

УДК 556.166(476)

**Т.А. Шелест**

*канд. геогр. наук, доц. каф. географіи и природопользования  
Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина  
e-mail: [geobel@brsu.brest.by](mailto:geobel@brsu.brest.by)*

## **ИЗМЕНЕНИЯ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКА РЕК БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

*Рассмотрено изменение максимального стока рек Белорусского Полесья в современных условиях потепления климата и дана количественная оценка этим изменениям. Многолетние ряды наблюдений за максимальным стоком разделены на временные интервалы. Отдельно рассматривалось изменение максимальных расходов воды весенних половодий и дождевых паводков. Выявлено почти двукратное уменьшение величины весенних половодий в современный период. Величина дождевых паводков изменилась менее существенно. В период 1988–2014 гг. частота превышения половодий дождевыми паводками возросла на всех реках Полесья. Проведен анализ причин выявленных изменений.*

### **Введение**

Проблема последствий изменения климата привлекает к себе пристальное внимание исследователей и находится в ряду важнейших естественнонаучных вопросов. Большой теоретический и практический интерес представляет выявление реакции стока рек на наблюдаемое потепление климата. Реки, являясь «продуктом климата», отражают глобальные климатические изменения, которые уже привели к существенным изменениям водного режима рек. Однако оценить вклад именно климатической составляющей в ряду других факторов формирования стока достаточно сложно. Учитывая достоверность произошедшего потепления и большую вероятность его продолжения в течение нынешнего столетия, следует отметить, что проблема оценки современных и ожидаемых климатообусловленных изменений водных ресурсов и водного режима весьма актуальна [1–5].

К числу важнейших гидрологических характеристик относятся максимальные расходы воды рек. Расчеты максимальных расходов являются обязательными и считаются одной из наиболее ответственных задач в составе водохозяйственных проектов. Они являются также обязательными и при проектировании и эксплуатации мелиоративных систем, автомобильных и железных дорог, нефте- и газопроводов, оценке водных ресурсов. Именно на мгновенные максимальные расходы воды рассчитываются размеры различного рода водопропускных отверстий, отметки дорожных насыпей, оградительных дамб и др. сооружений.

От объективного определения максимальных расходов воды зависят параметры гидротехнических сооружений и их стоимость. Занижение максимальных расходов приводит к разрушению сооружений, затоплению прилегающей к реке местности, материальному ущербу и человеческим жертвам. Завышения максимальных расходов повышают общую стоимость сооружения, что снижает его экономическую эффективность. Сочетание требований безопасности работы сооружения и его стоимости, от которых зависит общая экономическая эффективность сооружения, достигается, с одной стороны, применением принципа вероятностного расчета, основанного на учете условий формирования наиболее высокого максимального расхода с точки зрения гидрологического режима реки, а с другой – на учете вероятности превышения этой величины. В условиях Беларуси максимальные в году расходы воды формируются чаще во время весенних половодий, реже – дождевых паводков.

В пределах Белорусского Полесья сформировались специфические условия формирования стока. Территория представляет собой обширную плоскую ложбину, в осе-

вой части которой протекает р. Припять. Эта ложбина имеет широкий пологий наклон от р. Западный Буг к р. Днепр и представлена рядом обширных плоских и расплывчатых речных террас, объединенных речной системой р. Припять. На западе заболоченные поверхности постепенно переходят в террасы р. Западный Буг, а на востоке соединяются с террасами р. Днепр.

Реки характеризуются очень низкой величиной падения, имеют широкие и плоские слабо выраженные долины, низкие заболоченные берега, медленное течение. Низменный уровень поверхности способствует не только замедлению стока и снижению его объема, но и высокому стоянию грунтовых вод (0,1–3 м от дневной поверхности). Несмотря на значительное испарение, избыток влаги накапливается на поверхности и вызывает ее заболачивание. Общая монотонность рельефа Белорусского Полесья несколько нарушается относительно небольшими по площади холмами, грядами, песчаными останцами. Амплитуда колебаний средних высот – около 100 м (от 130 до 233 м). Средняя густота речной сети составляет 0,4 км/км<sup>2</sup> (колеблется от 0,24 до 0,65 км/км<sup>2</sup>). В таких условиях даже относительно небольшие дожди вызывают затопления в понижениях поймы. Белорусское Полесье – наиболее паводкоопасный регион Беларуси, где нередко случаются наводнения, наносящие экономический ущерб.

Гидротехническая мелиорация на Полесье сопровождалась увеличением густоты речной сети, спрямлением рек, понижением уровня грунтовых вод и т.д., что в конечном итоге привело к значительным изменениям водного режима рек.

