

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Новосибирский государственный аграрный университет

**МАТЕРИАЛЫ XIX МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
СТУДЕНЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«ХИМИЯ И ЖИЗНЬ»**

Новосибирск 2020

ДИНАМИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ РЕКИ ЛЕСНАЯ (БЕЛАРУСЬ, БРЕСТСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Н.В. Новик, канд. техн. наук, доцент Н.С. Ступень
БрГУ имени А. С. Пушкина

В статье представлены результаты мониторинга динамики загрязнения реки Лесная (Беларусь, Брестская область) ионами тяжелых металлов (цинк, медь, железо), аммония и фосфата.

Актуальность. Малые реки являются начальными звеньями гидрографической сети, формирующими более крупные реки. Они наиболее чутко реагируют на прямые (водозабор, сброс) и косвенные (динамические процессы на водосборной площади) антропогенные воздействия. Главная особенность формирования стока малых рек – их очень тесная связь с ландшафтом бассейна, что и обуславливает их уязвимость при чрезмерном использовании не только водных ресурсов, но и водосбора. Малые реки функционируют как регуляторы водного режима ландшафтов, поддерживая равновесие и перераспределение влаги, также определяют гидрологическую и гидрохимическую специфику средних и крупных рек. Малые реки являются источниками водоснабжения для хозяйственных и житейских нужд людей.

Бассейн реки Западный Буг – это трансграничная водная область, которая относится к притоку Балтийского моря и вмещает в себя примерно 20 % водосборного бассейна Вислы. Территориально расположен в трех государствах: Польша, Беларусь, Украина.

Река Лесная является одной из 15 рек бассейна реки Западный Буг, протекает по территории Брестской области, её длина составляет 85 км. Контроль химического состава за-

грязнений данной реки необходим, так как Лесная протекает по территории Национального парка «Беловежская пуща».

Цель исследования: мониторинг изменения содержания загрязняющих анионов в реке Лесная, протекающей по территории Брестской области.

Задачи исследования: диагностика среднегодового содержания загрязняющих веществ в реке Лесная за период 2016–2019 гг.

Методика исследования: в результате исследований сделан анализ данных «Национальной системы мониторинга окружающей среды» Республики Беларусь и Республиканского центра по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды по содержанию анализируемых ионов в реке Лесная за 2016–2019 гг.

Результаты исследования. Особую опасность для водных экосистем и для здоровья человека представляют тяжелые металлы. Они относятся к классу консервативных загрязняющих веществ, которые не разлагаются в природных водах, а только изменяют форму своего существования, сохраняются в ней длительное время после устраниния источника загрязнения [1].

На рисунке 1 приведены данные по содержанию катионов цинка, меди и железа в реке Лесная.

Концентрации изучаемых ионов тяжёлых металлов превосходят предельно допустимую. Превышение ПДК ионов цинка и меди, вероятно, можно объяснить техногенным влиянием на поверхностные воды исследуемого объекта.

Характерна высокая степень загрязнения ионам железа, обусловленная природными особенностями почв региона.

В 2016 г. концентрация катионов цинка составила $0,027 \text{ мг}/\text{дм}^3$ и превысила предельно допустимую на 48 %. В 2017 г. наблюдается увеличение содержания катионов составляет $0,036 \text{ мг}/\text{дм}^3$ (превышает ПДК на 61 %). С 2018 г. идет уменьшение концентрации до $0,029 \text{ мг}/\text{дм}^3$, превышает ПДК на 51,7 %. В 2019 г. концентрация катионов цинка про-

должает уменьшаться, составила $0,025 \text{ мг}/\text{дм}^3$ (превышает ПДК на 44 %).

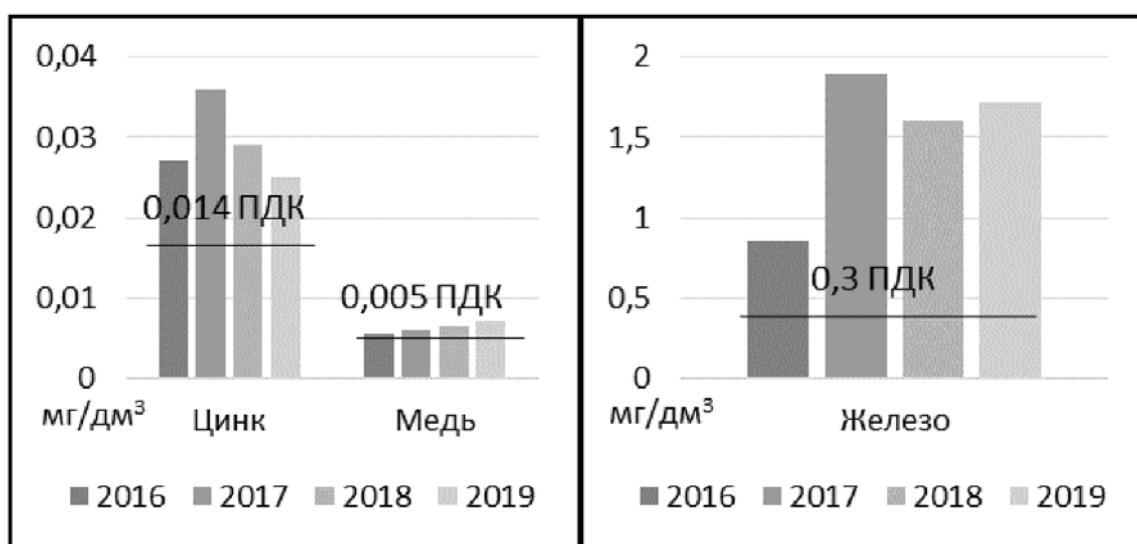


Рис. 1 – Содержание ионов тяжёлых металлов в реке Лесная

Концентрация ионов меди в 2016 г. составила $0,005 \text{ мг}/\text{дм}^3$ равен ПДК. С 2017 г. концентрация ионов меди превышает предельно допустимую, на 16,7 %, что составляет $0,006 \text{ мг}/\text{дм}^3$. В 2018 г. содержание катионов составляет $0,0065 \text{ мг}/\text{дм}^3$ больше ПДК на 23 %. В 2019 г. содержание иона меди увеличивается до своего максимума $0,007 \text{ мг}/\text{дм}^3$, данный показатель превосходит ПДК на 28,6 %.

