

УДК 556.53(476.7)

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ ПОЛЕССКОГО РЕГИОНА БЕЛАРУСИ И ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ

А.А. Волчек

Брестский государственный технический университет, г. Брест, Беларусь

Статья посвящена проблемам водных ресурсов Белорусского Полесья. Дана количественная и качественная оценка поверхностных вод. Рассматриваются возможные последствия изменения речного стока в связи с изменением климата. Обозначены первоочередные задачи исследований по решению водных проблем региона.

Ключевые слова: водные ресурсы, риски, наводнения, маловодье, гидрохимия, прогноз

Введение

Водные ресурсы являются главным природным достоянием любой территории, т.к. состояние и развитие биосферы и человеческого общества находятся в тесной зависимости от их состояния. В то же время с водными ресурсами связан ряд проблем как глобального, так и локального характера. Водные проблемы можно разделить на четыре группы: избыток воды (наводнения), недостаток воды (маловодья и засухи), неудовлетворительное качество и не соответствие водного режима оптимальному функционированию экосистем и хозяйственных объектов. В глобальном аспекте первая и вторая проблемы сопровождают человечество с древних времен, а третья и четвертая порождены XX веком. Все эти проблемы в явном виде присущи Белорусскому Полесью.

Цели и задачи. Оценить основные экологические риски водных ресурсов Белорусского Полесья, дать количественную и качественную характеристику поверхностных вод. Рассмотреть возможные последствия изменения речного стока в связи с изменением климата и антропогенными воздействиями и меры по минимизации негативных последствий. Определить первоочередные задачи исследований по решению водных проблем региона.

Методы исследования и исходные данные

Методологической основой исследований явились научные положения о стохастической природе речного стока, что позволило применить статистические методы анализа. Использованы методы водного и тепло-энергетического баланса, математического моделирования. Системный анализ накопленной информации и сравнительно-географический метод позволили синтезировать закономерности пространственно-временных колебаний водных ресурсов и объективно оценить риски.

Речная сеть Полесья относится к черноморскому и балтийскому бассейнам. Реки принадлежат к равнинному типу с преобладанием элементов снегового питания. Припять, главная река Полесья, является средней по Европейским масштабам рекой черноморского бассейна. Длина р. Припять – 761 км, площадь водосбора – 173,7 тыс. км². Общее направление течения реки широтное с запада на восток, что не характерно для рек Восточной Европы. Русло в истоке канализированное, на остальном протяжении извилистое, слабо меандрирующее, разветвленное, изобилует заливами и примыкающими староречьями. Большинство притоков полностью или частично канализованы. Наиболее крупными притоками Припяти являются р.р. Ясельда, Лань, Случь, Птичь, Пина, Бобрик, Цна, Иппа, Стоход, Горынь, Ствига, Уборть. Трансграничная река Западный Буг является левым притоком р. Нарев, и принадлежит бассейну Балтийского моря. Длина реки – 772 км при площади водосбора 39,4 тыс. км². Основные притоки – р.р. Копаювка, Мухавец, Лесная, Пульва. Правые притоки р. Западный Буг в результате широкомасштабных мелиораций практически все стали канализованными. Река Мухавец преобразована в один из участков Днепровско-Бугского канала. Режим рек бассейна Западного Буга обладает своими особенностями, обусловленными главным образом неустойчивыми погодными условиями зимы и весны, благодаря чему на реках в одни годы формируется режим половодья, в другие – типично паводочный [1].

Исходными данными послужили материалы наблюдений республиканского центра по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь за стоком рек для характерных расходов: среднегодовые, максимальные весеннего половодья, минимальные летне-осенние и минимальные зимние за период с 1953 по 2018 гг. Кроме того по р. Припять в створе г. Мозырь анализировались гидрологические ряды за период с 1877 по 2018 гг., т.е. 142 года. На предварительном этапе проведен статистический анализ, восстановлены пропущенные данные с помощью программного комплекса «Гидролог-2[2]. Для исследования влияния современного потепления климата выполнен сравнительный анализ двух интервалов: 1877–1986 гг. до начала потепления и 1987–2018 гг. собственно период потепления. Кроме того, отдельно анализировались ряды наблюдений за последние 50 лет (1969–2018 гг.), т.е. расчетный период, рекомендуемый для определения статистических характеристик и построения математических моделей прогнозирования стока рек Белорусского Полесья.