Таким образом, в результате изменения факторов и условий формирования стока в пределах Белорусского Полесья вследствие проведения гидротехнических мелиораций, а также воздействия современных климатических изменений водный режим рек оказался существенно преобразован. Поэтому актуальной задачей является оценка изменений максимального стока рек (как одной из основных гидрологических характеристик) в современных условиях, что необходимо учитывать при решении ряда научных и практических задач.

Целью исследования является оценка изменений максимального стока рек Белорусского Полесья в современных условиях и анализ причин выявленных изменений.

#### **Исходные данные и методика исследования**

Исходными данными для исследования послужили материалы наблюдений Управления гидрометеорологической деятельности Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

Наблюдения за водным режимом рек Белорусского Полесья ведутся с конца XIX в. Наиболее продолжительные ряды наблюдений имеются на больших и средних реках, что позволяет с достаточной степенью достоверности использовать многолетние ряды и оценивать различные гидрологические характеристики.

Самые продолжительные периоды инструментальных наблюдений проводятся на реках Припять (г. Мозырь, с 1881 г.), Днепр (г. Речица, с 1895 г.) и Птичь (д. Лучицы, с 1895 г.). На других реках эта продолжительность значительно меньше. Так, на некоторых реках Полесья (Горынь, Уза, Оресса, Словечна и др.) инструментальные наблюдения начали вестись в 1920-е гг., на других (Ясельда, Лань, Морочь, Копаяока, Рыта и др.) – в послевоенный период. Количество действующих гидрологических постов неоднократно менялось.

В настоящей работе рассматриваются данные наблюдений по гидрологическим постам, имеющим наиболее продолжительный период наблюдений (не менее 65 лет), расположенным в различных частях Полесья и различающимся между собой по морфометрическим параметрам.

На предварительном этапе проведена оценка однородности и стационарности исходных временных рядов наблюдений за максимальными расходами воды весенних половодий и дождевых паводков с целью выявления наличия неоднородности и нестационарности. Оценка однородности рядов гидрологических наблюдений осуществлялась на основе генетического и статистического анализов исходных данных наблюдений. Для количественной оценки статистической однородности применялись критерии резко отклоняющихся экстремальных значений в эмпирическом распределении (критерии Смирнова – Граббса и Диксона), критерии однородности выборочных дисперсий (критерий Фишера) и выборочных средних (критерий Стьюдента).

Анализ результатов оценки однородности и стационарности эмпирических функций распределения расходов воды весенних половодий и дождевых паводков показал их неоднородность, вызванную природно-климатическими и антропогенными факторами. Для исследуемых временных рядов имеет место наличие статистических значимых различий средних и дисперсий, начиная со второй половины прошлого века.

Для оценки репрезентативности имеющихся рядов наблюдений определялась средняя квадратическая ошибка, расчет которой по рассматриваемым гидрологическим створам Белорусского Полесья показал, что во всех случаях ошибка не превышает пороговых 20%. Следовательно, рассматриваемые ряды максимальных расходов воды половодий и паводков являются репрезентативными.

### Результаты и их обсуждение

Многолетние колебания максимальных расходов воды весенних половодий и дождевых паводков рассматривались отдельно (рисунки 1, 2), что связано с различной природой их формирования. Для проведения оценки изменения максимального стока рек Белорусского Полесья в современных условиях изменяющегося климата ряды наблюдений были разделены на три периода: первый – от начала инструментальных наблюдений до 1965 г. (условно ненарушенный сток); второй – с 1966 по 1987 гг. (от начала крупномасштабной осушительной мелиорации до периода потепления климата); третий – с 1988 по 2014 гг. (современный). Для каждого из выделяемых периодов рассчитывались средние значения максимальных расходов воды половодий и паводков.

В таблице 1 представлены наибольшие наблюдаемые максимальные расходы воды весенних половодий ( $Q_{в.пол}$ ), дождевых ( $Q_{д.пав}$ ) и зимних ( $Q_{з.пав}$ ) паводков за периоды 1966–1987 и 1988–2014 гг. на реках Белорусского Полесья и дана количественная оценка изменения их величины в современный период потепления климата по сравнению с предыдущим периодом. Кроме того, для рассматриваемых периодов при использовании трехпараметрического гамма-распределения были рассчитаны максимальные расходы воды весенних половодий и дождевых паводков 5%-ной обеспеченности.

Значения максимальных наблюдаемых и расчетных 5%-ных расходов воды зимних паводков представлены в таблице в связи с тем, что величина весенних половодий во многом определяется условиями предыдущего зимнего сезона.

