

также претерпел изменение в сторону увеличения на 10,3–40,2%. Выявлено снижение стока за весеннее половодье и уменьшение его доли в годовом стоке.

Список использованных источников

1 Геология Беларуси / А.С. Махнач, Р.Г. Гарецкий, А.В. Матвеев и др. – Мн.: Институт Геологических наук НАН Беларуси, 2001. – 815 с.

2 Кудельский, А.В. Подземные воды Беларуси (ресурсы, качество, использование) / А.В. Кудельский, В.И. Пашкевич [и др.] // Природные ресурсы. – Мн., 1999. – № 1. – С. 48–58.

3 Ресурсы поверхностных вод СССР. Описание рек и озёр. Белоруссия и Верхнее Поднепровье. Том. 5, часть I. – Л. : Гидрометеиздат, 1971. – 1107 с.

УДК 556.166.2

Т.А. Шелест, доц., к.г.н.

Брестский Государственный Университет им. А.С. Пушкина, г. Брест

ПАВОДОЧНЫЙ СТОК РЕК БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА

На фоне глобального потепления климата, наблюдаемого в последние десятилетия, особый интерес представляют тенденции изменения климатических условий на региональном уровне. Потепление климата оказывает влияние на многие природные процессы, в том числе и на гидрологический режим рек. Изменения режима проявляются через изменение дат начала и окончания ледостава, толщины льда, стока рек в разные периоды года, поэтому важно выявить эти изменения и оценить, насколько они обусловлены именно климатическими изменениями.

Реки Белорусского Полесья, как и всей Беларуси, по особенностям гидрологического режима относятся к восточноевропейскому типу со стоком во все сезоны года, но преобладанием весеннего стока. Значительная доля стока приходится на дождевые паводки, которые в отдельные годы формируют максимальные расходы воды. Паводки бывают почти ежегодно и наблюдаются в различное время года. На дождевые паводки приходится в среднем 15–20% годового стока рек, в отдельные годы – до 40% и более.

Целью настоящего исследования является анализ колебаний дождевого паводочного стока рек Белорусского Полесья в условиях изменяющегося климата. Исходными материалами для исследования послужили данные наблюдений Республиканского гидрометеорологического центра Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь за максимальными расходами воды дождевых паводков рек Белорусского Полесья за период от начала инструментальных наблюдений до 2015 г. и метеорологические данные за период 1966–2015 гг.

В пределах Белорусского Полесья сформировались специфические условия формирования стока. Формирование дождевых паводков на реках происходит в результате выпадения дождей, когда количество осадков превышает потери дождевых вод на впитывание в почву, поверхностное задержание и испарение при стекании воды по склонам. Сами же потери зависят от физико-географических характеристик водосбора, а также от предшествующей гидрометеорологической обстановки на водосборе.

Дождевые паводки на реках формируются под влиянием большого числа различных факторов, как природных, так и антропогенных. Все факторы паводочного стока действуют совместно, поэтому оценить вклад того или иного фактора достаточно сложно. Среди природных факторов главная роль принадлежит метеорологическим, которые определяют количество выпадающих осадков, их интенсивность, продолжительность, распределение по площади водосбора.

Среди антропогенных факторов, оказавших наибольшее влияние на сток рек Белорусского Полесья, в первую очередь следует выделить широкомасштабную осушительную

мелиорацию, пик которой пришелся на 1960–1980-е гг. Осушительная гидротехническая мелиорация сопровождалась значительными преобразованиями окружающей среды. Произошли существенные изменения условий формирования гидрологического режима рек Полесья. В результате строительства мелиоративных каналов увеличилась густота речной сети, что привело к возрастанию скорости добега воды до речного русла во время паводков, снижению потерь и тем самым к росту максимальных расходов воды. Снижение уровня грунтовых вод приводит к созданию дополнительного аккумулирующего влагу аэрированного слоя почвогрунта, задерживающего поступающие дождевые воды, повышается инфильтрационная способность почв, в результате чего происходит рост потерь воды, что приводит к снижению максимумов паводков. Таким образом, в результате мелиорации произошли разнонаправленные воздействия на сток, большинство из которых действует в направлении улучшения условий стекания, что способствовало росту максимальных расходов воды паводков.

Изменение условий формирования дождевого паводочного стока под воздействием как природных, так и антропогенных факторов приводит к изменению величины максимальных расходов воды дождевых паводков.