Результаты и обсуждение

Ресурсы поверхностных вод. В распределении годового стока рек в Полесье наблюдается общее зональное понижение его в направлении с севера на юг и юго-запад, что увязывается с распределением годовых осадков

и запасов воды в снежном покрове. Годовой ход уровней характеризуется сравнительно невысоким и распластанным весенним половодьем, низкой летней меженью, нарушаемой почти ежегодно дождевыми паводками, и более повышенной осенней и зимней меженью за счет дождей и оттепелей, следствием которых являются зимние паводки, в отдельные годы превышающие весеннее половодье.

Среднегодовой расход р. Припять в устье составляет 450 м³/с. Внутригодовое распределение стока характеризуется неравномерностью. Сток весеннего периода составляет в среднем около 61 %, летне-осеннего – 23 %, зимнего – 16 % годового стока. Среднегодовой расход воды р. Западный Буг составляет 127 м³/с. На период весеннего половодья приходится 30–35 %, летне-осенний – 40–50 % годового стока, а подъем воды в сравнении с межennым уровнем составляет на 2 – 4,5 м. Количественная характеристика модулей стока рек Полесья различных обеспеченностей представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Модули стока воды (л/(м с·км²)) рек Полесья различной обеспеченности

Вид стока	Коэффициенты изменчивости	$\mu_{\text{ср}}$	$\mu_{\text{p}=1\%}$	$\mu_{\text{p}=5\%}$	$\mu_{\text{p}=95\%}$	$\mu_{\text{p}=99\%}$
Годовой	0,32	3,85	7,17	5,97	2,22	1,77
Максимальный весеннего половодья	0,89	18,12	73,4	44,3	5,06	3,40
Минимальный летне-осенний	0,51	1,53	4,23	2,98	0,68	0,52
Минимальный зимний	0,76	1,48	5,37	3,31	0,52	0,39

Ценнейшим компонентом поймы Припяти являются старичные озера, играющие большую роль в формировании стока, в процессах накопления веществ и самоочищения вод. В долине Припяти насчитывается более 1100 озер, которые являются местами произрастания водной и прибрежной растительности, ареалами обитания водной и околородной фауны, в том числе местами кормления птиц.

Кроме естественных озер на территории Белорусского Полесья создано 363 пруда и 66 водохранилищ общей площадью водного зеркала в бассейне р. Припять 224,5 км² и р. Западный Буг 41,1 км² при общем объеме 650,7 и 66,4 млн м³ соответственно.

Наводнения. По числу жертв и причиненному ущербу наводнения занимают первое место среди стихийных бедствий. Вместе с тем, как это ни парадоксально, до сего времени нет надежных долгосрочных прогнозов их появления, достоверных и общепринятых методик подсчета причиняемых ими ущербов и общепринятой концепции защиты.

На реках Полесья половодье обычно начинается в первой половине марта, но в отдельные годы может смещаться на февраль или апрель. Среднегодовое продолжительность затопления поймы р. Припять составляет 80–110 дней, а иногда – до 150–180 дней. Ширина весеннего разлива изменяется от 5 до 15 км, наибольшая же в районе г. Пинска достигает 30 км. Глубина затопления преимущественно 0,3–0,8 м, местами 2–2,5 м [1].

В таблице 2 представлены наиболее значимые наводнения на р. Припять вызванные весенним половодьем за период инструментальных наблюдений [3].

