

ров водосбора потребует существенных капитальных вложений в строительство новых мелиоративных систем, поэтому хозяйственная деятельность в бассейнах рек в этой области не повлияет существенно в ближайшем будущем на речной сток.

Заключение

Исследования трансформации водного режима рек Белорусского Полесья показали сложность и неоднозначность процесса его пространственной и временной изменчивости. Тем не менее можно выделить следующие изменения стока малых рек Белорусского Полесья после 1965 года:

- увеличение годового стока до 20%;
- уменьшение максимального стока весеннего половодья до 25–40%;
- существенное увеличение минимального летне-осеннего стока до 50–80%;
- увеличение минимальных зимних расходов воды до 40–80%.

Основными причинами трансформации речного стока являются последствия глобального изменения климата, происходящие на фоне антропогенных воздействий в виде крупномасштабных мелиораций Белорусского Полесья. Влияние гидротехнических мелиораций на различные виды стока должно рассматриваться в каждом конкретном случае индивидуально.

Список цитированных источников

1. Волчек, А.А. Трансформация водного режима рек Беларуси / А.А. Волчек, В.В. Лукша // Брестский географический вестник. – Брест, 2005. – Т. 5. – Вып. 1. – С. 32–39.
2. Волчек, А.А. Пространственная структура изменения годового стока рек Беларуси / А.А. Волчек, В.В. Лукша // Экологические проблемы Полесья и сопредельных территорий: материалы V Междунар. науч.-практ. конф. – Гомель: Изд-во ГГУ им. Ф. Скорины, 2003. – С. 32–34.
3. Логинов, В.Ф. Оценка антропогенного воздействия на водные ресурсы рек Белорусского Полесья / В.Ф. Логинов, А.А. Волчек, В.В. Лукша // Природные ресурсы. – 2003. – № 1. – С. 15–22.

УДК 556.16.06

ТРАНСФОРМАЦИЯ ВОДНОГО РЕЖИМА РЕК БЕЛАРУСИ

Волчек А.А., Парфомук С.И., Дашкевич Д.Н.

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь, volchak@tut.by

The tendencies for the air temperature, precipitations and moisture deficits for the 2020 year are forecasted. The probable variation for the water regime of the rivers is researched.

Введение

В последнее время во всем мире все чаще наблюдаются аномальные природные явления, вызванные колебаниями климата во второй половине XX – начале XXI века. Необходимость прогнозного экологического исследования для Беларуси вытекает из потребностей современной политики государства [1]. За период с 1907 по 2006 годы общее потепление в среднем на Земле составило 0,75 °С [2]. Тенденции многолетних колебаний климата согласуются с фактом глобального потепления, когда годовые минимумы и максимумы уве-

личиваются, а размах между ними сокращается. Особенно чувствительны к колебаниям параметров климата водные ресурсы, качество и количество которых изменяется с каждым годом с увеличением антропогенной нагрузки.

Целью настоящего исследования является выявление тенденций в трансформации климатических параметров и прогнозная оценка изменений водного режима рек Беларуси в будущем.

Исходные данные и методика исследований

Для оценки трансформации водного режима рек, вызванной климатическими колебаниями и антропогенными воздействиями, использованы результаты стационарных гидрологических и климатических наблюдений Республиканского гидрометеорологического центра Минприроды Республики Беларусь, опубликованные в материалах государственных кадастров. В качестве исходных данных приняты ряды наблюдений за температурой воздуха, атмосферными осадками и дефицитами влажности воздуха с 1950 по 2009 гг. по 40 метеостанциям Беларуси, расположенным по исследуемой территории равномерно, а также годовые и месячные расходы воды по действующим гидрологическим постам Беларуси за период инструментальных наблюдений.

В ходе исследований исходный ряд был разбит на два периода: 1950-1984 гг. и 1985-2009 гг. Граница разбиения на периоды обусловлена тем, что в 1985 году заметно изменились климатические условия на территории страны.

При статистическом анализе временных рядов для выявления тенденций изменения климатических параметров использованы хронологические месячные графики колебаний и разностные интегральные кривые, а для оценки различий в статистических параметрах применялись критерии Стьюдента и Фишера [3].

