Викторович, доктор технических наук, профессор, заместитель директора по науке Центра междисциплинарных исследований по проблемам окружающей среды (ИНЭНКО) Российской академии наук, Санкт-Петербург.

Сольский Станислав Викторович, доктор технических наук, заведующий отделом «Основания, грунтовые и подземные сооружения» открытого акционерного общества «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники имени Б.Е. Веденеева», Санкт-Петербург

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт водных проблем Севера Карельского научного центра Российской академии наук (ИВПС КарНЦ РАН), г. Петрозаводск, в своем положительном заключении, подписанном ведущим научным сотрудником, доктором географических наук Карпечко Юрием Васильевичем и утвержденным директором ИВПС КарНЦ РАН доктором географических наук Субетто Дмитрием Александровичем, указала, что с новизной основных положений диссертационного исследования, выносимых на защиту, согласна. В отзыве особо подчеркивается актуальность выполненной диссертации, обоснованная результатами статистического анализа многолетних рядов наблюдений за стоком на территории Российской Арктики, и практическая значимость исследования.

Соискатель имеет 57 работ по теме диссертации, из которых 17 работ объемом 2 п.л. опубликованы в рецензируемых научных изданиях из списка ВАК. Все работы находятся в русле научного направления, разрабатываемого на кафедре гидрофизики и гидропрогнозов РГГМУ, соискатель освещает ра-

ботами тематику, связанную с проблемами подготовки надежного гидрологического обоснования строительного проектирования на территории Российской Арктики в условиях неустановившегося климата. В работах, опубликованных по теме диссертации, рассматриваются вопросы моделирования режима многолетнего стока весеннего половодья с учетом региональной специфики арктических территорий, долгосрочной оценки статистических характеристик максимального стока на основе современных сценариев изменения климата, а также экономической эффективности использования таких прогнозов при планировании развития социально-экономической инфраструктуры региона и подготовки технико-экономического обоснования проектов строительства. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Вероятностная интерпретация прогнозов дат наступления ледовых фаз в Обско-Газовской устьевой области // Водные ресурсы. 2006. Т. 33. № 1. С. 39–43. (в соавторстве с Дмитриевым В.Г.).

2. Производственные функции водозависимых отраслей экономики арктического региона России // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2008. № 8. С. 159–174.

3. Многолетняя изменчивость и методы прогнозирования сроков вскрытия в устьевых областях Оби и Енисея // Метеорология и Гидрология. 2008. № 7. С. 73–84. (в соавторстве с Соловьевой З.С.).

4. Методы долгосрочного прогнозирования сроков начала и достижения максимума весеннего половодья на устьевых участках Оби и Енисея // Метеорология и Гидрология, №1, 2009. С. 75–84.

5. Влияние изменений климата на многолетний слой стока весеннего половодья рек арктической зоны России // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2010. № 14. С. 14–19. (в соавторстве с Коваленко В.В., Гайдуковой Е.В., Викторовой Н.В., Хаустовым В.А., Громовой М.Н., Девятовым В.С.).

6. Оптимизация природопользования в арктическом регионе России // Вестник Международной академии наук (Русская секция). 2010. № 3. С. 146–147. (в соавторстве с Коваленко В.В., Гайдуковой Е.В., Хаустовым В.А., Викторовой Н.В., Громовой М.Н., Девятовым В.С.).

7. Анализ стационарности многолетних рядов стока весеннего половодья на водосборах Российской Арктики // Проблемы Арктики и Антарктики. 2011. №1 (87). С. 56–64.

8. Использование ГИС-технологий для оценки площадей затопления в районе порта Дудинка // Проблемы Арктики и Антарктики. 2011. № 3. С. 43–48. (в соавторстве с Соболевой В.П.)

9. Методика оценки экономического ущерба в зонах значимых изменений статистических характеристик максимального стока весеннего половодья на примере республики Коми // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2011. № 18. С. 193–203.

10. Анализ связи норм годовых и зимних осадков с нормами стока весеннего половодья рек Российской Арктики. //Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2011. № 20. С. 6–12.

11. Параметризация модели формирования стока весеннего половодья на территории Российской Арктики //Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2011. № 21. С. 38–46.

12. Оценка качества методики долгосрочного прогнозирования вероятностных характеристик многолетнего слоя стока весеннего половодья на ретроспективном материале // Проблемы Арктики и Антарктики. 2012. №3(93). С 40–50.

13. Достоверность методики долгосрочной оценки статистических характеристик максимального стока на территории Российской Арктики. Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2012. № 26. С. 52–61.

14. Методика оценки экономической эффективности результатов долгосрочного прогнозирования статистических характеристик максимального стока при строительстве мостовых переходов на территории Российской Арктики. (в соавторстве с Коваленко В.В. и Гайдуковой Е.В.) Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2012. № 26. С. 7–18.

