

УДК 556.53

А.А. Волчек, проф., д-р геогр. наук  
М.А. Таратенкова, м.т.н.

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

## ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

**Введение.** Все большую роль в формировании экологической обстановки отводится факторам техногенного характера. Водные ресурсы не являются исключением. Бассейны рек подвергаются воздействию атмосферных осадков, являются приемником сточных вод, стока с животноводческих комплексов и сельскохозяйственных территорий и т.д.

Целью данной работы является оценка изменения гидрохимического режима рек Брестской области под действием антропогенных факторов.

**Основная часть.** Объектом исследования выбраны реки Брестской области с размером Водосборов от 1200 до 50900 км<sup>2</sup> и средними расходами воды от 2,40 до 48,3 м<sup>3</sup>/с. Для оценки пространственно-временной изменчивости использованы следующие показатели за 2016 год: среднемесячный расход, минерализация, удельная электропроводность, содержание основных катионов и анионов в воде, pH, общее железо, медь, марганец, цинк, взвешенные вещества. Показатели этого года выбраны потому, как они являются типичными для данного региона.

Наблюдения за гидрохимическим режимом водотоков и водоемов на территории Брестской области ведутся с 60-х годов XX в. Данные этих наблюдений [1] можно принять за естественные фоновые значения, т.к. территория не подвергалась интенсивной хозяйственной деятельности.

Особенностью данного региона является повышенное содержание фоновых концентраций железа общего. Это прослеживается при рассмотрении внутригодового распределения по рекам (рис. 1). Наиболее стабильное распределение показателя железо общее наблюдается на реках Припять и Горынь, однако и здесь зафиксированы превышения фоновых концентраций (для данных рек фоновая концентрация общего железа составляет 0,515 мг/дм<sup>3</sup>): для р. Припять – этот период приходится с марта по август; для р.Горынь превышения наблюдаются напротяжении всего года, за исключением декабря месяца. Неравномерное распределение общего железа наблюдается на р. Ясельда и р. Лесная.