Для прогноза изменения водного режима рек Беларуси адаптирован метод гидролого-климатических расчетов (ГКР), предложенный В.С. Мезенцевым, основанный на совместном решении уравнений водного и теплоэнергетического балансов [4]. Уравнение водного баланса речного водосбора за некоторый промежуток времени имеет вид

$$Y_K(I) = H(I) - Z(I), \quad (1)$$

где $Y_K(I)$ – суммарный климатический сток, мм; $H(I)$ – суммарные ресурсы увлажнения, мм; $Z(I)$ – суммарное испарение, мм; I – интервал осреднения.

Суммарное испарение находится по формуле:

$$Z(I) = Z_m(I) \left[1 + \frac{\left(\frac{Z_m(I)}{W_{HB}} + V(I)^{1-r(I)} \right)^{n(I)}}{\frac{X(I) + g(I)}{W_{HB}} + V(I)} \right]^{\frac{1}{n(I)}}, \quad (2)$$

где $Z_m(I)$ – максимально возможное суммарное испарение, мм; W_{HB} – наименьшая влагоемкость почвы, мм; $V(I) = \frac{W(I)}{W_{HB}}$ – относительная влажность

почвогрунтов на начало расчетного периода; $X(I)$ – сумма атмосферных осадков, мм; $g(I)$ – грунтовая составляющая водного баланса, мм; $r(I)$ – параметр, зависящий от водно-физических свойств и механического состава почвогрунтов; $n(I)$ – параметр, учитывающий физико-географические условия стока.

Моделирование водного баланса исследуемой реки реализовано в виде компьютерной программы и осуществляется в два этапа. На первом этапе производится настройка модели на реку-аналог с учетом сходства формирования водного режима рек. Второй этап представляет собой непосредственный расчет водного баланса исследуемой реки [5].

Анализ результатов

С помощью линейного тренда ряды наблюдений (с 1985 по 2009 гг.) за температурой воздуха, атмосферными осадками и дефицитами влажности воздуха были продлены до 2020 года, и получены значения математического ожидания на 2020 год. Установлено, что тренд средней годовой температуры воздуха составляет $0,7\text{ }^{\circ}\text{C}/10$ лет, среднегодовых значений атмосферных осадков $20\text{ мм}/10$ лет, среднегодовых значений дефицитов влажности воздуха $0,21\text{ мб}/10$ лет (период 1985–2009 гг.). Существенно изменилась за это время внутригодовая структура рассмотренных климатических параметров, что особенно характерно для января, июля и сентября.

Вторым этапом исследований был анализ возможного изменения речного стока в зависимости от прогнозируемого изменения климата в 2020 году. В результате исследований прослеживается достаточно четкая тенденция к возможному изменению речного стока в направлении с северо-запада на юго-восток страны (рисунок).

