

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Национальный исследовательский Томский государственный университет
Томское областное отделение Русского географического общества
Томское отделение Российского геологического общества**

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОГРАФИИ И ГЕОЛОГИИ

**К 100-летию открытия естественного отделения
в Томском государственном университете**

**Материалы
IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием**

Том I



**Томск
16–19 октября 2017**

данных сбросы с мутностью, значительно превышающей фоновую, были зафиксированы на 119 из 2150 участков, т.е. на 6% обследованных объектов.

При продолжительных воздействиях зафиксированы изменения в морфологии русел рек, лежащих ниже разработок. На р. Тонода, имеющей врезанное прямолинейное русло, было зафиксировано возникновение аллювиальных форм и развитие многорукавности. На р. Мая было отмечено увеличение площади отмелей и ускорение смещения островов ниже впадения дренирующих россыпи притоков. Наблюдается формирование и развитие крупных конусов выноса и дельт при впадении рек с большой долей нарушенной речной сети в принимающие водотоки – в частности, Лену и Колыму.

Несовершенство действующей законодательной базы по мониторингу и контролю рекультивации как в СССР, так и в РФ, привело к тому, что на большинстве выведенных из оборота участков рекультивация проводилась в недостаточном объеме, ограничиваясь лишь механическим выколаживанием отвалов. В зависимости от климатической зоны, некоторые оставленные разработки в ходе природных процессов заросли кустарником и слабо идентифицируются в рельефе (что приводит к недоучету затронутых русел). В зоне же тундры темпы естественной рекультивации незначительны.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РНФ (проект № 14-17-00155).

Литература

1. Воскресенский С.С. Геоморфология россыпей. М.: Изд-во МГУ, 1985. 208 с.
2. Габышев В.А., Габышева О.И. Структура фитопланктона и физико-химические параметры вод Колымского водохранилища в летний период // Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН. 2013. №2. С. 40–47.
3. Золотые реки. Вып.1. Амурский бассейн. Владивосток: Апельсин, 2012. 120 с.
4. Локерман А.А. Загадка русского золота. М.: Наука, 1978. 144 с.
5. Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность. Тома 17–20. Л.: Гидрометеиздат, 1964-1967.
6. Сток наносов, его изучение и географическое распределение. Л.: Гидрометеиздат, 1977. 240 с.
7. Чалов С.Р., Леман В.Н. Нормирование допустимого воздействия открытых разработок полезных ископаемых на речные системы Камчатки // Водное хозяйство России. 2014. № 2. С. 69–86.
8. Чалов С.Р., Школьный Д.И., Промахова Е. В., Леман В.Н., Романченко А.О. Формирование стока наносов в районах разработок россыпных месторождений // География и природные ресурсы. 2015. № 2. С. 22–30.

УДК 556.5

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГИДРОГРАФОВ ВОЛН ПОЛОВОДИЙ НА РЕКАХ АБАКАН И ТУБА

Шумилова К.А., Паромов В.В.

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск

Аннотация. Статья посвящена изучению половодий высокой водности на притоках Енисея, выявлению разных типов половодий, анализу гидроклиматических закономерностей и количественных показателей с целью усовершенствования имеющихся методик прогноза.

Ключевые слова. Наводнение, бассейн реки Абакан, бассейн реки Туба, прогноз экстремальности, методика прогноза, типы половодий, оценка опасности, количественные показатели.

COMPARATIVE ANALYSIS OF HYDROGRAPHS OF FLOOD WAVES ON THE RIVERS ABAKAN AND TUBA

Shumilova K.A., Paromov V.V.

National Research Tomsk State University, Tomsk

Annotation. The article is devoted to the study of the high water availability on the Yenisei tributaries, the identification of different types of floods, the analysis of hydroclimatic regularities and quantitative indicators with the aim of improving the available forecast methods.

Keywords. Flooding, the Abakan River basin, the Tuba River basin, the forecast of extremism, the forecasting method, types of floods, hazard assessment, quantitative indicators.

