

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 327.003.01
на базе Федерального государственного бюджетного учреждения
«Гидрометеорологический научно-исследовательский центр Российской
Федерации» (ФГБУ «Гидрометцентр России») Федеральной службы по
гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромета)
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 29.06.2022 г. № 13

о присуждении **Быкову Филиппу Леонидовичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Постпроцессинг численных прогнозов приземных метеорологических параметров на основе нейросетевых методов» по специальности 25.00.29 – «физика атмосферы и гидросферы» принята к защите 27.04.2022 решением № 6 диссертационного совета Д 327.003.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский гидрометеорологический центр Российской Федерации» (ФГБУ «Гидрометцентр России») (Россия, г. Москва, Большой Предтеченский пер., 13, стр. 1), приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки Министерства образования и науки Российской Федерации № 420-351 от 14.03.2008.

Соискатель Быков Филипп Леонидович, 1989 года рождения, в 2011 году **окончил** Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова по специальности «математика». **Работает** научным сотрудником в ФГБУ «Гидрометцентр России» в отделе численных краткосрочных прогнозов регионального специализированного метеорологического центра Москва. Диссертация выполнена в ФГБУ «Гидрометцентр России», в отделе анализа и усвоения данных.

Научный руководитель: доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, **Гордин Владимир Александрович**, профессор департамента математики факультета экономических наук Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики».

Официальные оппоненты: **Чаликов Дмитрий Викторович**, доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт океанологии им. П.П. Ширшова» Российской академии наук; **Оседец Иван Валерьевич**, доктор физико-математических наук, директор Центра технологий искусственного интеллекта Автономной некоммерческой образовательной организации высшего образования «Сколковский институт науки и технологий», **дали положительные отзывы о диссертации.**

Ведущая организация: Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук» (ИПМ им. М.В. Келдыша РАН), в своем **положительном заключении**, утвержденном директором ИПМ им. М.В. Келдыша РАН членом-корреспондентом РАН А.И. Аптекаревым и подписанным главным научным сотрудником, доктором физико-математических наук Ю.Н. Орловым и старшим научным сотрудником, кандидатом физико-математических наук М.А. Бочевым, указала, что результаты, содержащиеся в диссертации Ф.Л. Быкова представляются новыми, важными и актуальными, и работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тематикой исследований и работ в рамках диссертации – применение теории нейронных сетей.

Соискатель имеет 18 опубликованных работы по теме диссертации, из них 7 статей опубликованы в научных изданиях, входящих в перечень

рецензируемых изданий, рекомендованных ВАК России (по специальности 25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы; физико-математические науки): 1) Быков Ф.Л., Гордин В.А. Трехмерный объективный анализ структуры атмосферных фронтов. // Известия РАН. Физика атмосферы и океана, 2012, № 48(2), с. 172—188; 2) Багров А.Н., Быков Ф.Л., Гордин В.А. Комплексный прогноз приземных метеоэлементов // Метеорология и гидрология, 2014, № 5, с. 5—16; 3) Быков Ф.Л. Василенко Е.В. Гордин В.А. Тарасова Л.Л. Статистическая структура поля влажности верхнего слоя почвы по данным наземных и спутниковых наблюдений. // Метеорология и гидрология, 2017, №6, с. 68—84; 4) Багров А.Н., Быков Ф.Л., Гордин В.А. Схема оперативного краткосрочного комплексного прогноза ветра // Метеорология и гидрология, 2018, №7, с.19-26; 5) Багров А.Н. Быков Ф.Л. Гордин В.А. Схема оперативного краткосрочного комплексного прогноза приземной температуры воздуха и влажности // Метеорология и гидрология, 2018, №8, с.5-18; 6) Быков Ф.Л. Статистическая коррекция прогнозов погоды по модели COSMO с помощью нейронных сетей // Метеорология и гидрология, 2020, №3, с. 5-20; 7) Розинкина И.А., Ривин Г.С., Бурак Р.Н., Астахова Е.Д., Алферов Ю.В., Блинов Д.В., Быков Ф.Л., Васькова Д.В., Волкова В.А., Воробьева Е.В., Зайко П.О., Жабина И.И., Недачина А.Ю., Прохареня М.И., Елисеев Г.В. Формирование продукции систем негидростатического моделирования атмосферы COSMO-RuVu (Гидрометцентр России) и WRF-ARW (Белгидромет) для краткосрочного прогноза погоды // Гидрометеорологические исследования и прогнозы, 2021, № 382, с. 6-29.

