

3. Денисов, А. А. Повышение эффективности и надежности биологической очистки сточных вод / А. А. Денисов. – М. : ВНИИТЭИагропром, 1989. – 43 с.
4. Новикова, О. К. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения: учеб. пособие / О. К. Новикова; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2018. – 206 с.
5. Харькина, О. В. Эффективная эксплуатация и расчет сооружений биологической очистки сточных вод / О. В. Харькина. – Волгоград : Панорама, 2015. – 433 с.
6. Охрана окружающей среды и природопользование. Требования экологической безопасности. ЭкоНиП 17.01.06-001-2017 Экологические нормы и правила РБ: Утв. пост. Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 18 июля 2017 г. № 5-Т.

УДК 556.16.048

## ВЛИЯНИЕ БОЛОТ НА СТОК ВОДЫ МАЛЫХ РЕК БЕЛАРУСИ

**Чопик М. А.**

*Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь, maksimhite@gmail.com*

**Научный руководитель – Черняк О. Н., м. т. н., старший преподаватель**

*A study of the influence of swamps on the water flow of small rivers in Belarus, as the most sensitive ecosystems, is presented. As a result of the research, a decrease in the annual water runoff was established practically throughout the entire territory of the republic, with the exception of the northern regions.*

Согласно данным Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды на территории Беларуси насчитывается 863 тыс. га болот в естественном или близком к естественному состоянию. Распределение болот по территории республики неравномерно: наибольшая доля сконцентрирована в северной и южной частях [2].

Болота оказывают влияние на водный режим рек, основной характеристикой которого является сток. Долгое время по данному вопросу не было выработано единой точки зрения, о чем свидетельствует множество работ. Согласно умозаключениям одних, влияние болот проявлялось в увеличении доли весеннего стока воды, в то время как другие говорили об обратном. Относительно меженного стока воды, также имелись противоречия [1,3].

Ввиду этого, целью исследований выступает оценка воздействия болот, имеющих место на речных водосборах, на сток воды.

В качестве предмета исследований выбрано 69 водосборов малых рек, так как они являются наиболее чувствительными и уязвимыми экосистемами. Для каждого из них установлена площадь болот (в % от общей площади водосбора). Значения площадей болот колеблются от 0 до 34 %. Наибольшие площади болот

зафиксированы на р. Ясельда – г. Береза, р. Гребенка – с. Бируки, р. Дитва – с. Поречаны: 34, 27, 20 % соответственно. На водосборах ряда рек болота отсутствуют. К примеру: р. Гайна – с. Гайна, р. Поросица – г. Горки, р. Вить – с. Боросовщина и др.

Сток воды с каждого водосбора оценен посредством модулей соответствующих величин, полученных путем перевода среднегодовых расходов воды, опубликованных Республиканским гидрометеорологическим центром Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды. Полученные значения модулей стока воды малых рек находятся в пределах 2,74–8,78 л/с с км<sup>2</sup>.

В качестве метода исследований использован корреляционный метод, на основании которого устанавливаются зависимости между значениями различных величин при сравнении 2-х и более рядов. В случае, когда величина функции зависит не только от одной величины «X», связь между ними принято считать неточной и некорреляционной. Степень тесноты связи оценивается коэффициентом корреляции, полученном посредством построения точечных диаграмм с нанесением линий тренда и уравнения регрессии [4].

Непосредственно перед построением точечных диаграмм произведено районирование территории республики по водосборам рек: Березина, Днепр, Западная Двина, Западный Буг, Неман, Сож, Припять.

В соответствии с принятым районированием выполнен анализ полученных диаграмм:

– Западная Двина. В исследованиях задействовано десять водосборов малых рек с площадью болот от 1 до 9 %. Колебание значений модулей стока воды 6,03–7,80 л/с с км<sup>2</sup>. Построенная линия тренда свидетельствует об увеличении годового стока воды рек с ростом процента площадей болот на водосборах. Коэффициент корреляции составляет 0,44.

– Западный Буг. Небольшое количество малых рек, однако, не смотря на их количество, построенная диаграмма позволяет судить об уменьшении годового стока воды при росте площадей болот. Значения модулей стока воды колеблются в пределах 2,74–5,64 л/с с км<sup>2</sup>.

– Неман. Для построения диаграммы использованы данные по четырнадцати водосборам малых рек, с площадями болот в пределах 1–20 %. Размах значений модулей стока воды 5,46–8,78 л/с с км<sup>2</sup>. Линия тренда отражает уменьшение годового стока воды с ростом процента болот на территориях водосборов рек. Коэффициент корреляции составляет 0,30.

– Днепр. На малых реках бассейна реки Днепр также отмечено уменьшение годового стока воды под влиянием болот. Об этом можно судить по направлению построенной линии тренда и значению коэффициента корреляции ( $R = 0,66$ ).

