

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по науке  
и инновационному развитию  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА  
имени К.А. Тимирязева  
доктор технических наук, доцент  
Журавлев Алексей Владимирович



« 25 » сентября 2023 г.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА  
имени К.А. Тимирязева»

(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Диссертация «Пространственно – временное распределение загрязняющих веществ атмосферными осадками на территории Приморского края и Южной Сибири» выполнена на кафедре метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева.

В период подготовки диссертации соискатель Галушин Дмитрий Алексеевич работал в должности младшего научного сотрудника отдела оценки загрязнения окружающей среды Федерального государственного бюджетного учреждения «Институт глобального климата и экологии имени академика Ю.А. Израэля» (ФГБУ «ИГКЭ им. ак. Ю.А. Израэля»).

В 2020 г. окончил магистратуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» по специальности 05.04.04 Гидрометеорология.

В период подготовки диссертации Галушин Дмитрий Алексеевич обучался в очной аспирантуре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре метеорологии и климатологии с 01 сентября 2020 г. по 31 августа 2023 г. Получен диплом об окончании аспирантуры, присвоена квалификация «Исследователь. Преподаватель - исследователь».

Научный руководитель – Авдеев Сергей Михайлович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева.

*№ 3/23-45 от 19.09.2023*

### **По итогам обсуждения принято следующее заключение:**

Диссертация Галушина Дмитрия Алексеевича представляет законченный научный труд по анализу исходных данных и обобщающий результат исследований автора за время обучения в аспирантуре. По актуальности, новизне, теоретической и практической значимости отвечает требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям.

### **Актуальность:**

Атмосферные осадки являются важным индикатором, по которому можно говорить об экологическом состоянии отдельно рассматриваемого региона. При измерении кислотности осадков используют водородный показатель pH – величина, обозначающая концентрацию ионов водорода. В чистой воде показатель pH будет равен 7, но за счет того, что влага в атмосфере усваивает углекислый газ водородный показатель снижается до 5,6. В тех регионах, где существует большое количество предприятий pH дождевой будет снижаться и нередко иметь опасные значения кислотности.

Впервые термин кислотные осадки был введен химиком Робертом Смитом в 1872 г., где он в монографии «Воздух и дождь: начало химической климатологии» описывал смог нависшего над районом Манчестера (промышленный кластер). Более серьезно к этой проблеме стали относиться в 60-е гг прошлого века, когда от кислотных осадков пострадали районы Скандинавии, Западной Европы, США. В России наиболее ярко выраженная зона с кислотными осадками приурочена к территории Приморского края и южной части Восточной Сибири. Территориальная близость от Китая, где в последнее время сильно возросло количество предприятий и последующей перенос атмосферных осадков делает наблюдаемые регионы наиболее уязвимые к данной проблеме закисления.

Говорить о вреде кислотных осадков не приходится. Достаточно изучить труды ученых, а также фото и видеоматериалы в сети интернет, чтобы убедиться, насколько кислотные осадки влияют на все сферы. В частности, происходят процессы, закисление озер и почв, снижение биомассы растений, разрушение материалов и т.д.

В настоящее время в России существует сеть наблюдений за химическим составом и кислотностью осадков, общее количество станций по состоянию на 2020 г. составляет 149, из них на территории Приморья – 6 станций, в Иркутской области – 10 станций, а в Забайкальском крае – 8 станций. В основном они располагаются в крупных городах, и как в случае с Приморским краем охватывают только часть территории, однако для описания выпадения для всего региона этих станций недостаточно, поэтому за счет использования информации о выпадении осадках на сети метеорологических станций можно экстраполировать данные о концентрациях на метеостанции, посчитать выпадение на метеорологических станциях, а затем общее выпадение загрязняющих веществ на весь регион, для нужд потребителей такой информации.

**Научная новизна работы заключается в том, что:**

- При анализе концентраций веществ в атмосферных осадках впервые использованы две сети наблюдений вместе: сеть наблюдений за химическим составом осадков и сеть Росгидромета. Это позволило увеличить количество станций для моделирования.

- Выявлено пространственное различие сульфатов и нитратов в атмосферных осадках в соответствии с атмосферной циркуляцией Приморья и Восточной Сибири.

- Впервые в геоинформационной системе на основе модели тонких сплайнов была создана интерполяционная поверхность, разбитая на сектора с размерностью 100 на 100 км. На основе этой поверхности, были рассчитаны суммарные выпадения кислотообразующих веществ как по секторам, так и по всей территории региона.

**Практическая значимость диссертационной работы состоит в том, что:**

Данные о суммарном влажном выпадении, полученные в ходе экспериментальной части диссертации позволяют оценить степень загрязнения территорий сульфатами и нитратами и использовать результаты исследования:

- при разработке руководящих документов в области экологии и природопользования

- для совершенствования существующих станций и открытие новых в рамках системы мониторинга наблюдений за химическим составом и кислотностью атмосферных осадков

- данное исследование рассматривает вопросы временной и пространственной динамики концентраций и выпадений кислотообразующих веществ с атмосферными осадками, что позволяет, в будущем применять результаты, полученные в ходе этого исследования при уточнения критических нагрузок.

