



УДК 556.124.001.572

АНАЛИЗ ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ ВОДОСБОРОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА КАМСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В СРЕДНИЙ ПО ВОДНОСТИ ГОД

Козлова Мария Михайловна, студент IV курса

Пермский государственный национальный

исследовательский университет

614068, г. Пермь, ул. Букирева, 15

Шайдулина Аделия Александровна, старший преподаватель

кафедры гидрологии и ОВР

614068, г. Пермь, ул. Букирева, 15

Аннотация. Выполнен анализ весеннего половодья на речных водосборах рек Обвы и Иньвы в средний по водности год с учётом климатических условий и характера снеготаяния. Построен комплексный график поступления рассчитанных слоёв стаявшего снега, расхода воды, среднесуточной температуры воздуха и суммы осадков во времени, за период снеготаяния в 2014 г. Установлено время добегаания слоев стаявшего снега со склонов водосборов, которое составило в среднем 5 дней.

Ключевые слова: снеготаяние, весеннее половодье, климатические условия, водосбор Камского водохранилища.

Изучению процессов таяния снега стали уделять внимание в XIX-XX вв. До середины XX в. изучение процессов снеготаяния было лишь теоретическими, со временем происходило накопление эмпирической базы, послужившая стартом для разработки различных методов расчёта снеготаяния. Это можно проследить в работах Урываева П.А. и др. [10]. Со второй половины XX в. стали появляться работы, в которых учёные попытались обобщить все накопленные результаты. Изучение таяния снежного покрова наиболее подробно рассмотрено в работах П.П. Кузьмина [5]. В данных монографиях (1957-1961 гг.) П.П. Кузьмин разбирал все имеющиеся характеристики снежного покрова, а также сущности процесса снеготаяния и методы расчёта таяния снега, которые существовали на тот момент. Со временем эти знания накапливались, и данное развитие представлений о процессе таяния снега рассмотрено в работах В.Д. Комарова, Н.Я. Коротаева, Н.Д. Лебедевой и др. [3, 4, 6]. В нынешних реалиях к расчётам снеготаяния стали применять различные модели формирования стока, описанные в работах Ю.Г. Мотовилова, А.Н. Гельфана, А.Н. Шихова, С.В. Пьянкова, В.Г. Калинина, А.А. Шайдулиной и др. [8, 9, 2].

Снеготаяние – это процесс превращения льда, из которого состоит снежный покров, в воду [11]. Реки Пермского края имеют преимущественно снеговое питание, а

доля талого стока составляет 50-70% от годового. Расчёты снеготаяния очень важны при оценке затопления и подтопления территорий в период весеннего половодья, а также притока талых вод к створу Камского водохранилища.

В качестве территории исследования выступают водосборы двух крупных правобережных притоков Камского водохранилища: реки Обвы до гидрологического поста (г/п) Карагай и реки Иньвы до г/п Кудымкар. Их общая площадь составляет 6360 км². Данная территория представляет собой холмисто-равнинный рельеф. Около 70% всей площади занимают леса. Говоря о средней высоте над уровнем моря для данной территории, она составляет 186 м БС (рис. 1). Для проведения расчётов выбран средний по водности 2014 г.

Таким образом, целью данной работы является исследование весеннего половодья на указанных реках в средний по водности год, с учётом климатических условий и характера снеготаяния.

Исходными данными послужили: таблицы с ежедневными осадками и температурой воздуха [7], по метеостанции Кудымкар; расходы воды по г/п Иньва-Кудымкар и г/п Обва-Карагай [1]; слои стаявшего снега, рассчитанные с помощью геоинформационной модели снеготаяния [2].