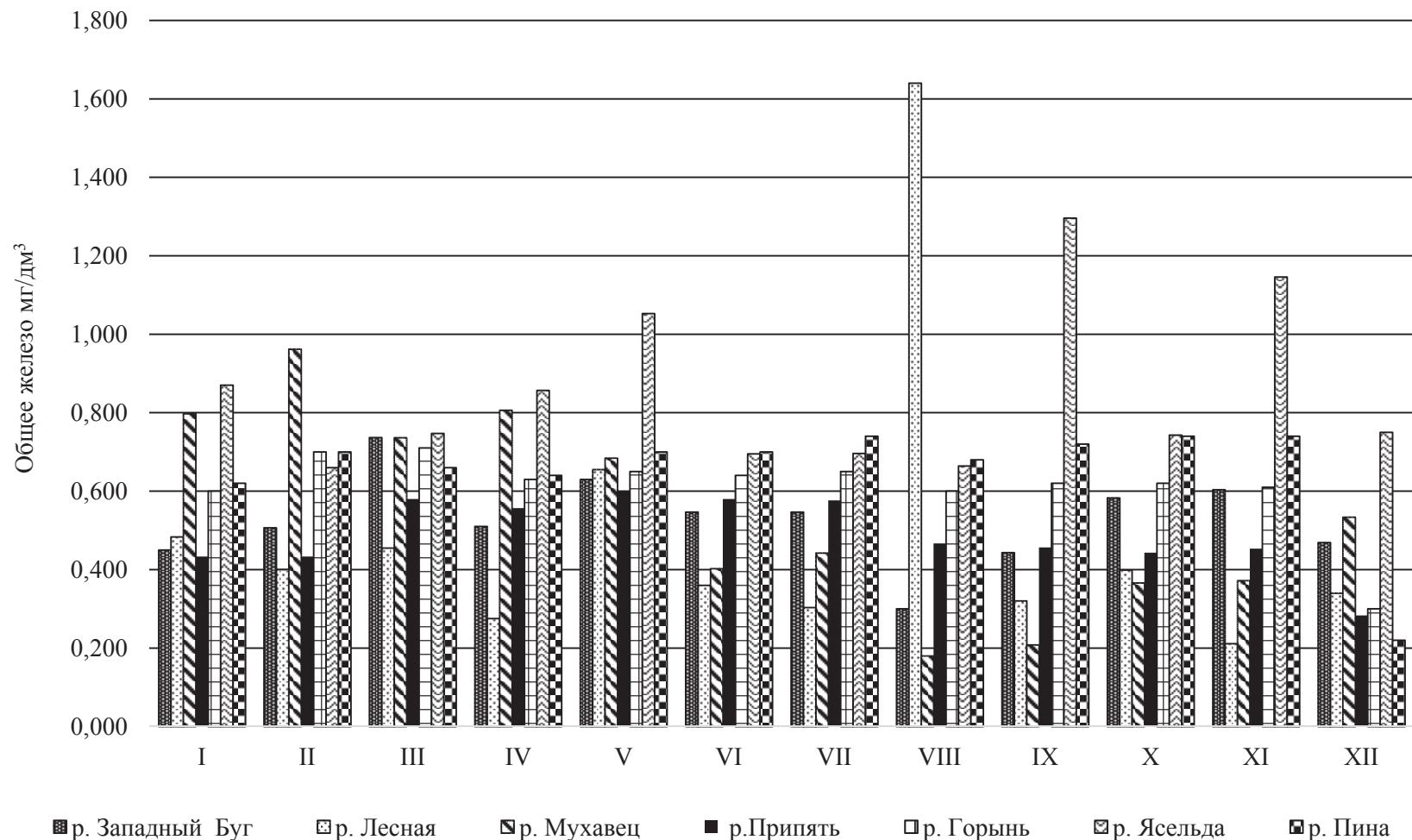


Рисунок 1. Внутригодовое распределение общего железа по рекам Брестской области.

Здесь отмечаются пиковые значения, которые приходятся на август и май, сентябрь, ноябрь соответственно. Одной из возможных причин такой ситуации на р. Ясельда является недостаточно очищенные сточные воды городов, расположенных на реке. Что касается р. Лесная, то вероятнее всего скачок общего железа произошел поступления в реку органических остатков с поймы, что вызвало заморы рыбы, что в свою очередь увеличило содержание железа летом 2016 г.

Более сложная ситуация наблюдается в распределении таких показателей как марганец и цинк. При рассмотрении сезонной изменчивости марганца почти не всех реках за исключением Горыни, наблюдается пиковое значение, приходящееся на январь. Что касается распределения цинка то на р. Мухавец, р. Западный Буг и р. Лесная пиковые занечения приходятся на май, а на р. Лесная еще и на декабрь. На р. Припять и р. Горынь данный элемент ведет себя более стабильно и его значения фиксируются в диапазоне  $0,005 - 0,015 \text{ мг/дм}^3$ , что не превышает фоновую концентрацию данного элемента на рассматриваемой территории.

Сезонное изменение меди на всех реках кроме р. Ясельда и р. Припять имеет более равномерное распределение и диапазон варьирования составляет  $0,001 - 0,006 \text{ мг/дм}^3$ . На р. Ясельда пиковое значение приходится на май и превышение над среднегодовым показателем составляет 4,5 раза.

Что касается таких показателей как свинец, кадмий, хром общий и никель, то зафиксированные значения не превышают ПДК.

Внутригодовое распределение взвешенных веществ по всем рекам кроме р. Западный Буг и р. Ясельда носит стабильный характер, диапазон варьирования составляет  $5 - 10 \text{ мг/дм}^3$ . Река Западный Буг отличается большим диапазоном изменения данного показателя от 8 до  $39 \text{ мг/дм}^3$ . Пиковые показатели приходятся на конец весны-начало лета. Это, скорее всего, вызвано снижением расхода воды в реке.

Таким образом, очевидно, что характер сезонной изменчивости различных показателей качества речных вод региона разнообразен, что свидетельствует о сложной комбинации факторов, влияющих на состав этих вод.

Первый фактор, который необходимо учитывать – это гидрологический режим территории. Сезонные изменения минерализации в умеренном климате отражают изменение роли подземных вод и атмосферных осадков в питании водотоков [1]. В весеннее половодье реками выносятся соединения, накопившиеся в снежном покрове, а в дождевые паводки происходит смыв материала, недостаточно прочно закрепленного в почве и растительности [4].

По мимо гидрологического режима еще одним важным фактором изменения качества речных вод является антропогенная нагрузка. Увеличение содержания органических веществ в природных водах приводи к комплексообразованию их с металлами, что с одной стороны приводит к инактивации металлов, но в тоже время усложняет процесс водоподготовки [2].