На реках России половодья наступают ежегодно в весенний или весенне-летний сезоны и характеризуются интенсивным питанием в результате снеготаяния. выпадающие в период половодья жидкие осадки могут вызывать дополнительные пики на подъеме и на спаде половодья. При этом формируются наибольшие в году расходы воды, достигающие экстремальных значений в особо многоводные годы и вызывающие катастрофические наводнения. [2; 3; 4; 6; 7].

Для большого числа рек существующие в настоящий момент методики прогноза максимальных уровней и расходов воды весеннего половодья допускают большой процент ошибки, недостаточно удовлетворяют практику в отношении точности прогноза и требуют своего усовершенствования. Кроме того, мощность, продолжительность и объем половодья – тяжело прогнозируемые величины, зависящие от большого числа факторов, основными из которых являются климатические. Существует вероятность увеличения повторяемости экстремальных гидрологических ситуаций, поэтому требуется систематизация имеющихся данных о половодьях высокой водности и их типизация.

В качестве объектов изучения были выбраны реки Абакан и Туба, располагающиеся в южной части Сибирского федерального округа (рис 1). По ряду физико-географических факторов бассейны рек можно считать сопоставимыми (табл.).

Таблица

Характеристики изучаемых бассейнов

Характеристики	Река Абакан	Река Туба
Приток	Левый приток Енисея	Правый приток Енисея
Площадь водосбора	32 000 км ²	36 000 км ²
Длина	327 км (с Большим Абаканом – 514 км)	119 км (от истока Казыра – 507 км)

Для реки Абакан инструментальный ряд наблюдений составил 73 года с 1941 по 2014 гг., для реки Туба - 65 лет с 1946 по 2010 гг. С помощью обеспеченности выделены наводнения, относящиеся к классу высоких и выдающихся, затем, используя кластерный анализ, были определены типы половодий (рис 2, 3). Для реки Абакан выделены 4 типа, наиболее опасным из которых является 4-й тип (примерами являются 1969 и 2014 годы). Для реки Туба 3 типа наводнений, наиболее опасными являются наводнения 2-го типа (примеры 2001, 2014 гг.).

Если детально рассмотреть характерные для опасных типов годы, то можно получить некоторые закономерности. В мае 1969 года на реке Абакан произошло катастрофическое наводнение снего-дождевого характера, обусловленное большими снегозапасами в горах Кузнецкого Алатау и интенсивными дождями, выпавшими в конце месяца в момент формирования половодья. Наводнение 2014 года, так же, как и наводнение 1969 года, имеет снего-дождевой характер.

Зима, предшествующая наводнению, была многоснежной по данным снегомерных съемок в долине реки Абакан. Переход температуры воздуха через 0°C в зоне 400-600 м по данным метеостанции Таштып произошел 15 марта, что на 20 дней раньше нормы. Среднемесячная температура апреля по метеостанции Таштып составляет 6°C, что на 3 градуса превышает норму, по метеостанции Большой Он 4,3°C, норма составляет 1,7°C, по метеостанции Неожиданный среднемесячная температура воздуха 3,4°C, норма составляет 0,6°C.

