

ЗАВИСИМОСТЬ МАКСИМАЛЬНОГО УРОВНЯ ПОЛОВОДЬЯ ОТ ЗАПАСА ВОДЫ В СНЕГЕ

Семенова Анна Владимировна

студентка 3 курса

Института математики, естествознания и информационных технологий

ФГБОУ ВО Тамбовского ГУ имени Г.Р. Державина,

г. Тамбов, Россия

annasemonen@yandex.ru

Кузьмин Кирилл Алексеевич

студент 4 курса

Института математики, естествознания и информационных технологий

ФГБОУ ВО Тамбовского ГУ имени Г.Р. Державина,

г. Тамбов, Россия

ka_kuzmin@mail.ru

Аннотация. В настоящей статье рассматривается динамика таких параметров как максимальный уровень воды в половодье и содержание воды в снежном покрове за 46-летний период. В качестве модельного объекта взята река Цна (бассейн Оки) у города Тамбова. Были рассчитаны средние значения данных параметров. А также изучена зависимость максимальных уровней воды от снегозапасов.

Ключевые слова: половодье, прогноз, максимальный уровень воды, запас воды в снеге.

Развитие человечества тесно связано с состоянием водных ресурсов. Водные объекты суши играют огромную роль в жизни людей. Они широко используются для промышленного и бытового водоснабжения, судоходства, лесосплава, получения энергии, орошения и в других целях [1].

В реках средней полосы России ежегодный подъём уровня воды происходит вследствие интенсивного таяния снега. В результате наносится значительный материальный ущерб промышленным и сельскохозяйственным объектам и населению [2].

Весеннее половодье является характерной особенностью равнинных рек России, в том числе и бассейна р. Волги [4]. На территории Тамбовской области источником чрезвычайных ситуаций гидрологического типа являются высокие уровни воды. На данный показатель влияет целый комплекс природных факторов, в том числе и запасы воды в снежном покрове.

Исследования последних показывают, что в регионе отмечаются положительные изменения зимних и весенних суточных температур воздуха [3]. Именно поэтому мониторинг максимальных уровней воды, а также изучение степени их зависимости от различных климатических и гидрологических факторов является важным аспектом в прогнозировании и предупреждения последствий половодья.

Целью настоящего исследования является изучение зависимости максимальных уровней воды в половодье от запасов воды в снеге на дату начала снеготаяния.

Нашими задачами были рассмотрение динамики взятых нами параметров в период с 1970 по 2016 гг.; а также изучение влияния снегозапасов на максимальный уровень половодья и оценка степени этой зависимости.

Объектом нашего исследования стала река Цна (бассейн Оки) у города Тамбова. В основу работы положены данные Тамбовского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Анализ проводился за период с 1970 по 2016 гг.

Нами были оцифрованы и проанализированы. Результаты анализа представлены на рисунках 1-3.

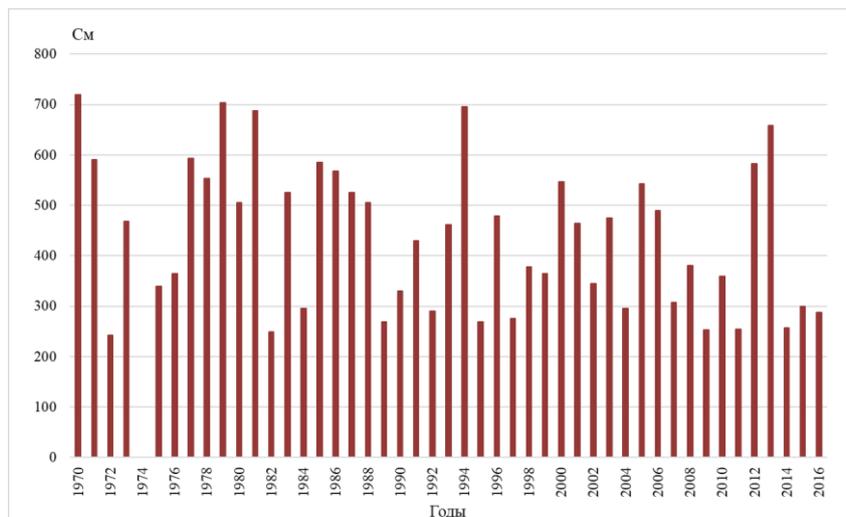


Рис. 1. Максимального за год уровни воды на гидропосту «Тамбов» за 1970-2016 гг.

