

2 Гидрологический мониторинг Республики Беларусь. / под ред. А.И. Полищука, Г.С. Чекана – Мн.: Книгазбор, 2009. – 260 с.

3 Мельник, В. И. Особенности изменения климата на территории Республики Беларусь за последние десятилетия / В. И. Мельник, Е. В. Комаровская // Научно-методическое обеспечение деятельности по охране окружающей среды: проблемы и перспективы : сборник научных трудов – Мн.: "БелНИЦ "Экология", 2011. – С. 77–84.

4 Стихийные гидрометеорологические явления на территории Беларуси: справочник / Г.С. Чекан, Ф.М. Ошеров, Л.А. Некрасова, И.С. Данилович; под ред. М.А. Гольберга. – Мн.: БелНИЦ Экология, 2002. – 132 с.

УДК 556.5

И.С. Данилович, Л.Н. Журавович, Е.Г. Квач, А.В. Прохоренко
Белгидромет, г. Минск

ТЕНДЕНЦИИ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫСОТЫ ЗИМНИХ ПАВОДКОВ И ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ В СВЯЗИ С ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА

Введение. Климатические изменения, наблюдающиеся на протяжении последних десятилетий на территории Беларуси, обусловили трансформацию, в том числе, условий формирования водного режима рек страны. Изучение вопроса изменения водного режима рек Беларуси позволило установить значимое внутригодовое перераспределение стока рек в последние десятилетия [1,4], которое выражается в увеличении доли зимнего меженного стока и более частом формировании зимних паводков, а также снижении доли весеннего стока и более редкой повторяемости наводнений во время прохождения весеннего половодья. В связи с этим целью работы являлась детальная оценка изменения структуры характерных уровней в зимний и весенний сезоны. Гипотеза исследования заключалась в сближении по высоте и/или более частом превышении высших уровней зимних паводков над высшими уровнями весеннего половодья в связи с изменением климата, в первую очередь в зимний период, в течение последних десятилетий.

Исходные данные и методология. Исходными данными для анализа послужили материалы Государственного водного кадастра (далее – ГВК) Минприроды, в частности сведения об уровненом режиме рек, входящих в раздел ГВК «Поверхностные воды», за ведение которого отвечает Белгидромет. В ходе исследования были проанализированы значения ежедневных и срочных уровней воды на реках Беларуси, сформированных во время прохождения зимних паводков и весеннего половодья.

Анализ выполнялся для наиболее репрезентативных речных бассейнов по 34 гидрологическим постам государственной гидрометеорологической сети наблюдений Минприроды (таблица 1).

В ходе исследования были рассмотрены следующие характеристики:

- 1) ежедневные сведения о ледовых явлениях на реках;
- 2) значения и сроки высших уровней зимних паводков;
- 3) значения и сроки высших уровней весеннего половодья;
- 4) средние значения высших уровней за периоды: с начала наблюдений по 1970 гг. и 1988 г., с 1971 по 2015 гг. и с 1989 по 2015 гг.;
- 5) погодичные разности высших уровней воды за зимний паводок и весеннее половодье;
- 6) среднее многолетнее значение разности высших уровней за зимний паводок и весеннее половодье за периоды: с начала наблюдений по 1970 гг. и 1988 г., с 1971 по 2015 гг. и с 1989 по 2015 гг.;
- 7) статистические значимости разностей высших уровней воды за зимний паводок и весеннее половодье для различных периодов обобщения (п.5).