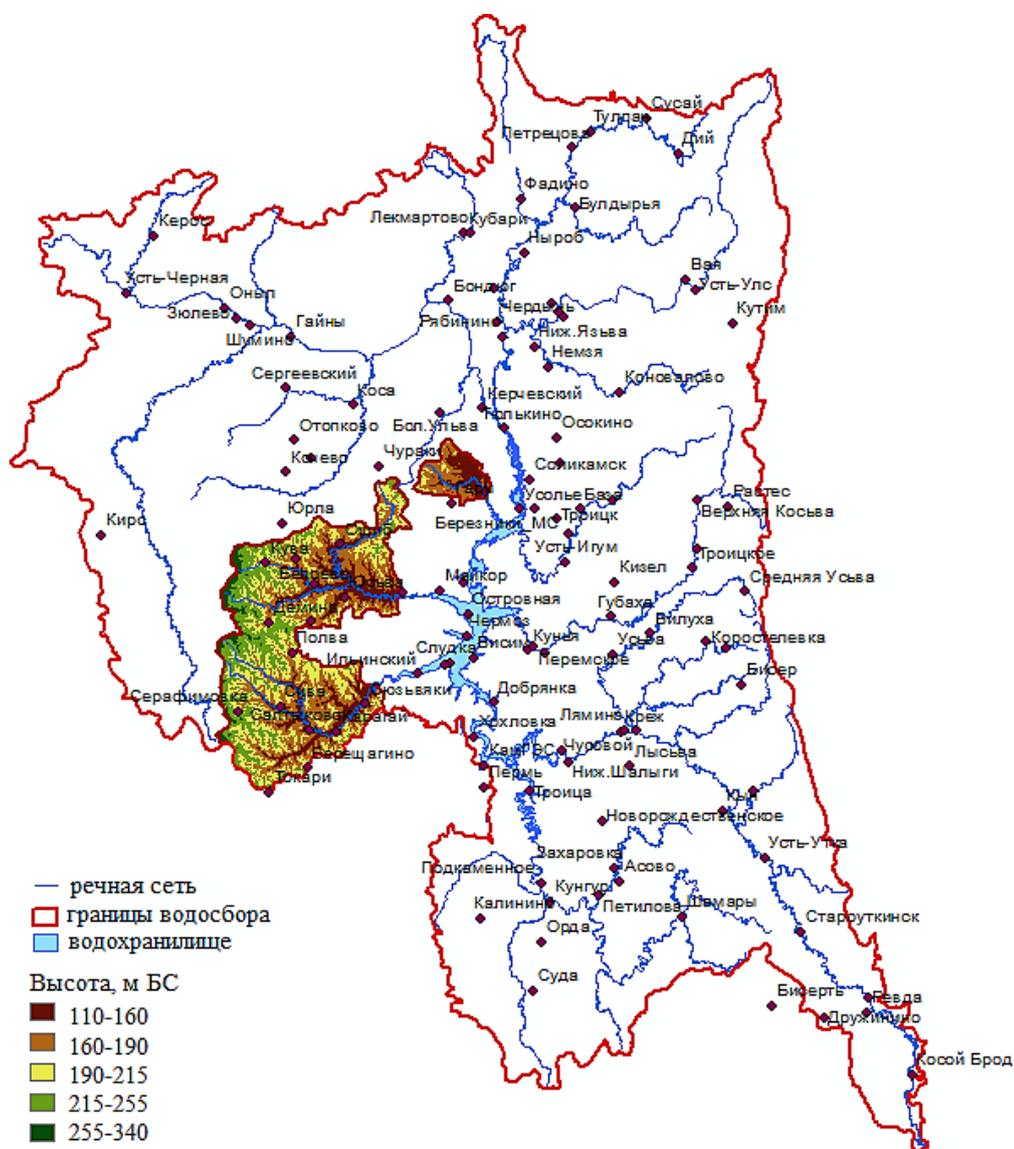


Рис.1. Водосборы рек г/п Иньва-Кудымкар и Обва- Карагай на территории бассейна Камского водохранилища

Снеготаяние на изучаемой территории в 2014 г. началось позже, чем за многолетний период 2010-2020 гг., а именно с середины второй декады апреля. Погода в

первой декаде апреля была пасмурной, с осадками в виде снега и дождя. Со второй декады апреля наблюдалась ясная, преимущественно малооблачная погода. Если посчитать статистику, то в мае ясных дней было 4, пасмурных 3, а в остальное время над водосборами изучаемых рек было малооблачно. За период снеготаяния с середины апреля по конец второй декады мая в 2014 г. отмечалось 12 дней с осадками в жидком виде, а их суммарное количество составило 50 мм. Сравнение с нормой для этого периода показало, что в 2014 г. норма была превышена на 20%.

