

ОЦЕНКА ТРАНСФОРМАЦИИ ВОДНОГО РЕЖИМА МАЛЫХ РЕК БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ (НА ПРИМЕРЕ Р. ЖАБИНКА)

Водным ресурсам присуща динамика, а их комплексное и рациональное использование невозможно без прогноза колебаний и изменений во времени. Характер колебаний водных ресурсов определяется климатическими факторами, но начиная со второй половины XX века, роль антропогенной составляющей в ряде случаев становится соизмеримой с природными воздействиями. Это не могло не сказаться на факторах формирования стока малых рек, их гидрологическом режиме и гидроэкологическом состоянии. Одним из наиболее мощных антропогенных факторов воздействия на речной сток являются крупномасштабные гидротехнические мелиорации. Так, использование осушенных мелкозалежных торфяников под пропашные культуры привело к сработке верхнего торфяно-болотного слоя почвы, на поверхность выступили минеральные подстилаемые грунты, что не могло не сказаться на трансформации водного режима рек, в бассейнах которых произошли подобные трансформации ландшафтов.

Целью настоящего исследования является оценка изменений водного режима рек, вызванных деградацией и сработкой торфяно-болотных почв, находящихся под сельскохозяйственным использованием и подстилаемых различными по механическому составу минеральными грунтами, в зависимости от занимаемой ими площади.

Модельным объектом выбран бассейн р. Жабинка, в рамках которого проведены гидролого-климатические исследования.

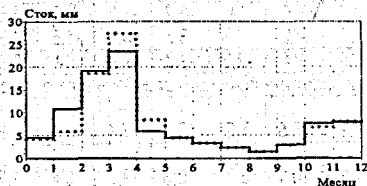
Для оценки трансформации водного режима рек, вызванной климатическими колебаниями и антропогенными воздействиями, использованы материалы стационарных гидрологических и климатических наблюдений Республиканского гидрометеорологического центра Министерства природных ресурсов и окружающей среды Республики Беларусь, опубликованные в государственных кадастрах.

Воднобалансовые исследования речных водосборов выполнены с использованием метода гидролого-климатических расчетов (ГКР), разработанного В.С. Мезенцевым, основанного на совместном решении уравнений водного и теплоэнергетического балансов [1, 2].

Метод ГКР реализован в виде компьютерной программы «Баланс». Моделирование водного баланса исследуемой реки осуществляется в два этапа: настройка модели и собственно моделирование.

Результаты моделирования среднемноголетнего годового стока и его внутригодового распределения представлены на рис. 1.1.

Хорошее совпадение измеренного и рассчитанного стока свидетельствует о корректности модели. Полученные параметры модели использованы при проведении численного эксперимента.



— сток с торфяно-болотных почв, --- сток с минеральных почв

Рис. 1.1 — Измеренный и рассчитанный сток р. Жабинка в створе г. Жабинка

Далее моделировался климатический сток на водосборе р. Жабинка с различных подстилающих поверхностей и сопоставлялся с климатическим стоком с торфяно-болотных почв (рис. 1.2).

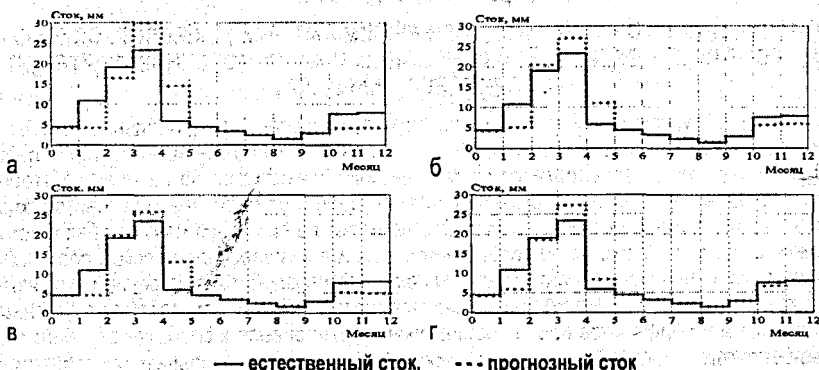


Рис. 1.2 – Сток в бассейне р. Жабинка с различных по механическому составу подстилающих поверхностей: а – песок, б – супесь, в – суглинок, г – глина

Смоделированные гидрографы стока показывают, что наибольшие различия в трансформации стока наблюдаются при сработке торфяников подстилаемыми песками.

