

УДК 656.53(476.7)

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ НА ПРИМЕРЕ РЕКИ ЯСЕЛЬДА

А.А. Волчек, М.А. Таратенкова, А.А. Шляхов

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Беларусь

Статья содержит оценку трансформации качества поверхностных вод р. Ясельда по таким показателям, как аммоний-ион, нитрит-ион, нитрат-ион и общее железо за период наблюдения с 1994 по 2016 гг

### Введение

Водные ресурсы являются важным ресурсом для любого государства. Поэтому одной из первоочередных задач является комплексное использование водных ресурсов. Для этого необходима объективная оценка количественных и качественных характеристик водных ресурсов с целью их рационального использования. В настоящее время имеющийся объем водных ресурсов на территории Полесья достаточен для нормального функционирования природных экосистем и развития экономики региона. Основными проблемами, связанными с водными ресурсами, являются: наводнения, маловодье, внутригодовое распределение и качество природных вод. Последняя проблема в настоящее время стремительно нарастает и требует немедленного решения.

### Методика и объекты исследования

При проведении исследований использовались данные Государственного водного кадастра (ГВК) Республики Беларусь в период с 1994 по 2016 гг. Трансформация гидрохимического режима исследовалась на примере р. Ясельда по следующим показателям: железо общее, аммоний-ион, нитрит-ион, нитрат-ион, фосфат-ион.

Река Ясельда является типичной рекой Белорусского Полесья. Это второй по водности и величине левобережный приток р. Припять. Ее бассейн расположен в центральной части Брестской области. Проведенные мелиоративные работы в бассейне р. Ясельды внесли существенные изменения в гидрографическую сеть (рисунк 1).

Водосбор занимает площадь 7 790 км<sup>2</sup>. Более 40 % бассейна Ясельды занимают болота и заболоченные леса, что обуславливает формирование речных вод с малой и средней минерализацией, среднегодовое значение которой изменяется в пределах 140–230 мг/дм<sup>3</sup>. Преобладающими анионами в речной воде является гидрокарбонаты, а катионами – кальций [2, 3].

Основные объекты коммунального хозяйства и промышленности находятся в городах Береза и Белоозерск, которые расположены непосредственно на реке, а также на территории водосбора в городах Пружаны, Иваново, Дрогичин, Пинск и Ивацевичи. Наиболее крупные предприятия, расположенные в г. Береза – сыродельный комбинат, мясоконсервный комбинат, комбикормовый завод и предприятие по производству керамической плитки. На территории бассейна расположена крупнейшая тепловая электростанция Беларуси – Березовская ГРЭС, мощностью 900 тыс. кВт. Специализация сельского хозяйства территории бассейна р. Ясельды направлена на выращивание пшеницы, льна, картофеля, сахарной и кормовой свеклы, а также крупного рогатого скота мясо-молочного направления. Рыбхоз «Селец» занимается выращиванием карпа, серебряного карася, обыкновенной щуки, пестрого толстолобика, осетра, стерляди и белого амура [4, 5].

### Результаты и их обсуждение

Концентрация биогенных элементов в воде р. Ясельды за 2016 г. имеет достаточно большой диапазон варьирования по всем измеренным показателям. Особый интерес представляет гидрохимический режим реки в



Рисунок 1. – Бассейн р. Ясельда [1]

районе г. Береза, т.к. на данном участке происходит увеличение содержания всех наблюдаемых элементов [6]. Превышение ПДК по аммоний-иону ( $\text{ПДК}=0,39 \text{ мгN/дм}^3$ ) зафиксировано на постах наблюдения возле д. Старомлыны ( $0,45 \text{ мгN/дм}^3$ ) и ниже г. Береза ( $0,63 \text{ мгN/дм}^3$ ). В годовом разрезе содержание аммоний-иона в воде реки ниже г. Береза превышает ПДК во все месяцы года, кроме июня ( $0,37 \text{ мгN/дм}^3$ ), что определяет устойчивость загрязнения на данном участке. Выше города загрязнение менее выражено (рисунок 2).

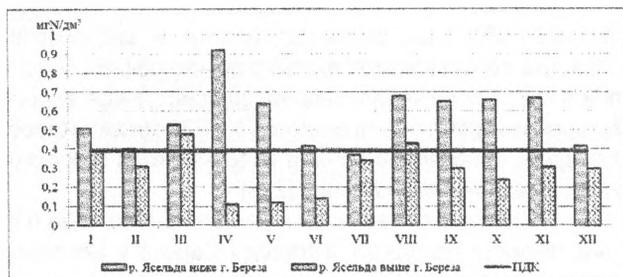


Рисунок 2. – Внутригодовое распределение содержания аммоний-ион в воде р. Ясельда в 2016 г.

