

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ВНУТРИГODOVое РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТОКА ВОДЫ КРУПНЫХ РЕК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Черняк О.Н. магистр технических наук

Брестский государственный технический университет, г. Брест, Республика Беларусь

Начиная с 1989 г. на территории Республики Беларусь наблюдается продолжительный и интенсивный период потепления, продолжающийся в настоящее время. Период потепления характеризуется повышением температуры атмосферного воздуха на 1,3°C. Наибольший рост температур зафиксирован в зимние и первые весенние месяцы. Потепление сказалось на частоте и интенсивности выпадения атмосферных осадков. Для территории Республики Беларусь установлено превышение нормы атмосферных осадков в зимний сезон [1, 2].

Колебания климатических характеристик сказываются на гидрологическом режиме рек, основной характеристикой которого является внутригODOVое распределение стока (ВРС) [3]. Ввиду этого, целью данных исследований является оценка изменений ВРС воды крупных рек Республики Беларусь в складывающихся современных природно-климатических условиях.

Исходными данными являются ряды многолетних наблюдений за среднемесячными расходами воды в створах крупных рек площадью водосборов свыше 10000 км² (таблица 1), представленные республиканским гидрометеорологическим центром Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Для выявления количественных изменений во ВРС многолетние ряды наблюдений разбиты на периоды: 1) 1961 – 1988 гг.; 2) 1989 – 2015 гг.

Таблица 1 – Речные створы крупных рек Беларуси

№ п/п	Река-пост	Площадь водосбора (А), км ²
1	р. Березина – г. Бобруйск	20200
2	р. Днепр – г. Орша	18000
3	р. Днепр – г. Могилев	20800
4	р. Днепр – г. Жлобин	30300
5	р. Днепр – г. Речица	58200
6	р. Западная Двина – г. Витебск	27300
7	р. Западная Двина – г. Полоцк	41700
8	р. Нёман – с. Белица	16700
9	р. Нёман – пгт. Мосты	25600
10	р. Нёман – г. Гродно	33600
11	р. Припять – пгт. Туров	71400
12	р. Припять – г. Мозырь	101000
13	р. Сож – г. Славгород	17700
14	р. Сож – г. Гомель	38900

Метод исследований – метод компоновки сезонов, основанный на равенстве обеспеченностей годового стока, стока лимитирующего периода и лимитирующего сезона [4]. В соответствии с методом приняты общие границы гидрологических сезонов. Для территории Республики Беларусь: весна (март-май); лето-осень (июнь-ноябрь); зима (декабрь-февраль). За лимитирующий период – лето-осень и зима; лимитирующий сезон – лето-осень.

Оценка изменений, произошедших во ВРС воды крупных рек Республики Беларусь, выполнена посредством сравнения гидрографов стока воды двух принятых периодов наблюдений, построенных для пяти градаций лет по водности: очень многоводной (обеспеченность

$P = 5 \%$), многоводной ($P = 25 \%$), средней ($P = 50 \%$), маловодной ($P = 75 \%$) и очень мало-водной ($P = 95 \%$). Гидрографы речного стока воды построены в относительных величинах, переход к которым осуществлен отношением [5]:

$$ОВС = \frac{Q_{м.ср.}}{Q_{м.р.9\%}}, \quad (1)$$

где $Q_{м.ср.}$ – средний многолетний месячный расход, $м^3/с$; $Q_{м.р.9\%}$ – расчетный расход заданной обеспеченности, $м^3/с$.

Полученным относительным величинам стока (ОВС) воды крупных рек для двух периодов наблюдений присвоены обозначения: а) 1961 – 1988 г. – $ОВС_1$; б) 1989 – 2015 гг. – $ОВС_2$. Разница между ними (Δ) представляет собой изменения ВРС воды крупных рек в результате колебания климатических характеристик, т.е. $\Delta = ОВС_2 - ОВС_1$. Результат изменения ВРС по месяцам отображен графически (рисунок 1). На рисунке 1 представлено шесть речных створов, т.е. по одному модельному створу рек Березина, Днепр, Западная Двина, Неман, Припять и Сож.

Сезонное распределение стока воды внутри года рассмотрено в отдельности для каждой крупной реки.

Сток воды лимитирующего периода р. Березина – г. Бобруйск увеличился на 4,4 %. Его доля в период наблюдений 1989 – 2015 гг. составляет 60,6 %, из них 38,9% – летне-осеннего и 21,7 % – зимнего. По отношению к периоду наблюдений 1961 – 1988 гг. установлено увеличение летне-осеннего и зимнего стока воды на 1,2 %, 3,2 % соответственно. Весенний сток воды уменьшился. Его доля в годовом составляет 39,4 %. Для сравнения, в период наблюдений 1961 – 1988 гг. – 43,8 %.

