

УДК 556.5(1/9)

А.Г. ГРИНЕВИЧ, С.Н. СКУРАТОВИЧ, Т.А. КОЗЛОВА

Республиканское унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов», г. Минск

ОЦЕНКА ТЕНДЕНЦИЙ МНОГОЛЕТНИХ КОЛЕБАНИЙ ХАРАКТЕРНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ В СВЯЗИ С ВОЗМОЖНЫМ ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В БАССЕЙНАХ РЕК БЕЛАРУСИ

Main tendencies of fluctuations of water flow as a function of climate changes are discussed in the article. Increase in temperature and decrease in precipitation may cause decrease of river flows.

Любые глобальные изменения климата в первую очередь влияют на такой элемент водного баланса суши, как речной сток. Для оценки этого влияния в настоящее время привлекаются современные водно-балансовые методы и различные статистические модели.

Из анализа картографического материала, приведенного в работе [1], следует, что на территории Беларуси при увеличении глобальной температуры на 1°C осадки могут измениться от 0 на севере до -5 см на юге. Следует иметь в виду, что широтная (пространственная) и сезонная структура потепления может влиять на осадки таким образом, что знак местных региональных изменений различен для отдельных территорий. Так, имеются данные [2], что при повышении средней температуры на $0,5^{\circ}\text{C}$ на Европейской территории граница между южной областью понижения осадков и северной областью их роста проходит приблизительно по 60° с.ш.

В настоящее время оценка речного стока производится, как правило, для годовых (иногда сезонных) величин [3]. Для основных речных бассейнов Беларуси средние по нескольким методам величины возможного изменения (уменьшения) годового стока составляют порядка 10 % при росте глобальной температуры на $0,5^{\circ}\text{C}$ [4, 5].

Наиболее показательным для оценки водообеспеченности территории является изменение стока меженных периодов. Для количественной оценки изменения стока представляется необходимым рассчитывать различные параметры среднемесячных или среднесуточных расходов воды за период зимней и летне-осенней межени.

Кроме того, оценка гидрологических условий меженных периодов на реках необходима при расчетах уровня возможного использования речных вод с учетом процессов восстановления речной системы в целом, т.е. расчетов предельных значений расходов воды, которые необходимо оставлять в реке, т.е. ненарушенный сток [6].

Проведенный анализ структуры с большими периодами многолетних колебаний минимальных расходов воды в период зимней межени на реках Беларуси (применяя прием сглаженных пятилеток) достаточно четко показал тенденцию значительного увеличения зимних расходов воды по всем крупным бассейнам Беларуси, начиная с 1975 г. по 1985 г. Полученные результаты анализа представлены в виде хронограммы на рисунке 1. В таблице 1 приведена количественная характеристика изменений минимальных среднемесячных расходов воды по характерным периодам.

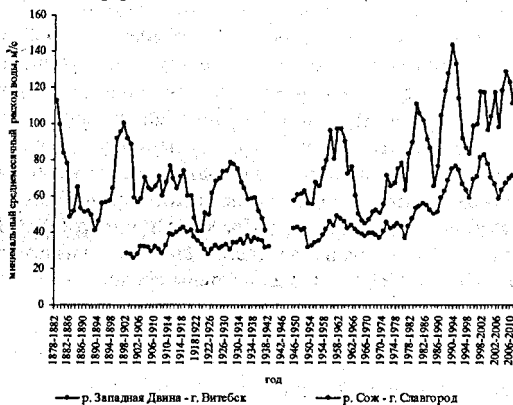
Так, на р. Улла в створе д. Промыслы за последние 20 лет среднемесячный расход воды зимней межени увеличился в 1,3 раза; на р. Горынь в створе г. Речица – в 1,5 раза, а на р. Днепр в створе г. Орши – в 1,9 раза.

Таблица 1 – Характеристика изменения минимальных среднемесячных расходов воды
в межени по характерным периодам многолетних наблюдений

Река - створ	Период наблюдений	Средний расход межени за период, м ³ /с
Улла – д. Промыслы	1929-1985	9,36
	1986-2009	12,6
Сож – г. Гомель	1901-1985	75,7
	1986-2009	123
Припять – г. Мозырь	1882-1975	188
	1976-2009	272
Западная Двина – Витебск	1878-1975	66,6
	1976-2009	101
Днепр – г. Орша	1882-1980	32,1
	1981-2009	62,2
Горынь – г. Речица	1923-1975	44,0
	1976-2009	70,1

Одним из элементов водного режима, который также может реагировать на климатические изменения (осадки и температура воздуха), является максимальный расход воды весеннего половодья (суточный или срочный). Известно, что для рассматриваемой географической зоны в формировании максимального расхода воды участвуют такие характеристики, как максимальный запас воды в снежном покрове и ледяной корке, атмосферные осадки за период снеготаяния, показатель запаса влаги в снеге осенью, глубина промерзания почвы, а при наличии зимних оттепелей (что характерно для южных регионов) – и количество талых вод в эти периоды. Все эти параметры фактически являются определяющими в целом для объема половодья. Возможность формирования при этом того или иного пика половодья в значительной степени зависит от такой характеристики, как «индекс дружности весны». Для количественной оценки этого индекса используется сумма температуры воздуха за различные периоды. То есть при одном и том же объеме половодья могут формироваться различные максимальные расходы воды в зависимости от текущих метеоусловий в зимний и весенний периоды.

