ОТЗЫВ

Чхетиани Отто Гурамовича

на автореферат диссертации Быкова Филиппа Леонидовича

«Постпроцессинг численных прогнозов приземных метеорологических параметров на основе нейросетевых методов»,

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 – «Физика атмосферы и гидросферы»

Диссертация Ф.Л. Быкова, представленная на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, посвящена применению новейших нейросетевых методов в задаче уточняющего постпроцессинга численных прогнозов погоды. Актуальность выполненного исследования не вызывает сомнений. Нейронные сети являются универсальным интерполятором непрерывных функций, а современные программные комплексы позволяют относительно легко использовать их в том числе как компоненты более сложных систем.

Ф.Л. Быков применяет метод нейронных сетей в задаче постпроцессинга прогнозов приземных метеорологических параметров, используя в качестве предикторов до семи различных численных моделей прогноза погоды с заблаговременностью до 144 часов. Предложенный постпроцессинг уточняет прогнозы основных метеорологических параметров (температуры воздуха, точки росы, скорости ветра и давления) по территории России, Белоруссии и государств Средней Азии.

Для решения задачи постпроцессинга были сформулированы и решены несколько подзадач, каждой из которых посвящена отдельная глава диссертации:

1) совместная экстраполяция погрешностей численных моделей по времени (Глава 2);

2) дополнительная коррекции, учитывающей прогнозы большей заблаговременности (Глава 3);

3) интерполяция поправок из точек синоптических станций в узлы модельной сетки (Глава 4);

4) сравнительная оценка качества прогнозов (Глава 5).

Научная новизна работы Ф.Л.Быкова заключается в эффективном применении нейронных сетей для аппроксимации коэффициентов линейных операторов, возникающих при решении подзадач 1) и 3). Разработанные методы и алгоритмы позволили заметно уменьшить погрешности прогнозов, прошедших постпроцессинг.

Для решения подзадачи 3) Ф.Л.Быковым предложен новый метод квазилинейной неоднородной анизотропной оптимальной интерполяции, использующий нейронные сети для оценки среднего, стандартного отклонения и неоднородной корреляционной функции. При оптимизации параметров этих нейронных сетей минимизируется погрешность постпроцессинга в точке «пропущенной» (такой, что наблюдения на ней не участвовали в расчете постпроцессинга) станции методом обратного распространения ошибки.

Для оценки неоднородностей интерполируемого поля также используются нейронные сети, вкладывающие рассматриваемую двумерную область на поверхности Земли в пространство бо̀льшей размерности. При вычислении этих вложений в работе в качестве внешних данных используются поля первого приближения и орография, но

могут быть использованы и любые другие данные, известные на модельной сетке. Такой учёт неоднородностей важен в областях больших градиентов метеорологических полей, которые наблюдаются в горах, на побережьях, вблизи атмосферных фронтов.

По сравнению с общепринятым методом однородной изотропной оптимальной интерполяции такой учёт неоднородностей позволил не только объяснить большую часть дисперсии найденных при решении подзадач 1) и 2) поправок в точках синоптических станций, но и уменьшить погрешность предлагаемого постпроцессинга приземных полей температуры воздуха, точки росы и скорости ветра.

Можно отметить, что результаты диссертационного исследования уже нашли практическое применение.

Автореферат – хорошо структурирован, с детальным графическим рядом и, написанный ясным и четким языком, дает полное представление о выполненной работе и ее результатах. Имеются несущественные замечания по формулировке положений, выносимых на защиту, не снижающие общей значимости отличной, качественной и яркой работы, выполненной на современном уровне.

Характеризуя в целом диссертацию по ее автореферату и опубликованных автором статьях в ведущих журналах, выступлениям на конференциям, можно сделать вывод, что диссертация является законченным научным исследованием и удовлетворяет требованиям и критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней от 24 сентября 2013 г. №842 у кандидатским диссертациям, а её автор – Быков Филипп Леонидович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 – «Физика атмосферы и гидросферы».

Заместитель директора
ИФА им. А.М. Обухова РАН,
Заведующий лабораторией
геофизической гидродинамики /Чхетиани О.Г./

12 января 2022 г.

Контактные данные:
Тел.: 8(916)400-58-06, e-mail: ochkheti@gmail.com
Специальность, по которой автором отзыва защищена диссертация: 01.04.02 – "Теоретическая физика"

Адрес места работы: 119017, г. Москва, Пыжевский пер., д. 3
Тел.: 8(495) 951-84-80, e-mail: lgg@ifaran.ru

Я, Чхетиани Отто Гурамович, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

/Чхетиани О.Г./
12 января 2022 г.

«Подпись Чхетиани Отто Гурамовича удостоверяю»:

Ученый секретарь ИФА им. А.М. Обухова РАН
канд. геогр. наук /Краснокутская Л.Д./