

# СРАВНИТЕЛЬНАЯ ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САПРОБНОСТИ РЕК ПРИПЯТЬ И СВИСЛОЧЬ

Дубровская М.В.<sup>1</sup>, Замбржицкий О.Н.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Дубровская Мария Владимировна – студент,  
медико-профилактический факультет;

<sup>2</sup>Замбржицкий Олег Николаевич – кандидат биологических наук, доцент,  
кафедра общей гигиены,  
Белорусский государственный медицинский университет,  
г. Минск, Республика Беларусь

**Аннотация:** в работе исследованы результаты мониторинга и дана сравнительная гигиеническая характеристика источников загрязнения, гидрохимических и гидробиологических показателей сапробности рек Припять и Свислочь. По индексу сапробности (от 1,76 до 1,97) река Припять относится к  $\beta$ -мезосапробной зоне (3-й класс качества воды; умеренно загрязненная вода). Река Свислочь относится к  $\alpha$ -мезосапробным водоемам (индекс сапробности от 3,55 до 3,72); 4-й класс качества воды. Река содержит грязные воды, богатые органикой, с очень низким содержанием кислорода.

**Ключевые слова:** сапробность, индекс сапробности, загрязняющие вещества, здоровье.

**Актуальность.** Состояние поверхностных вод имеет огромное значение для обеспечения здоровья человека. Одной из глобальных экологических проблем является поступление в поверхностные воды различных загрязняющих веществ, что приводит к усиленной антропогенной сукцессии водных экосистем. В реки попадает большое количество химических веществ, содержащихся в сточных водах коммунального, промышленного и сельскохозяйственного происхождения, минеральных удобрений, бытового мусора, которые оказывают негативное воздействие на жизнедеятельность многочисленных обитателей водоемов. Поэтому актуальными являются исследования по гигиенической оценке рек и озер, особенно тех, которые используются для массового отдыха людей.

**Цель:** дать сравнительную гигиеническую оценку источникам загрязнения и состоянию сапробности рек Припять и Свислочь по результатам мониторинга за 2015-2016 гг.

**Задачи:**

1. Определить источники загрязнения рек Припять и Свислочь.
2. Охарактеризовать данные рек по мониторингу гидрохимических показателей.
3. Сравнить сапробность рек по гидробиологическим показателям.

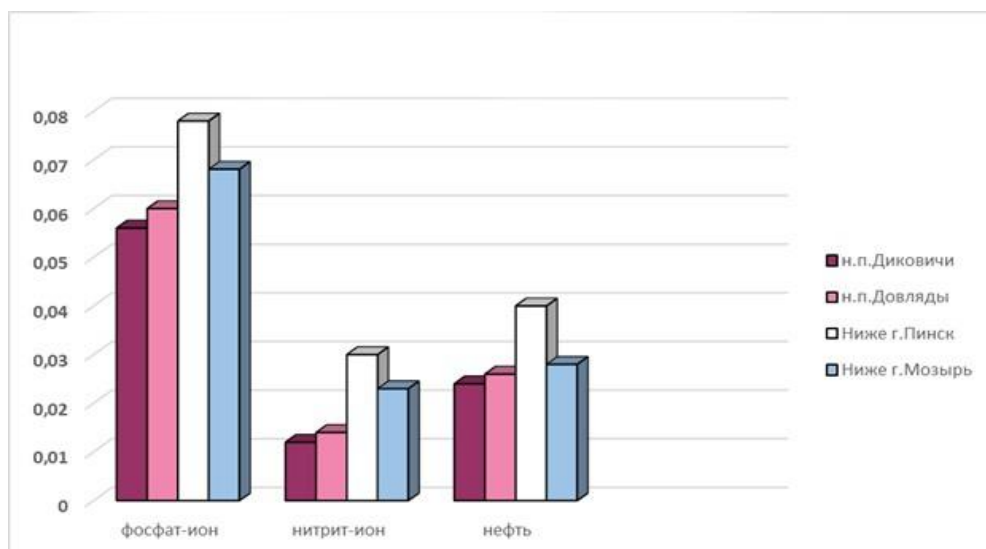
**Материалы и методы.** В работе использовали результаты мониторинга состояния поверхностных вод, осуществляемого структурными подразделениями Белгидромета Минприроды Республики Беларусь за 2015-2016 гг., Инструкцию о порядке введения водного кадастра от 02.03.2012, Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 19 сентября 2016 г. № 737.

