

от « 20 » августа 2015 г.

Протокол № 6/2015
Заседания Диссертационного совета Д.002.040.01

при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки
Институт водных проблем Российской академии наук

Из 29 членов Диссертационного совета на заседании присутствовало 20 человек.

Слушали:

Доклад д.г.н. С.Г. Добровольского от лица комиссии Диссертационного совета о результатах рассмотрения диссертационной работы Морейдо В.М. «Разработка методов ансамблевого прогноза характеристик сезонного речного стока (на примере притока воды в Чебоксарское водохранилище)».

Постановили:

- 1) Считать, что диссертационная работа соответствует профилю работы совета.
- 2) В соответствии с рекомендациями комиссии принять к защите диссертационную работу Морейдо В.М. «Разработка методов ансамблевого прогноза характеристик сезонного речного стока (на примере притока воды в Чебоксарское водохранилище)» на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.27 «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия». Заключение прилагается.
- 3) Утвердить оппонентами работы:

кандидата географических наук, доцента В.А. Жука (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», Географический факультет, кафедра гидрологии суши),

доктора географических наук, профессора Д.А. Буракова (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирский федеральный университет», Институт экономики, управления и природопользования, кафедра экологии и природопользования).

Ведущую организацию – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Гидрометеорологический научно-исследовательский центр Российской Федерации» (ФГБУ «Гидрометцентр России»)

Назначить защиту на «05» ноября 2015 г. в 14 ч.

Ученый секретарь,
диссертационного совета,
д.г.-м.н.

Р.Г. Джамалов

С.Г. Добровольский



Заключение

по диссертации Морейдо В.М. «Разработка методов ансамблевого прогноза характеристик сезонного речного стока (на примере притока воды в Чебоксарское водохранилище)», представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.27 «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия»

На рассмотрение представлены следующие документы и материалы:

- Том с текстом диссертации на 185 страницах вместе с приложениями
- Автореферат диссертации на 34 страницах

Актуальность темы

Весеннее половодье и летняя межень – сезонные гидрологические явления, масштаб которых в существенной степени зависит от запасов воды, накопленных на поверхности и в подземных емкостях речного бассейна за продолжительный период, предшествующий этим явлениям. Наличие такой зависимости служит физической основой предсказуемости характеристик сезонного стока и создает возможности для долгосрочного прогноза этих характеристик с заблаговременностью, определяемой условиями разгрузки аккумулярованных запасов воды в речную сеть после даты выпуска прогноза. Исследование указанных возможностей с учетом физико-географических и климатических особенностей формирования речного стока – одна из классических проблем гидрологии речных бассейнов.

В современных условиях модернизация долгосрочных гидрологических прогнозов может быть произведена за счет использования математических моделей формирования речного стока, учитывающих пространственную неоднородность стокообразования в речном бассейне, а использование ансамблевых методов прогноза, чему посвящена работа соискателя, позволяет дополнительно учесть неопределенности метеорологических воздействий за период заблаговременности и расширить информационное содержание прогноза.

Работа автора направлена на разработку на основе физико-математической модели формирования речного стока методов ансамблевого долгосрочного (заблаговременностью 3 месяца) прогноза характеристик весеннего и летнего притока воды к водохранилищу с учетом неопределенности метеорологических условий за период заблаговременности прогноза (на примере прогноза притока воды в Чебоксарское водохранилище).