Таблица 2 – Годы с наводнениями в период весенних половодий на р. Припять в створе г. Мозырь

Характеристика наводнения		
Катастрофическое P<1 %	Выдающееся P=1 – 2 %	Большое P=3 – 10 %
1845	1888, 1895, 1979	1886, 1889, 1907, 1924, 1931, 1932, 1934, 1940, 1956, 1958, 1966, 1970, 1999

Максимальное половодье на Припяти отмечено в 1845 г. и было столь катастрофическим, что его, вероятно, можно отнести к группе предельно возможных в нашу климатическую эпоху. Оно является уникальным гидрологическим явлением весьма редкой повторяемости. Максимальный уровень превышал нуль графика современного гидропоста у г. Мозыря на 675 см, а расход воды оценивается в 11000 м³/с [4]. Приблизительно можно считать подобные наводнения повторяющимся не чаще чем один раз в 800 лет. Последнее значительное половодье было в 1999 г. В таблице 3 приведены расходы воды 10 наиболее значительных половодий на Припяти и их обеспеченности.

**Таблица 3 – Максимальные расходы воды (Q) весеннего половодья и обеспеченность (P)
р. Припять – г. Мозырь**

Годы	1845	1877	1895	1888	1889	1940	1979	1932	1970	1958
Q, м ³ /с	11000	7500	5670	5100	4700	4520	4310	4220	4140	4010
P, %	0,8	1,6	2,3	3,1	3,9	4,7	5,4	6,2	7,0	7,6

Паводочные подъемы уровней, в отличие от половодий, возникают нерегулярно и по величине максимального расхода и слою стока паводки, как правило, существенно меньше максимумов половодья. Однако дождевые паводки 1952, 1960, 1974, 1993, 1998 гг. на многих водотоках и створах самой Припяти превысили половодье и нанесли значительный ущерб народному хозяйству. Даже локальные паводки на притоках способны вызвать значительные подъемы уровня в нижнем течении Припяти, обусловленные продвижением вниз паводочной волны. Высота паводков в среднем и нижнем течении Припяти достигает 2–3,5 м над предподъемным уровнем.

Маловодия. Половодье сменяется летне-осенней меженью, характеризующейся значительной изменчивостью. Летняя межень обычно ниже зимней и почти ежегодно прерывается дождевыми паводками. Зимняя межень нередко прерывается оттепелями, следствием которых являются зимние паводки, в отдельные годы, превышающие половодье.

Условия формирования меженного стока рек в целом можно считать благоприятными, т.к. территория Полесья находится в зоне неустойчивого увлажнения, а отток подземных вод в речную сеть более или менее длителен и постоянен. Минимальные уровни и сток воды в летний период наблюдаются при высоких среднесуточных температурах воздуха и при продолжительных периодах отсутствия осадков; в зимний период – при низких температурах. В Полесье в засушливые годы (1939, 1951, 1952 гг. и др.) наблюдалось пересыхание водотоков с площадями водосборов свыше 1000 км². Промерзание наблюдается лишь на малых реках и на непродолжительное время.

Наиболее маловодный период летне-осенней межени в основном наблюдается в июле – августе, реже – в сентябре. Продолжительность его для малых и средних водотоков составляет до 130 дней, для Припяти – 85–90 дней.

Зимняя межень, как правило, устанавливается в конце декабря. Наиболее ранние даты наступления межени приходится на конец октября – начало ноября, а наиболее поздние – на январь, окончание – с началом весеннего половодья.

В пределах Полесья нулевой сток отмечен на 17 водотоках с площадями водосборов 11 – 1280 км². Средняя продолжительность одного случая нулевого стока может достигать летом 195 суток, зимой – 75–100 суток.

Величины наименьших средних месячных летних расходов закономерно снижаются по территории Полесья с северо-запада и севера на юг и юго-восток, подчиняясь на больших и средних реках географической зональности. Однако на малых реках обнаруживается внутризональный характер изменений, зависящий от местных гидрогеологических особенностей – наличия и мощности горизонтов подземных вод, характера вскрытия их речными долинами и условий их разгрузки.