На рисунке 1 представлены графики многолетних колебаний максимальных расходов воды дождевых паводков некоторых рек Белорусского Полесья, на которых представлены линии трендов.

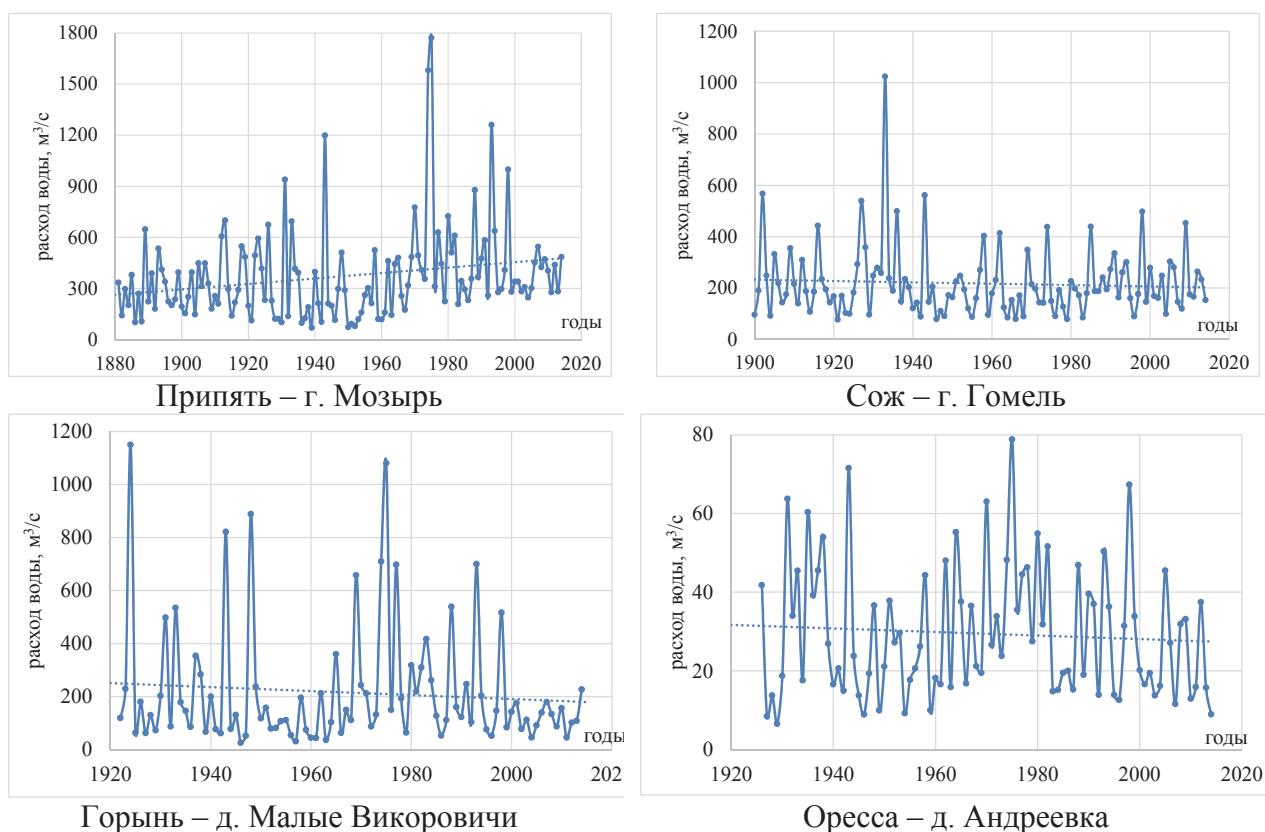


Рисунок 1 – Графики многолетних колебаний максимальных расходов воды дождевых паводков

Для многолетних колебаний максимальных расходов воды паводков характерно чередование периодов повышенной и пониженной водности. На большинстве рек Полесья выражена тенденция к снижению величины паводочного стока, а наибольшие паводки наблюдались в 60–80-е гг. XX в.

В современный период потепления климата величина максимальных расходов воды дождевых паводков на большинстве рек Полесья уменьшилась по сравнению с предыдущим периодом, причем масштабы уменьшения различны на разных реках. Также уменьшился и размах колебаний максимальных расходов воды.