Основные результаты

1. Разработана методика ансамблевых прогнозов характеристик весеннего (с 1 марта по 31 мая) и летнего (с 1 июня по 31 августа) притока воды в Чебоксарское водохранилище, включающая:

- модель формирования речного стока в бассейне Чебоксарского водохранилища, созданную на базе модели формирования стока ECOMAG;
 - стохастические модели метеорологических воздействий на водосбор (стохастический генератор погоды) для построения методом Монте-Карло ансамбля метеорологических условий, возможных за период заблаговременности прогноза;
 - методы верификации результатов проверочных ансамблевых прогнозов (представленных в детерминистической и/или вероятностной формах), по 29-летнему ряду наблюдений, в том числе верификации с использованием категориальных критериев масштаба весеннего половодья и глубины летней межени
2. Показано, что разработанная методика позволяет построить эффективные (по существующим критериям) прогнозы не только для традиционно прогнозируемых величин объема сезонного стока, но и для таких характеристик, как максимальный расход весеннего стока, количества дней с расходами воды выше (для весеннего стока) и ниже (для летнего стока) характерных наблюдаемых значений, а также для показателей масштаба прогнозируемого половодья и глубины летней межени. Эффективными оказались как детерминистические (усредненные по ансамблю гидрографов стока), так и вероятностные прогнозы указанных характеристик.
 3. Точность критериального (по таблицам сопряженности) прогноза масштаба весеннего половодья составила 59-72%, в зависимости от формы выпуска прогноза. Точность аналогичного прогноза глубины летней межени для детерминистического прогноза составила 79%.
 4. Прогностическая схема, при которой метеорологических сценарии на период заблаговременности прогноза моделируются с помощью генератора погоды, оказалась более эффективной, а оправдываемость прогнозов более высокой, чем схема, при которой указанные сценарии задаются по данным наблюдений за предшествующие годы.
 5. Разработана динамико-стохастическая модель формирования снежного покрова и снеготаяния, объединяющая в своей структуре детерминистическую модель, позволяющую рассчитывать характеристики снежного покрова по метеорологическим данным, со стохастическими генераторами погоды. Показано, что:
 - В сочетании с точечным генератором погоды NEWGEN, динамико-стохастическая модель формирования снежного покрова позволила с удовлетворительной точностью рассчитать статистические характеристики межгодовой изменчивости свойств снежного покрова на отдельных станциях в бассейне Волги. Предложенный метод оценки расчетных статистических

характеристик снежного покрова может быть востребован в задачах инженерной гляциологии, связанных с определением снеговых нагрузок для строительных конструкций.

В сочетании с пространственно распределенным генератором погоды SFRWG, динамико-стохастическая модель формирования снежного покрова позволила рассчитать поля характеристик снежного покрова (запаса воды в снеге и высоты снега), вероятностные свойства которых близки к соответствующим свойствам наблюдаемых полей снежного покрова в бассейне Чебоксарского водохранилища. Получено удовлетворительное соответствие пространственных структурных функций запаса воды в снеге и высоты снега, построенных по рассчитанным и фактическим данным.

Научная новизна полученных автором результатов работы

Научная новизна работы определяется:

1. Разработанной методикой ансамблевого долгосрочного прогноза притока воды в Чебоксарское водохранилище в период весеннего половодья на основе модели формирования речного стока за период заблаговременности прогноза (3 месяца, с 1 марта по 31 мая).
2. Разработанной методикой ансамблевого долгосрочного прогноза притока воды в Чебоксарское водохранилище в период летней межени на основе модели формирования речного стока за период заблаговременности прогноза (3 месяца, с 1 июня по 31 августа).
3. Предложенными методами верификации проверочных прогнозов для детерминистической и вероятностной формы их представления, в том числе на основе категориальных критериев масштаба сезонных явлений.
4. Разработанными точечным и пространственным генераторами стохастических метеорологических воздействий на водосбор.
5. Разработанной динамико-стохастической моделью формирования снежного покрова, описывающей пространственную структуру полей его характеристик и проверенной на территории водосбора Чебоксарского водохранилища.

Практическое значение работы

Разработанная методика долгосрочных ансамблевых гидрологических прогнозов и методы ее верификации могут быть использованы для различных задач прогнозирования речного стока и оценки его характеристик с большой заблаговременностью. Созданные автором методические разработки были использованы при выполнении проекта «Разработка Методических рекомендаций по долгосрочному прогнозированию характеристик речного стока, притока воды к водохранилищам и других характеристик гидрологического режима

периода половодья в бассейнах рек Российской Федерации» в рамках ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах».