Наиболее водообильными являются водоносные горизонты в трещиноватых и закарстованных карбонатно-сульфатных породах верхнего мела и неогена. Выходы меловых вод наблюдаются в пределах Полесской низменности в виде восходящих источников с дебитом до 200 м³/ч. Они питают ряд озер, болотные массивы и частично правобережные притоки Припяти. Модуль минимального среднесуточного стока этих рек 97 % обеспеченности изменяется от 0,07 – 0,18 л/(с·км²). Те реки, питание которых происходит из водоносных горизонтов аллювиальных и флювиогляциальных отложений, имеют низкие модули минимального стока, и в засушливые годы сток их полностью прекращается на период от 15 до 120 дней. Прекращение стока на этих реках возможно также и во время холодных, безоттепельных зим [5].

Качество поверхностных вод. С середины XX века повышенное внимание стало уделяться ухудшению качества природных вод в связи с увеличением точечного и площадного загрязнения, вызванного промышленностью и сельским хозяйством. Это связано с недостаточной обеспеченностью очистными сооружениями, повсеместным отсутствием очистки ливневых вод, не регламентируемым использованием минеральных и органических удобрений, а также радионуклидным загрязнением территории после аварии на Чернобыльской атомной электростанции.

Формирование состава речных вод Полесья происходит при сложном взаимодействии ряда естественных и антропогенных факторов. К основным естественным факторам, обуславливающим химическое качество поверхностных вод и характерные черты их гидрохимического режима, относятся климатические условия, геоморфологическое и геологическое строение территории, характер почв и растительного покрова. Доминирующим фактором являются климатические условия, которые определяют основные черты водного режима рек Полесья и направленность почвообразовательного процесса. Почвенная толща дерново-подзолистых почв повсеместно хорошо отмыта от легкорастворимых неорганических соединений (сульфатов и хлоридов),

что способствует формированию здесь вод гидрокарбонатного характера, преимущественно малой и средней минерализации. Влияние торфяно-болотных почв сказывается двояко. Общеизвестным является то, что наиболее распространенные на территории неосушенные низинные и верховые болота обогащают воды большим количеством органических соединений, вследствие чего в заболоченных водосборах формируются воды с пониженной и малой минерализацией, высокой окисляемостью и цветностью. Кроме того, низинные торфяные болота, находящиеся в естественном состоянии, играют в формировании химического состава поверхностных вод роль своеобразного буфера. Так, жесткие грунтовые воды, питающие низинные болота, снижают жесткость с 5–7 до 3–4 мг·экв/дм³, а маломинерализованные паводочные воды, поступая на торфяники, повышают свою жесткость до 2–4 мг·экв/дм³ [6]. Смена фаз водного режима в течение года, а также различия в водности отдельных лет обуславливают сезонные и многолетние изменения минерализации и химического состава поверхностных вод. Наличие лесов сказывается на общей минерализации воды и некоторых других гидрохимических характеристиках, в частности, потому, что в лесах подзолообразовательный процесс протекает наиболее интенсивно. В залесенных водосборах поверхностно-склоновые воды в период половодья и высоких летних паводков стекают по поверхности хорошо промытой лесной почвы, и их минерализация остается близкой к минерализации снеговых вод. В то же время они выщелачивают из лесной подстилки и верхнего горизонта почвы продукты разложения растительных и животных остатков и обогащаются органическими веществами гумусового происхождения, в частности органическими кислотами. Это проявляется в увеличении цветности воды, снижении величины *pH* и ослаблении степени выраженности гидрокарбонатного характера воды, которое связано с относительным увеличением содержания ионов SO_4^{2-} . В меженный период влияние облесенности заметно ослабляется [7].

В таблице 4 приведен химический состав речных вод Полесья в летнюю межень до проявления значительного антропогенного воздействия, который, с некоторыми допущениями, можно принять за естественный гидрохимический фон воды рек Полесья [6].