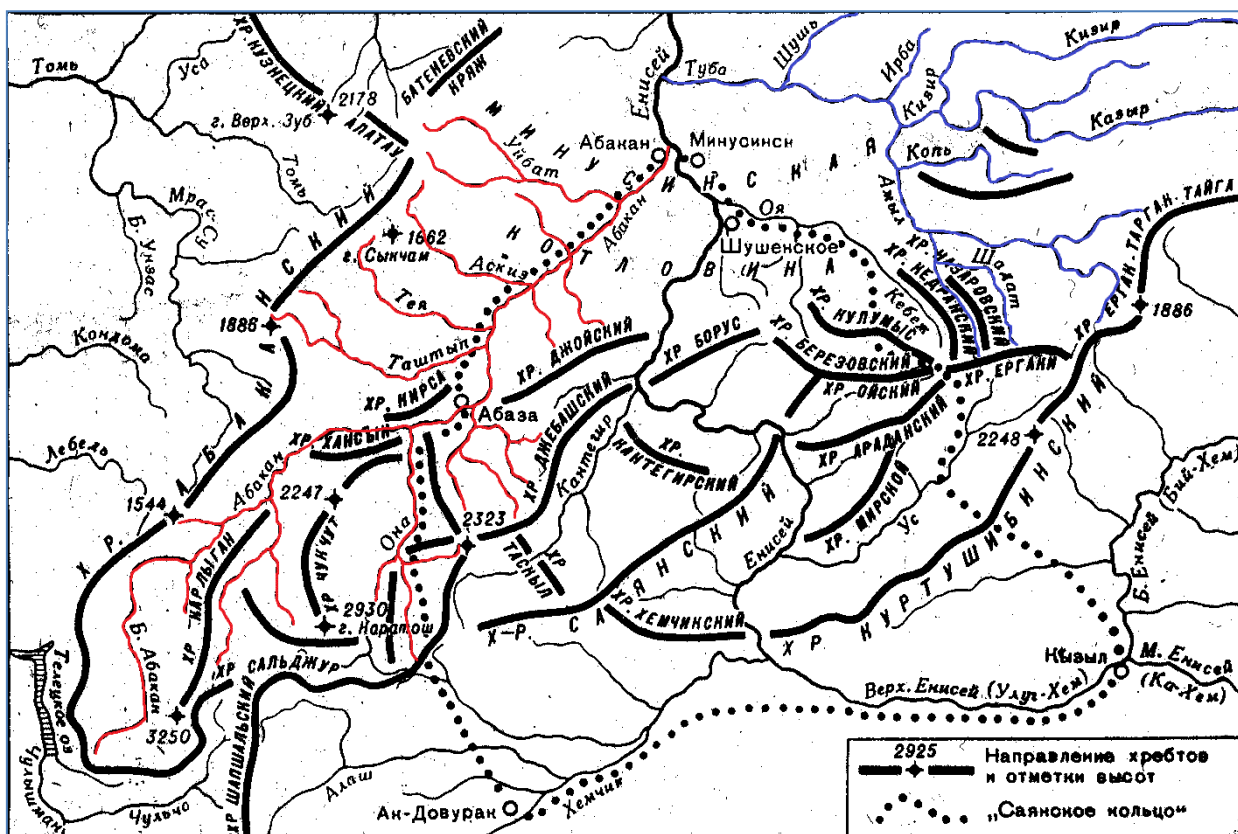


Рисунок 1 - Орогидрографическая схема бассейнов рек Абакан и Туба [1]

На территории бассейна наблюдалась высокая среднесуточная температура воздуха, что привело к интенсивному таянию снега по всей площади бассейна и повышению водности реки Абакан. В третьей декаде мая на территории бассейна реки Абакан выпали аномально высокие осадки, составляющие 75-80% от месячной суммы и в 1,5-2 раза превышающие норму. Сочетание всех этих факторов и наложение их друг на друга привели к высоким уровням и расходам в реке Абакан [5].

Гидрометеорологическая обстановка весны 2014 г. 30 мая 2014 г. на р. Абакан в створе г. Абаза был зафиксирован уровень воды, равный 673 см, что на 34 см превышает максимальный уровень, зафиксированный в 1969 г. Максимальный среднесуточный расход воды – 6620 м³/с (5930 м³/с в 1969 г.). Значение коэффициента экстремальности половодья – 3,59 (2,94 в 1969 г.) – абсолютный максимум за 78 лет инструментальных гидрологических наблюдений за стоком [8].

На реке Туба в 2001 и 2004 годах наблюдались аномально теплые среднесуточные температуры из-за жаркой погоды, вызвавшей интенсивное таяние снега, и наложившихся на него атмосферных осадков. В бассейне реки сложилась сложная гидрологическая обстановка, приведшая к наводнению.