Анализ трендов рядов максимального стока по всем гидрологическим постам, расположенным на территории Белорусского Полесья, показал, что для максимальных в году расходов воды за период от начала инструментальных наблюдений до 2014 г. наблюдается отчетливо выраженная тенденция к их уменьшению. Причем максимальные расходы воды половодий значительно уменьшились по всем рекам Белорусского Полесья (рисунок 1), а максимальные расходы воды дождевых паводков за многолетний период изменились менее существенно (рисунок 2).

Оценка современных изменений максимального стока рек Белорусского Полесья (в период 1988–2014 гг.) осуществлялась путем сравнения их значений с предыдущим периодом (1966–1987 гг.).

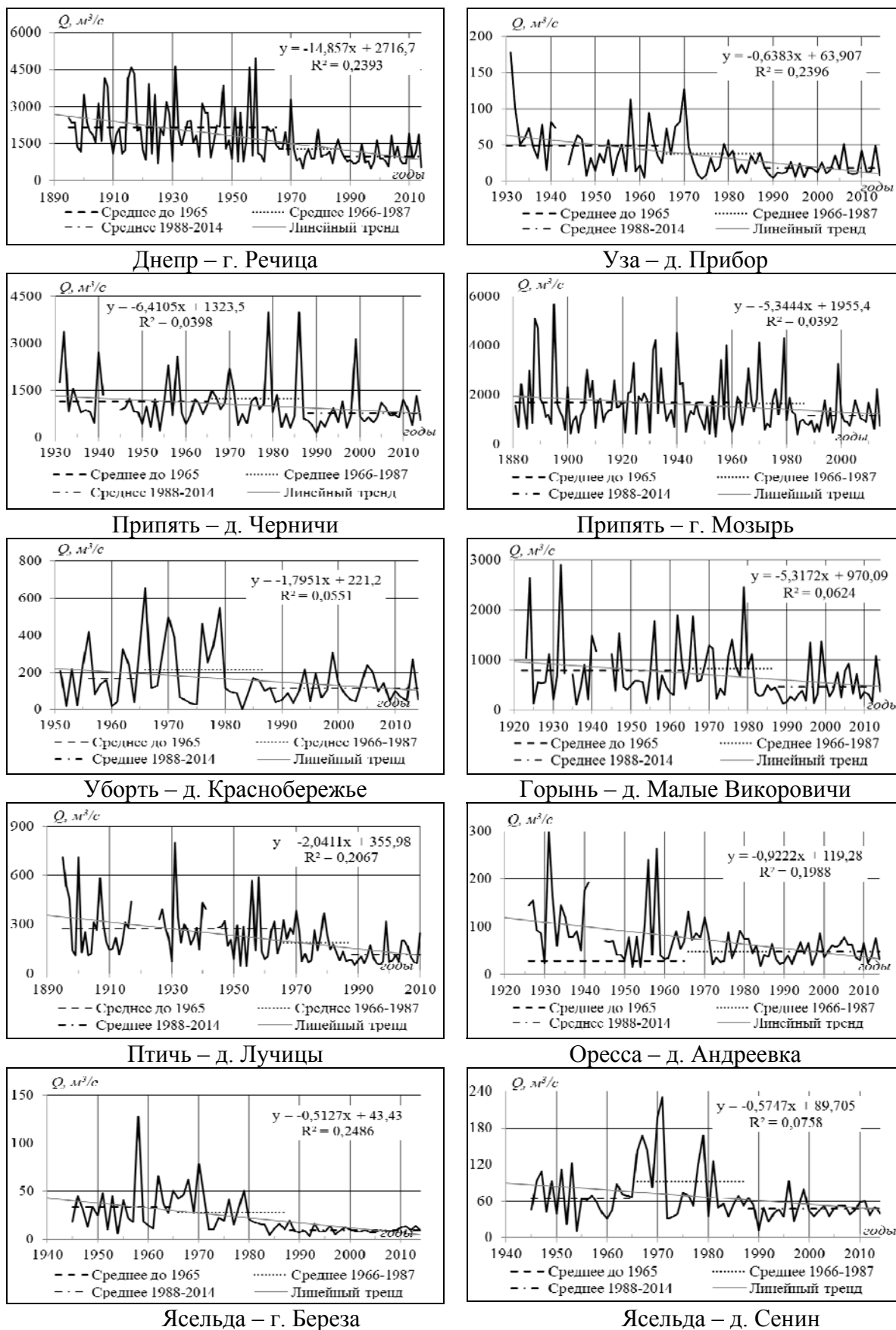
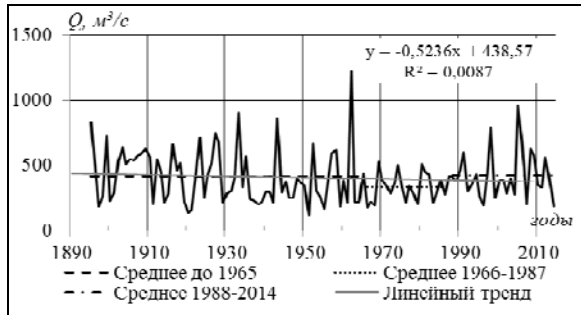
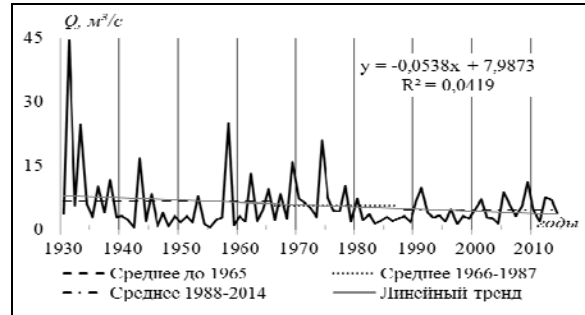