Таблица 4 – Фоновый химический состав речных вод Беларуси, (мг/дм³)

Реки	Ca^{2+}	Mg^{2+}	$Na^+ + K^+$	HCO_3^-	SO_4^{2-}	Cl^-	NO_3^-	NO_2^-	$Fe_{общ}$	Общая минерализация
Щара – с. Великая Воля	50,1	7,8	1,0	186,0	5,9	0,3	0,08	0,006	0,71	251,2
Гривда – г. Ивацевичи	53,5	7,4	2,2	190,4	8,5	2,4	0,05	0	0,5	264,4
Ведрич – с. Демехи	63,8	10,1	1,5	226,3	4,4	3,2	2,00	0,058	1,12	311,4
Рыта – с. Малые Радваничи	40,5	2,3	–	115,9	4,0	1,9	0,35	0,006	1,62	165,0
Лесная – с. Замосты	53,0	4,6	–	171,4	3,4	0,8	0	0,002	0,71	233,2
Припять – с. Коробы	73,7	3,0	0,5	233,7	3,7	1,4	0,07	0,001	0,48	316,1
Ясельда – г. Береза	44,5	5,7	–	139,1	2,1	0,9	0	0,005	2,12	192,3
Горынь – п. Горынь	70	9,9	5	243,4	15,7	6,5	0	0,002	0,38	350,5
Оресса – с. Андреевка	42,7	7,4	2,2	148,2	10,7	6,0	0,50	0,105	3,50	217,8

В настоящее время большинство рек Полесья относится к категории «чистых и умеренно загрязненных». На гидрохимический режим рек влияние оказывает большая заболоченность бассейнов, а также промышленные предприятия и жилищно-коммунальные объекты городов. Наибольшую нагрузку от сброса сточных вод г. испытывали: р. Случь ниже Солигорска, Западный Буг ниже Бреста, р. Припять ниже Мозыря, р. Ясельда ниже Березы. Наиболее характерными загрязняющими веществами воды в реках Полесья являются нефтепродукты, азот аммонийный, азот нитритный, соединения железа.

В дочернобыльский период концентрации ^{90}Sr и ^{137}Cs в воде р. Припять составляли соответственно 0,0033–0,00185 и 0,00185–0,0066 Бк/дм³. В первые дни после аварии суммарная бета-активность воды в районе ЧАЭС превышала 3000 Бк/дм³ и только к концу мая 1986 г. снизилась до 150–200 Бк/дм³. Максимальные концентрации плутония-239 в воде р. Припять составили 0,37 Бк/дм³. В настоящее время наиболее высокое содержание стронция-90 (от 1,59 до 2,70 Бк/дм³) наблюдается в водах рек Брагинка, Желонь, Ротовка, Несвич, дренирующих территории с высокой плотностью радиоактивного загрязнения, а также в старицах Припяти на территории зоны отселения. Концентрации ^{137}Cs в воде значительно ниже допустимых концентраций по нормам радиационной безопасности и не превышает республиканский допустимый уровень по его содержанию в питьевой воде. Но он все еще выше доаварийных значений.

Таким образом, хотя по Припяти имеются неблагоприятные в экологическом отношении участки, она остается по Европейским меркам довольно чистой рекой.

Магистральным направлением улучшения качества природных вод остается снижение антропогенной нагрузки и восстановление экологического благополучия водных объектов, а именно интенсификация работы коммунальных очистных сооружений, строительство локальных очистных сооружений на предприятиях АПК, очистка дождевого стока и т. д.