15. Методика расчета характеристик весеннего половодья по данным ежедневных расходов //Проблемы Арктики и Антарктики. 2013. №1 (95). С. 44–50.

16. Максимальный сток весеннего половодья при оценке надежности гидротехнических сооружений при изменении климата (в соавторстве с Коваленко В.В., Гайдуковой Е.В., Хаустовым В.А., Судаковой Н.В. и Диавара Х.) Технические науки – от теории к практике. 2013. № 24. С. 146–153.

17. Изменения режима максимального стока в Арктике. Строительство уникальных зданий и сооружений. 2014. № 7 (22). С. 128–141.

На диссертацию и автореферат поступило 13 отзывов, все положительные:

1. от Маргариты Александровны Каллистратовой, доктора физико-математических наук, главного научного сотрудника отдела динамики атмосферы, Института физики атмосферы им. А.М. Обухова Российской академии наук, г. Москва. Сделаны следующие замечания: а) о том, что при описании математического аппарата пропущены некоторые звенья математических преобразований; б) об отсутствии в тексте автореферата информации о погрешностях расчета; в) о необходимости обоснования выбора климатических моделей и сценариев.

2. от Попова Сергея Викторовича, доктора геолого-минералогических наук, главного геофизика Федерального государственного унитарного научно-производственного предприятия «Полярная морская геологоразведочная экспедиция», г. Санкт Петербург. По автореферату сделаны следующие замечания: а) о необходимости пояснения допущения о том, почему меняется только один из параметров модели; б) о недостаточно ясном изложении мотивации выбора статистического подхода для решения задач исследования и упрощений базовой модели; в) об отсутствии сведений о сертификации программного обеспечения.

3. от Николая Ивановича Коронкевича, доктора географических наук, профессора, заведующего лабораторией гидрологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт географии Российской академии наук, г. Москва. Сделаны следующие замечания: а) о том, что не вполне ясно обоснован выбор климатических сценариев, использованных в работе; б) о том, что не ясно изложена мотивация сравнения сценарной оценки статистических характеристик максимального стока половодья только с соответствующими характеристиками, рассчитанными по данным наблюдений для периода до 1980 г..

4. от Людмилы Васильевны Массель, доктора технических наук, профессора, члена-корреспондента Международной академии информатизации, главного научного сотрудника Института систем энергетики Сибирского отделения Российской академии наук, заведующего лабораторией «Информационных систем в энергетике», г. Иркутск. Сделаны следующие замечания: а) о том, что в автореферате плохо сформулирован технологический алгоритм расчетов максимальных расходов заданной обеспеченности; б) о необходимости разработки специальной методики для долгосрочного прогнозирования количества выбросов с учетом региональной специфики формирования максимального стока на арктической территории.

5. от Сергея Алексеевича Кондратьева, доктора физико-математических наук, заместителя директора по научной работе Института озероведения Российской академии наук, г. Санкт Петербург. Сделано замечание о том, что в тексте автореферата многие выводы, основанные на количественной оценке, носят констатационный характер и следовало бы уделить больше внимания физической интерпретации и выявлению причин, вызывающих изменения режима стока.

6. от Юрия Михайловича Нестеренко, доктора географических наук, доцента, заведующего отделом геоэкологии Оренбургского научного центра Уральского отделения Российской академии наук, г. Оренбург. Сделано замечание о том, что статистически значимые изменения моментов могут быть связаны со сменой методики расчета слоя стока за период половодья.

7. от Анатолия Васильевича Игнатова, кандидата физико-математических и доктора географических наук, ведущего научного сотрудника Института географии им. Б.В. Сочавы Сибирского отделения Российской академии наук, г. Иркутск. Сделаны следующие замечания: а) о применимости модели к слою стока половодья; б) о справедливости задания постоянным параметра модели, который характеризует изменчивость осадков; в) о мере доверия прогнозам распределений стока; г) о необходимости пояснить, как слой стока весеннего половодья связан с максимальными расходами воды; д) о том, что в таблице 1 два поля (для  $m_2$  и  $C_v$ ) оставлены пустыми; е) об отсутствии в тексте автореферата информации, по каким временным выборкам строились региональные зависимости для параметра модели; ж) о том, двусмысленности использования переменной  $t$  что в формулах (10)–(11).

8. от Ивана Алексеевича Готюр, доктора технических наук, начальника кафедры технологий и средств геофизического обеспечения Федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-космическое академия им. Можайского», г. Санкт Петербург. Сделаны следующие замечания: а) об отсутствии дискуссии о роли вечное мерзлоты; б) об то, что работа выполнена без привлечения спутниковой информации.