Таблица 1 – Список гидрологических постов, использованных в исследовании

№ п/п	Река-пост	Период од-нородных наблюдений	№ п/п	Река-пост	Период од-нородных наблюдений
1	Западная Двина – Витебск	1881–2015	18	Лесная – Каменец	1941–2015
2	Западная Двина – Сураж	1881–2015	19	Днепр – Орша	1882–2015
3	Западная Двина – Улла	1913–2015	20	Днепр- Могилев	1882–2015
4	Западная Двина – Полоцк	1937–2015	21	Днепр – Жлобин	1927–2015
5	Западная Двина – Верхне-двинск	1955–2015	22	Березина – Бобруйск	1882–2015
6	Оболь – Оболь	1937–2015	23	Днепр- Лоев	1882–2015
7	Полота – Янково	1928–2015	24	Сож – Славгород	1898–2015
8	Дисна – Шарковщина	1946–2015	25	Сож – Гомель	1902–2015
9	Неман – Столбцы	1883–2015	26	Беседь – Светиловичи	1930–2015
10	Неман – Белица	1945–2015	27	Припять – Петриков	1931–2015
11	Неман – Мосты	1881–2015	28	Припять – Мозырь	1881–2015
12	Неман – Гродно	1881–2015	29	Уборть – Краснобережье	1927–2015
13	Неман – Слоним	1882–2015	30	Случь – Ленин	1946–2015
14	Виляя – Михалишки	1946–2015	31	Ясельда – Сенин	1945–2015
15	Нарочь – Нарочь	1945–2015	32	Горынь – Викоровичи	1924–2015
16	Ошмянка – Б.Яцыны	1928–2015	33	Оресса – Андреевка	1941–2015
17	Рыга – М.Радваничи	1945–2015			

Результаты. Климатические изменения в регионе, в первую очередь коснувшиеся температурного режима в зимний сезон [2], обусловили изменения в формировании гидрологических характеристик в зимний и весенний сезоны. В связи с повышением температурного фона в зимний сезон и частыми оттепелями отмечаются изменения в ледовом режиме рек. В течение последних десятилетий начало осенних ледовых явлений, которые обычно появляются в последней декаде ноября – начале декабря, отмечалось позже обычных сроков в среднем на 8–13 дней, начало ледостава (обычно вторая декада декабря) на 5–8 дней. При этом сроки окончания ледовых явлений (обычно в третьей декаде март – первой декаде апреля) изменились на более ранние на 13–21 дней. Толщина льда на реках также заметно уменьшилась. Максимальные значения толщины льда в среднем составляют 25–45 см, и за период изменения климата они уменьшились в среднем на 9–17 см.

За период потепления начало зимней межени сдвинулось в сторону более поздних сроков: для рек бассейна Западной Двины – на 4–11 дней, рек бассейна Немана – 6–10 дней, Западного Буга – 11–12 дней, для рек бассейнов Днепра и Припяти – на 6–13 дней. Поздние даты начала зимней межени периода потепления приходятся на середину – конец января (2007, 2012 гг.). В результате чего продолжительность периода зимней межени на реках всех бассейнов сократилась в среднем на 14–26 дней и составляет от 89–99 дней на реках юга Беларуси до 113–123 дней на севере страны.

В связи с увеличением числа оттепелей в зимний сезон и дополнительного поступления влаги на водосбор, в последние годы увеличилась высота зимних паводков и случаи, когда высшим в году становился высший уровень зимнего периода, а не весеннего половодья.

За период от начала наблюдений до начала периода заметного изменения климата в Беларуси (до 1988 г.) [2] разность между высшими уровнями весеннего половодья и высшими уровнями зимнего периода сократилась в бассейне р. Западная Двина на 70–125 см, в бассейне р. Неман на 25–76 см, в бассейне р. Западный Буг на 5–18 см, в бассейне р. Днепр на 37–177, в бассейне р. Припять на 17–89 см.

Повторяемость случаев, когда высшим уровнем за год становился высший уровень зимнего паводка увеличилась повсеместно, но наибольшая повторяемость таких случаев

отмечена в бассейнах рр. Неман, Западный Буг и Припять. Также увеличение числа случаев высшего за год зимнего уровня коснулось в большей степени средних и малых рек, а на наиболее крупных реках высший уровень весеннего половодья в большинстве лет оставался высшим за год.

Так, в бассейне р. Западная Двина от начала наблюдений до периода изменения климата (до 1988 г.) отсутствовали случаи, когда высший уровень воды за год сформировался в зимний паводок. В период 1989–2015 гг. непосредственно на р. Западная Двина отмечен единственный такой случай в 2014 г., а на притоках по 2–3 случая в разные годы.