В многолетнем разрезе наблюдается превышение ПДК по аммоний-ионам в воде р. Ясельда на участке ниже г. Береза, что для данного элемента прослеживается уже на протяжении последних 18 лет. Среднее значение содержания аммоний-иона за период наблюдения с 1994 по 2016 г. составило  $0,73 \text{ мгN/дм}^3$ . Основным источником загрязнения поверхностных вод ионами аммония являются недостаточно очищенные хозяйственно-бытовые сточные воды и сточные воды предприятий пищевой, химической и другой промышленности, стоки от животноводческих ферм и сельскохозяйственных угодий (при использовании аммонийных удобрений). Повышенная концентрация ионов аммония является показателем ухудшения санитарного состояния водного объекта, а также загрязнения поверхностных и подземных вод сельскохозяйственными и бытовыми стоками.

Превышение содержания нитрит-иона в воде реки было отмечено на тех же створах, что и аммоний-иона. В районе д. Старомлыны превышение ПДК ( $0,024 \text{ мгN/дм}^3$ ) среднегодового содержания нитрит-иона составляло 1,4 раза, а ниже г. Береза – 2,6 раза.

Во внутригодовом разрезе содержания нитрит-иона в районе г. Береза наблюдается превышение ПДК во все месяцы года, кроме декабря ( $0,023 \text{ мгN/дм}^3$ ) ниже г. Береза. На участке выше г. Береза превышение ПДК зафиксировано в феврале ( $0,027 \text{ мгN/дм}^3$ ), марте ( $0,043 \text{ мгN/дм}^3$ ) и апреле ( $0,029 \text{ мгN/дм}^3$ ) 2016 г. Повышенное содержание нитритов указывает на усиление процессов разложения органических веществ в условиях более медленного окисления нитритов в нитраты. Сезонные колебания нитритов в природной среде характеризуются снижением зимой и увеличением весной при разложении неживого органического вещества. Повышение содержания нитрит-иона в январе спровоцировано периодом небольшой оттепели. Многолетняя динамика содержания в воде р. Ясельда нитрит-иона носит достаточно специфичный характер. Зафиксированы некоторые пиковые значения содер-

жения данного ингредиента. В 1997 году содержание нитрит-иона превысило ПДК в 12 раз. Такие же скачки наблюдались в 2007 ( $0,049 \text{ мгN/дм}^3$ ) и в 2012 ( $0,063 \text{ мгN/дм}^3$ ). В последние годы наблюдения также зафиксировано превышение ПДК по нитрит-иону. Это происходит в связи с интенсификацией развития сельского хозяйства на территории региона.

Что касается содержания нитрат-иона, то его значения не превышают ПДК ( $9,03 \text{ мгN/дм}^3$ ) на всех наблюдаемых створах. Однако, в районе д. Старомлыны, выше и ниже г. Береза концентрация этого ингредиента несколько выше экологически благоприятной величины ( $0,5 \text{ мгN/дм}^3$ ).

Повышенное содержание фосфат-иона в воде р. Ясельда наблюдается уже на 5 створах. При этом на двух пунктах наблюдения (мост трассы М1 и выше г. Береза) фиксировалось пограничное значение среднегодовой концентрации данного элемента.

Превышение ПДК по фосфат-ионам ( $0,066 \text{ мгP/дм}^3$ ) в районе г. Береза (рисунок 3) наблюдается во все месяцы года в створе ниже г. Березы.

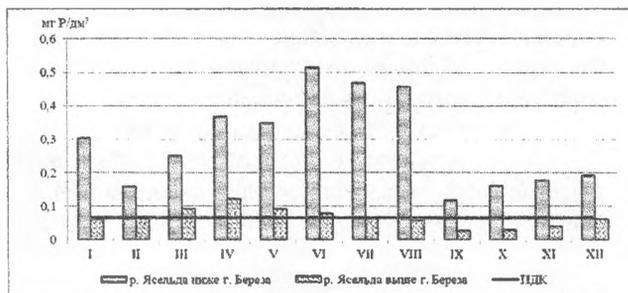


Рисунок 3. – Внутригодовое распределение содержания фосфат-иона в воде р. Ясельда в 2016 г.

