

СОДЕРЖАНИЕ ЖЕЛЕЗА В ВОДЕ РЕКИ ПРИПЯТЬ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Объектом исследования является река Припять, представляющая собой среду жизни для многих представителей флоры и фауны, а вода данной реки используется для различных нужд экономики, на хозяйственно-питьевое водоснабжение, производственные нужды, гидроэнергетику, судоходство, рекреацию, рыбо-прудовое хозяйство, орошение и др.

Река Припять имеет достаточно высокую антропогенную нагрузку и является водоприемником очищенных сточных вод, поступающих со всего водосбора. Самыми крупными населёнными пунктами, расположенными на реке Припять, являются город Мозырь, а также Пинск, стоящий при впадении реки Пины в Припять. В городе Пинске размещается станция очистки воды на левом берегу Припяти, куда осуществляется выпуск очищенных сточных вод.

Документами, регулирующими сброс производственных сточных вод, являются следующие:

— предельно-допустимые концентрации загрязняющих веществ в сточных водах предприятий и организаций на выпуске их в городскую канализационную сеть города Пинска / Решение Пинского городского исполнительного комитета от 10.07.2009 № 781.

— расчет допустимых концентраций загрязняющих веществ в сточных водах промышленных предприятий и организаций города Пинска, сбрасываемых в коммунальную хозяйственно-фекальную канализацию г. Пинска / ООО «ТехноПроектИнвест», 2009 г.

Каждое промышленное предприятие имеет контракт с КПУП «Пинскводоканал», который включает ПДК загрязняющих веществ в соответствии с указанными документами. При объемах сбросов более 50 м³/сут, системы водоотведения предприятия должны оборудоваться приборами учета отводимых сточных вод. В случае, если счетчики не установлены, для учета отводимых сточных вод объем водоснабжения принимается равным объему водоотведения.

Все промышленные предприятия, даже те, которые имеют собственные источники водоснабжения, имеют счетчики воды, в соответствии с требованиями Водного кодекса [1]. Расчеты промышленных предприятий и, в случае их изменения, требования к составу производственных сточных вод, поступающих в сети городской канализации, пересматриваются.

Анализ материалов КПУП «Пинскводоканал» показал, что значимым элементом антропогенной нагрузки на природные воды Припяти является железо общее, один из самых распространённых природных элементов, он всегда встречается в воде.

Главными источниками поступления железа в природные воды являются процессы химического выветривания и растворения горных пород. Значительное количество железа поступает с подземным стоком и со сточными водами предприятий металлургической, металлообрабатывающей, текстильной, лакокрасочной промышленности и с сельскохозяйственными стоками. В питьевой воде железо может присутствовать также вследствие использования на станциях очистки воды железосодержащих коагулянтов, которые применяют для осветления поступающей воды, либо из-за коррозии водопроводных труб.

