

противопаводочной емкости во время внезапных паводков /  
Гидротехническое строительство – 2022. - №10. - с. 13-19.

4. Перминов А.В., Ермолаева О.С., Кузнецова Е.В., Ильинич В.В.  
Опыт компьютерного моделирования паводкового стока реки Кубань к  
Краснодарскому водохранилищу на основе модели DWAT /  
Природообустройство – 2022. - №4 - с. 107-113.

УДК 551.583:631.6

## **СОВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА РЕЖИМА ОСАДКОВ В МОСКВЕ В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ**

*Кузнецов Иван Андреевич, аспирант кафедры метеорологии и  
климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,  
i.kuznesov@rgau-msha.ru*

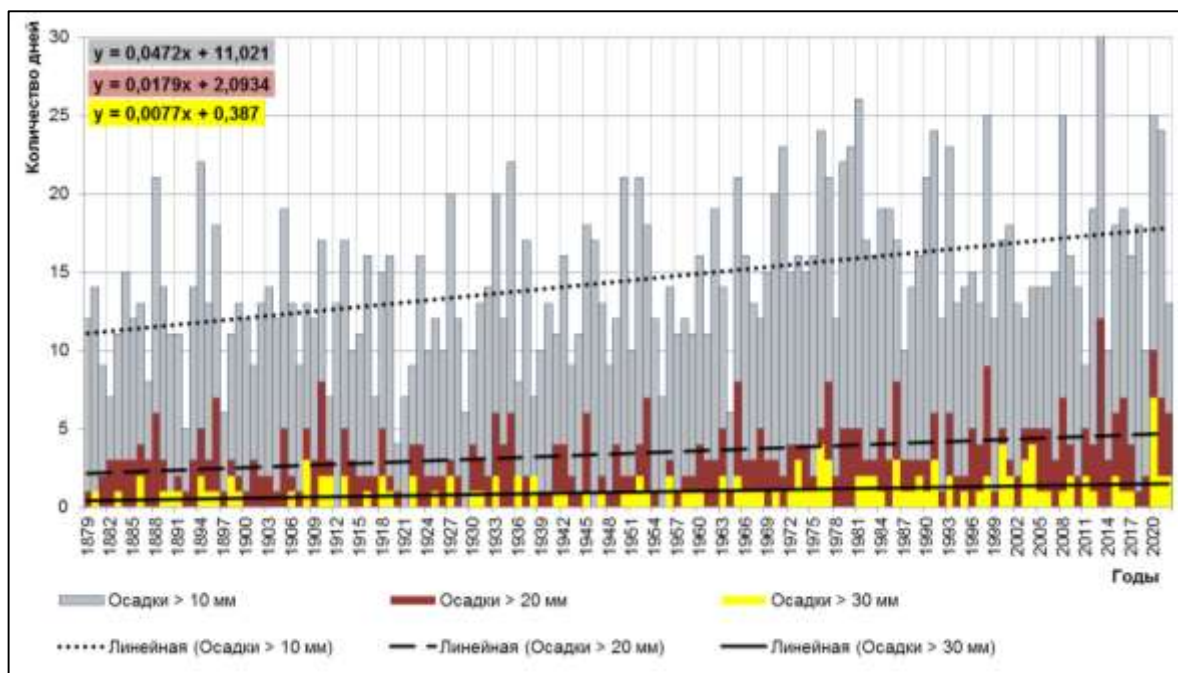
*Быстров Андрей Алексеевич, аспирант кафедры метеорологии и  
климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,  
dywarana@gmail.com*

*Охлопков Иван Александрович, аспирант кафедры метеорологии и  
климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,  
okhlopkov.meteo@rgau-msha.ru*

*Аннотация: В статье приводится анализ динамики характеристик  
опасных для сельского хозяйства дождей с учетом современных  
климатических изменений на основе данных многолетних наблюдений  
Метеорологической Обсерватории имени В.А. Михельсона в Москве.*

**Ключевые слова:** изменение климата, осадки, эрозия.

Изменение климата в настоящее время является одной из  
актуальнейших проблем — как науки, так и всего человечества в целом. В  
связи с этим целесообразно совершенствовать аспекты приспособления к  
наблюдающимся и прогнозируемым изменениям и разрабатывать комплексы  
мер по сглаживанию негативных последствий стихийных явлений,  
количество которых на территории Российской Федерации в последние годы  
возрастает [1, 2, 5].