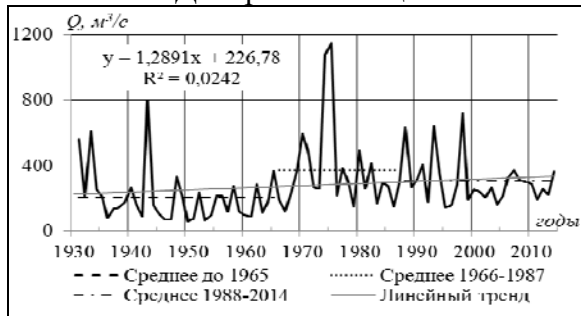
Рисунок 1. – Многолетние колебания максимальных расходов воды весенних половодий



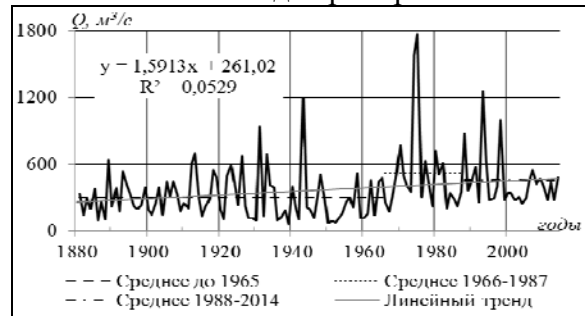
Днепр – г. Речица



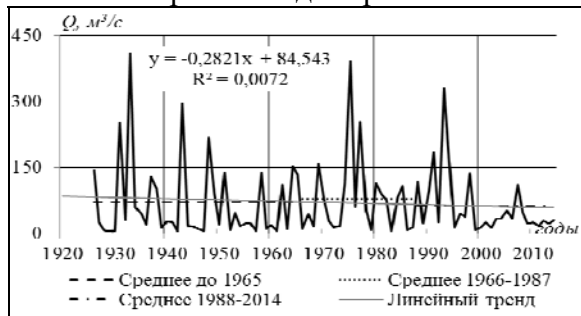
Уза – д. Прибор



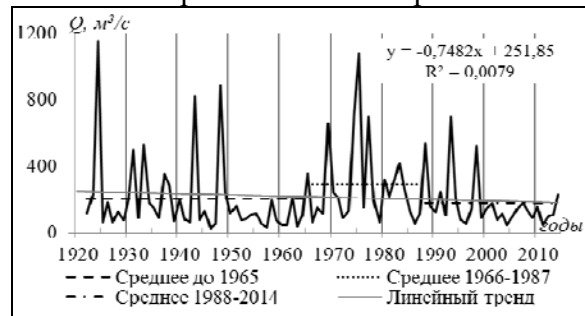
Припять – д. Черничи



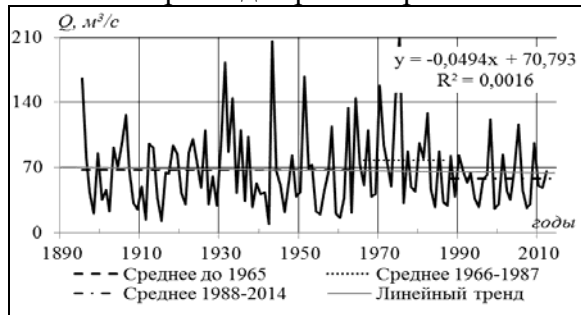
Припять – г. Мозырь



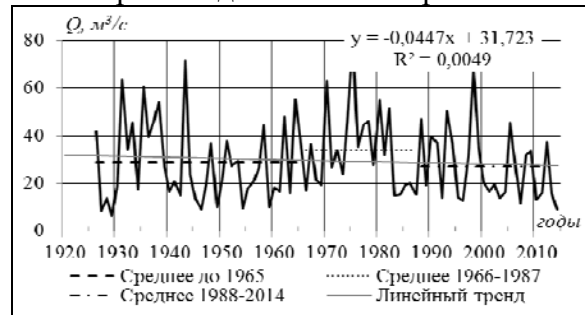
Уборть – д. Краснобережье



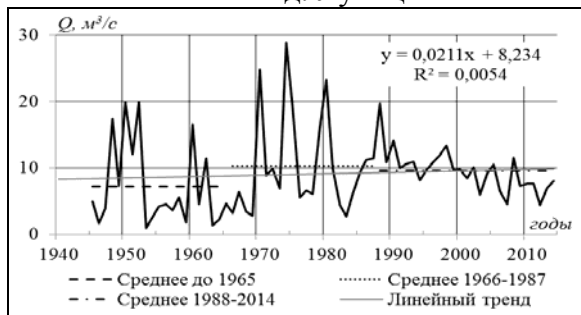
Горынь – д. Малые Викоровичи



Птичь – д. Лучицы



Оресса – д. Андреевка



Ясельда – г. Береза



Ясельда – д. Сенин

Рисунок 2. – Многолетние колебания максимальных расходов воды дождевых паводков

Таблица 1. – Наибольшие наблюдаемые и расчетные 5%-ные максимальные расходы воды за различные периоды

Река – створ	Период	Максимальные расходы воды, м <sup>3</sup> /с					
		наблюдаемый			5%-ный		
		Q <sub>в.пол</sub>	Q <sub>д.пав</sub>	Q <sub>з.пав</sub>	Q <sub>в.пол</sub>	Q <sub>д.пав</sub>	Q <sub>з.пав</sub>
Днепр – Речица	1966–1987	3 330	529	681	3 120	526	657
	1988–2014	1 900	963	804	1 880	896	728
	<i>изменения, %</i>	<i>–43</i>	<i>82</i>	<i>18</i>	<i>–40</i>	<i>70</i>	<i>11</i>
Сож – Гомель	1966–1987	5 170	439	366	4 800	439	363
	1988–2014	1 920	498	340	1 890	480	332
	<i>изменения, %</i>	<i>–63</i>	<i>13</i>	<i>–7</i>	<i>–61</i>	<i>9</i>	<i>–9</i>
Уза – Прибор	1966–1987	127	20,9	15,4	120	20,1	15,1
	1988–2014	51	11,2	13,9	50,2	10,6	13,5
	<i>изменения, %</i>	<i>–60</i>	<i>–46</i>	<i>–10</i>	<i>–58</i>	<i>–47</i>	<i>–11</i>