По данному веществу нормируется ПДК для питьевых вод [2], поверхностных вод [3], очищенной воды и сточных вод, поступающих от предприятий. Содержание железа в питьевой воде не должно превышать $0,3 \text{ мг/дм}^3$. Уже при концентрациях железа выше $0,3 \text{ мг/дм}^3$ такая вода способна вызвать появление ржавых потеков на сантехнике и пятен на белье при стирке. При содержании железа выше 1 мг/дм^3 вода становится мутной, окрашивается в желто-бурый цвет, у нее ощущается характерный металлический привкус. Все это делает такую воду практически неприемлемой как для технического, так и для питьевого применения. Необходимо отметить, что в небольших количествах железо требуется для организма человека — оно входит в состав гемоглобина и придает крови красный цвет. Однако слишком большие концентрации железа в воде для человека вредны. При избыточном поступлении извне железо может накапливаться в организме. Люди с повышенным содержанием железа страдают от физической слабости, теряют вес и чаще болеют [4]. Предельная допустимая концентрация железа в воде $0,3 \text{ мг/л}$ согласно СанПиН 10–124 РБ 99 «Питьевая вода. «Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем водоснабжения. Контроль качества» [2]. ПДК очищенной воды в пределах 1 мг/л , поскольку на водоочистных сооружениях применяются фильтры для очистки воды, которые содержат железо. В поверхностных водах происходит разбавление железа, поэтому ПДК для поверхностных вод не должна превышать $0,515 \text{ мг/л}$. Также, соединения железа вредны для рыб вследствие образования на жабрах гидроокиси железа в виде бурого налета, что приводит к разрушению жаберного аппарата и удушью рыб. Карп при концентрации железа 40 мг/л погибает через несколько часов, при 30 мг/л живет несколько дней; форель при концентрации железа 20 мг/л погибает в течение 24 часов. Установлено, что концентрация железа в воде $1,4 \text{ мг/л}$ вызывает постепенное осаждение гидроокиси железа на жаберных лепестках, удушье и смерть большинства рыб. В этой связи, ПДК железа общего для рыбохозяйственных водных объектов составляет $0,1 \text{ мг/л}$ [5].

За многолетний период 2003–2015 гг. выполнено осреднение концентраций железа в воде Припяти по 7 створам. Данные створы на рисунке 1 показаны последовательно от истока к устью, таким образом можно проследить динамику загрязнения железом по длине реки. Как видно из рисунка 1, средние из максимальных концентраций железа превышают ПДК по всем створам с наибольшей амплитудой роста ниже Пинска. Средние концентрации железа имеют плавный рост с превышением ПДК ниже отмеченного пункта.

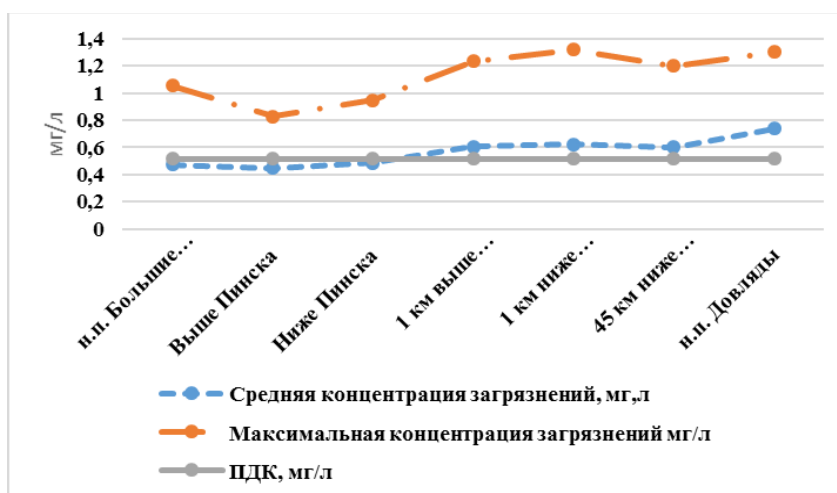


Рисунок 1 – Концентрации загрязнения железом по створам гидрохимических наблюдений

Предприятия Пинска не превышают допустимые концентрации железа для сточных вод — 3 мг/л, однако можно выделить предприятия, имеющие железосодержащие сточные воды: СООО «Эксайд Технолоджиз»; ЧПУП «Пинский коопром»; ОАО «Пинский мясокомбинат»; ОАО Пинский комбинат хлебопродуктов» и др.

Ещё одной из причин высокого содержания железа в воде является связь поверхностных вод с подземными водами Полесья, которые имеют концентрацию железа в пределах от 0,5 до 50 мг/л.

Установлена связь содержания железа в воде реки Припять в зависимости от площади водосбора / длины реки (рис. 2).