В бассейне р. Неман повторяемость высшего уровня за год, сформированного в время зимнего паводка увеличилась более значимо: в течение периода от начала наблюдений до 1988 г. повторяемость таких случаев в пределах рассматриваемого бассейна составляла от 0 до 9 случаев на разных реках. В период заметного изменения климата (1989–2015 гг.) число случаев возросло до 2–16. При этом климатические изменения на территории Беларуси проявляются с 70-х годов прошлого столетия, и с 90-х стали более выраженными. Поэтому при аналогичных расчетах для периода от начала наблюдений до 1970 г. повторяемость высшего уровня за год, сформированного во время зимнего паводка составляла от 0 до 4 случаев, а в период 1971–2015 гг. их повторяемость увеличилась до 4–18 случаев, из них на средних и малых реках она составила 12–18 случаев.

В бассейне р. Днепр на крупных реках случаи высшего уровня за год, сформированного во время зимнего паводка в период от начала наблюдений до 1988 г. не зафиксированы; в период изменения климата (1989–2015 гг.) отмечено по одному случаю на всех реках бассейна. Для большинства средних и малых рек значимая тенденция изменения отсутствует.

В бассейне р. Припять изменение повторяемости случаев, когда высшим уровнем за год становился высший уровень зимнего паводка произошло значительно по сравнению с остальными речными бассейнами. В период от начала наблюдений до 1988 г. такие случаи отмечались от 0 до 3 раз на разных реках, в период 1989–2015 гг. частота увеличилась до 6–11 раз, т.е. практически каждые 2–3 года.

Также участились случаи формирования опасного высокого уровня воды, при котором происходит затопление прибрежных территорий в зимний период. Так, в самом паводкоопасном регионе – бассейне р. Припять выдающиеся (повторяемостью 1 раз в 55–100 лет) зимние паводки отмечены в 1974–1975, 1980–1981, 1998–1999; большие (повторяемостью 10–50 лет) – в 1947–1948, 1992–1993, 1993–1994, 1997–1998, 1999–2000, 2002–2003, 2008–2009, 2009–2010, 2010–2011, 2012–2013 гг. Наибольшее количество случаев формирования опасного уровня во время зимнего паводка приходится на период изменения климата.

Заключение. Происходящие климатические изменения, наиболее выраженные в зимний сезон, обусловили изменение структуры характерных уровней холодного периода года. Более частыми стали случаи, когда высшим в году являлся уровень, сформированный в период зимнего паводка, а не весеннего половодья. Наиболее значительные изменения зафиксированы в бассейне рек Неман, Западный Буг и Припять, где повторяемость таких случаев увеличилась и составляет каждые 3–5 лет. Наиболее значимые изменения зафиксированы на средних и малых реках всех речных бассейнов.

Список использованных источников

1 Гидрологический мониторинг Республики Беларусь. / под ред. А.И. Полищука, Г.С. Чекана – Мн.: Кнігазбор, 2009. – 260 с.

2 Мельник, В. И. Особенности изменения климата на территории Республики Беларусь за последние десятилетия / В. И. Мельник, Е. В. Комаровская // Научно-методическое обеспечение деятельности по охране окружающей среды: проблемы и перспективы : сборник научных трудов – Мн.: "БелНИЦ "Экология", 2011. – С. 77–84.

3 Стихийные гидрометеорологические явления на территории Беларуси: справочник / Г.С. Чекан, Ф.М. Ошеров, Л.А. Некрасова, И.С. Данилович; под ред. М.А. Гольберга. – Мн.: БелНИЦ Экология, 2002. – 132 с.

4 Логинов, В.Ф. Весенние половодья на реках Беларуси: пространственно-временные колебания и прогноз / В.Ф. Логинов, А.А. Волчек, Ан.А. Волчек – Мн.: Беларуская навука, 2014. – 244 с.