– Сож. К бассейну реки Сож отнесено десять водосборов малых рек. Наибольшей площадью болот характеризуется водосбор р. Уза – с. Прибор (14 %), наименьшей – р. Проня – с. Горки (2 %). Отметим, что на водосборе р. Поросица болота отсутствуют, поэтому их площадь принята 0. Размах значений модулей стока воды 2,97–6,34 л/с с км<sup>2</sup>. Построенная диаграмма свидетельствует об уменьшении речного стока воды при росте процента болот на территории водосборов. Теснота связи велика, о чем свидетельствует значение коэффициента корреляции ( $R = 0,81$ ).

– Припять. Болота, имеющие место на водосборах малых рек бассейна Припяти, уменьшают годовой стока воды. Так, на р. Оресса – с. Верхутино площадь

болот составляет 7% и значение модуля стока воды – 5,2 л/с с км<sup>2</sup>; а для р. Гребенка – с. Бируки, при площади болот в 27 %, модуль стока воды равен 3,03 л/с с км<sup>2</sup>. Теснота связи оценена коэффициентом корреляции, который составляет ( $R = 0,50$ ).

– Березина. На малых реках бассейна Березины также наблюдается уменьшение годового стока воды с ростом площадей болот. Однако, связь не такая тесная и значение коэффициента корреляции равно  $R = 0,35$ . В целом, значения модулей стока воды колеблются в пределах 5,60–7,04 л/с с км<sup>2</sup> при площадях болот 0–8 %.

В подтверждение выше сказанному, на рисунке 1 представлены точечные диаграммы, построенные по данным водосборов малых рек бассейнов Сожа и Западной Двины.

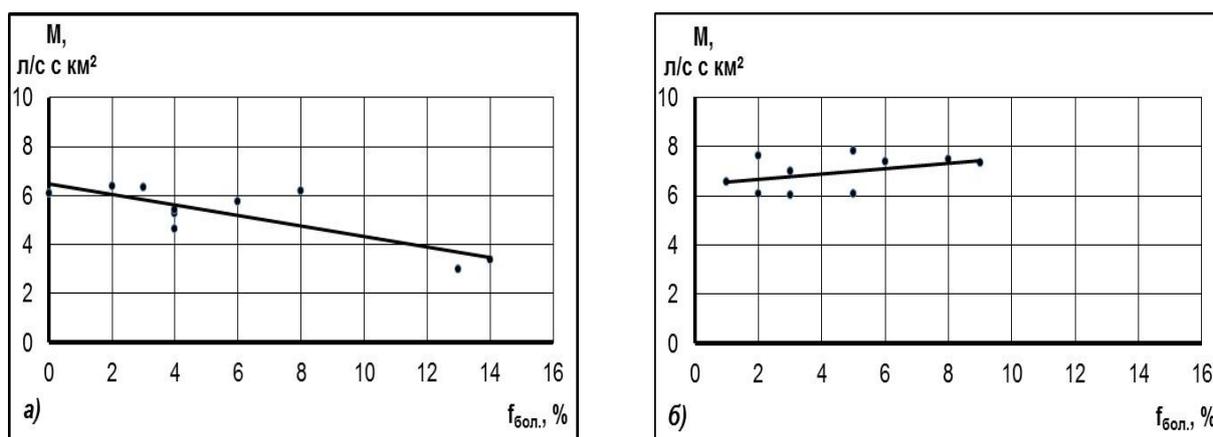


Рисунок 1 – Регрессионные зависимости влияния болот на сток воды малых рек бассейнов а) Сож; б) Западная Двина

Уменьшение годового стока воды практически по всей территории республики, вследствие деятельности болот, обусловлено повышенным испарением и транспирацией с их поверхности. Исключение составляют северные регионы республики, характеризующиеся увеличением годового стока воды малых рек. Такая зависимость вызвана наличием значительного количества озер на водосборах рек и выпадением повышенного числа атмосферных осадков на севере республики.

#### Список использованных источников

1. Бурлибаев, М. Ж. Структура многолетней изменчивости речного стока Беларуси / М. Ж. Бурлибаев, А. А. Волчек, В. В. Лукша // Гидрометеорология и экология. – Алматы, 2003. – № 3. – С. 55–66.
2. Козулин, А. В. Болота Беларуси / А. В. Козулин, Н. И. Тановицкая, Н. Н. Бамбалов. – Минск, 2017. – 105 с.
3. Волчек, А. А. Пространственная структура изменения годового стока рек Беларуси / А. А. Волчек, В. В. Лукша // Экологические проблемы Полесья и сопредельных территорий: Материалы V Международной научно-практической конференции, Гомель, октябрь 2003 года. – Гомель, 2003. – С. 32–34.
4. Коляда, О. Н. Влияние гидрографических характеристик на внутригодовое распределение стока малых рек Беларуси / О. Н. Коляда // Сборник конкурсных работ студентов и магистрантов. – Брест, 2007. – С. 140–142.