В целом комплексная характеристика «дружности весны» реагирует на изменения в структуре температурного режима, в том числе и на связанные с антропогенным глобальным потеплением [7].



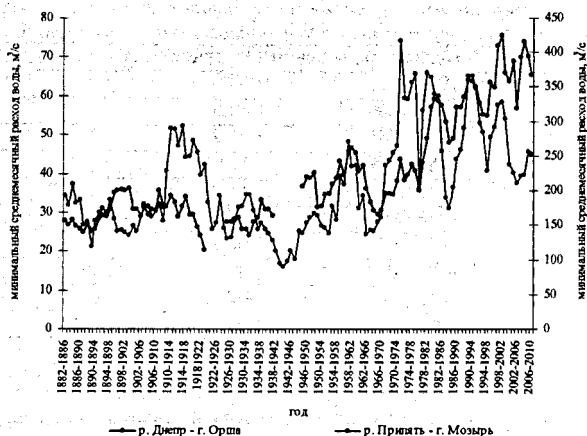


Рисунок 1 – Хронограммы сглаженных пятилеток минимальных среднемесячных расходов воды зимней межени на реках Беларуси

Анализ изменения максимальных расходов воды весеннего половодья для основных рек Беларуси выполнялся по наиболее длинным многолетним рядам наблюдений. Для более наглядной картины возможных тенденций все наблюдения сгруппированы по пятилеткам. В каждой пятилетке выбраны наибольшие из максимальных расходов воды, т.е. фактически рассматриваются верхние огибающие исходных рядов. На рисунке 2 приведены хронограммы по нескольким речным бассейнам Беларуси, из анализа которых следует, что наиболее четко тенденция к снижению максимальных расходов воды начинается проявляться в начале 70-х годов прошлого столетия. Что касается территориальных тенденций, то более четкая картина по снижению максимальных расходов воды отмечается на притоках р. Западный Буг, в бассейне р. Неман и особенно – в бассейне рек Днепр и Припять. На севере территории, т.е. в бассейне р. Западная Двина практически отсутствуют какие-либо тенденции к повышению и к снижению максимальных расходов воды – ситуация довольно стабильная и в целом соответствует общей цикличности естественных процессов стокообразования.

Полученные результаты подтверждают существующие предположения об изменении структуры климатических характеристик, связанных с глобальным потеплением климата. Как отмечено в [8, 9], повышение температуры воздуха произошло в период с 1965 г. по 1995 г. и относится к зимнему периоду, что способствует снижению вероятности формирования высоких половодий (за счет учащения периодов зимних оттепелей) и в то же время приводит к повышению зимних расходов воды. Конечно эту тенденцию в температурном режиме подтверждают следующие данные. По метеостанции «Минск» весь ряд наблюдений был разбит на два периода: 1891 по 1965 гг. и с 1966 по 2009 гг., и рассмотрены среднемесячные температуры воздуха по сезонам года. Наиболее существенная разница между этими периодами отмечена для зимнего сезона: за 2-й период (с 1966 по 2009 гг.) зимние температуры повысились в 1,8 раза по сравнению с первым периодом. За лето температура практически не изменилась, а за весенний период отмечено незначительное увеличение (

2° С). В то же время, в течение того же периода отмечена тенденция [8, 9] к различной структуре изменения осадков по территории: на севере годовые суммы увеличиваются, а на юге – уменьшаются. Такая тенденция соответствует гипотезе о возможной анице, проходящей по 60 °с.ш. между регионами с различным знаком реагирования адков на глобальное потепление [2].

Таким образом, проведенные ранее исследования с использованием корреляционно-анализа стокоформирующих факторов и существующих к настоящему времени гипотез глобального изменения климата (антропогенного характера) показали, что при учете еличения температуры воздуха на 2° и уменьшения атмосферных осадков на 10% воз-жно уменьшение речного стока на реках Беларуси в среднем на 13-14%, что хорошо впадает с подобными исследованиями на сопредельных территориях [5].