Половодья на реках, вызываемые таянием снежного покрова и выпадением дождей, представляют собой характерную черту режима рек. Сток за период половодья, высота половодья, высота дождевых паводков являются теми элементами, прогнозы которых особенно важны. Изучение этих факторов поможет в будущем сократить экономический ущерб и предотвратить человеческие жертвы.

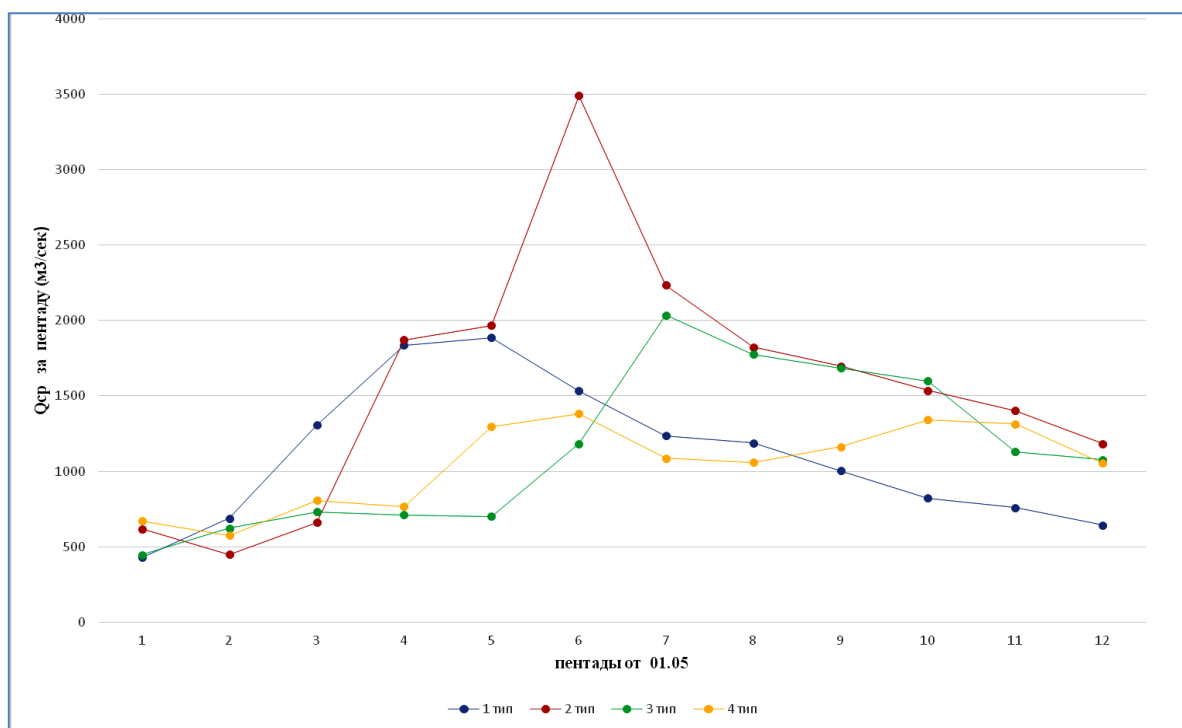


Рисунок 2 – Типы половодий на реке Абакан

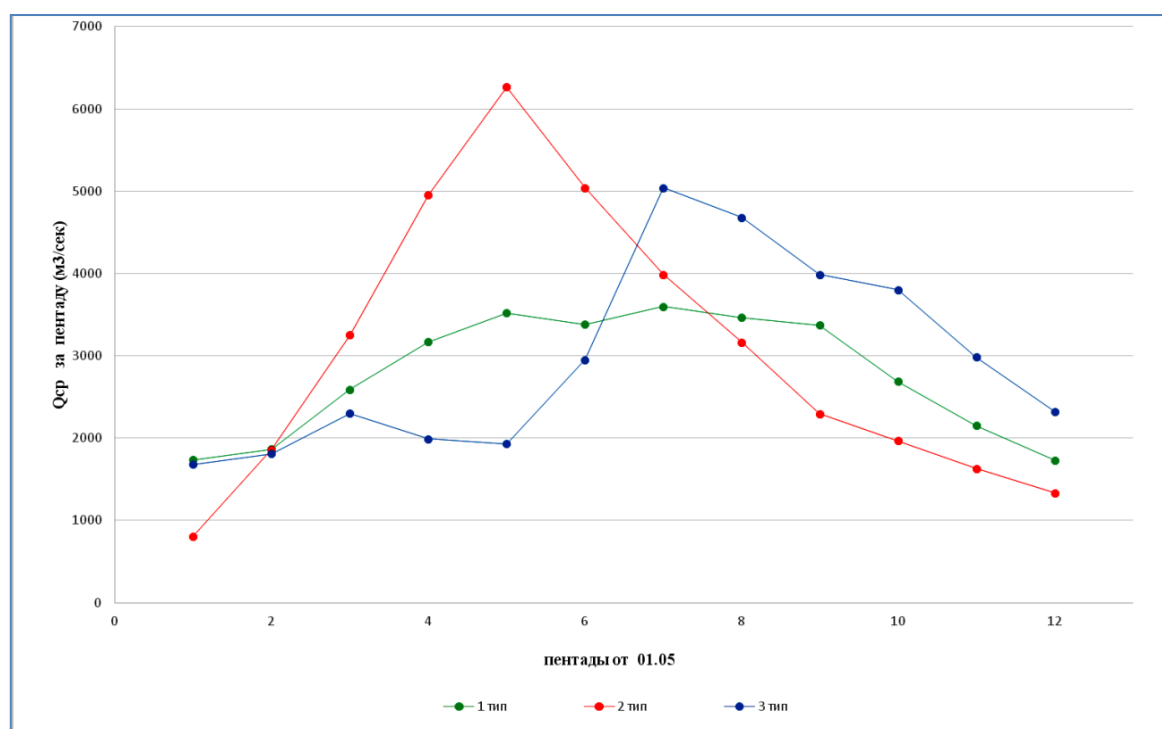


Рисунок 3 – Типы половодий на реке Туба

Литература

1. Величко М.Ф. По Западному Саяну. М.: «Физкультура и спорт», 1972. 127 с.
2. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Катастрофические наводнения XXI века: уроки и выводы. М.: ООО «Дэкс-Пресс», 2003. 352 с.
3. Груза Г.В., Зайцев А.С., Кароль И.Л. и др. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Т.1. Изменение климата. Обнинск: ВНИИГМИ-МЦД, 2008. 228 с.

4. Изменение климата и его воздействие на экосистемы, население и хозяйство российской части Алтае-Саянского экорегиона: оценочный доклад. М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF России), 2011. 168 с.

5. Паромов В.В. Шумилова К.А., Гордеев И.Н. Условия формирования половодья большой водности и прогноз наводнения на реке Абакан // Известия Томского политехнического университета. 2016. Т. 327. № 11. С. 57–67.

6. Переведенцев Ю.П., Верецагин М.А., Шанталинский К.М., Наумов Э.П., Тудрий В.Д. Современные глобальные и региональные изменения окружающей среды и климата. Казань: «УНИПРЕСС», 1999. 96 с.

7. *Extreme hydrological events: new concepts for security*. Report of Workshop in the Russia. Novosibirsk, 11-15 July. 2005. // J. Information NATO (Springer, printed in the Netherlands) 2005. 183 p.

8. *Hydrological Changes: Historical Analysis, Contemporary Status, and Future Projections* / A.I. Shiklomanov, R.B. Lammers, D.P. Lettenmaier, Yu.M. Polischuk, O.G. Savichev, L.C. Smith, A.V. Chernokulsky // *Regional Environmental Changes in Siberia and Their Global Consequences* (Springer Environmental Science and Engineering, Springer, Dordrecht) / Eds. P.Ya. Groisman, G.Gutman. Dordrecht, Springer Environmental Science and Engineering, 2013. P. 111–154.