Что касается участка выше г. Береза, то здесь превышения ПДК были зафиксированы в марте, апреле, мае и июне. Прослеживая динамику многолетних наблюдений, фиксируется широкий диапазон изменения концентраций фосфат-иона в речной воде. Начиная с 1999 года наблюдается превышение содержания этого ингредиента по ПДК. На 2016 год превышение ПДК концентрации фосфат-иона составляет 4,4 раза. Это обусловлено увеличением использования в быту и промышленности катализаторов, моющих средств, содержащих полифосфаты, удобрений и пестицидов в сельском хозяйстве. Сложившаяся ситуация увеличивает нагрузку на очистные сооружения, которые не рассчитаны на такой объем загрязняющего вещества, вследствие чего сточные воды не получают достаточной степени очистки, что и приводит к повышенному содержанию загрязняющих веществ в природных водах.

Увеличение поступления в природные воды соединений азота и фосфора приводит к бурному развитию водорослей (процессу эвтрофикации). При разложении этих водорослей расходуется огромное количество кислорода, что сказывается на экологическом состоянии водоема. Низкое содержание кислорода в воде ( $0,5\text{--}3,0 \text{ мг/дм}^3$ ) оказывает губительное действие на рыб. Дефицит кислорода влияет на интенсивность обмена веществ, приводит к снижению устойчивости рыб ко многим ядам органической и неорганической природы [7].

Во внутригодовом ходе содержание железа в воде повышено во все месяцы. Это связано, прежде всего, с повышенными фоновыми концентрациями данного элемента во всем Полесье. Так, например, для р. Ясельда природное фоновое содержание железа общего составляет 0,515 мг/дм<sup>3</sup>. При анализе многолетнего наблюдения за концентрацией общего железа в воде р. Ясельда можно выделить пиковые значения, которые приходятся на 2003–2004 и 2013 гг. Пик 2003 г. вызван взаимодействием антропогенных и природных факторов. В период 2003–2004 гг. наблюдается снижение уровня воды в р. Ясельда и перенесение выпуска сточных вод в г. Береза, что и привело к увеличению концентрации химических элементов.

#### Выводы

На современном этапе на территории Белорусского Полесья наблюдается повышенное содержание антропогенных элементов в поверхностных водах. Наиболее актуален данный вопрос для территории бассейнов, на которых расположены города, являющиеся источником повышенной антропогенной нагрузки. Основными источниками трансформации гидрохимического режима рек являются сброс недостаточно очищенных хозяйственно-бытовых сточных вод и сточных вод промышленных предприятий, внесение большого количества удобрений в

сельскохозяйственные угодья, сток от животноводческих комплексов и др.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ясельда. Реки Полесья / под общей ред. А.А. Волчека, И.И. Кирвеля, Н.В. Михальчука. – Минск: Беларуская навука, 2017 – 416 с.
2. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 5: Белоруссия и Верхнее Поднепровье / под ред. З.И. Мироненко. – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – 720 с.
3. Ресурсы поверхностных вод СССР. Описание рек и озер и расчеты основных характеристик их режима / под ред. З.И. Мироненко. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 700 с.
4. Ризевский, В.К. Динамика состава фауны рыб водоемов Беларуси / В.К. Ризевский // Проблемы сохранения биол. разнообразия и использования биол. ресурсов: материалы III Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 110-летию Н.В. Смольского, Минск, 7–9 окт. 2015 г.: в 2 ч. – Минск: Конфидо, 2015. Ч.2: Нац. акад. наук Беларуси; редкол.: В.В. Титок [и др.]. – С. 260–262.
5. Ризевский, В.К. Новые виды рыб в фауне Беларуси / В.К. Ризевский [и др.] // Докл. Нац. акад. наук Беларуси. – 2009. – Т. 53, № 3. – С. 96–97.
6. Государственный водный кадастр. Водные ресурсы, их использование и качество (за 1994–2016 годы). – Минск, 2017.
7. Лукьяненко, В.И. Токсикология рыб / В.И. Лукьяненко. – Москва: Пищевая промышленность, 1967 – 139 с.

## ESTIMATION OF THE QUALITY OF SURFACE WATERS OF THE BELARUS FIELD ON THE EXAMPLE OF THE YASELDA RIVER

VOLCHAK A.A., TARATSENKAVA M.A., SHLIAKHAY A.A.

The article contains an assessment of the transformation of surface water quality in the river Yaselda on such indicators as ammonium ion, nitrite ion, nitrate ion and total iron during the observation period from 1994 to 2016. The greatest change is in the territory of basins, on which cities are the source of increased anthropogenic load.