Изменение климата характеризуется в первую очередь изменениями температуры воздуха, а также атмосферных осадков, графики многолетних колебаний которых на метеостанциях Полесья представлены на рисунке 2. Эти факторы определяют не только текущие условия формирования речного стока в течение конкретного интервала времени, но и увлажненность водосбора в предшествующий этому интервалу период – подземные русловые запасы воды, запасы воды в понижениях рельефа, запасы почвенной влаги и возможные потери воды на их восполнение.

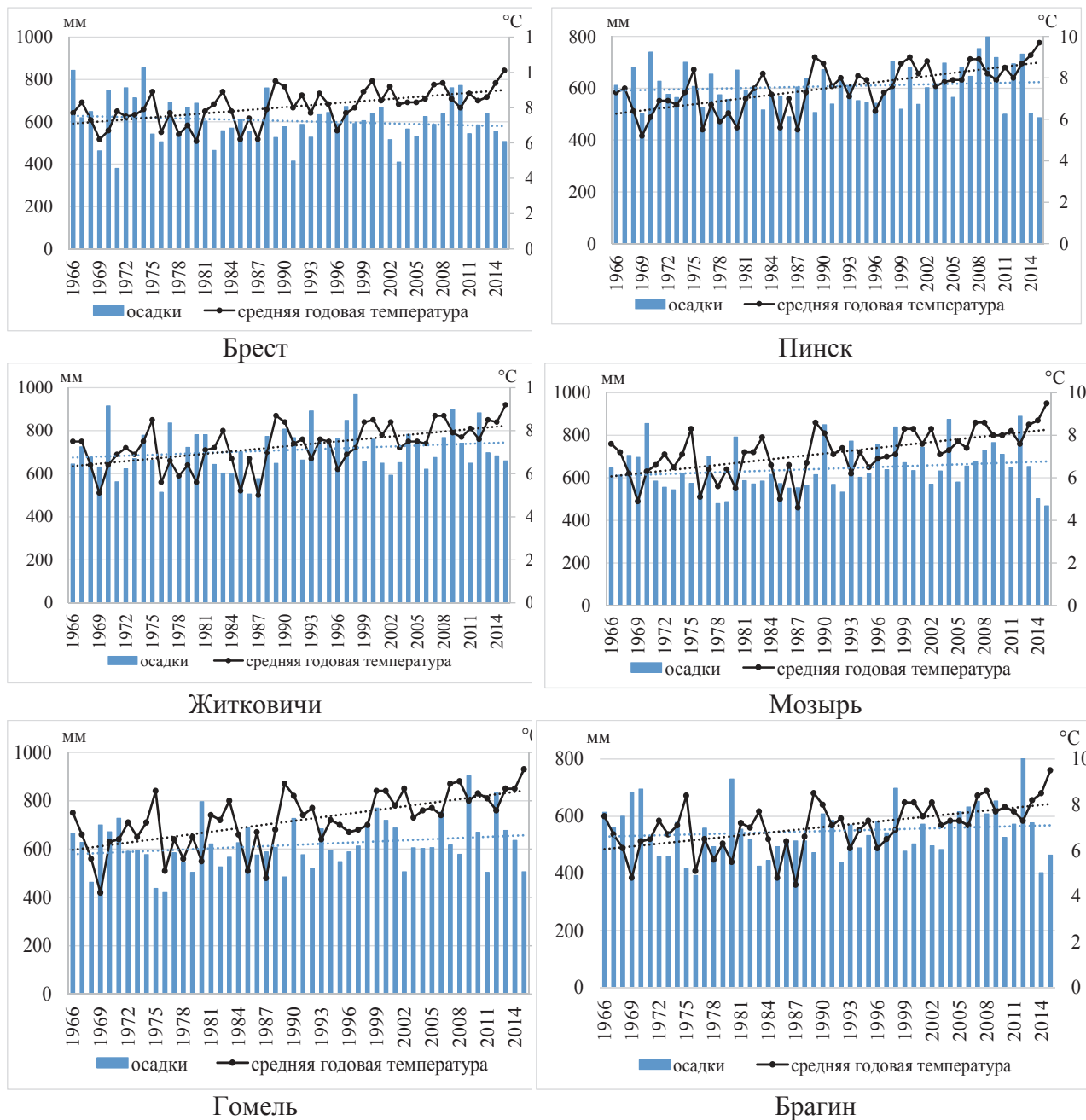


Рисунок 2 – Графики многолетних колебаний среднегодовой температуры воздуха и годового количества осадков за период 1966–2015 гг.