Припять – Черничи	1966–1987	3 990	1 150	1 070	3 990	1 140	999
	1988–2014	3 130	722	592	2 400	691	588
	<i>изменения, %</i>	<i>–22</i>	<i>–37</i>	<i>–45</i>	<i>–40</i>	<i>–39</i>	<i>–41</i>
Припять – Мозырь	1966–1987	4 310	1 770	1 540	4 280	1 740	1 430
	1988–2014	3 270	1 260	1 050	2 860	1 160	1 030
	<i>изменения, %</i>	<i>–24</i>	<i>–29</i>	<i>–32</i>	<i>–33</i>	<i>–33</i>	<i>–28</i>
Уборть – Краснобережье	1966–1987	655	392	108	639	371	108
	1988–2014	307	330	123	293	272	120
	<i>изменения, %</i>	<i>–53</i>	<i>–16</i>	<i>14</i>	<i>–54</i>	<i>–27</i>	<i>11</i>
Горынь – М. Викоровичи	1966–1987	2 450	1 080	52,1	2 360	1 020	52,3
	1988–2014	1 370	700	419	1 360	636	371
	<i>изменения, %</i>	<i>–44</i>	<i>–35</i>	<i>704</i>	<i>–42</i>	<i>–38</i>	<i>609</i>
Птичь – Лучицы	1966–1987	385	212	142	383	204	141
	1988–2014	316	122	104	289	120	103
	<i>изменения, %</i>	<i>–18</i>	<i>–42</i>	<i>–27</i>	<i>–25</i>	<i>–41</i>	<i>–27</i>
Оресса – Андреевка	1966–1987	132	78,8	61,5	130	76,4	60,8
	1988–2014	85,9	67,3	59,8	82,8	60,5	57,4
	<i>изменения, %</i>	<i>–35</i>	<i>–15</i>	<i>–3</i>	<i>–36</i>	<i>–21</i>	<i>–6</i>
Ясельда – Береза	1966–1987	78,5	28,8	26,1	76,1	28,2	25,2
	1988–2014	19,5	19,7	15,7	18,2	17,5	14,8
	<i>изменения, %</i>	<i>–75</i>	<i>–32</i>	<i>–40</i>	<i>–76</i>	<i>–38</i>	<i>–41</i>
Ясельда – Сенин	1966–1987	230	120	136	225	114	132
	1988–2014	92,7	46,6	66,3	87,1	44,3	62,5
	<i>изменения, %</i>	<i>–60</i>	<i>–61</i>	<i>–51</i>	<i>–61</i>	<i>–61</i>	<i>–53</i>

