

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВНУТРИГОДОВОГО ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЕЙ ВОДЫ В СТВОРЕ Р. РАЗДОЛЬНАЯ - Г. УССУРИЙСК

Скопина А. С.,

*Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток
Дальневосточный Федеральный Университет*

Аннотация. Работа посвящена анализу изменений уровней воды в р. Раздольной в теплый период года, для которого характерна активная циклоническая деятельность. Была выполнена сравнительная характеристика высокого паводочного стока в период с 2022 по 2024 гг., а также проведен анализ русловых деформаций и причин экстремальности паводка в 2023 году.

Ключевые слова: Река Раздольная, наводнения, изменения уровня воды, русловые деформации

COMPARATIVE ANALYSIS OF INTRAANNUAL CHANGES IN WATER LEVELS IN THE RAZDOLNAYA RIVER – USSURIYSK

Skopina A. S.

*Pacific Geographical Institute of FEBRAS, Vladivostok
Far Eastern Federal University, Vladivostok*

Abstract. The article presents an analysis of changes in water levels in the Razdolnaya River during the warm season, which is characterized by active cyclonic activity. A comparative assessment of high flood runoff during the period from 2022 to 2024 was conducted, as well as an analysis of channel deformations and the causes of extreme flooding in 2023.

Keywords: Razdolnaya River, floods, water level changes, river channel deformations

Введение. Приморский край расположен на восточной окраине материка и находится под влиянием муссонной циркуляции атмосферы. Вследствие чего в теплое время года на территории Приморья, в частности на юге региона, наблюдается активная циклоническая деятельность, приходящая с тропических широт.

В августе 2023 года в Приморском крае выпало аномальное количество атмосферных осадков в ходе прохождения нескольких циклонов над территорией региона, в результате чего крупные реки, Раздольная, Уссури, Партизанская и др., значительно вышли за уровень своей поймы и в регионе наблюдалось самое сильное наводнение за последние 8 лет, что привело к серьезным разрушительным последствиям. Ежегодно в теплое время года в бассейне р. Раздольной, в частности в нижнем ее течении, наблюдаются значительные затопления территорий, разрушения инфраструктуры, как следствие высокого паводочного стока.

Для проектирования мероприятий по адаптации населения и отраслей экономики к последствиям изменений климата, в частности прогноза наводнений, необходимо иметь представление о внутригодовом изменении уровня и причинах его колебаний.

Целью данного исследования является сравнительная характеристика высокого паводочного стока в теплый период года (июнь-сентябрь) для одной из крупнейших рек Приморского края – р. Раздольной.

Материалы и методы. Работа основана на анализе статистических данных о ежедневных и среднемесячных значениях уровня воды в створе р. Раздольной, г. Уссурийск, и количестве атмосферных осадков на выбранном участке в период 2019–2024 гг., взятые из базы данных Геоинформационного портала «МЕТЕО ДВ» [1]. Для определения гидрологической обстановки на реке в теплый период года были использованы ежедневные гидрологические бюллетени общего назначения Примгидромета [2]. В работе также были

задействованы данные о влажности почв, предоставленные агрометеорологической станцией Тимирязевский.

Кроме того, в работе для были использованы космические снимки за 2017 и 2023 гг., взятые с сервиса Google Earth Pro, с целью выделения границ русла и выявления русловых деформаций после прохождения паводков. Для выполнения работ по картографированию был использован программный комплекс ArcGIS 10.8.2.

Результаты и их обсуждение. В 2023 году в Приморском крае наблюдалось самое сильное наводнение за последние несколько лет, наиболее серьезные разрушения - в районе г. Уссурийск, расположенного на реке Раздольная. В качестве примера на рисунке 1 приведены среднемесячные значения уровней воды для створа р. Раздольная – г. Уссурийск.