Анализ графиков многолетних колебаний среднегодовых температур воздуха показывает, что для них характерно наличие четко выраженной тенденции к росту их величины по всем метеостанциям Белорусского Полесья (более чем на 1°C). Наиболее значительное увеличение температуры воздуха наблюдается на метеостанциях Пинск, Гомель, Мозырь. Самым теплым за рассматриваемый период является 2015 г., когда наблюдалась наиболее вы-

сокая среднегодовая температура воздуха по всем метеостанциям Полесья (средняя 9,3°C), которая изменялась от 10,1°C на метеостанции Брест до 8,8°C на метеостанции Полесская. В 2015 г. на метеостанциях Брест и Пинск среднегодовая температура воздуха превысила климатическую норму на 2,8°C.

Изменение количества осадков на территории Белорусского Полесья за рассматриваемый период отличается большей пространственно-временной изменчивостью по сравнению с температурой. Наблюдаются разнонаправленные тенденции. На некоторых метеостанциях (Мозырь, Брагин, Житковичи) наблюдается рост годовых сумм осадков, на других – уменьшение (Брест, Полесская), на некоторых заметных тенденций к росту или снижению не выявлено (Василевичи, Гомель, Пинск).

В целом происходящие климатические изменения привели к значительной перестройке системы влагооборота на водосборах. Уменьшение паводочного стока в современный период потепления климата, в то время как количество осадков не уменьшилось, а наоборот, несколько увеличилось, вызвано прежде всего изменением условий потерь воды. Влияние потепления на паводочный сток рек проявляется в том, что с ростом температур воздуха увеличиваются потери воды на суммарное испарение и растет дефицит почвенной влаги. Сказывается также уменьшение величины весенних половодий и смещение их на более ранние сроки, что приводит к иссушению почво-грунтов и росту их впитывающей способности, в результате чего растут потери воды на впитывание. Особенно это касается паводков, которые формировались в начале лета.

Таким образом, изменение величины паводочного стока происходит вследствие изменения условий его формирования, вызванных как природными, так и антропогенными факторами. Современные климатические изменения привели к уменьшению величины дождевого паводочного стока.

УДК 556.5

С.А. Журавлев^{1,2}, И.С. Данилович³, Л.С. Курочкина¹, Е.Г. Квач⁴

¹ – Государственный гидрологический институт, г. Санкт-Петербург, Россия

² – Санкт-Петербургский государственный университет, Россия

³ – Институт природопользования НАН РБ, г. Минск, Беларусь

⁴ – Белгидромет, г. Минск, Беларусь

МОДЕЛЬНЫЕ ОЦЕНКИ ОЖИДАЕМЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ХАРАКТЕРИСТИК СТОКА Р. ЗАПАДНОЙ ДВИНЫ

Введение. В настоящее время повсеместно на территории Восточно-Европейской равнины фиксируются изменения гидрологического режима. Направленные изменения речного стока были отмечены ранее для Волги, Дона, Северной Двины, рек бассейна Невы. Несмотря на значительное количество работ, посвященных оценке современных изменений характеристик речного стока, сохраняется потребность в подробных региональных исследованиях, нацеленных на выявление причин этих изменений и их прогнозов на долгосрочную перспективу. В данной работе представлены результаты модельных оценок ожидаемых изменений стока реки Западной Двины в XXI веке.

Материалы и методы. Оценка возможных изменений речного стока была проведена для створа р. Западная Двина – г. Витебск ($F=27300 \text{ км}^2$). В работе использовалась модель «Гидрограф», разработанная Ю.Б. Виноградовым в Государственном гидрологическом институте, и в настоящее время развиваемая его последователями [1]. В качестве исходных данных в модель поступает стандартная сетевая метеорологическая информация (температура воздуха, дефицит влажности воздуха, сумма осадков). Выходной продукцией модели является непрерывный гидрограф стока в назначенном створе реки. Пространственная структура водосбора описывается наборами почвенных и ландшафтных параметров, обобщаемых в пределах стокоформирующих комплексов (СФК). В модели может задаваться до