Современные наблюдения свидетельствуют об увеличении показателя общей минерализации, следовательно, и об изменении катионо-анионного состава поверхностных вод и показателя удельной электропроводности. Зависимость минерализации от удельной электропроводности и расхода представлены на рис. 2. Зависимость минерализации от расхода воды нелинейна, и при паводках минерализация меняется незначительно даже при значительном увеличении расхода.

Зависимость электропроводности от минерализации (рис. 2) лучше всего описывается степенным законом. Данная зависимость свидетельствует о том, что помимо основных ионов натрия ( $\text{Na}^+$ ), калия ( $\text{K}^+$ ), кальция ( $\text{Ca}^{2+}$ ), хлора ( $\text{Cl}^-$ ), сульфата ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), гидрокарбоната ( $\text{HCO}_3^-$ ), которые и обуславливают электропроводность, в речных водах содержатся и большое количество таких ионов, как трехвалентное и двухвалентное железо ( $\text{Fe}^{3+}$  и  $\text{Fe}^{2+}$ ), марганец ( $\text{Mn}^{2+}$ ) и др.

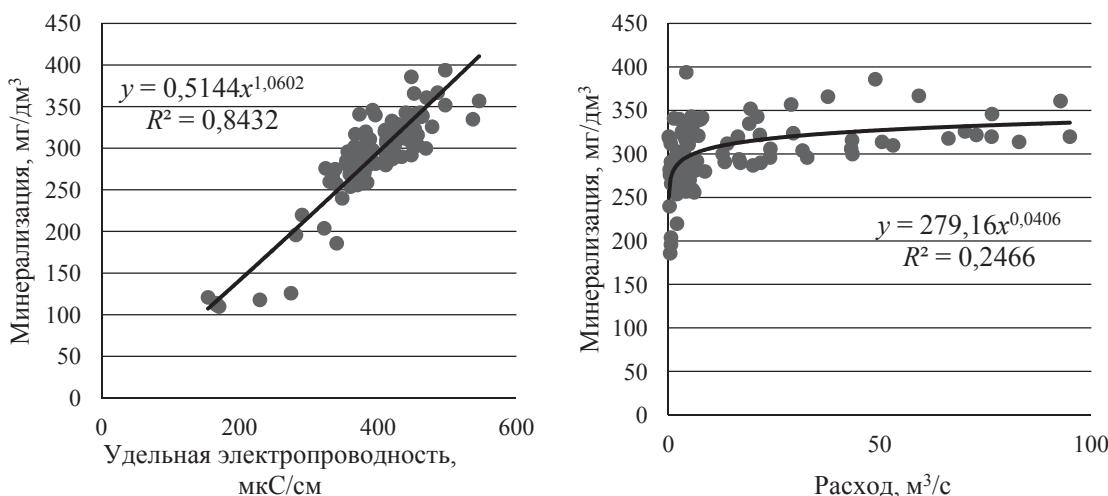


Рисунок 2. Зависимость минерализации от удельной электропроводности и среднего расхода.

### Выводы и рекомендации.

Сезонная трансформация гидрохимического состава рек Брестской области вызвана рядом факторов, основными из которых являются гидрологический режим и антропогенная нагрузка. В изменении ми-

нерализации и ионного состава речных вод прослеживается тенденция уменьшения в половодье и увеличения в межень.

При рассмотрении внутригодового распределения показателей качества природных вод можно выявить тенденцию увеличения значений этих показателей в бассейнах тех рек, где располагаются крупные промышленные и сельскохозяйственные центры. Что является свидетельством антропогенного влияния на гидрохимический режим рек рассматриваемого региона.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алекин О.А. ,1970. Основы гидрохимии: Гидрометеоиздат. 444 с.
2. Моисеенко Т.И., Дину М.И., Гашкина Н.А., Кремлева Т.А. 2013. Формы нахождения металлов в природных водах в зависимости от их химического состава. Водные ресурсы, том 40 №4: 375–385.
3. Ресурсы поверхностных вод ССР. – Л.: Гидрометеоиздат, 1966. Т.5: Белоруссия и Верхнее Поднепровье / под ред. З.И. Мироненко. – 720 с.
4. Шулькин В.М., Богданова Н.Н., Перепелятников Л.В., 2009. Пространственно-временная изменчивость химического состава речных вод юга Дальнего Востока РФ. Водные ресурсы, том 36 №4: 428–439.