На диссертацию и автореферат поступило 5 отзывов, все положительные. В отзыве к.ф.-м.н. А.А. Филея и А.И. Андреева (ДЦ ФГБУ "НИЦ "Планета") отмечается неполнота классификации методов постпроцессинга, представленная в работе, а также отсутствие детального описания этапа предварительной обработки обучающих наборов данных; отзыв к.т.н. В.В. Голомолзина (СЦ ФГБУ «НИЦ «Планета») содержит редакционные замечания. Отзывы д.ф.-м.н. В.Н. Крупчатникова (ФГБУН «ИВМиМГ СО РАН»), к.т.н. Колкера А.Б. (ФГБУ

«СибНИГМИ»), к.т.н.Сакаш И.Ю. (ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет») без замечаний.

Диссертационный совет отмечает, что **теоретическая значимость исследования обоснована** тем, что соискателем разработаны новые, основанные на нейронных сетях, методы оценки неоднородной анизотропной пространственно-временной статистической структуры метеорологических полей, учитывающие дополнительные предикторы: прогнозы приземных метеорологических полей, орографию и время года.

На основании выполненных соискателем исследований с помощью разработанных методов изучена статистическая структура погрешностей приземных метеорологических параметров нескольких отечественных и зарубежных численных моделей прогноза погоды; **на основе предложенных методов** предложены алгоритмы экстраполяции этих погрешностей по времени и их интерполяции по горизонтальным координатам; **разработан** комплекс постпроцессинга прогнозов приземных метеорологических параметров, который дважды в сутки вычисляет уточненные прогнозы приземных метеорологических параметров с заблаговременностью до 144 ч по территории России, Беларуси и государств Средней Азии.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что результаты предлагаемого автоматизированного комплекса постпроцессинга, **публикуемые на интернет-сайтах** ФБГУ «Гидрометцентр России», **используются синоптиками** в оперативной работе. Центральной методической комиссией по гидрометеорологическим и гелиогеофизическим прогнозам (ЦМКП) от 29.11.2021 прогностическим подразделениям Росгидромета Европейской части России рекомендовано использовать разработанные в диссертации *«прогнозы температуры и точки росы на высоте 2 м по пунктам, уточненные на основе методики машинного обучения (авторы Ф.Л. Быков, А.Н. Багров) с привлечением прогнозов COSMO-Ru и визуализированные в виде метеограмм, в комплексе с основными модельными прогнозами в качестве вспомогательной информации»*.

Оценка достоверности результатов исследования: полученные выводы подтверждены авторскими испытаниями качества прогнозов, вычисленных разработанным постпроцессингом в оперативном автоматизированном режиме.

Личный вклад соискателя состоит в анализе существующих методик интерполяции и экстраполяции погрешностей численных моделей прогноза; в разработке используемых в предлагаемом постпроцессинге методов интерполяции и экстраполяции, их реализации в программном коде.

Диссертация выполнена на высоком научном уровне, представляет собой научно-квалификационную работу, в которой содержится решение задач, имеющих практическое значение для составления прогнозов погоды различной заблаговременности.

Диссертация Ф.Л. Быкова является завершенным научным исследованием и соответствует требованиям пунктов 9 и 10 Положения ВАК о порядке присуждения учёных степеней, а её автор, Ф.Л. Быков, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы.

На заседании 29 июня 2022 г. диссертационный совет принял решение присудить Ф.Л. Быкову ученую степень кандидата физико-математических наук. При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 5 докторов наук по специальности 25.00.29, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 18, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель диссертационного совета,
д.г.н., проф.



А.А. Васильев

Ученый секретарь диссертационного совета,
к.ф.-м.н.

М.В. Шатунова

01.07.2022 г.