Графики многолетних колебаний максимальных расходов воды весенних половодий рек Белорусского Полесья за период от начала инструментальных наблюдений до 2014 г. представлены на рисунке 1. Для современных изменений максимальных расходов воды весенних половодий характерно существенное уменьшение их по сравнению с предыдущим периодом (1966–1987 гг.), величина которого составила в среднем от 20 (реки Птичь и Припять) до 60% (реки Ясельда, Уза и Сож). На р. Ясельда в створе г. Береза выявлено самое существенное уменьшение максимальных расходов воды весенних половодий (более 70%), величина которого с 1985 г. оказалась зарегулированной водохранилищем Селец.

С середины 1980-х гг. на реках Полесья больших (по величине максимального расхода) весенних половодий не наблюдалось, а на фоне общего уменьшения максимального стока произошло также и снижение размаха его колебаний. В целом современ-

менный период потепления климата на реках Белорусского Полесья характеризуется почти двукратным уменьшением величины максимальных расходов воды во время весенних половодий.

Для рядов максимальных расходов воды дождевых паводков за период инструментальных наблюдений явно выраженной тенденции к изменениям не наблюдается (рисунок 2). Однако здесь можно выделить период, когда отмечались наибольшие дождевые паводки на всех реках Белорусского Полесья – с 1966 по 1987 гг. 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 (таблица 2). Также уменьшился и размах колебаний максимальных расходов воды.

Анализ текущих изменений максимального стока рек Белорусского Полесья на основе данных стандартной гидрологической сети позволяет выполнить оценку происходящих изменений максимального стока в условиях потепления климата. Для объяснения процессов изменений были использованы данные метеорологических станций за период 1966–2014 гг., расположенных в пределах территории Полесья (таблица 2).

Таблица 2. – Климатические показатели на метеостанциях Белорусского Полесья

Метеостанция	Среднегодовое количество осадков		Среднегодовая температура воздуха, °С	
	1966–1987	1988–2014	1966–1987	1988–2014
Брест	615	599	7,4	8,5
Пинск	596	618	6,7	8,1
Полесская	628	581	6,2	7,3
Житковичи	670	737	6,6	7,8
Октябрь	619	661	6,2	7,4
Мозырь	610	675	6,5	7,7
Василевичи	637	670	6,5	7,5
Брагин	533	565	6,4	7,5
Гомель	595	641	6,4	7,8

Общие черты современного изменения климата на территории Белорусского Полесья (по сравнению с периодом 1966–1987 гг.) – это повышение среднегодовой температуры воздуха в среднем на 1,2 °С, некоторое увеличение количества осадков на большинстве метеостанций. Если ранее современное потепление климата определялось как потепление холодного периода, то с середины 1990-х гг. более интенсивно начал наблюдаться рост летних и осенних температур [6; 7]. Происходящие климатические изменения привели к значительной перестройке системы влагооборота на водосборах. Повышение температуры воздуха способствует росту суммарного испарения и дефицита почвенной влаги, иссушению почво-грунтов, росту их впитывающей способности. В таких условиях наблюдается рост потерь воды, что приводит к снижению максимальных расходов воды половодий и паводков.