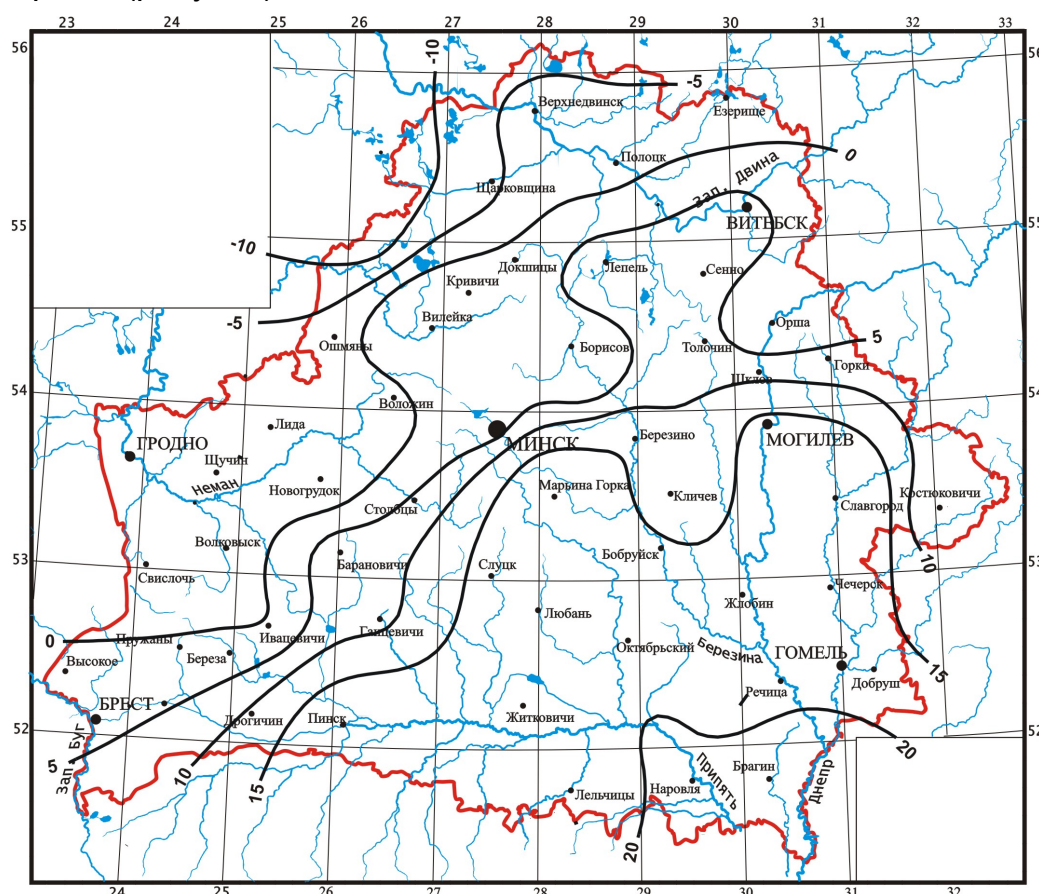


Рисунок – Возможные изменения речного стока в зависимости от прогнозируемого изменения климата в 2020 году, в % по отношению 2009 году

Установлено, что при прогнозируемом тренде климатических параметров на 2020 год сток рек бассейнов Западной Двины и Вилии сократится в среднем на 5–10 % по сравнению с настоящим уровнем. Годовой сток рек в бассейнах Немана и Западного Буга существенных изменений в 2020 году не

претерпит. Наибольшее увеличение среднегодового стока воды рек может произойти в бассейнах Днепра и Припяти и может достигать для отдельных водосборов 20 % по отношению к 2009 году. При исследовании возможной внутригодовой трансформации речного стока в 2020 году отмечено наиболее существенное изменение месячных значений расходов воды в марте–июне.

Заключение

На основании тенденций в изменении температуры воздуха, атмосферных осадков и дефицитов влажности воздуха с 1985 по 2009 гг. получены прогнозные оценки этих параметров на 2020 год. С учетом построенных моделей изменения климатических параметров исследовано возможное изменение водного режима рек в будущем. Полученные результаты требуют дальнейшего исследования с точки зрения анализа возможной ошибки прогноза и разработки компенсационных мероприятий по уменьшению последствий изменения климата и водного режима для Республики Беларусь.

Список цитированных источников

1. Логинов, В.Ф. Прогноз изменений окружающей среды на 2010–2020 годы / В.Ф. Логинов. – Мн.: Типпроект, 2003. – 180 с.
2. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. – М., 2008.
3. Волчек, А.А. Математические модели в природопользовании: учеб. пособие / А.А. Волчек [и др.]. – Минск: БГУ, 2002. – 282 с.
4. Гидрологические расчеты в мелиоративных целях / В.С. Мезенцев [и др.]. – Омск, 1980. – Ч. I. – 80 с.
5. Волчек, А.А. Оценка трансформации водного режима малых рек Белорусского Полесья под воздействием природных и антропогенных факторов (на примере р. Ясельда) / А.А. Волчек, С.И. Парфомук // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. – Екатеринбург, 2007. – № 1. – С. 50–62.

УДК 631.6+626.86(476.7)

МЕЛИОРАТИВНОЕ ОСВОЕНИЕ БАСЕЙНА РЕКИ ЯСЕЛЬДЫ

Волчек А.А., Мороз М.Ф., Стефаненко Ю.В.

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь, volchak@tut.by

The analysis of the land reclamation for the basin of the Yaselda River is given; the positive and negative consequences for the melioration development of the territory are reviewed.

Введение

Река Ясельда, левый приток Припяти, является типичной рекой Белорусского Полесья, ее длина – 242 км. Берет начало на высоте 168,6 м над уровнем моря, из болота Дикого в 4 км севернее д. Клепачи Пружанского района, в верховье течет по Прибужской равнине, далее по низине Припятского Полесья через Споровское озеро. Впадает в р. Припять около д. Качановичи Пинского района. Площадь водосбора 7790 км². Средний уклон водной поверхности 0,15 ‰. Густота овражно-балочной и русловой сети в целом невелика и составляет 0,47 км/км². Озера и водохранилища занимают около 1 % от пло-