Антропогенные воздействия на речной сток. Начиная с 50-х годов прошлого столетия, развернулась дискуссия о влиянии мелиорации на речной сток. Основное воздействие на водный режим Припяти было оказано в период широкомасштабных гидротехнических мелиораций Полесской низменности. При этом водные ресурсы Полесья сильнее других регионов подверглись антропогенным воздействиям. Было осушено 23 % территории, общая протяженность открытой мелиоративной сети превысила 65 000 км, существенно преобразовалась гидрографическая сеть, особенно, если учесть спрямление и углубление самой Припяти и крупных ее притоков. Кроме того, обвалование отдельных участков Припяти и строительство польдерных мелиоративных систем, которые исключают затопление обвалованных участков поймы, привело к тому, что грунтовые воды понизились на 1,0–1,5 м, вслед за ними снизились уровни воды в реках, в некоторых – вплоть до пересыхания. Все это выразилось в изменении гидрологического режима рек. Анализ изменения стока Припяти показал рост среднегодового стока р. Припять в период активных мелиораций во все месяцы года, кроме апреля и мая. Рост среднегодового стока р. Припять составляет 12 % по сравнению с предыдущими годами, а по сравнению с предыдущим двадцатилетием – уже около 30 % [8].

Максимальные потери от безвозвратного водопотребления и при регулировании речного стока за последние 5 лет в бассейне р. Припять в пределах Белорусского Полесья составили 190 млн м³/год, в бассейне р. Западный Буг – 27 млн м³/год. Пока степень влияния этих потерь невелика и находится в пределах ошибки измерения.

Оценка изменения стока р. Припять в створе г. Мозырь за период инструментальных наблюдений представлена в таблице 5, а на рисунке приведена динамика изменения характерных расходов.

Прогнозные оценки изменения водных ресурсов при различных сценариях будущего. Современные климатические колебания, несомненно, окажут влияние на трансформацию речного стока в будущем. Используя гидролого-климатическую гипотезу В.С. Мезенцева [9] и сценарии изменения климата для бассейнов рек Полесья на период до 2035 г., нами получены прогнозные оценки изменения стока рек [10], которые в основном повторяют выявленные современные тенденции.

Таблица 5 – Статистические характеристики гидрологических параметров р. Припять

Вид стока	Средний годовой			
	1877 – 2018 гг. (142 года)	1987 – 2018 (32 года)	1877 – 1986 гг. (110 лет)	1969 – 2018 (50 лет)
Q _{ср} , м ³ /с	394	418	387	432
C _v	0,31	0,29	0,31	0,29
α10 лет	3,27	-6,42	2,20	-15,75
г	0,11	-0,05	0,06	-0,18
% от Q _{ср.}	0,83	-1,54	0,57	-3,65
<i>Максимальный весеннего половодья</i>				
Q _{ср} , м ³ /с	1599	1047	1760	1266
C _v	0,72	0,58	0,70	0,68
α10 лет	-75,2	106,2	-51,9	-169,7
г	-0,27	0,20	-0,13	-0,29
% от Q _{ср.}	-4,70	10,1	-2,95	-13,4
<i>Минимальный летне-осенний</i>				
Q _{ср} , м ³ /с	155	174	149	183
C _v	0,47	0,41	0,48	0,39
α10 лет	2,70	-21,3	2,34	-13,9
г	0,15	-0,28	0,10	-0,28
% от Q _{ср.}	1,75	-12,2	1,57	-7,58
<i>Минимальный зимний</i>				
Q _{ср} , м ³ /с	155	221	136	225
C _v	0,68	0,42	0,75	0,59

Продолжение таблицы 5

$\alpha_{10 \text{ лет}}$	10,6	27,5	8,54	2,70
γ	0,41	0,28	0,27	0,03
% от $Q_{\text{ср.}}$	6,82	12,4	6,27	1,20

Примечание: выделены статистически значимые величины.