Индекс сапробности рассчитывали по формуле с использованием следующего стандартного уравнения:  $S = \sum s \cdot N_i / N$ , где  $s$  – индикатор значимости,  $N_i$  – число  $i$ -ого вида,  $N$  – общая численность представителей.

**Результаты и их обсуждение.** Как нами было установлено, основными загрязняющими веществами являются соединения группы азота и фосфора, нефтепродукты. Результаты гидрохимических наблюдений свидетельствуют об увеличении содержания фосфат-иона в воде реки р. Припять в 45,0 км ниже г. Мозыря (0,0681 мгР/дм<sup>3</sup>) и ниже г. Пинска (0,078 мгР/дм<sup>3</sup>) при ПДК = 0,066 мгР/дм<sup>3</sup>. Наибольшие количества нитрит-иона (0,023 мгN/дм<sup>3</sup>), фосфат-иона (0,090 мгР/дм<sup>3</sup>) фиксировались в воде р. Припять в 45 км ниже г. Мозыря, в ноябре и феврале соответственно при ПДК = 0,025 мгN/дм<sup>3</sup>.

Случаи превышения допустимого содержания (ПДК = 0,050 мг/дм<sup>3</sup>) нефтепродуктов в воде р. Припять не отмечались (от 0,029- 0,048 мг/дм<sup>3</sup>). Как итог, бассейн р. Припять содержит повышенное содержание аммонийного азота (0,5 мгN/дм<sup>3</sup>) фосфора общего (0,27 мгР/дм<sup>3</sup>), органического вещества ( 3,5 по БПК<sub>5</sub>). Количество проб с превышением фосфат-иона незначительно увеличилось по сравнению с 2015 годом и соответствует гигиенической норме.

На рисунке 1 представлены данные об изменении концентрации нормируемых гидрохимических соединений бассейна р. Припять исходя из пунктов наблюдения за время проведения мониторинга.



*Рис. 1. Динамика изменения концентрации фосфат-ионов, нитрит-ионов, нефти и ее продуктов в реке Припять за время проведения мониторинга*

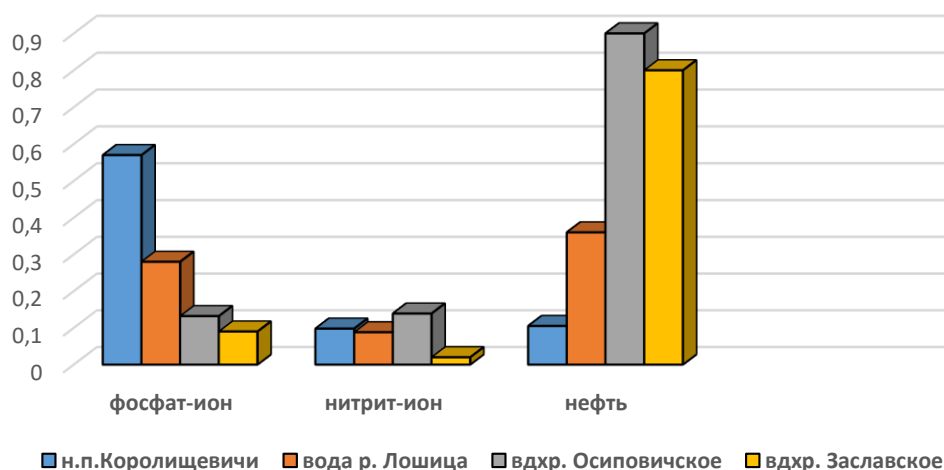
Высокие среднегодовые концентрации фосфат-ионов превышающие ПДК = 0,066 мгР/дм<sup>3</sup> фиксировались в воде Свислочи в районе н.п. Королищевичи (максимальное количество – 0,57 мгР/дм<sup>3</sup>) и в воде рек Березина ниже г. Борисов (0,43 мгР/дм<sup>3</sup>). Наиболее частые превышения ПДК по нитрит-ионам (в 100 % отобранных проб воды) фиксировались в воде р. Свислочь у н.п. Королищевичи (0,078 мгN/дм<sup>3</sup> до 0,098 мгN/дм<sup>3</sup> с максимумом в сентябре). Значения нитрит-ионов варьировались от 0,013 мгN/дм<sup>3</sup> до 0,088 мгN/дм<sup>3</sup> в воде водохранилищ Волма, Заславское при ПДК = 0,025 мгN/дм<sup>3</sup>