9. от Евгения Васильевича Абакумова, профессора кафедры прикладной экологии Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования Санкт Петербургский государственный университет, г. Санкт Петербург. Сделаны следующие замечания: а) о том, что в автореферате не обсуждаются вопросы гидрологии мерзлотных почв, играющих существенную роль в формировании поверхностного и латерального стока; б) о достаточности фактологического материала для проверки работоспособности модели стока весеннего половодья.

10. от Геннадия Ивановича Мазурова, доктора географических наук, профессора, ведущего научного сотрудника государственного бюджетного учреждения «Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова». Сделано замечание о том, что нет методики оценки коэффициент дружности весеннего половодья в условиях нового климата.

11. от Андрея Николаевича Бугаец, кандидата технических наук, научного сотрудника отдела метеорологии и тропических циклонов Дальневосточного регионального научно-исследовательского гидрометеорологического института (ДВНИИГМИ) Росгидромета, г. Владивосток. Сделаны следующие замечания: а) о неясности формулировки последовательности решения задач исследования; б) об отсутствии в автореферате четкой формулировки технологической цепочки, на которую должен опираться инженер проектировщик при расчетах максимальных расходов малой обеспеченности; в) о том, что в исследовании приведено мало примеров практического применения предложенных рекомендаций.

12. от Филиппа Леонидовича Соловьева, кандидата технических наук, начальника сектора гидрологии отдела инженерных изысканий Закрытого акционерного общества «Проектно-изыскательский институт Ленгипроречтранс», г. Санкт Петербург. Сделано замечание об излишней подробности описания основного содержания работы.

13. от Ирины Викторовны Федоровой, кандидата географических наук, доцента, руководителя российско-германской лаборатории полярных и морских исследований им. Отто Шмидта Федерального государственного бюджетного учреждения «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт», г. Санкт Петербург. Сделаны следующие замечания: а) о том, что статистические модели, применяемые в исследовании, никак не учитывают физические процессы формирования стока; б) о том, что в работе мало обсуждаются физические процессы, которые вызывают изменения режима стока; в) о том, что в работе соотношение  $C_s/C_v$  не меняется в условиях нового климата; г) о неясности из текста диссертации мотиваций использования «скользящих» алгоритмов для анализа однородности многолетних рядов стока половодья; д) об отсутствии алгоритма расчета расходов малой обеспеченности на основании данных о стоке весеннего половодья; е) о необходимости более четкого представления информации в таблице 3 на стр. 23; ж) об отсутствии обсуждений о периоде переходных процессов в режиме формирования многолетнего стока; з) об отсутствии описания недостаточности данных метеопараметров и характеристик стока в арктической зоне РФ; и) об отсутствии в автореферате информации по первому выносимому на защиту положению о «математическом обосновании и программном обеспечении для расчетов численных критериев локализации дат начала и окончания периода половодья»; к) пожелание опубликовать работу в международных журналах из списка Scopus или WoS.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что: (1) Станислав Викторович Сольский, доктор технических наук, работает заведующим отделом «Основания, грунтовые и подземные сооружения» Открытого акционерного общества «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники имени Б.Е. Веденеева» и является высококвалифицированным специалистом в области проектирования и инженерной подготовки территорий для промышленного и гражданского строительства; (2) Геннадий Викторович Менжулин, доктор технических наук, профессор, работает заместителем директора по науке в Центре междисциплинарных исследований по проблемам окружающей среды (ИНЭНКО) Российской академии наук, и является высококвалифицированным специалистом в области климатологии и оценки последствий изменений климата; (3) Михаил Андреевич Михалев, доктор технических наук, профессор кафедры



«Водохозяйственное и гидротехническое строительство» инженерно-строительного факультета Санкт Петербургского политехнического университет им. Петра Великого является высококвалифицированным специалистом в области инженерной гидрологии и строительного проектирования гидротехнических сооружений; (4) Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт водных проблем Севера Карельского научного центра Российской академии наук является региональным научно-исследовательским учреждением России в области гидрологии суши и водных ресурсов, включающим лаборатории и отделы по всем направлениям гидрологии, в том числе по оценке последствий изменения климата на водные ресурсы.

**Диссертационный совет отмечает**, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан научно обоснованный подход для расчета основных гидрологических характеристик максимального стока в условиях неустановившегося климата на территории арктической зоны России для нужд строительного проектирования;

предложены методы: а) автоматизации расчетов слоя стока весеннего половодья; б) региональной параметризации модели формирования многолетнего стока весеннего половодья на арктической территории; в) оценки экономической эффективности предложенного регионального подхода при планировании развития социально-экономической инфраструктуры региона и подготовке гидрологических обоснований строительного проектирования;

доказана перспективность использования региональных рекомендаций, разработанных в исследовании, при планировании долгосрочного развития социально-экономической инфраструктуры и проектировании объектов строительства.

