

УДК 282.247

ОЦЕНКА ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РЕК ПИНА И ПРИПЯТЬ

А.А. Мозоль, 10 класс, **Я.Д. Минюк**, 9 класс
Научный руководитель – **О.И. Михайлова**, учитель
ГУО «Средняя школа №1 г. Пинска»

Исследование водных объектов является одним из краеугольных камней современной экологии и гидрологии, поскольку состояние водных систем оказывает комплексное воздействие на биоразнообразие региона, качество питьевой воды и, как следствие, на хозяйственную деятельность населения. Реки Пина и Припять, являясь важными водными артериями бассейна Днепра, играют существенную роль в экосистеме Беларуси.

Именно поэтому актуальность настоящего исследования обусловлена необходимостью комплексного подхода к оценке качества воды. Экологическая безопасность водных ресурсов является ключевым инструментом диагностики состояния водных экосистем, выявления загрязнений и оценки их воздействия на гидробионты [1].

Кроме того, социально-гигиеническое и экономическое значение гидрохимического контроля неоспоримо: он гарантирует соответствие воды санитарным нормативам, оптимизирует технологии водоподготовки и способствует рациональному использованию ресурсов.

С учетом вышеизложенного, целью настоящего исследования является проведение комплексной оценки гидрохимического режима и качества поверхностных вод рек Пина и Припять.

Объектом исследования, на котором сфокусированы все усилия, являются поверхностные воды рек Пина и Припять в пределах их гидрологических и административных границ, относящихся к территории города Пинска и Пинского района. Соответственно, предметом исследования выступают гидрохимические показатели, определяющие качество поверхностных вод этих рек.

Исходя из предпосылок об интенсивном хозяйственном освоении региона, выдвигается гипотеза о том, что гидрохимический режим и качество поверхностных вод рек Пина и Припять подвержены значительному антропогенному воздействию, проявляющемуся в превышении концентраций ряда загрязняющих веществ относительно нормативных значений в определенных точках и периодах года, и что выявленные закономерности распределения этих веществ тесно коррелируют с расположением источников загрязнения и гидрологическим режимом рек [2,3].

Практическая значимость полученных данных не ограничивается научным сообществом. Результаты исследования представляют высокую ценность для организации системы экологического мониторинга водных объектов региона. Они могут быть использованы при создании учебных пособий для школьных лабораторий, способствуя формированию экологической культуры среди подрастающего поколения. В конечном счете, результаты послужат основой для разработки региональных программ по улучшению качества воды и рациональному водопользованию, что имеет прямое отношение к обеспечению экологической безопасности и здоровья населения.

Отбор проб проводился в июле 2025 года в пределах поймы реки Пина и Припять в г. Пинск. Исследования осуществлялись в пределах двух речных сегментов.

Отбор проб включал в себя: определение мест забора образцов и использование специального оборудования.

Каждая проба отбиралась в отдельную емкость. Пробы брались с 10 разных точек рек. Температуру воды измеряют всегда одновременно с отбором пробы ртутным термометром с делениями 0,1-0,2. Мутность воды определялась нефелометрическим методом с использованием специализированного прибора – нефелометра [4,5].

Концентрация фосфатов (PO_4^{3-}) в пробах воды определялась с применением портативного колориметрического тест-набора «Tetra Test PO_4 ». Для определения нитрит-ионов (NO_2^-) использовался коммерческий тест-набор «Tetra Test NO_2 ». Определение концентрации нитрат-ионов (NO_3^-) выполнялось с применением коммерческого тест-набора «Tetra Test NO_3 ».

Проведенный комплекс гидрохимических исследований поверхностных вод рек Пина и Припять, а также последующий сравнительный анализ полученных данных, позволил однозначно подтвердить выдвинутую гипотезу о том, что гидрохимический режим и качество поверхностных вод рек подвержены значительному антропогенному воздействию, проявляющемуся в превышении концентраций ряда загрязняющих веществ относительно нормативных значений, и что выявленные закономерности распределения этих веществ тесно коррелируют с расположением источников загрязнения и гидрологическим режимом рек.

Подтверждение гипотезы базируется на следующих эмпирических доказательствах:

В обеих реках зафиксированы изменения в гидрохимическом составе, в реке Пина – концентрации фосфатов (среднее 2,8 мг/л) и нитратов (среднее 12,2 мг/л). Эти концентрации являются прямым индикатором интенсивного поступления загрязняющих веществ антропогенного происхождения (сельскохозяйственные стоки, коммунальные сбросы).

Значительно более высокая мутность в реке Пина (среднее 14,48 ЕМФ) по сравнению с рекой Припять (среднее 8,54 ЕМФ) указывает на интенсивный вынос взвешенных частиц, что является следствием нарушения почвенного покрова и эрозии на водосборе, вызванных хозяйственной деятельностью.

Антропогенная нагрузка не только увеличила концентрации загрязнителей, но и повлияла на ключевые характеристики режима. Более низкий окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) в реке Пина (среднее 42,5 мВ) по сравнению с рекой Припять (среднее 48,3 мВ) является косвенным свидетельством повышенного содержания органического вещества, требующего потребления кислорода для деструкции, что напрямую связано с поступлением стоков.

Таким образом, выявленные превышения концентраций биогенных элементов и взвешенных веществ, а также различия в окислительно-восстановительном потенциале между реками, убедительно доказывают, что гидрохимический режим и качество поверхностных вод рек Пина и Припять находятся под значительным антропогенным прессом, что полностью подтверждает выдвинутую гипотезу.

Выполненное исследование позволило не только получить актуальные и сопоставимые гидрохимические данные для рек Пина и Припять, но и выявить ключевые экологические проблемы каждой реки. Установленная высокая антропогенная нагрузка на реку Пина и повышенный риск развития эвтрофикации для обеих рек подчеркивают настоятельную необходимость непрерывного экологического мониторинга и принятия своевременных, научно обоснованных управленческих решений для сохранения и восстановления их водных ресурсов. Полученные результаты служат важной основой для дальнейших научно-исследовательских работ и практических природоохранных инициатив, направленных на обеспечение устойчивого функционирования водных экосистем региона.

Список используемых источников

1. Ильючик, И.А. Гидрохимия: методическое пособие / И.А. Ильючик. – Пинск: Полесский государственный университет, 2017. – 165 с.
2. Алекин О.А. Основы гидрохимии / О.А. Алекин. – Ленинград: Гидрометео издат, 1970. – 444 с.
3. Алексеев В.А. Геологическая эволюция и самоорганизация системы вода - порода. В 2 томах. Том 1. Система вода - порода в земной коре: взаимодействие, кинетика, равновесие, моделирование / В.А. Алексеев, Б.Н. Рыженко, С.Л. Шварцев и др. 3 отв. ред. С.Л. Шварцев. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. – 244 с.
4. Веницианов Е.В. Физико-химические процессы в поверхностных водах / Е.В. Веницианов / Водные проблемы на рубеже веков: сб. статей под ред. М.Г. Хубларяна. – Москва: Наука, 1999. – С. 241-255.
5. Березина, Н.А. Практикум по гидробиологии / Н.А. Березина. Агропромиздат, 1989. – 198 с.