

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Морейдо Всеволода Михайловича**, представляемой на соискание учёной степени кандидата географических наук на тему **«Разработка методов ансамблевого прогноза характеристик сезонного речного стока (на примере притока воды в Чебоксарское водохранилище)»** по специальности 25.00.27 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия

Разработка методов долгосрочного гидрологического прогнозирования, как показано автором во вводной части автореферата, является весьма актуальной. Базовой задачей диссертационного исследования, фактически, является разработка метода долгосрочного прогноза объемов сезонного стока в некотором заранее заданном замыкающем створе. Задача была удовлетворительно решена в данной работе на примере расчета сезонной боковой приточности к водохранилищу Чебоксарской ГЭС, это подтверждается приведенными в работе оценками точности (оправдываемости) прогнозов.

Разработанный метод прогноза реализован путем сопряжения стохастической модели погоды с физико-математической моделью формирования речного стока, для которой ансамбль прогнозов на период заблаговременности служит входной информацией. Основными результатами исследования, таким образом, являются разработанные автором или при непосредственном участии автора: динамико-стохастическая модель формирования снежного покрова; две версии стохастического генератора погоды, точечная и пространственно-распределенная.

Автору работы удалось показать преимущества предложенной им сопряженной расчетной схемы с использованием искусственных рядов метеозлементов относительно расчетов с использованием ансамблей возможных климатических ситуаций, для чего была использована разработанная в ИВП РАН модель формирования речного стока ЕСОМАГ.

Полученные результаты важны не только с точки зрения их прикладного применения к выбранному водному объекту, но и фундаментально, с точки зрения возможности корректной генерации адекватных полей метеозлементов (их ансамблей), и ассимиляции последних в моделях формирования речного стока.

К содержанию работы, как в ее вводной, так и в содержательной частях, безусловно, имеются замечания. В первую очередь, неясно, для чего защищаемые положения дублируются в разделе «Научная новизна».

Далее, поскольку важнейшие результаты работы лежат в области стохастического моделирования погоды, это оставляет место для нескольких вопросов и замечаний. Основной вопрос состоит в том, *насколько разработанные методы универсальны, т.е. могут быть перенесены в другой регион или использованы для прогнозов в нестационарных условиях.*

1. Чем обусловлено использование косинусоидальной гармоник для аппроксимации сезонного тренда? Нетрудно проверить, что подстановка данных таб-

лицы 3.1 в уравнение 3.2 не позволит получить аппроксимирующую кривую сезонного тренда вида, приведенного на рис. 3.1. Это позволит сделать только синусоида, притом знак параметра фазы придется изменить на положительный.

2. Достаточно ли универсально использование единственной косинусоидальной гармоникой (уравнение 3.2) для описания внутригодового хода метеоэлементов? Насколько вероятна ситуация, в которой использование двухгармонического разложения улучшит качество расчетной модели и насколько добавление второй гармоникой увеличит время вычислений?

3. В работе использованы данные метеостанций, расположенных в Европейской части России. При определении характеристик сезонных трендов и параметров генератора SFRWG использованные для расчетов ряды температур и осадков проверялись на стационарность или она была принята *a priori*?

4. В моделях типа STL [Cleveland et al., 1990] разложение на компоненты предусматривает выделение, наряду с сезонными, также многолетних трендов. Из текста работы неясно, использует ли генератор погоды на уровне Y предвычисление таких трендов, но создается ощущение, что нет. Насколько разработанные стохастические генераторы погоды в состоянии учесть (после доработки) нестационарность климатических условий, характеризуемую многолетними трендами? Какие доработки для этого необходимы?

Фактически, основным применением пространственно-распределенного генератора погоды должна стать – в будущем – генерация реалистичных полей метеоэлементов для любой заранее заданной точки на водосборе. В связи с этим:

5. Примененный метод пространственных фрагментов использует осреднение по пространству. Насколько он чувствителен к пространственной неоднородности полей метеоэлементов? Насколько он адаптирован (или может быть адаптирован) к расчетам таких полей для водосборов предгорий, некоторая часть площади которых расположена в горах?

Следовало бы указать, что оценки Брайера (BS и BSS) и ранжированной вероятности (RPS и RPSS) фактически являются единым критерием, оцениваемым для двух категорий «да» и «нет» (BS/BSS) и нескольких категорий (RPS/RPSS) [Weigel et al., 2007]. В статистических расчетах, предложенных автором, можно обнаружить несколько арифметических неточностей, в целом никак не влияющих на оценку качества выполненной работы. Оценка BSS для прогноза весеннего притока равна $1 - (0.10/0.24) = 0.58$, а не 0.62, как в автореферате.

По материалам диссертационного исследования В.М. Морейдо опубликовано **9 работ**, в том числе **4 работы** в ведущих рецензируемых журналах из списка ВАК. Работа прошла достаточную апробацию, её основные результаты докладывались на международных и всероссийских научных конференциях. Автореферат диссертационной работы достаточно полно отражает её основное содержание.

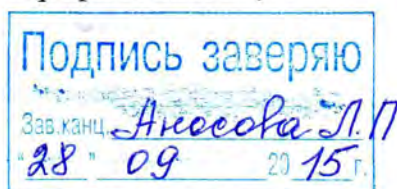
Приведенные в отзыве замечания не снижают общего высокого качества работы и высказаны скорее в рамках дискуссии о развитии гидрологического моделирования в целом.

В заключении можно констатировать, что В.М. Морейдо выполнил научно-квалификационную работу, которая **удовлетворяет** всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям. Соискатель **заслуживает** присуждения ему искомой ученой степени **кандидата географических наук** по специальности **25.00.27 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.**

Тананаев Никита Иванович,
ведущий научный сотрудник, ИМЗ СО РАН
кандидат географических наук



28/09/2015



ФГБУН Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН (ИМЗ СО РАН)
677010, Республика Саха (Якутия), Якутск, ул. Мерзлотная, д. 36
Тел. +7 4112 334476
E-mail: mpi@ysn.ru