

## ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МАЛЫХ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ВОДОТОКОВ БАСЕЙНА РЕКИ ДНЕПР

Проблема рационального использования и охраны водных ресурсов относится к одной из наиболее значимых экологических проблем для водных объектов, в том числе и для малых трансграничных рек бассейна Днепра. Химическое загрязнение входит в число приоритетных моментов. Слабая изученность малых водотоков в нашей стране, в том числе и трансграничных, не позволяет в полной мере дать оценку экологического состояния крупных рек [1].

Для достижения экологического благополучия трансграничных водных объектов требуется особый подход, основанный на концепции управления водными экосистемами в условиях международного сотрудничества. В соответствии с принятым в 2014 г. Водным Кодексом Республики Беларусь (Закон Республики Беларусь от 30 апреля 2014 г. N 149-З) вводится бассейновый принцип управления в области охраны и использования вод и в настоящее время разработан план управления водными ресурсами верхнего Днепра.

Для написания статьи были использованы данные НИР «Оценка состояния водных экосистем, выполнение расчетов лимитирующих характеристик стока малых трансграничных водотоков в бассейне рек Западная Двина и Днепр и разработка водоохраных мероприятий. Этап 2014 года» принадлежащей РУП «ЦНИИКИВР», в которой непосредственное участие принимал автор работы.

Объектом исследования являются 9 трансграничных водотока бассейна реки Днепр, расположенных на границе Могилевской области с Российской Федерацией. Отбор проб из трансграничных водотоков проведен в 9 точках, соответствующих 9 рекам (точка 1 – р. Ипать, точка 2 – р. Ректа, точка 3 – р. Витава, точка 4 – р. Кавпита, точка 5 – р. Беседь, точка 6 – р. Олешня, точка 7 – р. Десенка, точка 8 – р. Палуж, точка 9 – р. Дороговша). Исследования проводились в летний период 2014 г. Исследуемые трансграничные водотоки относятся к бассейну притоков второго порядка Ипать и Беседь реки Днепр.

Во всех обследованных трансграничных водотоках наблюдались повышенные содержания тех или иных компонентов по сравнению с их нормируемыми показателями, причем концентрация фосфора фосфатного превышала ПДК во всех обследованных водотоках. Максимально зафиксированное превышение ПДК этого показателя в 5,9 раза относится к р. Ипать. Высокий уровень концентрации фосфора фосфатного – 5 ПДК, 4,5 ПДК и 4,1 обнаружен также в р. Кавпита, р. Витава и р. Ректа соответственно. Для отмеченных водотоков наблюдался также высокий уровень содержания общего фосфора. Минимальное превышение нормированного показателя фосфора фосфатного в 1,4 раза отмечено в р. Десенка и р. Дороговша. Для последних объектов весь оцененный фосфор находится в форме фосфора фосфатного. Из других биогенных элементов несоответствие качественных показателей нормативу (превышение ПДК 1,1 раза) зафиксировано только в отношении азота аммонийного для р. Витава, а в непосредственной близости от ПДК (0,95 и 0,82) этот ингредиент содержится в р. Кавпита и р. Олешня. Что касается других биогенных элементов – азота нитратного и нитритного, то эти элементы содержатся в незначительных количествах во всех водотоках.

Обращает на себя внимание тот факт, что во всех обследованных водотоках содержание меди не вписывается в установленные нормативы. Максимальное превышение ПДК данным ингредиентом в 4,4 раза зафиксировано для р. Десенка и р. Палуж. Высокий концентрационный уровень содержания меди обнаружен также в р. Беседь (3,6 ПДК), р. Дороговша, р. Витава и р. Ректа (3,2-3,0 ПДК). По всем обследованным водотокам Могилевской области концентрационный фон меди варьирует в широких пределах от 1,4 ПДК до 4,4 ПДК. Из других определяемых тяжелых металлов: марганца, никеля, цинка и железа лишь для последнего

выявлены превышения установленных нормативов для водных объектов рыбохозяйственного использования. Из 9 водотоков только в четырех содержание железа оказалось ниже ПДК (0,74- 0,88 ПДК). Максимальное оцененное превышение этого показателя в 5,6 раза относится к р. Витава, а диапазон превышений нормативных показателей колеблется от 1,1 до 5,6 ПДК.