На всех створах реки Днепр установлено следующее изменение сезонного стока воды: уменьшение весеннего и увеличение летне-осеннего, зимнего. Доля весеннего стока воды уменьшилась значительно. Так, на р. Днепр – г. Орша процент изменения составляет 10,8 %. Наименьшее изменение зафиксировано на р. Днепр – г. Речица (7,2 %). Доля летне-осеннего стока воды, в годовом, колеблется в пределах 32,0 – 35,1 %. Для сравнения, в 1961 – 1988 гг., размах соответствующих значений составлял 26,4 – 33,3 %. Наибольшее увеличение летне-осеннего стока воды установлено на р. Днепр – г. Орша (6,9 %), наименьшее – 1,8 % (р. Днепр – г. Речица). На створах в г. Жлобин и г. Могилев процент изменения летне-осеннего стока воды, в среднем, составляет 5,1 %. Доля зимнего стока воды увеличилась, в среднем, на 4,4 %. Наибольшее увеличение зафиксировано на створе в г. Речица. Его доля, в годовом, для периода наблюдений 1989 – 2015 гг., составляет 20,6 %.

Доля лимитирующего периода в 1989 – 2015 гг. р. Западная Двина составляет 49 %, что на 9 % больше, чем в 1961 – 1988 гг. Доли летне-осеннего и зимнего стока воды увеличились, в среднем, на 4,4 % и 4,6 % соответственно. Доля весеннего стока воды уменьшилась на 9,4 % в створе г. Витебска, и на 8,6 % – в г. Полоцк.

На створах р. Неман отмечено уменьшение доли весеннего стока воды, в годовом, в среднем на 7,2 %. Наибольшее его уменьшение (8,3 %) зафиксировано на р. Неман – с. Белица. Относительно летне-осеннего стока воды, установлено как уменьшение его доли (0,4 %) на р. Неман – с. Белица, так и незначительное увеличение в створах, установленных в пгт. Мосты и г. Гродно. Доля зимнего стока воды увеличилась. Это зафиксировано на всех речных створах. Наибольшее увеличение (8,7 %) отмечено на р. Неман – с. Белица, наименьшее (6,1 %) – р. Неман – с. Гродно.

На р. Припять – пгт. Туров зафиксировано уменьшение весеннего (8,9 %) и увеличение летне-осеннего, зимнего стока воды (1,0 %, 7,9 % соответственно). Доля стока воды лимитирующего периода в 1989 – 2015 гг. составляет 58,3 %. На р. Днепр – г. Мозырь летне-осенний сток уменьшился. Уменьшение незначительно. Весенний сток воды уменьшился на 6,7%, в то время, как зимний увеличился на 7,7%. Доля стока воды лимитирующего периода, в годовом, – 56,6 %.

На створах р. Сож зафиксировано следующее изменение сезонного стока воды: уменьшение весеннего и увеличение летне-осеннего, зимнего. На створе, установленном в г. Славгород весенний сток воды уменьшился на 9,9 %, а летне-осенний и зимний увеличился на 3,1 % и 6,8 % соответственно. На створе в г. Гомель процент уменьшения весеннего стока воды составляет 7,6. Проценты увеличения летне-осеннего и зимнего стока воды – 2,8 % и 4,8 %. Доля лимитирующего периода в 1989 – 2015 гг. значительно выше, чем в 1961 – 1988 гг. и, в среднем, составляет 51,5 % в годовом.

Произошедшая трансформация ВРС обусловлена не только колебаниями климатических характеристик, но и некоторыми особенностями речных водосборов. Так, уменьшение доли весеннего стока воды обосновано значительным испарением с водной поверхности вследствие повышения среднемесячных температур атмосферного воздуха. Уменьшение доли весеннего стока воды, в годовом, статически значимо, о чем свидетельствуют значения изменений, превышающие «порог» в 5 %. Увеличение доли летне-осеннего стока воды в большинстве речных створов не превышает 5 %. Исключением являются: р. Западная Двина – г. Витебск (5,3 %), р. Днепр – г. Орша (6,9 %), р. Днепр – г. Жлобин (5,3 %). Изменения летне-осеннего стока воды обусловлены только колебаниями климатических характеристик. Увеличение зимнего стока воды крупных рек Республики Беларусь вызвано ростом температур атмосферного воздуха, в большей степени в феврале месяце, и увеличением количества атмосферных осадков за зимний сезон. Среднее значение увеличения доли зимнего стока воды, в годовом, составляет 5,6 % (рисунок 1).

