

### Библиографический список

1. Гранулометрический состав почв конечно-моренной гряды Верхневолжского постледникового района (Восточно-Европейская равнина, Тверская область) / Е.В. Шеин [и др.] // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. – М., 2022. – Вып. 110. – С. 5–21.
2. Смагин А.В. Теория и практика конструирования почв / А.В. Смагин. – М.: Издательство Московского университета, 2012. – 544 с.
3. Шеин Е.В. Математическое моделирование в почвоведении: Учебник / Е.В. Шеин, И.М. Рыжова. – М.: «ИП Макарушев А.Б.», 2016. – 377 с.
4. Моделирование основной гидрофизической характеристики черноземов Алтайского края / А.Г. Болотов [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – №2 (124). – С. 31–35.
5. Болотов А.Г. Гидротермическое состояние почв юго-востока Западной Сибири : дис. ... докт. биол. наук / Болотов Андрей Геннадьевич. – М: МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, 2017. – 351 с.
6. Основные гидрофизические характеристики каштановых почв сухой степи Алтайского края / А.Г. Болотов [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 9 (119). – С. 36–41.
7. Шеин Е.В. Курс физики почв: учебник / Е.В. Шеин. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 432 с.
8. Modelling water and pesticide transport in soil with MACRO 5.2: calibration with lysimetric data / V.N. Kolupaeva, A.A. Kokoreva, A.A. Belik, A.G. Bolotov, A.P. Glinushkin // Agriculture. – 2022. – Vol. 12(4). – P. 505–530.
9. Seina M., Simunek J., van Genuchten M. Th. HYDRUS. User Manual. Version 5 // PC-Progress, Prague, Czech Republic. – 2022. – 342 p.

УДК 551.49:627.81

### ОЦЕНКА ДОЖДЕВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ ШТОРМОВЫХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ ПАВОДКОВ

*Кузнецова Елена Вячеславовна, аспирант кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, helenak98@mail.ru*

*Аннотация:* Рассмотрены дождевые характеристики, оказывающие влияние на паводки. В результате их оценки построен график зависимостей, который прогнозирует пики паводков, что позволяет выпускать штормовые предупреждения.

*Ключевые слова:* штормовое предупреждение, паводки, характеристики дождя

Осадки являются одним из факторов возникновения паводков. В этой связи рассмотрение дождевых характеристик с целью выявления их взаимосвязей с характеристиками последующего паводка целесообразно. Также это становится необходимым условием для прогнозирования дождевых паводков [1,2].

Для рассмотрения данного вопроса были выделены ряды ежедневных наблюдений за осадками за 1987-2021 годы. Кроме того, отобраны паводки за тот же хронологический период из рядов наблюдений за расходами воды. В связи с тем, что в южных регионах России наблюдаются частые и значительные дождевые паводки, особенно в летний период, данные отбирались для бассейна р. Кубань, в том числе и метеорологические данные с метеостанций Армавир, Минеральные воды и Краснодар.

В дальнейшем производился процесс обработки рядов наблюдений, расчет их характеристик и выявление взаимосвязей сильных осадков с последующим формированием паводка.

За исследуемый временной период наблюдалось 49 дождевых паводков с пиками расходов паводка, превышающими 1200 м<sup>3</sup>/с. Наивысший пик паводка наблюдался в 2011 году и составил 2410 м<sup>3</sup>/с.

В характеристиках осадков ценны не только сами пики осадков, но и их сумма за штормовой дождь. Однако именно пики осадков способствуют более резкому подъему дождевого паводка и высокому пику его объема.

Также на паводок влияют и продолжительности периода между выпадением пика осадков прохождением пика паводка. В изучаемых данных продолжительность этого периода варьировала от 1 до 4 суток, хотя преимущественно наблюдалась длина периода в 2 суток.

Также показателен период между началом выпадения дождя и началом паводка. Его продолжительность оценивается в данном случае от 1 суток до 7, при этом 62% случаев приходится на временные интервалы в 2 и 3 суток.

Был проведен корреляционный анализ [3,4] между слоями дождей и последующими слоями паводков, результаты которого представлены в таблице.