Следующим этапом явилась оценка трансформации речного стока в зависимости от величины площади сработки торфяно-болотных почв. Численный эксперимент проведен для следующих условий: на 10%, 20%, 30% площади водосбора произошла сработка торфяно-болотных почв, и на поверхность выступили минеральные грунты. При этом рассматривалось 4 вида подстилающих минеральных почвогрунтов: песок, супесь, суглинок и глина. Результаты численного эксперимента представлены в табл. 1.1.

Таблица 1.1 – Изменение стока р. Жабинка – г. Жабинка в % от естественного при различных сценариях сработки торфяно-болотных почв

Вид подстилающей поверхности	Месяцы											
	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
Сработка торфяно-болотных почв на территории 10% от площади водосбора												
песок	2,8	2,6	5,6	2,5	-6,4	-6,3	-3,1	1,8	1,8	2,3	3,8	1,8
супесь	1,5	1,4	3,5	1,5	-3,5	-2,5	-2,2	0,6	0,5	-1,2	2,1	0,7
суглинок	0,4	0,4	1,4	-0,1	-1,7	-0,2	-0,6	0,9	0,1	0,9	0,9	0,2
глина	-0,2	-0,2	0,6	-1,2	-1,3	1,5	0,6	1,6	0,0	0,3	0,4	0,0
Сработка торфяно-болотных почв на территории 20% от площади водосбора												
песок	4,9	4,5	9,5	4,2	10,5	10,2	-5,2	1,9	1,8	3,5	8,4	3,7
супесь	2,8	2,6	7,6	2,9	-8,2	-7,6	-5,3	1,6	0,8	2,6	4,4	2,1
суглинок	0,7	0,7	2,2	-0,3	-3,7	-0,5	-1,5	1,7	0,6	-1,3	1,8	0,4
глина	0,0	0,0	1,4	-2,2	-2,3	3,2	1,4	2,8	0,2	0,8	1,0	0,0
Сработка торфяно-болотных почв на территории 30% от площади водосбора												
песок	8,5	8,2	18,5	7,2	18,0	17,4	-7,8	2,8	2,6	5,4	10,3	6,2
супесь	4,5	4,2	10,1	3,7	10,3	-9,7	-5,4	1,2	0,7	2,9	7,1	3,8
суглинок	1,2	1,3	3,2	-0,6	-4,2	-0,9	-0,8	2,4	0,5	1,6	1,9	0,7
глина	0,0	0,0	1,8	-3,1	-3,2	4,1	2,8	4,2	0,6	1,1	-1,2	-0,1

Из данных табл. 1.1 видно, что наибольшее изменение стока вследствие выработки торфа на заболоченной территории характерно для максимальной исследуемой площади, занимаемой торфяниками и равной 30% всей площади водосбора. Причем в наибольшей степени изменению стока подвержены заболоченные территории, на которых торф подстилается песком.

График отклонения годового стока р. Жабинка – г. Жабинка в % от естественного при различных сценариях сработки торфяно-болотных почв представлен на рис. 1.3.

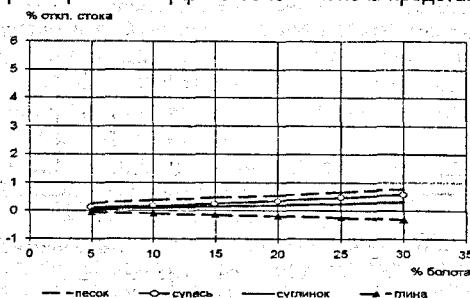


Рис. 1.3 – Отклонение годового стока р. Жабинка – г. Жабинка в % от естественного при различных сценариях сработки торфяно-болотных почв

В связи с прогнозируемым изменением климата нами выполнен численный эксперимент для оценки влияния на речной сток трансформаций ландшафтов при тех или иных сценариях развития климата. Основываясь на анализе существующих в настоящее время оценок возможного изменения климата, при исследовании изменения стока р. Жабинка в замыкающем створе г. Жабинка принимались варианты с изменением температуры воздуха и атмосферных осадков варианты [5, 6].