Литература

1. Логинов В.Ф. Климат Беларуси. – Минск: ИГН НАН РБ, 1996. – 235 с.
2. Справочник по климату Беларуси. Ч. 1. Температура воздуха и почвы. Ч. 2. Осадки. Ч. 3. Снежный покров / под ред. М.А. Гольберга. – Минск, 1998–2001.
3. Волчек А.А. Синхронности в колебаниях стока рек Беларуси и его оценка // Природные ресурсы. №2. – Брест, 2013. – С. 44 – 48.
4. Андреянов В.Г. Внутригодовое распределение речного стока. – Л.: Гидрометеиздат, 1960. – 319 с.
5. Расчетные гидрологические характеристики. Порядок определения. ТКП 45 – 3.04 – 168 – 2009. – Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2009.

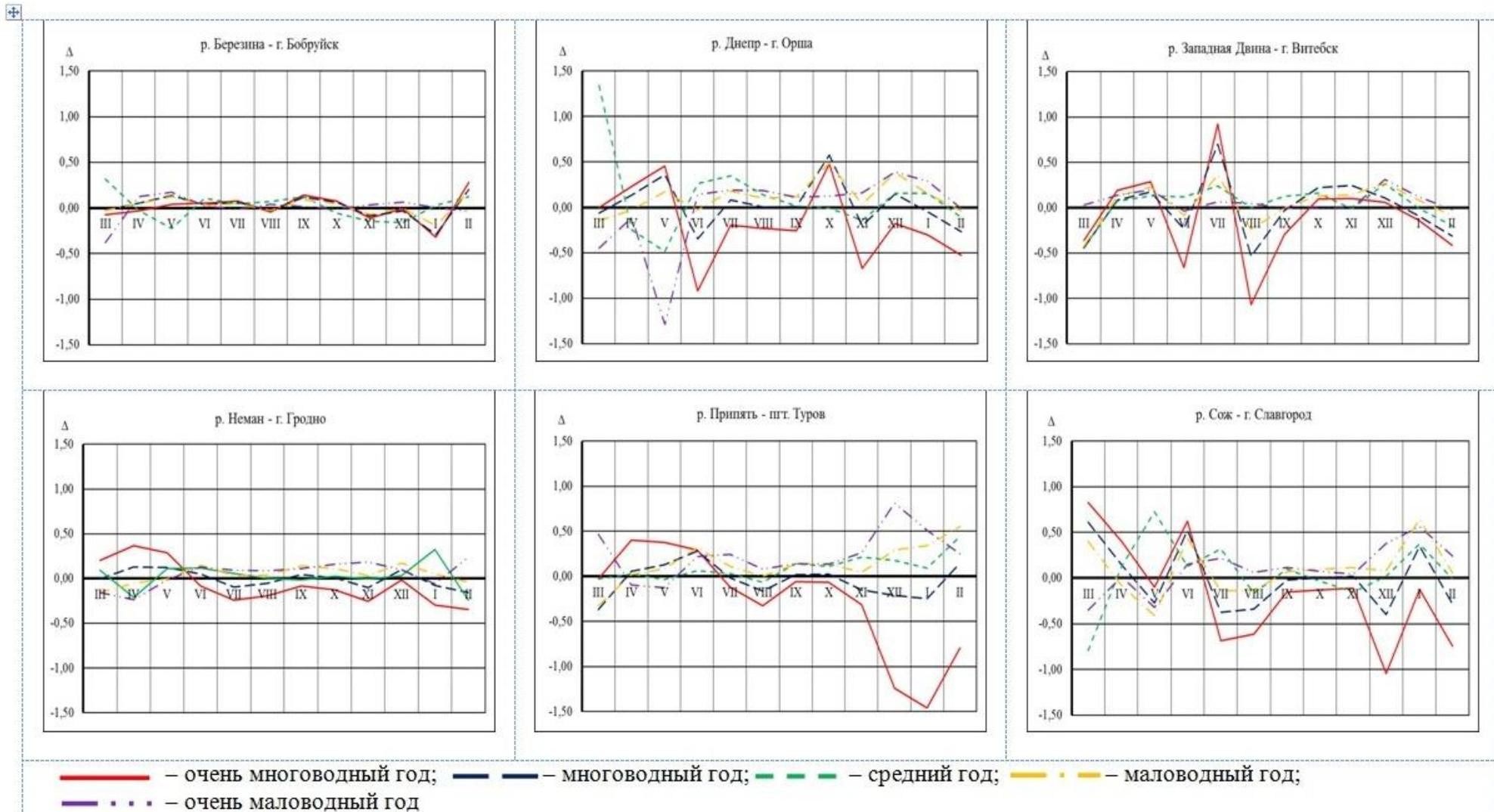


Рисунок 1 – Изменение ВРС воды крупных рек Республики Беларусь по месяцам в 1989 – 2015 гг. по отношению к 1961 – 1988 гг.