Переход к положительным среднесуточным температурам воздуха весной 2014 г. начался 13 апреля. Среднее значение температуры воздуха для этого периода составляет 7 С. Аналогично сравнивая температуру воздуха с нормой можно сказать, что данный год соответствует норме, лишь незначительно отличаясь на сотые доли процента.

Таким образом, используя исходные данные по ежедневным осадкам и температуре воздуха, расходам воды и слоям стаявшего снега был построен график изменения полученных показателей за время снеготаяния в 2014 г. На открытых, полевых участках водосборов снеготаяние наступило 14 апреля, а таяние снега в лесу на пару дней позже – 16 апреля. За период с 15 апреля по 7 мая на водосборы поступило более 90% слоя стаявшего снега, и к 11 мая водоотдача практически прекратилась. Пик таяния снега наблюдался 20 апреля, и слой стока в тот день составил 23 мм. Половодье на г/п Иньва-Кудымкар имеет два явных пика: 24 апреля и 5 мая, с расходами воды 178 и 234 м³/с соответственно (рис. 2).

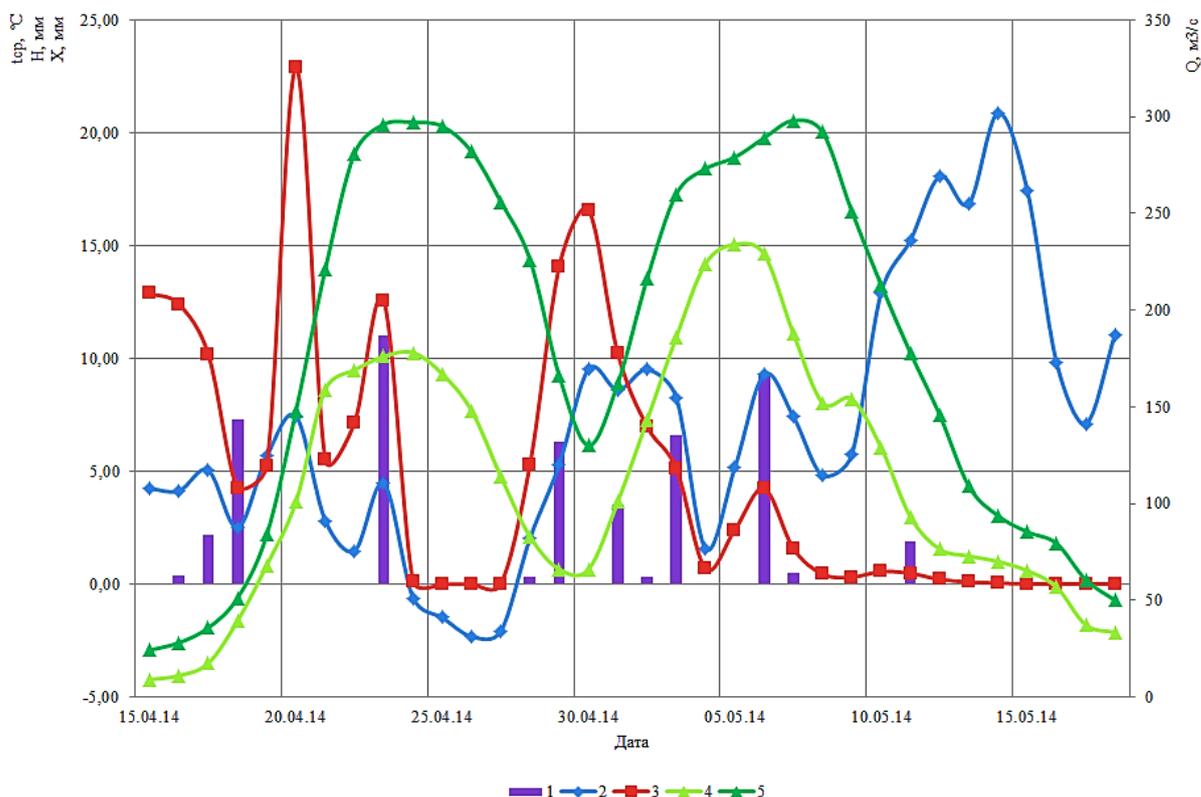


Рис.2. График поступления слоёв стаявшего снега, расхода воды, среднесуточной температуры воздуха и суммы осадков во времени (1 – осадки, 2 – температура воздуха, 3 – слой стаявшего снега, 4 – расход воды на г/п Иньва-Кудымкар, 5 – расход воды на г/п Обва-Карагай)