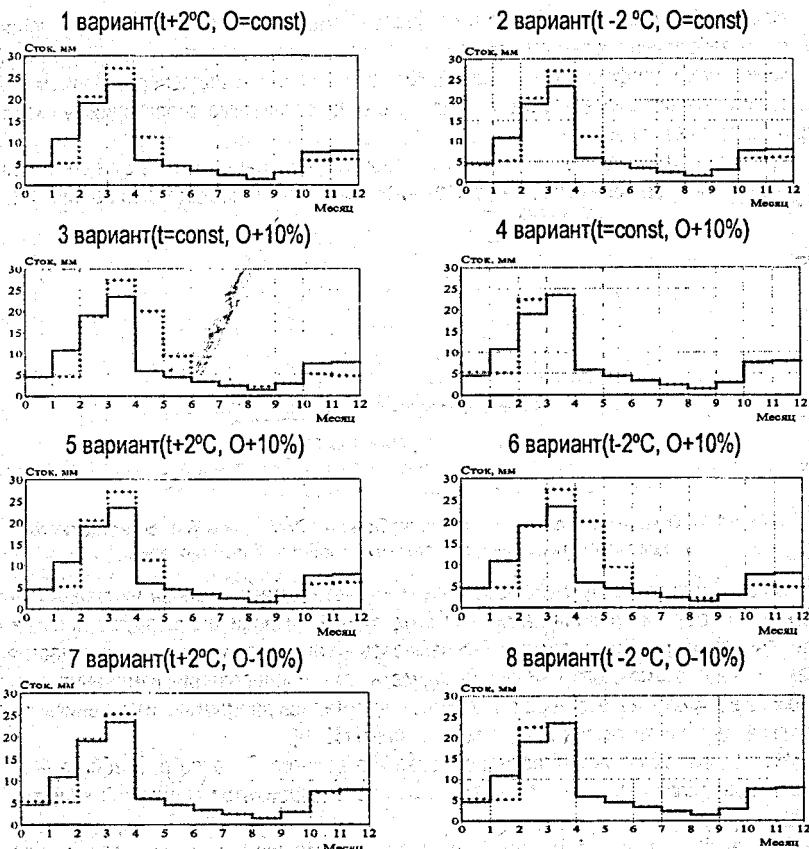
Численный эксперимент по моделированию водного баланса р. Жабинка – г. Жабинка проводился отдельно для каждого из восьми вариантов сценариев климата, как показано на рис. 1.4.

При анализе рис. 1.4 можно констатировать, что изменение климата приведет к трансформации стока рек. Причем, изменение суммарных годовых атмосферных осадков повлияет на сток в большей степени, чем изменение средней годовой температуры воздуха. В течение года максимальная трансформация стока произойдет в теплый период года.

При оценке изменений водного режима, вызванных деградацией и сработкой торфяно-болотных почв с различных подстилающих поверхностей в зависимости от занимаемой ими площади, установлено, что наибольшей трансформации стока подвергнутся бассейны, на которых произойдет сработка торфа, подстилаемого песком, на 30% всей площади водосбора. Причем, среднее годовое значение стока воды изменится незначительно, но произойдет существенное внутригодовое перераспределение стока.

Результаты численного эксперимента по моделированию стока воды рек в условиях изменяющегося климата показали, что годовые значения речного стока изменятся на 10-20%, а для наиболее экстремальных вариантов – на 30-40%.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о трансформации водного режима малых рек Белорусского Полесья, что требует разработки компенсационных мероприятий для поддержания речных экосистем в равновесном состоянии.



— естественный сток, --- прогнозный сток
 Рис. 1.4 – Естественный и прогнозный сток в бассейне р. Жабинка для различных сценариев изменения климата

ЛИТЕРАТУРА

1. Мезенцев В.С., Карнацевич И.В. Увлажненность Западно-Сибирской равнины. – Л.: Гидрометеоздат, 1969. – 168 с.
2. Мезенцев В.С., Белоненко Г.В., Карнацевич И.В., Лоскутов В.В. Гидрологические расчеты в мелиоративных целях. – Омск, 1980. – Ч. I. – 80 с.
3. Климат Беларуси / Под ред. В.Ф. Логинова. – Мн.: Институт геологических наук АН Беларуси, 1996. – 234 с.
4. Изменение климата Беларуси и его последствия / В.Ф. Логинов, Г.И. Сачок, В.С. Микуцкий, В.И. Мельник, В.В. Коляда; Под общ. ред. В.Ф. Логинова; Ин-т пробл. использования природ. ресурсов и экологии НАН Беларуси. – Мн.: ОДО «Тонпик», 2003. – 330 с.
5. Волчек А.А., Парфомук С.И. Оценка трансформации водного режима малых рек Белорусского Полесья под воздействием природных и антропогенных факторов (на примере р.Ясельда). – Бр.: Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси, 2008. – 12 с.