**Рисунок 1 - Динамика количества случаев суточных осадков, превышающих 10, 20 и 30 мм по данным Метеорологической Обсерватории имени В.А. Михельсона**

Экстремальные по количеству и интенсивности атмосферные осадки вызывают активизацию эрозионных процессов на сельскохозяйственных полях. Кроме того, существует проблема неприспособленности городских коммуникаций и сельскохозяйственных мелиоративных систем, заложенных в XX веке с учетом климатических норм 1961—1990 гг. и более ранних периодов осреднения, к современным климатическим и метеорологическим характеристикам [3, 4]. Таким образом, в настоящее время стоит задача по актуализации климатических норм с применением комплексных расчётов. Одним из важнейших компонентов базы для осуществления таких расчётов служат характеристики суточных сумм осадков. В настоящей статье изложены некоторые результаты оценки динамики суточных сумм осадков, доказывающие актуальность задачи по адаптации к климатическим изменениям. Для оценки изменения характеристик опасных дождей на территории Москвы, и, в частности, опытных полей РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, был обработан и проанализирован ряд максимальных суточных сумм осадков, полученный за 144 года непрерывных наблюдений Метеорологической Обсерватории имени В.А. Михельсона.

Результаты анализа показали, что главной чертой изменений режима осадков в настоящее время является увеличение их годового количества. Сравнение двух последних климатических норм Метеорологической Обсерватории имени В.А. Михельсона показало, что среднегодовая сумма осадков за период 1991—2020 гг. составляет 698 мм против 693 мм за период 1961—1990 гг.. Новая величина ненамного превосходит старую за счёт сухих 2014 и 2019 годов. В то же время в 2013 и 2020 годах годовые суммы осадков достигали 934 мм, что на 81 мм выше максимального показателя, относящегося к предыдущему период осреднения (853 мм в 1976 году).

*Таблица 1*

### Годовая повторяемость случаев осадков по градациям в днях

Периоды, гг.	Количество осадков, мм				
	$\geq 10,0$	$\geq 20,0$	$\geq 30,0$	$\geq 40,0$	$\geq 50,0$
1888-1902	12,9	2,9	0,7	0,1	0,0
1903-1917	12,7	2,9	0,7	0,3	0,2
1918-1932	11,6	2,4	0,7	0,3	0,1
1933-1947	13,6	2,9	0,7	0,2	0,1
1948-1962	13,6	2,6	0,7	0,2	0,2
1963-1977	16,5	4,0	1,4	0,4	0,0
1978-1992	17,9	3,9	1,2	0,5	0,1
1993-2007	15,5	4,1	1,4	0,6	0,2
2008-2022	17,8	5,3	1,4	0,3	0,2