Обоснованность научных положений и выводов работы, а также их достоверность

Все разработанные автором и при его непосредственном участии результаты работы были созданы с учетом основных достижений мировой науки в рассматриваемой области. В I главе диссертации автором дается обзор имеющихся работ по теме диссертации. Полученные результаты расчетов по моделям формирования речного стока и снежного покрова были проверены на материалах наблюдений, полученных в надежных источниках (ВНИИГМИ-МЦД). Методики, использованные для проверки надежности расчетов, являются принятыми к использованию в научном сообществе.

Полнота изложения материалов диссертации в опубликованных соискателем работах

За время работы над диссертацией автором было опубликовано 8 работ, 4 из которых – в журналах, рекомендованных ВАК для публикации результатов диссертационного исследования:

1. Gelfan, A.; Motovilov, Yu.; Moreido, V. Ensemble seasonal forecast of extreme water inflow into a large reservoir. In: Proc. IAHS Special Issue: Extreme Hydrological Events.
2. Gelfan, A.; Motovilov, Yu.; Krylenko, I.; Moreido, V. & Zakharova, E.. Testing robustness of the physically-based ECOMAG model with respect to changing conditions. Hydrological Sciences Journal, 2014. DOI:10.1080/02626667.2014.935780
3. Гельфан А.Н., Морейдо В.М. Описание макромасштабной структуры поля снежного покрова равнинной территории с помощью динамико-стохастической модели его формирования. «Лёд и Снег» №3, 2015 (в печати)
4. Гельфан А.Н., Морейдо В.М.. Динамико-стохастическое моделирование формирования снежного покрова на Европейской территории России. «Лёд и Снег», № 2 (126), 2014, 44-52

Остальные работы являются тезисами российских и зарубежных научно-практических конференций и научных школ, в которых соискатель принимал участие:

5. Морейдо В.М. Построение долгосрочного ансамблевого прогноза притока воды в Чебоксарское водохранилище. Труды Всероссийской научной конференции «Научное обеспечение реализации «Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 г.
6. Moreido, V. Dynamic-stochastic modelling of snow cover characteristics over the European Russia. Geophysical Research Abstracts, Vol. 15, EGU2013-285, 2013

7. Gelfan, A.; Motovilov, Yu.; Moreido, V. Model-based approach to seasonal ensemble forecast of snowmelt water inflow into a reservoir. Geophysical Research Abstracts Vol. 16, EGU2014-3129, 2014
8. Морейдо В.М. Разработка стохастического генератора погоды для гидрологических исследований. «Ресурсы и качество вод суши: оценка, прогноз и управление» Сборник трудов Первой открытой конференции Научно-образовательного центра. 8-9 декабря 2011 г. / М.: ИВП РАН, Кафедра гидрологии МГУ им М.В. Ломоносова, 2011

Публикации соискателя представляют интерес для специалистов в области гидрологии и управления водными ресурсами. В представленной серии работ изложена большая часть полученного в рамках диссертационного исследования материала.

Выводы

Комиссия, рассмотревшая диссертационную работу В.М. Морейдо, считает что она может быть представлена на защиту в Диссертационный совет Д.002.040.01 на базе Института водных проблем РАН поскольку отвечает требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям по специальности 25.00.27 «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия», посвящена актуальной теме, содержит научно значимые результаты, имеет очевидную практическую применимость. Работа выполнена диссертантом самостоятельно с применением современных и оригинальных методов.

Высказанные при обсуждении замечания рекомендуется учесть в автореферате и при подготовке доклада к защите.

Члены Комиссии:

д.г.н.

С.Г. Добровольский

д.ф.-м.н.

В.А. Вавилин

д.г.н.

Н.И. Коронкевич

Подпись руки *Добровольского*
 заверяю: *Вавилина*
 зав. канцелярией *Коронкевича Н.И.*
ИВП РАН *Фоминская Т.Б.*