Выполнен графический расчёт бассейнового времени добегания воды. Для этого были построены графики изменения ежедневных слоёв стаявшего снега и расходов воды по г/п Иньва-Кудымкар. По соответствию пика повышения расхода воды и спровоцировавшего его повышения слоя стаявшего снега вычислено время (в сутках) бассейнового добегания воды до русла (табл. 1).

Таблица 1

Соответствие пиков слоя стаявшего снега и расхода воды в 2014 г.

Год	Количество пиков	Пик слоя Н, мм	Пик расхода Q, м ³ /с	Время добегания, сут
2014	2	20.04. / 22,9	24.04. / 178	4
		30.04. / 16,6	05.05. / 234	5

Исходя из данных таблицы, можно отметить, что среднее время бассейнового добегания воды для исследуемого года составляет 5 суток. Таяние снега начинается в середине апреля, и большая часть слоя стаявшего снега поступила на водосбор за период с 15 апреля по 7 мая. Пик снеготаяния зафиксирован 20 апреля и составил 23 мм, а пик расхода воды 24 апреля и 5 мая, с соответствующими им значениями 178 и 234 м³/с.

Список литературы:

1. Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов. Режим доступа: <https://gmvo.skniivh.ru/index.php?id=505>
2. Калинин В.Г., Шайдулина А.А., Русаков В.С., Фасахов М.А. Математико-геоинформационное моделирование процесса снеготаяния на речных водосборах Прикамья. Лёд и Снег. 2022; 62(1): С. 63-74.
3. Комаров В.Д. О процессах формирования половодья на малой реке и предвычисления его гидрографа // Тр. ЦИП. 1947. Вып. 6 (33). С. 3-41.
4. Коротаев Н.Я. Природа Пермской области // Почвы. Пермское книжное издательство. 1962. С. 12-35.
5. Кузьмин П.П. Процесс таяния снежного покрова. Л.: Гидрометеиздат, 1961. 348 с.
6. Лебедева Н.Д. Долгосрочные прогнозы притока воды в водохранилище Камской ГЭС // Тр. ЦИП. 1967. Вып. 155. С. 89-102.
7. Метеорологический ежемесячник. Уральское УГМС, Росгидромет, 2010-2020 гг.
8. Мотовилов Ю.Г., Гельфан А.Н. Модели формирования стока в задачах гидрологии речных бассейнов. М.: изд. РАН, 2018. 300 с.
9. Пьянков С.В., Шихов А.Н., Михайлюков П.Г. Моделирование снегонакопления и снеготаяния в бассейне р. Кама с применением данных глобальных моделей прогноза погоды. Лёд и Снег. 2019; 59(4): С. 494-508.
10. Урываев П.А. Сток по талой и мёрзлой почве в период весеннего снеготаяния. Метеорология и гидрология, 1953, № 5. С. 22-27.
11. Чеботарев А.И. Гидрологический словарь. Л.: Гидрометиздат, 1964. 308 с.

ANALYSIS OF THE SPRING FLOOD OF THE CATCHMENTS OF THE CENTRAL PART OF THE KAMA RESERVOIR BASIN IN THE AVERAGE WATER CONTENT YEAR

Maria M. Kozlova, Adelia A. Shaydulina

Abstract. The analysis of the spring flood in the river catchments of the Obva and Inva rivers in the average water content year, taking into account climatic conditions and the nature of snowmelt, is carried out. A complex schedule of the calculated layers of melted snow, water consumption, average daily air temperature and the amount of precipitation in time for the period of snowmelt in 2014 is constructed. The time of reaching the layers of melted snow from the slopes of the catchments was established, which averaged 5 days.

Keywords: snowmelt, spring flood, climatic conditions, catchment area of the Kama reservoir.