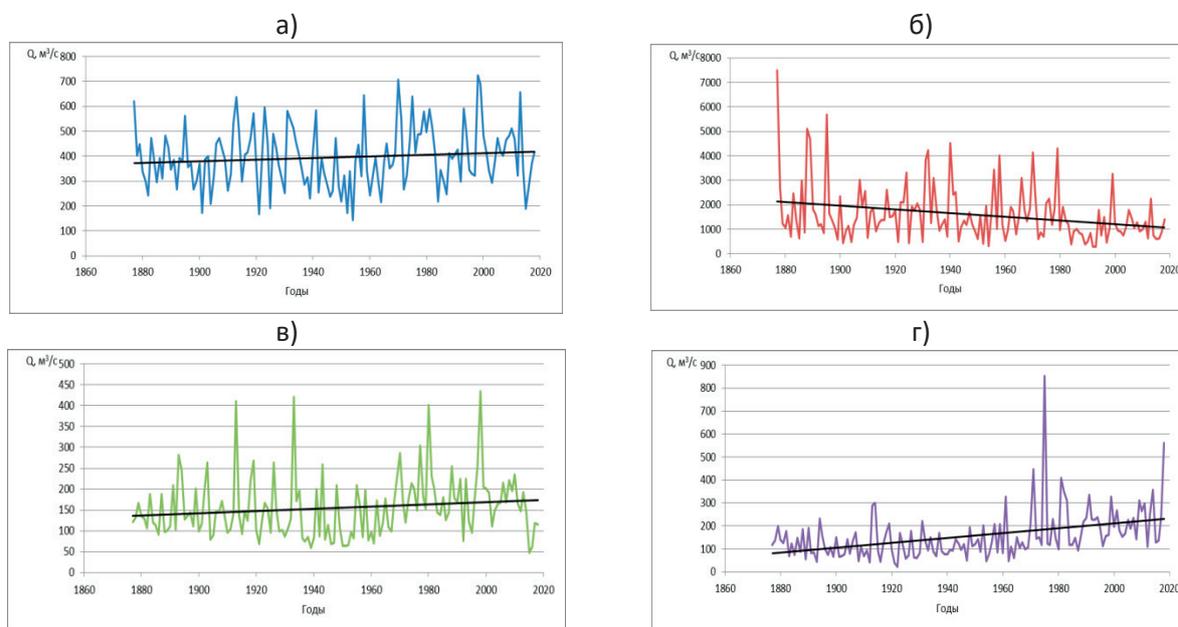


Рисунок – Хронологический сток воды р. Припять в створе г. Мозырь:
а) – годовых; б) – максимальных весеннего половодья; в) – минимальных летне-осенних;
г) – минимальных зимних

По прогнозируемому изменению объемов стока также возможна резкая дифференциация между малыми и большими реками. При незначительном изменении стока в среднем за год, существует высокая вероятность его неравномерности и разнонаправленности в сезоны и месяцы. Особенно значительно может изменяться сток в летние месяцы (таблица 6).

Таблица 6 – Прогноз изменения речного стока до 2035 года бассейнов основных рек Белорусского Полесья, в % от современного состояния

Река – створ	Зима	Весна	Лето	Осень	Среднегодовой
Припять – Мозырь	0,23	1,60	-20,63	-2,40	-5,30
<i>В среднем по бассейну:</i>	<i>-1,33</i>	<i>-6,47</i>	<i>-24,57</i>	<i>-8,46</i>	<i>-10,23</i>

Прогнозируемое потепление климата вызовет существенные изменения водного режима рек, что потребует адаптации водного хозяйства к изменениям условий формирования местных водных ресурсов.

Основные направления в исследовании водных проблем Полесья. Главной задачей в исследовании водных ресурсов Полесья на нынешнем этапе является комплексная оценка их современного состояния с учетом пространственно-временных колебаний и изменений основных составляющих водного баланса речных водосборов. При этом необходимо учитывать влияния на них различных природных и антропогенных факторов, прогноз изменения водных ресурсов при различных сценариях развития климата. На основе полученных научных результатов необходимо разработать мероприятия по минимизации возможных негативных последствий в случае изменения режима водных ресурсов.

Дальнейшие исследования целесообразно сосредоточить на следующих основных направлениях:

- предотвращение и уменьшение негативных последствий от наводнений;
- улучшение качества природных вод;
- охрана водных источников при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов народнохозяйственно назначения;

- управление режимом природных вод, обеспечивающим биосферносовместимое функционирование природных экосистем;
- создание бассейновых схем управления водными ресурсами Полесья.

