

Заключение

ФГБУ «Гидрометцентр России» по диссертационной работе Шульга Маргариты
«Представление озер в моделях погоды и климата: внешние параметры, объективный анализ температуры поверхности воды и верификация»,
представленной на соискание степени кандидат физико-математических наук
(специальность 25.00.30 – метеорология, климатология, агрометеорология)

Диссертационная работа Шульга Маргариты рассмотрена на заседании научного семинара по краткосрочным и среднесрочным прогнозам погоды ФГБУ «Гидрометцентр России» 08 февраля 2016 г.

1. Актуальность выполненного исследования:

Озера влияют на локальную погоду и климат и должны учитываться в гидродинамических моделях атмосферы путем параметризации и/или путем задания температуры поверхности воды из измерений (которая в этом случае грубо считается постоянной в течение срока прогноза). Параметризация озер предполагает использование озерных моделей, которые требуют задания внешних параметров, основным из которых является глубина озера. Глубина должна быть задана на сетке точек, во всей области интегрирования. Чтобы модель можно было установить на любую область интегрирования, необходим глобальный набор данных о глубине. База данных о глубине разрабатывается, однако существует большое количество озер, глубина которых не была измерена.

Температура поверхности воды также может быть задана из измерений. Наиболее естественно для этого использовать спутниковые измерения, хотя в некоторых странах существуют оперативные локальные измерения, которые также могут привлекаться. Данные измерений температуры поверхности озёрной воды могут быть ассимилированы в озерную модель. Для использования в атмосферной модели, данные измерений температуры поверхности озёрной воды должны быть проинтерполированы из точек измерений на модельную сетку. Для таких задач обычно используется метод оптимальной интерполяции, который требует привлечения знаний о статистической структуре полей. Для усвоения данных измерений (так же, как и для других обратных задач моделирования) необходимо знать модельную ошибку, её зависимость от сезона, географического региона, характеристик озера и режима перемешивания.

2. Целью диссертационной работы являлось:

- получение косвенных оценок глубин по информации о геологическом происхождении озер Земного шара;
- изучение статистической структуры полей температуры поверхности озерной воды по локальным инструментальным измерениям;
- изучение ошибок моделирования температуры поверхности воды для различных термических режимов озера.

Для достижения поставленной цели в работе решались следующие **задачи**:

- выделение регионов, однородные с точки зрения факторов, влияющих на геологическое происхождение озер. Получение оценки типичной глубины озер в выделенных регионах. На основе этих оценок сгенерирована новая, улучшенная версия базы данных о глубинах озер. Проведение верификации полученных оценок по новым данным измерений глубин для территории Финляндии;
- получение структурных и автокорреляционных функции полей температуры поверхности воды по инструментальным измерениям на озерах Финляндии, а также оценка ошибок наблюдений;
- изучение ошибок моделирования температуры поверхности воды озерной моделью FLake при разных термических режимах (на примере озера Кюувеси в Финляндии).

3. Научная новизна

- Получены новые оценки типичных глубин озер с различным геологическим происхождением для всего Земного шара и на их основе сгенерирована новый улучшенный набор глобальный набор данных о глубинах озер. Эти данные могут быть использованы в модельных исследованиях по влиянию озёр на погоду и климат.
- Получены новые структурные и автокорреляционные функции для полей температуры поверхности озерной воды.
- Получены новые оценки ошибок модели FLake, зависящие от сезона года и термического режима озера.

4. Практическая значимость результатов работы

Использование в оперативном гидродинамическом моделировании новых оценок глубин озер позволит улучшить качество прогнозов локальной погоды. В настоящее время новая версия базы внедрена во многих прогностических центрах и организациях по исследованиям погоды и климата (ECMWF, Meteo-France, консорциумах HIRLAM, COSMO, UKMO, ALADIN, Rossby-Centre, модели ИВМ-РАН и т. д.).

Использование новых автокорреляционных функций позволит улучшить результаты объективного анализа температуры поверхности озерной воды. Эти функции будут внедрены в прогностическую систему HARMONIE.

Новые оценки модельных ошибок могут быть использованы при разработке системы ассимиляции данных, а также могут быть полезны при решении обратных задач моделирования.

5. Личный вклад соискателя

Все положения, выносимые на защиту, основаны на результатах исследований, проведенных автором самостоятельно.

6. Апробация результатов

• Основные результаты диссертационной работы были представлены и обсуждались на международном семинаре «The 3^d workshop on "Parameterization of Lakes in Numerical Weather Prediction and Climate Modelling"» (Хельсинки, Финляндия, 2012); 7-ом Всероссийском Гидрологическом Съезде, 5-ой пленарной сессии: «Состояние и развитие системы гидрологических наблюдений, информационное обеспечение потребителей» (Санкт-Петербург, Россия, 2013); на международном семинаре «The 4th Workshop on "Parameterization of Lakes in Numerical Weather Prediction and Climate Modelling"» (Эвора, Португалия, 2015), на научном семинаре «The 4th Summer school on "Data Assimilation and its applications Oceanography, Hydrology, Risk & Safety and Reservoir Engineering"» (Брасов, Румыния, 2015); на научных семинарах в Финском Метеорологическом Институте (FMI), г. Хельсинки (Финляндия) в 2014 и 2015 гг.

По итогам работы было написано две работы, обе статьи в журналах из перечня ВАК.

7. Специальность, которой соответствует диссертационная работа

По тематике диссертационная работа Шульга Маргариты соответствует специальности 25.00.30 – метеорология, климатология, агрометеорология в перечне специальностей, утвержденном ВАК.

8. Общее заключение

Диссертационная работа Шульга Маргариты является законченным самостоятельным исследованием. Работа выполнена на достаточно высоком научном уровне и отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Диссертационная работа Шульга Маргариты «Представление озер в моделях погоды и климата: внешние параметры, объективный анализ температуры поверхности воды и верификация», с учетом высказанных на семинаре замечаний и после согласования с рецензентом, может быть рекомендована к представлению в диссертационный совет для защиты по специальности 25.00.30 – метеорология, климатология, агрометеорология на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

В обсуждении результатов, изложенных в диссертации и представленных в докладе, приняли участие к.т.н. В.Д. Жупанов, д.ф.-м.н. А.Р. Иванова, к.ф.-м.н. В.Л. Перов, д.ф.-м.н. Г.С. Ривин, к.ф.-м.н. И.А. Розинкина, к.ф.-м.н. В.М. Степаненко.

В работе семинара приняли участие 20 человек, в том числе 4 доктора наук, 9_ кандидатов наук.

Председатель семинара по краткосрочным и среднесрочным прогнозам погоды ФГБУ «Гидрометцентр России»,
д. ф.-м.н., проф.

Шакина

Н.П. Шакина

Секретарь семинара,
к.г.н.

Горлач

И.А. Горлач

Подписи Н.П. Шакиной и И.А. Горлач заверяю.

Ученый секретарь Гидрометцентра России



Шестакова

Н.А. Шестакова