В период наблюдения в воде притоков фиксировалось 4,5 % проб с превышением предельно допустимой концентрации по нефтепродуктам. Повышенные концентрации показателя наблюдались в воде реки Лошица и возле н.п. Королищевичи до 0,105 мг/дм<sup>3</sup>) с максимумом в феврале в воде р. Лошица (0,36 мг/дм<sup>3</sup> при ПДК = 0,1 мг/дм<sup>3</sup>). [4].

Среднегодовое содержание аммоний-иона в воде р. Свислочь у н.п. Королищевичи в отчетном году соответствовало уровню предыдущего года (2,96 мгN/дм<sup>3</sup> = 7,6 ПДК). Избыточное количество аммоний-иона выявлено в отдельных пробах воды р. Лошица (1,01 мгN/дм<sup>3</sup> в январе).

Поступление соединений азота в р. Свислочь связано с локальными источниками, а именно с очистными сооружениями населенных пунктов. Высокие концентрации фосфора связаны с переносом соединений с поверхностным стоком, с выносом минеральных удобрений с сельскохозяйственных угодий.

На рисунке 2 представлены данные об изменении концентрации фосфат-ионов, нитрат-ионов и нефти и ее продуктов бассейна реки Свислочь за время проведения мониторинга.



*Рис. 2. Динамика изменения концентрации фосфат-ионов, нитрит-ионов, нефти и ее продуктов в реке Свислочь за время проведения мониторинга*

Характеристика гидробиологического состояния рек Припять и Свислочь. Качество воды в природном объекте может быть определено на основе результатов гидробиологического анализа. Такие методы основаны на изучении совокупности организмов видов-индикаторов, населяющих водоём, в том числе и планктон.

В таблице 1 дана сравнительная характеристика индекса сапробности и видов-индикаторов рек Припять и Свислочь:

*Таблица 1. Гидробиологическое состояние рек Припять и Свислочь*

	<b>Р.Припять</b>	<b>Р.Свислочь</b>
Индекс сапробности	Минимальное значение индекса сапробности отмечено в трансграничном пункте наблюдений у н.п. Довляды - 1,76. На остальных исследованных участках реки величина индекса сапробности варьировала от 1,78 (ниже г. Пинска) до 1,97 (выше г. Пинска и у н.п. Б.Диковичи)	Прослеживалось нарастание сапробности от верховья к низовью. Среднее значение индекса для реки Свислочь составило: в 2015 г. – 3,55, в районе у н.п. Королищевичи – 3,72
Виды-индикаторы	Максимальная величина индекса сапробности была обусловлена присутствием в планктоне большого количества $\alpha$ -мезосапробных видов диатомовых и пиропитовых водорослей, класса Коловратки.	По относительной численности доминировали диатомовые водоросли (до 94,83% н.п.Королищевичи). Бактериальные зооглеи, нитчатые бактерии, грибы, из водорослей – осциллятории, стигеоклониум, хламидомонас, эвглена. Они вызывают острые и хронические заболевания многих систем организма.