Современное потепление климата привело к тому, что зимы стали теплее, начало их сместилось на более ранние сроки, участились оттепели, уменьшилась промерзаемость почв, нередко наблюдается выпадение осадков в виде дождя и т.д. Все это способствует формированию зимних паводков на реках. Сравнение величин наибольших наблюдаемых и расчетных 5%-ных максимальных расходов воды зимних паводков в современный период потепления климата с предыдущим периодом (1966–1987 гг.) показало, что их величина увеличилась лишь на реках Днепр, Горынь, Уборть (таблица 2). На некоторых реках (Припять, Птичь, Ясельда) максимальные расходы воды зим-

них паводков уменьшились, на других (Оресса, Сож) – существенно не изменились. Такое изменение величины зимних паводков связано с тем, что произошло увеличение частоты оттепелей, в результате чего за зиму отмечается несколько паводков, что сопровождается снижением величины их максимальных расходов. Кроме того, вследствие отсутствия условий для формирования водонепроницаемого запирающего слоя в почве создаются благоприятные предпосылки для фильтрации влаги в почву.

Изменения максимального стока определяются целым комплексом факторов: величиной снеготаяния к моменту устойчивого перехода температуры воздуха через 0 °С, глубиной промерзания почво-грунтов в течение зимы и влажностью почвы к началу снеготаяния, количеством осадков в период половодья и др. При благоприятном сочетании всех этих факторов на реках формируются высокие весенние половодья. Однако глубина промерзания почво-грунтов в течение зимнего периода уменьшилась, вследствие частых оттепелей больших запасов воды в снеге не накапливается, что в итоге приводит к уменьшению их величины.

Таким образом, увеличение частоты и интенсивности оттепелей зимой в результате потепления климата явилось одной из основных причин снижения максимумов весенних половодий практически на всех реках страны. Вследствие этого увеличилась частота превышения максимальных расходов воды половодий дождевыми паводками. Если в период 1966–1987 гг. дождевые паводки превышали половодья по величине максимального расхода воды лишь в 11% случаев, то в современный период потепления климата эта величина в среднем возросла до 17%.

Уменьшение величины весенних половодий и смещение их на более ранние сроки в некоторой степени способствовало снижению величины дождевых паводков. Формирование дождевых паводков в конце весны – начале лета может происходить в результате выпадения даже относительно небольшого количества осадков, т.к. почво-грунты насыщены влагой вследствие повышенной водности за счет весеннего половодья. Однако в современных условиях насыщенность влагой почво-грунтов снизилась, и для формирования высоких дождевых паводков в этот период необходимо выпадение значительно большего количества осадков.

Период 1966–1987 гг., когда на реках Белорусского Полесья формировались наиболее высокие максимальные расходы воды, совпал с периодом проведения крупномасштабной гидротехнической мелиорации. Сравнение величин изменения максимальных расходов воды дождевых паводков на Полесье с изменением их величины на других реках страны, где интенсивная мелиорация не проводилась, показало, что увеличение максимального стока в этот период характерно лишь для южной части Беларуси, в то время как на других реках страны величина дождевых паводков уменьшилась [8].

Анализ пространственной структуры изменения максимального стока рек Белорусского Полесья позволяет утверждать, что причины, вызвавшие изменение их величины, носят как природный, так и антропогенный характер. Влияние крупномасштабных мелиораций на Полесье, которые проявились в осушении обширных болотных массивов, на сток рек неоднозначно [9–11]. Еще А.Г. Булавко отмечал, что после мелиорации происходит некоторое увеличение речного стока. С одной стороны, увеличение густоты речной сети (произошло в результате строительства мелиоративных каналов) создает благоприятные условия для стока, а именно способствует возрастанию скорости добега воды до речного русла во время половодий и паводков, снижению потерь и тем самым к росту максимальных расходов воды. С другой стороны, снижение уровня грунтовых вод приводит к созданию дополнительного аккумулирующего влагу аэрированного слоя почвогрунта, задерживающего поступающие талые и дождевые воды, повышается инфильтрационная способность почв, в результате чего происходит рост потерь воды, что приводит к снижению максимумов половодий и паводков. В результа-



те мелиорации произошли разнонаправленные воздействия на сток, большинство из которых действует в направлении улучшения условий стекания, а это способствовало росту максимальных расходов воды половодий и паводков. Таким образом, рост максимальных расходов воды в период 1966–1987 гг. на реках Полесья обусловлен прежде всего антропогенным фактором. В настоящее время мелиоративные системы в связи с их заилением, зарастанием требуют реконструкции.

### **Заключение**

Максимальный сток рек Белорусского Полесья, являющийся интегральным показателем всех процессов, происходящих на водосборе, подвержен постоянным изменениям. Современный период потепления климата на территории Белорусского Полесья характеризуется ростом среднегодовой температуры воздуха на 1,2 °С, незначительным увеличением годового количества осадков.