На рисунке 1 представлена динамика максимальных за год уровней воды на гидропосту «Тамбов». Проведя анализ, можно отметить, что график достаточно скачкообразен. Наибольший из максимальных за год уровней воды по гидропосту «Тамбов» за изученный период датируется 1970 годом и равен 735 см. Далее на протяжении 5 лет отмечается постепенное снижение максимальных уровней. Именно тогда (1972 г.) был зафиксирован наименьший из максимальных за год уровень у г. Тамбова за анализируемый период – 243 см.

Затем до конца 70-х гг. максимальные уровни воды увеличивались, а в период с 1980 по 1985 гг. отмечались ежегодные скачки максимального уровня. Однако уже во второй половине 80-х гг. можно увидеть постепенное снижение максимального уровня.

В 90-е гг. и вплоть до середины 2000-х отмечались волнообразные колебания максимального уровня. Резкий скачок был зафиксирован только в 1994 году. До 2011 года максимальные уровни постепенно снижались. А в последующую пару лет произошел очередной резкий скачок. Однако уже через несколько лет этот показатель вернулся к предыдущей тенденции.

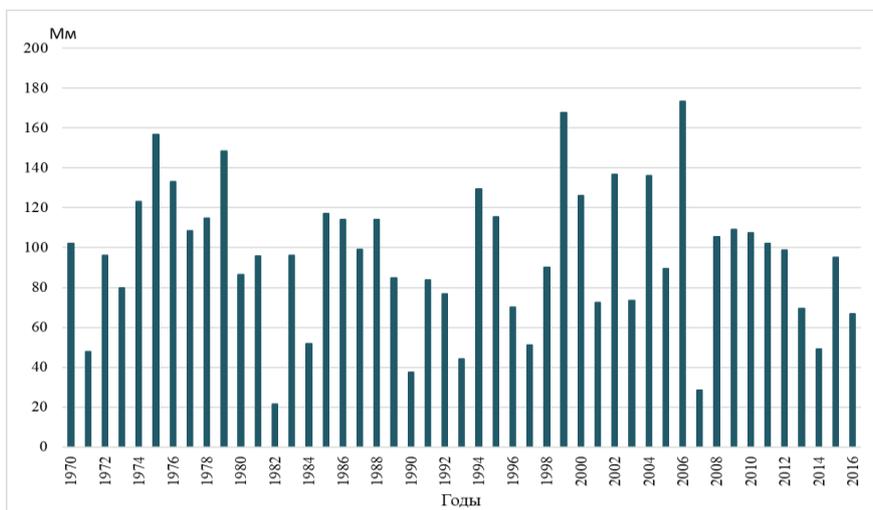


Рис.2. Запас воды в снежном покрове по метеостанции «Тамбов» за 1970-2016 гг.

Рассматривая динамику снеготзапасов (рис. 2), можно заметить, что график волнообразен. В 70-х гг. отмечены достаточно равные, практически без резких скачков и спадов. Однако уже в 1982 году был зафиксирован минимальное значение снеготзапаса по гидропосту «Тамбов» за изучаемый период, равный 21,6 мм. Далее до 2000-х гг. отмечено снижение запасов воды в целом по сравнению с предыдущим десятилетием. Затем до середины 2000-х гг. фиксировались скачкообразные колебания снеготзапасов, и максимальное значение запаса воды в снеге по Тамбову за анализируемый период датируется 2006 годом и равняется 173,6 мм. А в период с середины 2000-х гг. до 2016 года отмечались довольно ровные значения снеготзапасов.