В период с 2016 по 2017 гг. наблюдается резкое увеличение концентрации ионов железа, в 2016 г. содержание иона $0,85 \text{ мг}/\text{дм}^3$ (превышение ПДК на 65 %), а в 2017 г. – $1,9 \text{ мг}/\text{дм}^3$ (превышение ПДК на 84 %). В 2018 г. этот показатель уменьшается до $1,6 \text{ мг}/\text{дм}^3$, (превышение ПДК на 81 %). В 2019 г. наблюдается тенденция увеличения концентрации ионов железа до $1,71 \text{ мг}/\text{дм}^3$ (превышение ПДК на 83 %).

Информации о количественном содержании ионов тяжелых металлов в природных водах недостаточно для оценки загрязненности. Различные формы тяжелых металлов харак-

теризуются неодинаковой степенью доступности для гидробионтов. Наиболее доступными являются не закомплексованные ионы, связывание которых в комплексные соединения, как и адсорбция назвесях – процессы, существенно снижающие их токсичность. Поэтому для полной оценки степени загрязнения водоемов ионами тяжелых металлов необходимы исследования соединений, в которые входят ионы тяжелых металлов.

На рис. 2 представлены данные по среднегодичному содержанию катиона аммония и фосфат ионов в реке Лесная.

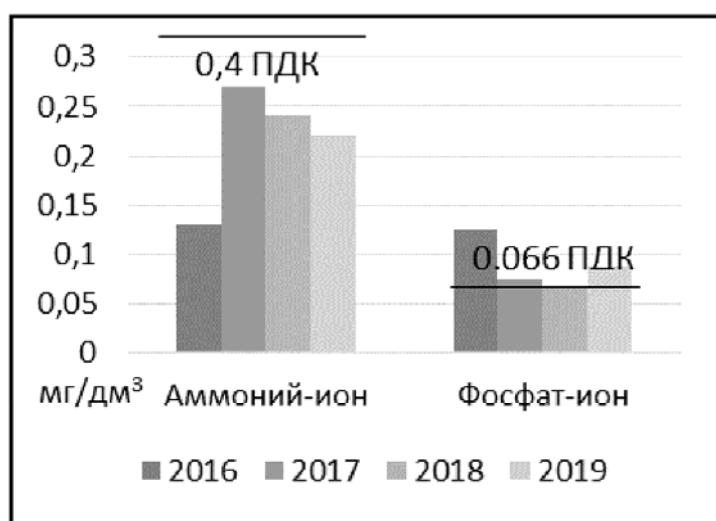


Рис. 2 – Содержание аммоний и фосфат ионов в реке Лесная

Содержание ионов аммония не превышает ПДК. В период с 2016 г. по 2017 г. наблюдалось резкое увеличение концентрации данного аниона, однако в период 2017–2019 гг. содержание данного иона начало уменьшаться.

В 2016 г. содержание фосфат-иона в реке Лесная составило 0,125 мг/дм³, это значение превышает ПДК на 57 %. В 2017 г. этот показатель превысил ПДК на 12 % и составил 0,075 мг/дм³. В 2018 г. содержание фосфат-иона находилось в пределах допустимой концентрации 0,066 мг/дм³. В 2019 г.

зафиксировано избыточное содержание фосфатов 0,085 мг/дм³, что превышает ПДК на 14 %.

Выводы. 1. Анализ данных по содержанию загрязняющих веществ в реке Лесная показало, что для ионов цинка среднее превышение ПДК составило 50 %, однако с 2017 г. концентрация данного иона уменьшается. Выявлена тенденция к увеличению концентрации ионов меди, в среднем на 23 % по сравнению с ПДК. Значительное количество тяжелых металлов поступает в водный объект в результате техногенного загрязнения. Концентрация ионов цинка и меди, превышающая предельно допустимую, связана со стоками промышленных предприятий, а также антропогенной нагрузкой на гидроэкосистему.

2. Концентрация ионов железа в среднем превышает ПДК на 78 %. Для данной местности характерно повышенная кислотность почвы. С увеличением концентрации железа в почве, она повышается и в водоемах. Миграция железа в поверхностных водах в значительной степени зависит от активности микроорганизмов.

3. Выявлена тенденция к увеличению среднегодовых концентраций аммоний-иона, но концентрация не превышает предельно допустимую. Фосфат-ион в среднем превышает ПДК на 28 %. Содержание фосфат-ионов в реке Лесная сильно уменьшилось в период с 2016 по 2018 г., в 2019 г. вновь увеличилось. Повышенное содержание аммоний и фосфат-иона в реке Лесная объясняется использованием фосфат и азот содержащих удобрений, компонентов хозяйствственно-бытовых стоков.

Библиографический список

1. Линник П.Н. Формы миграции металлов в пресных поверхностных водах. // СПб.: Гидрометеоиздат, 1986. – С. 270.