Выполненные исследования позволили установить, что главной особенностью современных климатообусловленных изменений максимального стока рек Белорусского Полесья является его уменьшение на всех реках региона. При этом для максимальных расходов воды весенних половодий характерно почти двукратное их уменьшение в современный период, вызванное прежде всего увеличением частоты оттепельных периодов зимой, уменьшением глубины промерзания почво-грунтов, которое сопровождается снижением снегозапасов к началу снеготаяния. Величина дождевых паводков уменьшилась не так значительно несмотря на небольшой рост количества осадков. Снижение максимальных расходов воды дождевых паводков прежде всего обусловлено ростом потерь воды вследствие иссушения почво-грунтов.

Помимо природных факторов, большое влияние на максимальный сток рек Полесья оказали и антропогенные факторы. Наиболее существенный среди них – проведение крупномасштабной гидротехнической мелиорации, которая способствовала увеличению максимального стока, что согласуется с данными наблюдений на немелиорированных территориях.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Возможные изменения водных ресурсов и водного режима в бассейне Днепра при различных сценариях потепления климата / В. Ю. Гергиевский [и др.] // Водные ресурсы и устойчивое развитие экономики Беларуси : материалы науч.-практ. конф. – Минск, 1996. – С. 21–48.
2. Войцехович, В. О. Сучасні зміни максимального стоку річок Українського Полісся / В. О. Войцехович, Л. І. Лузан // Наук. пр. УкрНДГМІ. – 1999. – Вип. 247. – С. 125–135.
3. Волчек, А. А. Оценка изменения максимального стока весеннего половодья рек Беларуси / А. А. Волчек, В. В. Лукша // Изв. НАНБ. Сер. биол. наук. – 2005. – № 5, ч. 1. – С. 47–50.
4. Гидрологические последствия изменения климата // Тр. Британско-Российской конф., Новосибирск, 13–15 июня 2007 г. / Ин-т водных и экологических проблем Сиб. отд. РАН ; редкол.: О. Ф. Васильев, Н. У. Арнелл. – Барнаул : Пять плюс, 2009. – 210 с.
5. Лук'янець, О. І. Річки правобережжя Прип'яті в періоді високої водності: повторюваність дощових паводків та особливості гідрологічного режиму / О. І. Лук'янець, М. М. Сусідко // Наук. пр. УкрНДГМІ. – 1999. – Вип. 247. – С. 136–143.

6. Логинов, В. Ф. Климатические исследования в институте / В. Ф. Логинов // Природопользование : сб. науч. тр. / Ин-т природопользования НАН Беларуси ; гл. ред. А. К. Карабанов. – Минск, 2012. – Вып. 22. – С. 123–140.

7. Логинов, В. Ф. Сезонные особенности изменения климата Беларуси / В. Ф. Логинов, Ю. А. Бровка // Природопользование : сб. науч. тр. / Ин-т природопользования НАН Беларуси ; гл. ред. А. К. Карабанов. – Минск, 2014. – Вып. 25. – С. 16–21.

8. Волчек, А. А. Пространственно-временные колебания дождевых паводков на реках Белоруссии / А. А. Волчек, Т. А. Шелест // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2012. – № 1. – С. 68–80.

9. Булавко, А. Г. Влияние осушения болот на элементы водного баланса рек Белорусского Полесья / А. Г. Булавко ; под ред. В. В. Романова. – М. : Гидрометеоздат. – 1961. – 152 с.

10. Булавко, А. Г. Водорегулирующее значение болот и последствия их осушения / А. Г. Булавко, Б. С. Маслов // Гидротехника и мелиорация. – 1982. – № 8. – С. 53–56.

11. Клюева, К. А. Оценка влияния осушительных мелиораций на водный режим рек Белоруссии / К. А. Клюева, Ю. М. Покумейко // Сб. работ по гидрологии. – Л., 1980. – № 16. – С. 62–97.

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 27.01.2017.

#### ***Shelest T.A. Changes of the Maximum Drain of the Rivers of Belarusian Polesie in Modern Conditions***

*The change of the maximum runoff of the rivers of Belorussian Polesie in modern climate warming conditions are considered and a quantitative assessment of these changes are given. The long-term series of observations of the maximum runoff are divided into time intervals. The change of the maximum discharges during spring floods and rain floods are considered separately. An almost two-fold decrease in the magnitude of spring floods in the modern period has been revealed. The magnitude of rain floods has changed less significantly. During the period 1988–2014 the frequency of excess floods increased by rain floods on all the Polesie rivers. An analysis of the causes of the revealed changes is carried out.*