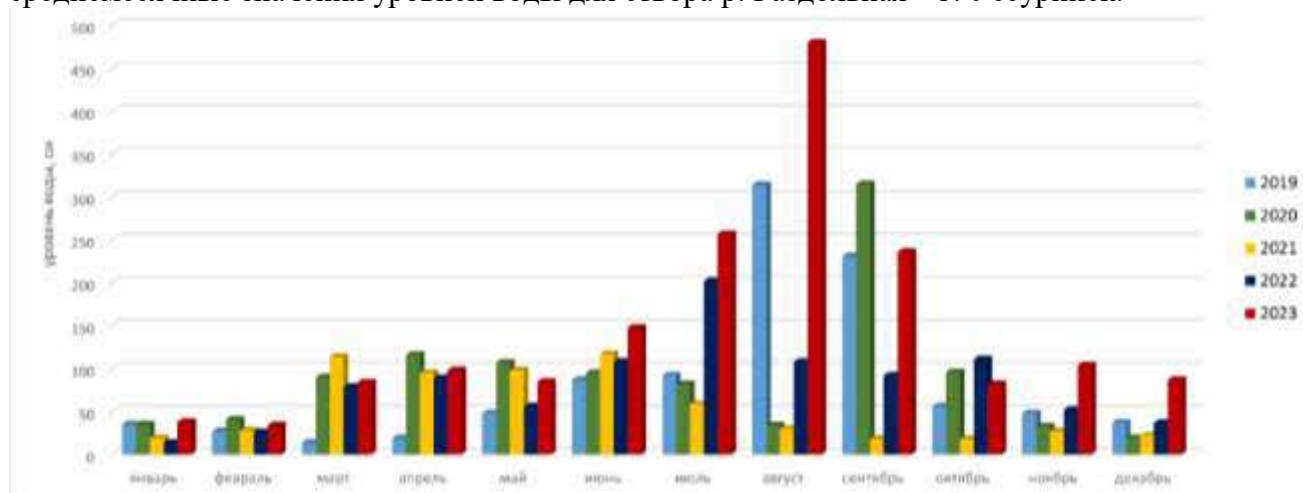


Рис. 1. Среднемесячные значения уровней воды р. Раздольная – г. Уссурийск за 2019–2023 гг. [1]

Анализируя полученную гистограмму, можно выделить значительное превышение среднего значения уровня воды в августе 2023 года (480 см), что говорит об исключительности сложившейся ситуации на р. Раздольной в этот период, июнь, июль, сентябрь, ноябрь и декабрь также выделяются среди остальных лет. Исключением являются август 2019 и сентябрь 2020 гг. (315 см).

Анализ паводковой ситуации за теплый период с 1 июня по 15 сентября двух смежных лет (2022–2024 гг.) показывает, что в 2023 году количество случаев достижения уровня опасного явления, значительно превышает показатель 2022 и 2024 годов (рис. 2). Ливневые осадки в августе-сентябре привели к значительному повышению уровня воды в р. Раздольной, максимальное значение которого наблюдалось 12.08.2023 (1085 см). Сложившаяся ситуация создала условия для формирования экстремального паводка, который в совокупности с антропогенными факторами привел к катастрофическому наводнению в районе города Уссурийск.

В результате сравнительного анализа паводочной ситуации последних трех лет, была отмечена существенная разница между ними. В 2022 году выделяется лишь один пик значений, однако был достигнут отметки «опасного явления». В 2024 году выход воды на пойму наблюдался 2 раза, после чего довольно быстро наблюдался спад, опасных гидрологических явлений не наблюдалось.