**Теоретическая значимость** исследования обоснована тем, что:

доказана перспективность применения методики сценарной оценки вероятностных характеристик многолетнего максимального стока на территории Российской Арктики с точки зрения экономически эффективного долгосрочного планирования развития региона и подготовки технико-экономического обоснования строительных проектов;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, т. е. с получением обладающих новизной результатов) использован ком-

плексный подход, основанной на общепринятой теории марковских процессов.

изложены доказательства того, что для арктических территорий необходимо разработать региональные научные рекомендации по расчету обеспеченных расходов в условиях неустановившегося климата;

изучены особенности формирования стока весеннего половодья на арктических территориях, что нашло отражение в региональной адаптации модели формирования многолетнего речного стока для решения задачи подготовки надежного гидрологического обоснования для строительного проектирования на территории Российской Арктики;

проведена модернизация методики сценарной оценки вероятностных характеристик многолетнего стока с учетом специфики арктических территорий.

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

карты районов, где в перспективе ожидаются существенные изменения максимальных расходов малой обеспеченности, представляют практический интерес и используются при решении задач разработки региональной государственной политики эксплуатации природных ресурсов, безопасности гидротехнических сооружений и экологической экспертизы объектов регионального уровня (справка о внедрении от Министерства природных ресурсов Мурманской области);

научно-обоснованная методика расчетов максимальных расходов малой обеспеченности в условиях неустановившегося климата представляет практический интерес при решении задач подготовки технических обоснований и разработки экономически целесообразных решений при проектировании и строительстве гражданских, военных и промышленных объектов (справка о внедрении от ЗАО «МурманскГИСИЗ»);

научно-методические положения и технологические решения, предложенные в диссертации, используются для разработки региональных рекомендаций по расчету статистических характеристик основных видов стока в условиях неустановившегося климата в других регионах (справка о внедрении от ЗАО «ВНИИ Галургии»);

результаты исследования нашли отражение в учебном процессе при подготовке гидрологов (бакалавров, магистров и аспирантов) в дисциплинах об-

щенаучного и профессионального цикла («Гидрологические прогнозы», «Моделирование гидрологических процессов», «Гидродинамическое моделирование природных процессов», «Моделирование эволюционных гидрологических процессов»). Справка о внедрении предоставлена Федеральным государственным бюджетным учреждением высшего образования «Российский государственный гидрометеорологический университет»;

результаты исследования представляют научный интерес и переданы для практического использования в учреждения Росгидромета (справка от Федерального государственного бюджетного учреждения «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт»).

**Оценка достоверности результатов исследования** выявила, что:

теория, использованной в работе методики, построена на результатах математического моделирования вероятностных распределений многолетнего стока и показала, что в процессе формирования многолетнего максимального стока на арктических территориях необходимо учитывать специфику его формирования, связанную с наличием слоя многомерзлых пород;

идея базируется на общепринятой теории марковский случайных процессов, стохастической модели линейного формирующего фильтра и ее обобщении в виде уравнения Фоккера–Планка–Колмогорова, которое используется для описания процесса формирования многолетнего речного стока. Применение этой теории для решения задачи подготовки надежных гидрологических обоснований строительного проектирования на арктических территориях потребовало ряд научно-обоснованных упрощений, которые были предложены в исследовании. Достоверность сделанных допущений подтверждается соответствием модельных и эмпирических данных на основе ретроспективных прогнозов кривых обеспеченности стока весеннего половодья;

использованы существующие в настоящее время, гидрологические нормативы и модели, в рамках которых получены оценки характеристик и гидрологические карты и сделаны основные выводы исследования.

**Личный вклад** соискателя состоит в сборе обширной гидрометеорологической информации по Арктике, разработке методик ее обобщения, обосновании необходимости подготовки научно-технического комплекса региональных рекомендаций по расчету обеспеченных максимальных расходов, формулировке необходимых гипотез, позволяющих адаптировать математи-

ческий аппарат марковских случайных процессов для решения задач строительного проектирования в условиях неустойчивого климата и с учетом специфики арктических территорий, предложении практических, методических и технических решений задач исследования, проведении расчетов статистических характеристик многолетнего максимального стока и интерпретации их результатов, обосновании экономической эффективности предложенного в исследовании комплекса региональных рекомендаций и подготовке руководства о порядке проведения расчетов максимальных расходов малой обеспеченности для надежного гидрологического обоснования на территории Российской Арктики.

На заседании 26 ноября 2015 года диссертационный совет принял решение присудить Шевниной Елене Валентиновне ученую степень доктора технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 5 докторов технических наук (по специальности гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия), участвовавших в заседании, из 30 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени - 15, против присуждения учёной степени – 4, недействительных бюллетеней – 1.

Председатель  
диссертационного совета  
Д 212.197.02  
доктор географических наук,  
профессор

Малинин Валерий Николаевич

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
Д 212.197.02  
кандидат географических наук,  
профессор

Воробьев Владимир Николаевич

« 26 » ноября 2015 г.