Таким образом, по индексу сапробности река Припять относится к  $\beta$ -мезосапробной зоне. Данная зона относится к третьему классу качества воды, для нее характерно:

1.Содержание кислорода и углекислоты колеблется в зависимости от времени суток: днем избыток кислорода, дефицит углекислоты; ночью – наоборот. Концентрация кислорода от 6,6 мг/л.

2.Количество сапрофитных бактерий составляет 10 000 в 1 см<sup>3</sup> и резко увеличивается в период отмирания водной растительности. Ил желтый, идут окислительные процессы, много детрита. Много организмов с авто-

трофным питанием, высокое биоразнообразие.

3. Нет нестойких органических веществ, произошла полная минерализация. Минерализация зависит от уровня растворимости минералов природной среды.

4. Наибольший вклад в минерализацию вносят бикарбонаты, хлориды, сульфаты кальция, магния, калия, натрия, а также органические вещества.

Гидробиологический статус реки Свислочь во всех пунктах наблюдений соответствовал удовлетворительному гидробиологическому статусу, за исключением пункта наблюдений у н.п. Королищевичи, где состояние водной экосистемы характеризовалось плохим гидробиологическим статусом.

Максимальная величина индекса сапробности была обусловлена присутствием в планктоне большого количества  $\alpha$ -мезосапробных видов диатомовых и пиропитовых водорослей. В сообществах водорослей обрастания р. Свислочь преобладали диатомовые водоросли (до 45 таксона). По относительной численности доминировали диатомовые (до 94,83% у н.п. Королищевичи)

#### **Выводы.**

1. Выявлено загрязнение и влияние антропогенной нагрузки на загрязнение в реке Свислочь ввиду изменения показателей рН воды в кислую сторону, большие значения индексов сапробности, а также увеличение показателей индексов от верховья к низовью.

2. По индексу сапробности река Припять относится к  $\beta$ -мезосапробной зоне. Данная зона относится к третьему классу качества воды.

3. Свислочь относится к  $\alpha$ -мезосапробным водоемам. Река несет грязные воды, богатые органикой, с очень низким содержанием кислорода. Наиболее загрязненными являются р. Свислочь- н.п. Королищевичи, р. Лошица.

4. Определенный вклад в загрязнение поверхностных вод имеют и рассредоточенные источники, в первую очередь сельскохозяйственные угодья. Приоритетными веществами, избыточные концентрации которых чаще других фиксировались в воде водных объектов Республики Беларусь, являются биогенные элементы, реже – органические вещества.

5. Основными водно-экологическими проблемами в бассейне реки Свислочь являются: перегрузка ряда эксплуатируемых очистных сооружений по объему поступающих сточных вод и количеству загрязнений в них, что приводит к сбросу в водные объекты недостаточно очищенных сточных вод и несовершенство конструкций и технологий очистки сточных вод, низкий уровень эксплуатаций действующих локальных очистных сооружений производственных сточных вод.

#### ***Список литературы***

1. Водная система реки Свислочь: оценка качества, нормирования сбросов, оздоровление: учебно-методическое пособие / Л.Н. Гертман [и др.]. Минск: РИВШ, 2014. 222 с
2. *Волчек А.А.* Оценка экологически допустимого воздействия на речные системы бассейна Балтийского моря / А.А. Волчек, О.И. Грядунова. Брест, 2010. С. 41–44.
3. *Кадацкая О.В.* [и др.]. Состояние природной среды Беларуси. Минск, 2012. Гл. 4. С. 124–200.
4. *Михеева Т.М.* Изменения в составе центрических диатомовых водорослей Нарочанских озер в процессе эволюции их трофического статуса, 2005. Т. 49. С 65-69.
5. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 19 сентября 2016 г. № 737.
6. Природа Беларуси: Популярная энциклопедия / Редкол.: И.П. Шамякин (гл. ред.) и др. 2-е изд. Мн.: БелСЭ им. П. Бровки, 1989.