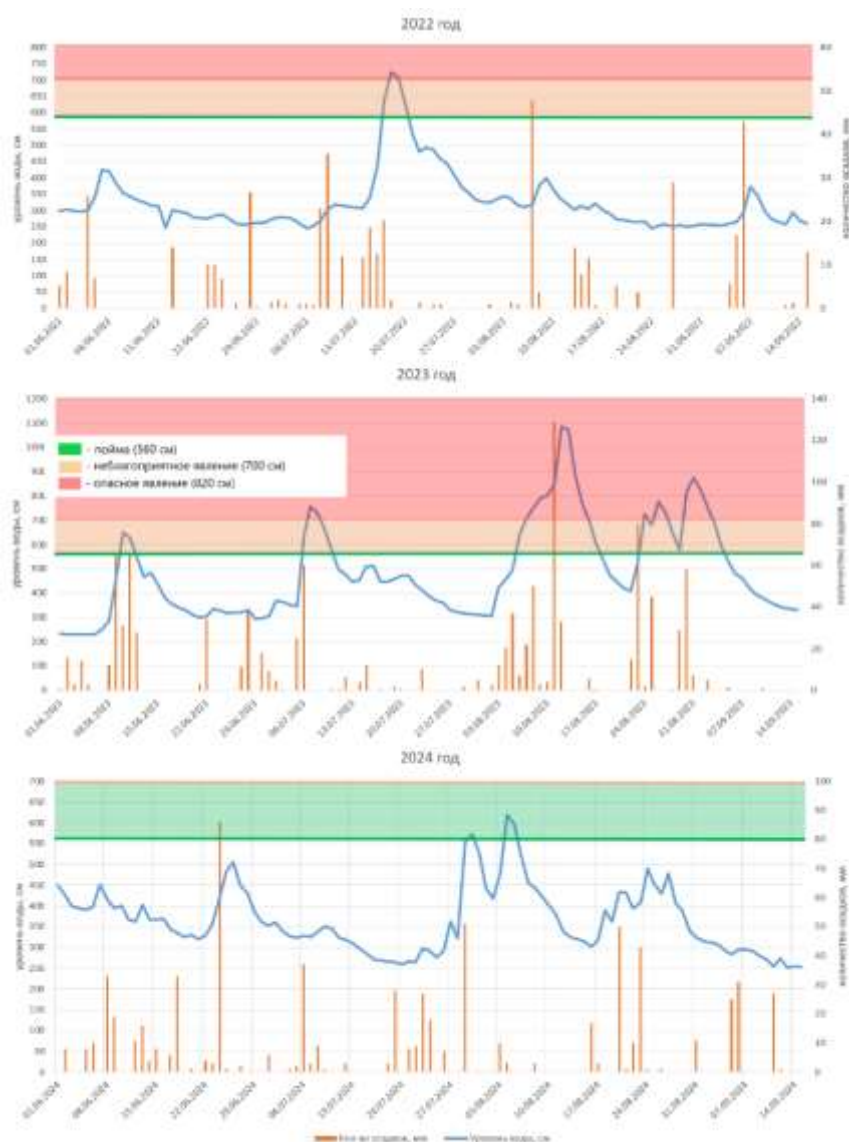


Рис. 2. Уровни воды и количество атмосферных осадков [1]

Интенсивные речные паводки приводят к перестройке русла. Для оценки русловых деформаций на р. Раздольной после прохождения экстремальных паводков были взяты два космических снимка русла реки в районе г. Уссурийска за 10.09.2017 и 11.05.2023 гг., при одинаковом уровне воды (рис. 3). В результате анализа данных снимков можно отметить значительную перестройку русла за небольшой промежуток времени, наблюдается расширение русла, размывы побочной, осередков.



Рис. 3. Положения русла реки Раздольная (голубая линия – 2017 г., красная – 2023 г.)

За период 2017–2023 гг. над территорией р. Раздольная прошло множество тайфунов, значительно повлиявшее не только на интенсивность русловых деформаций, но и на прилегающие территории, в виде затоплений территорий, разрушение инфраструктуры и т. д. Разрушительное воздействие оказали такие тайфуны как «SOULIK» (2018 г.), «DANAS», «LINGLING» (2019 г.), «MAYSAK» (2020 г.), «HINNAMNOR» (2022 г.), в результате чего, согласно описанию гидрологических бюллетеней Примгидромета, на реке наблюдался значительный рост уровня воды, достигший отметки «опасного явления».

Для анализа причин экстремальности паводка были привлечены данные о влажности почвы за весенний период 2022–2023 гг. в районе г. Уссурийска. Эти показатели варьировали от 43,7 до 29% на глубине 20 см, и почва в среднем характеризовалась как хорошо увлажнённая (2023 г.). Весной 2022 года влажность почвы не превышала 23% на той же глубине. Степень увлажнения почвы к периоду выпадения первых обильных осадков, сформировавших паводок в июне 2023 г. была достаточно высокой, в отличие от 2022 года, когда почва имела слабое увлажнение. В итоге можно предположить, что сложившаяся ситуация могла также повлиять на значительное повышение уровня воды в реке, поскольку при повышенной влажности почвы процесс инфильтрации интенсивных осадков практически прекращается и увеличивается склоновый сток.

Выводы.

Таким образом, в результате сравнительного анализа изменений уровней воды в р. Раздольной в теплый период года с 2022 по 2024 гг., были рассмотрены такие факторы, как синоптическая ситуация, особенности подстилающей поверхности в рассматриваемый период. Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что существенное влияние на значительный рост уровня воды в реке в 2023 году оказало аномальное количество выпавших атмосферных осадков, а также предшествующее весеннее увлажнение водосборного бассейна реки. Кроме того, наблюдаются интенсивные русловые деформации на р. Раздольной за небольшой промежуток времени, что говорит об интенсивности паводков в период активной циклонической деятельности.

Литература

1. Геоинформационный портал Дальневосточного региона РФ. <https://www.meteorology.ru/>
2. Сайт Приморского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. <https://www.primgidromet.ru/>