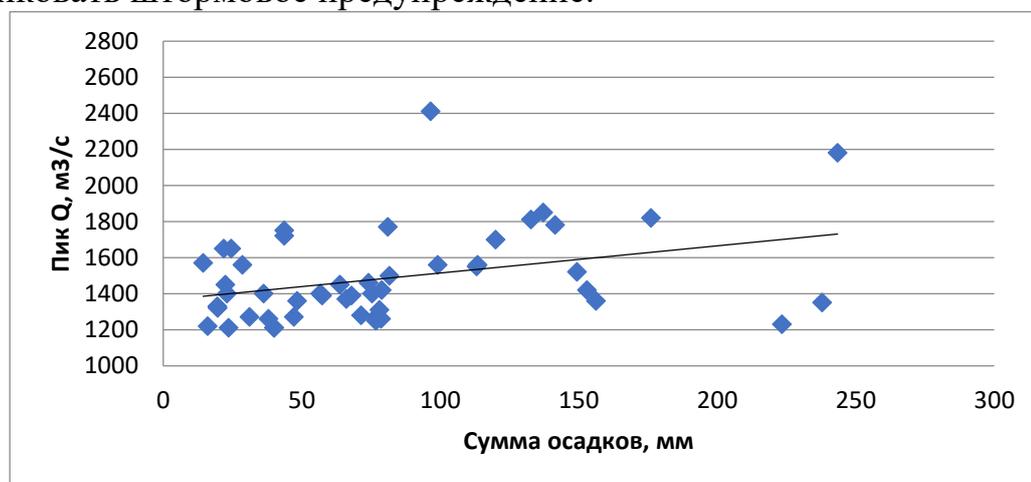
*Таблица 1*

**Значения коэффициентов корреляции между значениями слоя паводка и соответствующими слоями дождя на метеостанциях**

№	Название пунктов метеостанций	Коэффициент корреляции
1	Краснодар	0,174
2	Армавир	0,561
3	Минеральные Воды	0,392
4	Армавир+Мин.Воды	0,568
5	Армавир+Мин.Воды+Краснодар	0,504

Поскольку на объем паводка влияют осадки, собранные с бассейна реки, необходимо учитывать количество выпавших осадков с нескольких метеостанций в бассейне. Согласно проведенному корреляционному анализу, наибольшим значением коэффициента корреляции со слоями паводка выделяется значение суммы осадков с метеостанции Армавира и Минеральных вод. Максимальная сумма таких осадков составила 243 мм. в 2017 году, при этом пик последующего паводка составил 2180 м<sup>3</sup>/с.

По результатам исследований дождевых характеристик был построен график зависимости пиков паводка от суммы осадков за дождевой период с метеостанций Армавир и Минеральные воды. С помощью графика, представленного на Рисунке 1 возможно по фактическим осадкам спрогнозировать величину пика паводка и, в случае необходимости, опубликовать штормовое предупреждение.



**Рисунок 1 - График зависимости пиков паводка от суммы осадков за дождевой период с метеостанций Армавир и Минеральные воды**

По результатам оценки характеристик осадков, в частности их пиков, можно спрогнозировать дождевой паводок и его характеристики, в частности возможные объемы паводка, и риск превышения неблагоприятных и опасных уровней воды, при которых наблюдаются подтопления прилегающих территорий. В этом случае заблаговременность штормового предупреждения становится определяющим фактором для предотвращения рисков и ущерба, нанесенного ожидаемым паводком.

### **Библиографический список**

1. Борщ, С.В. Оперативная система краткосрочных гидрологических прогнозов расхода воды на реках Кубани / С.В. Борщ, Ю.А. Симонов// Труды Гидрометцентра России. - 2013. - № 349. - С 63-68.
2. Борщ, С.В. Система прогнозирования паводков и раннего оповещения о наводнениях на реках Черноморского побережья Кавказа и бассейна Кубани / С.В. Борщ, Ю.А. Симонов, А.В. Христофоров // Труды Гидрометцентра России. – 2015. - № 356. - С. 247-260.
3. Ильинич В.В. Кузнецова Е.В., Перминов А.В., Подход к регулированию стока водохранилищем для снижения риска превышения его

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].