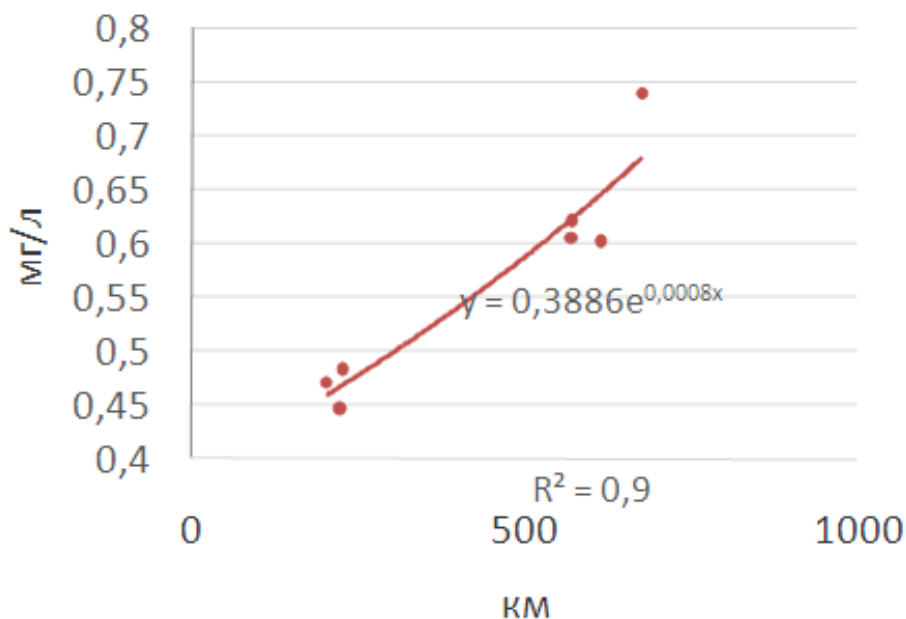


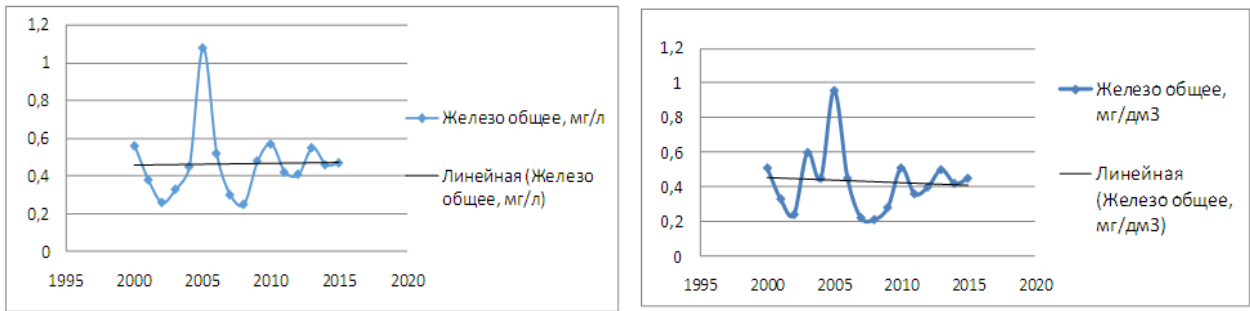
Рисунок 2 – Концентрация железа общего в зависимости от длины реки

Динамика концентраций железа по годам за период 2003–2015 гг. для створов выше и ниже города Пинска (рис. 3) показывает синхронность их колебания, что предполагает поиск связей загрязнения природных вод не только под воздействием антропогенных факторов, а и с учетом естественных причин, природного происхождения. К таким причинам следует отнести колебание речного стока и термического режима, которые в совокупности со сбросами сточных вод и концентрациями загрязнителей дают итоговое содержание железа общего в русловых водах Припяти.

На рисунке 4 представлен общий речной сток Припяти (км³/год).

Рисунки 3, 4 показывают практически синхронное колебание речного стока и загрязнений общим железом реки Припять, что расширяет возможности более углубленного использования достижений современной гидрологии при изучении гидрохимии воды.