Заключение

Суммарные ресурсы поверхностных вод в Белорусском Полесье существенно не изменились. В то же время произошло перераспределение естественных водных ресурсов по территории. Современный этап использования водных ресурсов характеризуется стабилизацией их потребления. В обозримом будущем в регионе не следует ожидать значительного роста или падения водопотребления и существующие водные ресурсы в полной мере будут удовлетворять потребности всех отраслей экономики и соответствовать требованиям экологического стока. Однако это не снимает с повестки дня вопросы надлежащей очистки природных и сточных вод, сохранения качества природных вод, обеспечения безопасности функционирования водных экосистем.

Интенсивное освоение речных пойм в совокупности с прогнозируемым изменением климата приведут к увеличению разрушительной силы наводнений и их повторяемости. Минимизировать негативные последствия наводнений можно имея своевременный прогноз и эффективные действия властей. Борьба с наводнениями является межгосударственной проблемой и в ее решении должны принимать участие все страны, расположенные на водосборе.

Прогнозируемое потепление климата вызовет изменения водного режима рек, поэтому разработка и реализация мер по адаптации к изменению климата в части совершенствования управления водными ресурсами является актуальной задачей.

Список использованных источников

1. Блакітны скарб Беларусі: Рэкі, азёры, вадасховішчы, турысцкі патынцыял водных аб'ектаў / маст.: Ю.А. Тарэеў, У.І. Цярэнцьеў. – Мінск : БелЭн, 2007. – 480 с.
2. Волчек, А.А. Пакет прикладных программ для определения расчетных характеристик речного стока / А.А. Волчек, С.И. Парфомук // Веснік Палескага дзяржаўнага ўніверсітэта. Серыя прыродазнаўчых навук. №1. 2009. – С. 22–30.
3. Стихийные гидрометеорологические явления на территории Беларуси: справочник / Мин-во природ. Ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь; под общ. ред. М.А. Гольберга – Минск: Белорусский научно-исследовательский центр Экология. 2002. – 132 с.
4. Швец, Г.И. Выдающиеся гидрологические явления на юго-западе СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – 243 с.
5. Мониторинг, использование и управление водными ресурсами бассейна р. Припять / Под общей редакцией М.Ю. Калинина и А.Г. Ободовского. – Мн.: Белсэкс, 2003. – 269 с.
6. Ресурсы поверхностных вод СССР. – Л.: Гидрометеиздат. – Т. 5. – ч.1. – 1966. – 718 с.
7. Ландшафтные воды в условиях техногенеза: монография/ О. В. Кадацкая [и др.]. – Минск: Бел. наука, 2005. – 347 с.
8. Логинов, В.Ф. Антропогенное воздействие на водные ресурсы Беларуси / В.Ф. Логинов, М.Ю. Калинин, В.Ф. Иконников. – Мн.: ПолиБиг, 2000. – 284 с.
9. Мезенцев, В.С. Гидролого-климатическая гипотеза и примеры ее использования / В.С. Мезенцев // Водные ресурсы. – 1995. – Том 22. – №3. – С. 299–301.
10. Волчек, А.А. Водные ресурсы Беларуси и их прогноз с учетом изменения климата / А.А. Волчек, В.Н. Корнеев, С.И. Парфомук, И.А. Булак / Под общ. ред. А.А. Волчека, В.Н. Корнеева. – Брест : Альтернатива. 2017. – 228 с.

WATER RESOURCES OF THE BELARUSIAN POLESIE AND THEIR ENVIRONMENTAL RISKS

A.A. VOLCHAK

The article is devoted to the problems of water resources in the Belarusian Polesie. Quantitative and qualitative assessment of surface waters is given. The possible consequences of changes in river flow due to climate change are considered. The priority tasks of research to solve the water problems of the region are outlined.