Повторяемость случаев опасных для сельского хозяйства суточных сумм осадков, как видно из рис. 1, охарактеризовалась явным ростом. Интенсивнее всего растет повторяемость осадков, превышающих в сумме 10 мм за сутки. Осадки, превышающие количеством 20 и 30 мм за сутки, занимают 2-е и 3-е места соответственно. Примечательно, что за 2020 год наблюдалось сразу 7 дней с осадками более 30 мм, в то время как за все предыдущие периоды такие осадки не повторялись чаще 4 раз в год. Из таблицы 1 следует, что за весь период метеорологических наблюдений в Москве средняя повторяемость осадков с суммой  $\geq 10,0$  мм возросла с 12 до 18 случаев в год,  $\geq 20,0$  мм — с 3 до 5 случаев, повторяемость осадков с суммами  $\geq 30,0$  мм,  $\geq 40,0$  мм и  $\geq 50,0$  мм увеличилась в 2—3 раза, что является благоприятным фактором для интенсификации процессов водной эрозии почв.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что одним из проявлений климатических изменений в Москве стало увеличение годового количества осадков. Произошла и интенсификация процессов выпадения осадков, проявляющаяся в виде увеличения числа случаев выпадения опасных дождей, о чём свидетельствуют результаты оценки суточных рядов. Отдельного изучения требуют характеристики ливневых дождей в рамках 1-часовых и 10-минутных интервалов, по аналогии с [2, 5]. Комплексный анализ характеристик опасных дождей является важным компонентом для обеспечения адаптации сельского хозяйства к условиям современных климатических изменений.

### Библиографический список

1. МГЭИК, 2022 г.: Изменение климата в 2022 г.: последствия, адаптация и уязвимость. Вклад Рабочей группы II в шестой оценочный отчет Межправительственной группы экспертов по изменению климата [Н.-О. Пёртнер, Д. С. Робертс, М. Тигнор, Э. С. Полочанска, К. Минтенбек, А. Алегрия, М. Крейг, С. Лангсдорф, С. Лешке, В. Меллер, А. Окем, Б. Рама (ред.)]. Издательство Кембриджского университета. Издательство

Кембриджского университета, Кембридж, Великобритания и Нью-Йорк, штат Нью-Йорк, США, 3056 стр., doi: 10.1017/9781009325844.

2. Болгов М.В., Трубецкова М.Д., Харламов М.А. Об оценках статистических характеристик дождевых осадков в московском регионе // Метеорология и гидрология. 2020. № 7. С. 77–85.

3. Быстров А.А. Основные агрометеорологические параметры 2021 года и их анализ по многолетним данным обсерватории имени В.А. Михельсона / А. А. Быстров, И. А. Кузнецов, И. А. Охлопков, Ю. А. Спирин // Аграрная наука - 2022: материалы Всероссийской конференции молодых исследователей, Москва, 22–24 ноября 2022 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 1459-1463.

4. Быстров, А. А. Влияние современных агрометеорологических условий на перезимовку озимой тритикале в условиях полевой станции РГАУ-МСХА / А. А. Быстров, А. И. Белолобцев, В. Н. Игонин // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. – 2022. – Т. 32, № 4. – С. 460-467.

5. Edmund P. Meredith, Vladimir A. Semenov, Douglas Maraun, Wonsun Park and Alexander V. Chernokulsky, 2015. Crucial role of Black Sea warming in amplifying the 2012 Krymsk precipitation extreme // Nature Geoscience. URL: <https://www.nature.com/articles/ngeo2483> (дата обращения 25.05.2023).

УДК631.816.353

## **ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ЖИДКИХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

*Куприянов Алексей Николаевич, аспирант кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [kupriyanov.aleksey98@mail.ru](mailto:kupriyanov.aleksey98@mail.ru)*

*Белолобцев Александр Иванович, профессор кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [abelolyubcev@rgau-msha.ru](mailto:abelolyubcev@rgau-msha.ru)*

**Аннотация:** В статье рассмотрен опыт применения жидких комплексных удобрений (ЖКУ) марки НРК 7:23:7 и NS 8:9 разработанные компанией ООО «ЛИКВИФОРС». Производственный опыт был заложен в хозяйстве Краснодарского края при выращивании кукурузы на зерно. Сравнивается стандартная система минерального питания, принятая в хозяйстве, и опытная с применением нового вида ЖКУ. Средняя прибавка на опытных участках составила 10 ц/га.

**Ключевые слова:** производственные опыты, жидкие комплексные удобрения, минеральное питание, агротехнологии.