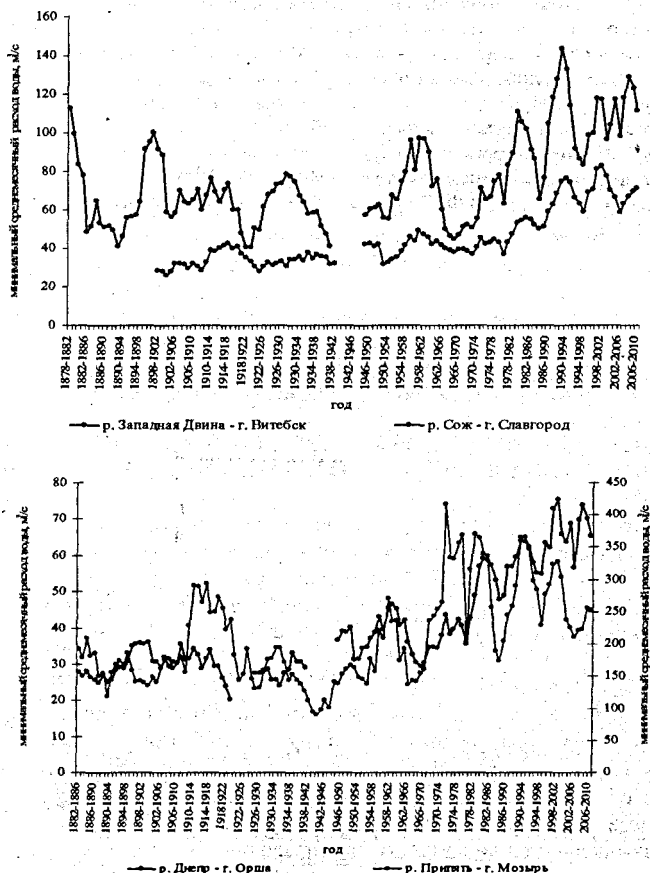


Рисунок 2 – Хронограмма верхней огибающей максимальных расходов воды на реках Беларуси

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Шикломанов, И.А. Исследование водных ресурсов суши: итоги, проблемы, перспективы. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 152 с.
2. Будыко, М.И. Климат конца двадцатого века // Метеорология и гидрология. – № 10. – 1988. – С. 5–25.
3. Шикломанов, И.А. Влияние изменения климата на гидрологию и водное хозяйство / И.А. Шикломанов, Г. Линз // Метеорология и гидрология. – № 4. – 1991. – С. 51–66.
4. Дроздов, О.А. Зависимость речного стока Европейской части СССР и среднего региона от температуры северного полушария при колебаниях климата / О.А. Дроздов, К.В. Еременко // Труды ГГИ. – Вып. 340. – 1988. – С. 32–52.
5. Гриневич, А.Г. Оценка влияния возможного глобального потепления на водные ресурсы и водное хозяйство / А.Г. Гриневич, В.Н. Плужников // Природные ресурсы. – 1997. – № 2. – С. 49–53.
6. Гриневич А.Г. Гидрологические аспекты оценки нижнего предела возможного использования (изъятия) речных вод в условиях Беларуси / А.Г. Гриневич, Е.Е. Петлицкий, М.Р. Лукошко, С.Н. Скуратович // Природные ресурсы. – Мн., 2005. – № 3. – С. 18–22.
7. Скуратович, И.М. Оценка влияния изменений климата на гидрологический режим рек и водоемов Беларуси / И.М. Скуратович, Е.В. Комаровская, Г.С. Чекан // Тезисы докладов VI Всероссийского гидрологического съезда. – С-Пб., 2004. – С. 207–209.
8. Логинов, В.Ф. Оценка антропогенных изменений климата // Проблемы теории и практики осушительной мелиорации: тезисы докладов. – Мн., 1996. – С. 46–49.
9. Климат Беларуси / Под ред. В.Ф. Логинова. – Мн.: Институт геологических наук АН Беларуси, 1996. – 234 с.

УДК 55

К. ЕРЕЧЕК-КОЖЕНЕВСКА, Э. ВОЗЬНЯК

Гданьский Университет, г. Гданьск, Республика Польша

КОЛЕБАНИЯ УРОВНЯ ВОДЫ НА ВЕРХОВОМ ТОРФЯНИКЕ БАЛТИЙСКОГО ТИПА ЧАРНЕ БАГНО В ПРАДОЛИНЕ РЕДЫ-ЛЕБЫ

The subject of this paper is a high peat bog of the Baltic type – Czarne Bagno. Since 2006 the area of 103 ha has been covered by reserve protection. The discussed peat complex borders from the east on the edge of the morainic plateau and in the west it reaches the River Leba and its old beds. The network of melioration ditches, functioning since the 19th century, draining the waterlogged terrain of the streamway.

ОПИСАНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Области молодой плейстоценовой аккумуляции характеризуются специфической геологической структурой, ритмичкой ландшафта, погодными условиями, определяющими исключительный характер циркуляции воды и материи этого региона. Все эти компоненты обуславливают возникновение различных гидрографических объектов, расположенных зачастую в различных топографических ситуациях – от верхних изломов возвышенностей по донья долин и прадоллин. Важную роль играют не только озера, родники, ручьи, но также и болота, торфяники и влажные земли. Последний термин определяет низинную территорию, затопляемую в дождливые сезоны, обычно всегда остающуюся влажной. Инструкция по составлению гидрографической