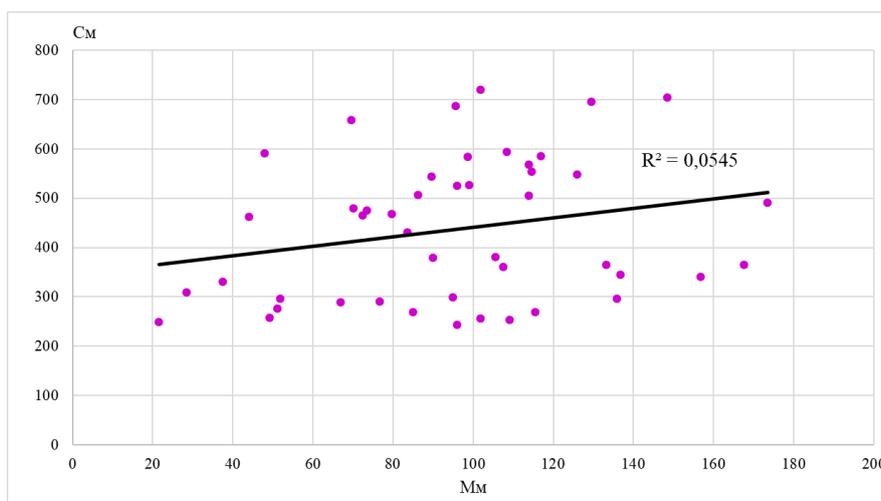


Рис.3. Зависимость максимальных за год уровней воды в половодье от запасов воды в снежном покрове.

На рисунке 3 изображена зависимость максимальных за год уровней воды в половодье от запасов воды в снежном покрове. Для определения степени этой

зависимости был использован корреляционный анализ. Для характеристики силы корреляционной связи использовалась шкала Чеддока. В ходе него было установлено, что слабая зависимость максимальных уровней половодья от снеготпасов, т.к. коэффициент корреляции составил 0,23.

Обобщая результаты проделанной работы, можно сделать следующие выводы. Средний из максимальных за год уровней воды у г. Тамбова - 436 ± 144 см. А среднее значение содержания воды в снежном покрове - 96 ± 35 мм. Была установлена довольно слабая корреляционная зависимость, что говорит о том, что какой-либо значимой связи между данными показателями не наблюдается.

Список литературы

1. Буковский М.Е. Динамика ледовых явлений на реках донского бассейна в пределах территории Тамбовской области / Буковский М.Е., Дудник С.Н., Колкова К.С., Суловикина И.В., Чернова М.А. // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2014 – Том 10, вып. 1. – с.393-398.
2. Голубев А.Б., Земцов В.А. Оценка опасности и рисков наводнений в г. Барнауле (пос. Затон) // Вестник Томского университета. – 2013. – №373 – с. 183-188.
3. Дудник С.Н., Буковский М.Е., Галушкина Н.А. Климатические региональные и сезонные изменения на территории Тамбовской области // Вопросы современной науки и практики. Университет им. Вернадского. 2013. № 3 (47). С. 141-149.
4. Лавров С.А., Калужный И.Л. Влияние климатических изменений на сток весеннего половодья и факторы его формирования в бассейне Волги // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. – 2016. - № 6. – с. 42-60.

DEPENDENCE OF MAXIMUM FLOOD LEVEL ON WATER RESERVES IN SNOW

Semenova Anna Vladimirovna

third-year student

Institute of mathematics, natural sciences and information technology

Tambov State University named after G.R. Derzhavin,

Tambov, Russia.

annasemonen@mail.ru

Kuzmin Kirill Alekseevich

fourth-year student

Institute of mathematics, natural sciences and information technology

Tambov State University named after G.R. Derzhavin,

Tambov, Russia.

ka_kuzmin@mail.ru

Abstract. Dynamics of maximum flood levels and water reserves in snow for 46-years is considered in this article. The Tsna River (the Oka basin) near Tambov is considered as a model object. The average value of these parameters were calculated. Moreover, the dependence of maximum water levels on water reserves in snow was studied.

Keywords. flood, forecast, maximum water level, water reserves in snow.