В заключение необходимо отметить, что река Припять является уникальной во всех отношениях, так называемой «жемчужиной Полесья», и от качества ее природных вод зависит экологическая стабильность и устойчивость региона. Основная задача ученых и практиков осуществлять систематический контроль и анализ ее гидрохимических показателей для своевременного реагирования на возможные проблемы.



б) а)
 а) 1 км выше г. Пинска; б) 3,5 км ниже г. Пинска
Рисунок 3 – Средние концентрации загрязнений железом общим

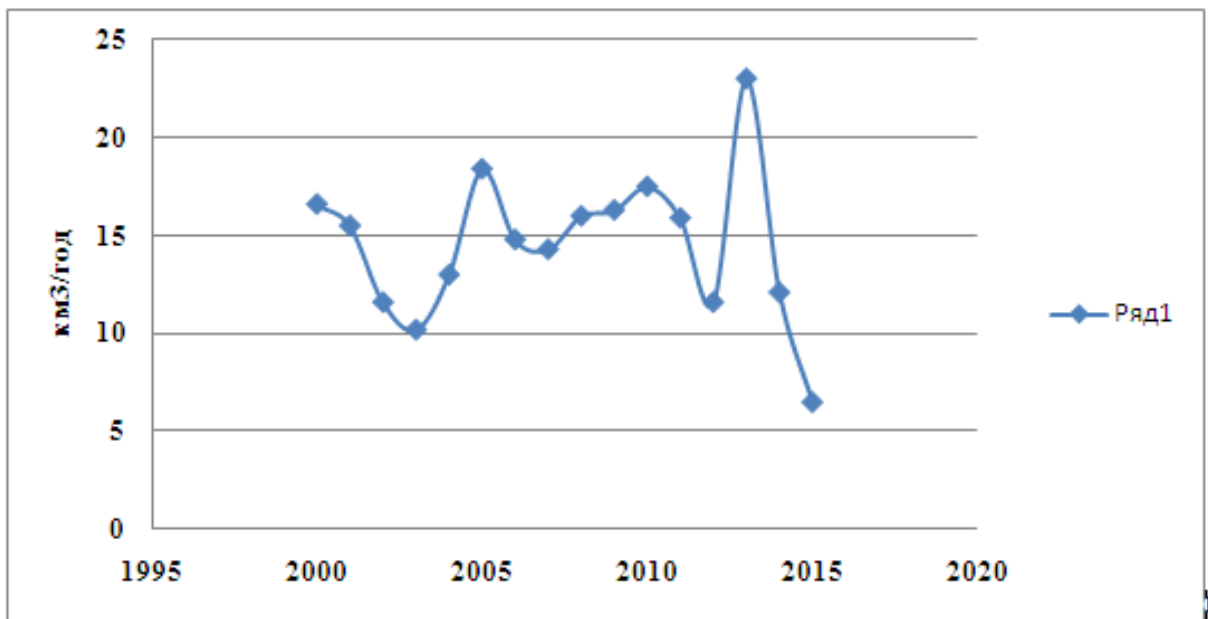


Рисунок 4 – Речной сток Припяти общий

Список цитированных источников

1. Водный кодекс Республики Беларусь от 15 июля 1998 г. № 191-З.
2. Санитарные правила и нормы: Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества – СанПиН 10-124 РБ 99. – 1999. – 47 с.
3. Технический кодекс установившейся практики - ТКП 17.06-08-2012 (02120). – Введ. 01.01.2013. Минск. – Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, 2013. – 69 с.
4. Бондарева, Д.Г. Избыточное содержание железа в питьевых водах ЕАО как результат воздействия природных и антропогенных факторов / Д.Г. Бондарева. – Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема. – № 2(11) 2012. – С. 5–11.
5. Нормирования и качества воды рыбохозяйственных водных объектов. – Введ 08.05.2007. Минск. – Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь и Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 2007.