**Степень достоверности** подтверждена большим объемом исходной метеорологической информации (данные за каждый год с 2003 по 2020 гг. по 24 станциям химического содержания осадков и 38 станциям метеорологической сети), применением современных методов статистической обработки данных, а также соответствием сделанных выводов данным.

**Апробация работы.** Основные положения диссертации докладывались на следующих российских конференциях:

- Конференция профессорско-преподавательского состава, посвященная 155-летию РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия, 02-04 декабря 2020 года;

- Всероссийская научная конференция с международным участием молодых ученых и специалистов «Инновационные технологии защиты окружающей среды в современном мире», г. Казань, Россия, 18 – 19 марта 2021 года;

- Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов-2021», г. Москва, Россия, 12-23 апреля 2021 года;

- Всероссийская с международным участием научная конференция молодых ученых и специалистов, посвященная 155 – летию со дня рождения Н.Н. Худякова, г. Москва, Россия, 07-09 июня 2021 года;

- Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов-2022», г. Москва, Россия, 11-22 апреля 2022 года;

- Международная научная конференция молодых учёных и специалистов, посвящённая 135-летию со дня рождения А.Н. Костякова, г. Москва, Россия, 06 – 08 июня 2022 года;

- Всероссийская научная конференция с международным участием, посвященная 110-летию кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия, 24 – 25 октября 2022 года;

- Всероссийская конференция молодых исследователей «Аграрная наука – 2022», г. Москва, Россия, 22 – 24 ноября 2022 года;

**Ценность научных работ соискателя.** Диссертационная работа Галушина Дмитрия Алексеевича содержит значительный экспериментальный материал, который представляет существенную теоретическую и практическую ценность.

По материалам диссертации опубликовано 11 научных работ, из них 2 работы в рецензируемых изданиях из перечня ВАК Российской Федерации, 1 работа включена в научную базу Scopus, 7 работ в прочих изданиях, 1 свидетельство о государственной регистрации базы данных (№ 2021620777).

*Научные статьи, опубликованные в журналах, рекомендованных ВАК РФ:*

1. **Галушин, Д. А.** Межгодовая динамика химического состава и кислотности атмосферных осадков на территории Приморского края за период с 2011 по 2020 г / Д. А. Галушин, С. А. Громов, С. М. Авдеев // Успехи современного естествознания. – 2022. – № 3. – С. 42-48, 0,44 п.л. (авт. 0,39 п.л.)

2. **Галушин, Д. А.** Оценка концентраций основных ионов в атмосферных осадках на территории Иркутской области с 2011 по 2020 г / Д. А. Галушин, С. М. Авдеев, С. А. Громов // Успехи современного естествознания. – 2022. – № 10. – С. 51-57, 0,44 п.л. (авт. 0,39 п.л.)

*Научные статьи, опубликованные в изданиях, проиндексированных в Scopus:*

3. Climatology of transport and deposition of atmospheric substances of different intensity on the southern Primorye territory by using the meteorological reanalysis data and observations at EANET monitoring station / S. A. Gromov, **D. A. Galushin**, E. S. Zhigacheva [et al.] // Pure and Applied Chemistry, vol. 94, no. 3, 2022, pp. 281-284, 0,25 п.л. (авт. 0,18 п.л.)

*Свидетельство о государственной регистрации базы данных ЭВМ:*

Свидетельство о государственной регистрации базы данных № RU 2021620777. Российская Федерация. Среднее трёхлетнее содержание основных ионов в осадках в районе расположения станции EANET Приморская за 2004-2018 гг: № RU 2021620639, заявл 09.04.2021, опубл. 19.04.2021 / Жигачева Е. С., **Галушин Д. А.**

### **Личный вклад.**

Автором выполнен сбор, статистическая обработка и интерпретация данных, представленных в работе. Также личный вклад автора заключается в выборе объекта и предмета исследования, постановке задач исследования, сборе и статистической обработке исходных данных, формулировании выводов, анализ и обсуждении полученных результатов, проведении интерполяции и расчет полученных значений.

Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.6.18 Науки о Земле и окружающей среде (географические науки) в части пунктов 2,14.

Диссертация «Пространственно – временное распределение загрязняющих веществ атмосферными осадками на территории Приморского края и Южной Сибири» Галушина Дмитрия Алексеевича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.18. Науки об атмосфере и климате

Заключение принято на расширенном заседании кафедры метеорологии и климатологии. Присутствовало на заседании 16 чел., с правом голоса 13, в том числе докторов наук по профилю заявленной специальности 3 чел.

Результаты голосования: «за» - 13 чел., «против» - нет, «воздержалось» - нет, протокол № 1 от «31» августа 2023 г.

Белолубцев Александр Иванович,  
д. с. – х. н., профессор, заведующий  
кафедры метеорологии и  
климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-  
МСХА имени К.А. Тимирязева