На основании результатов обследования трансграничных водотоков можно заключить, что качество воды во всех них в той или иной степени не соответствует нормативным показателям. При этом наибольшее число превышений – по 5 показателям (фосфор фосфатный и фосфор общий, азот аммонийный, медь, железо) зафиксировано в р. Витава. По 4 показателям (фосфор фосфатный и фосфор общий, медь, железо) вода в р. Ипуть и р. Кавпита не отвечает установленным нормативам. Для р. Ректа, р. Десенка и р. Дороговша наблюдалось превышение ПДК по 3 показателям. Для остальных трех рек (Беседь, Палуж, Олешня) несоответствие нормативам качества отмечено по 2 показателям. Таким образом, приоритетными загрязнителями для водотоков Могилевской области по количеству превышений ПДК, являются фосфор фосфатный и медь. По численному значению превышений лидирует фосфор фосфатный и железо – 5,9 и 5,6 ПДК соответственно.

Ситуация по малым трансграничным водотокам в отношении таких важнейших показателей, как кислородный режим и величина БПК<sub>5</sub> достаточно благополучная. Только для одной р. Витава уровень БПК<sub>5</sub> незначительно превысил половину ПДК, а в целом по Могилевской области его значения находились в диапазоне от 0,23 до 0,53 ПДК. Интересно отметить, что максимальная величина БПК<sub>5</sub> присуща р. Витава, где обнаружено наибольшее число превышений, а численные величины превышений в ряде случаев максимальные. Что касается кислородного режима, то содержание кислорода ни в одном из рассмотренных водотоков не опускалось ниже допустимого уровня, только в реках Ректа и Витава оно находилось близко от этого уровня, а степень насыщения кислородом воды в обоих водотоках составила 63 %. Для остальных водотоков степень насыщения кислородом воды в данных объектах колебалась от 74 до 109 %.

Градации качества трансграничных рек Могилевской области на основе ИЗВ следующая:

- р. Ипуть (ИЗВ=1,33), класс III, «умеренно загрязненная»;
- р. Ректа (ИЗВ=1,08), класс III, «умеренно загрязненная»;
- р. Витава (ИЗВ=1,44), класс III, «умеренно загрязненная»;
- р. Кавпита (ИЗВ=1,32), класс III, «умеренно загрязненная»;
- р. Беседь (ИЗВ=0,70), класс II, «относительно чистая»;
- р. Олешня (ИЗВ=0,60), класс II, «относительно чистая»;
- р. Десенка (ИЗВ=0,66), класс II, «относительно чистая»;
- р. Палуш (ИЗВ=0,69), класс II, «относительно чистая»;
- р. Дороговша (ИЗВ=0,54), класс II, «относительно чистая».

В соответствии с практикой гидробиологического мониторинга для оценки состояния реофильных экосистем используются сообщества, ассоциированные со стабильными субстратами – донные макробеспозвоночные, населяющие толщу и поверхность донных отложений, и фитоперифитон, представленный водорослями, обрастающими поверхность субстратов (макрофиты, коряги, камни и т.д.) в толще воды.

Значения индексов сапробности, рассчитанные по фитоперифитону, варьировали в сравнительно широких пределах – от 1,43 в р. Десенке, где среди сапробионтов доминировал (72 % относительной численности) олигосапроб *Cocconeis placentula* до 2,00 в р. Палуж, где основную роль (44 % относительной численности) играл  $\beta$ - $\alpha$ -мезосапроб *Merismopedia tenuissima*. Оценка состояния трансграничных участков водотоков по состоянию сообществ

фитоперифитона показала, что значения индекса сапробности соответствуют I-III классам качества.

На исследованных участках водотоков отмечены многочисленные организмы-индикаторы чистой воды – до 6 видов *Ephemeroptera* (р. Ипуть у н.п. Макеевичи) и до 7 видов *Trichoptera* на створе р. Мереи, обусловившие на большинстве створов достаточно высокую величину индекса МВІ (от 5 до 9). Следует отметить отсутствие в летних сборах таких важных индикаторов чистой воды как веснянки (*Plecoptera*) что, по-видимому, связано с отсутствием в донных ценозах старших личиночных форм этих организмов.

Оценка состояния гидроэкосистем исследованных участков водотоков по состоянию донных сообществ показала, что значения биотического индекса соответствуют I-III классам качества.

Оценка состояния трансграничных участков водотоков бассейна р. Днепр свидетельствует о благополучном функционировании водных экосистем в нормальном гидрологическом режиме. Таксономическое разнообразие водорослей обрастания на отдельных створах варьировало от 17 (р. Ректа) до 36 (р. Дороговша); разнообразие макробеспозвоночных на участках с нарушенным гидрологическим режимом – от 15 до 24 видов и форм, на участках с выраженным течением – от 31 до 56.

Экологические (гидробиологические) статусы присвоены трансграничным участкам водотоков по результатам определения гидробиологических показателей по фитоперифитону и макрозообентосу, с учетом приоритета «наихудшего значения». Экологические (гидробиологические) статусы большинства исследованных трансграничных участков (7 створов) характеризуются как «хорошие», остальные (2 створа) – как «удовлетворительные».

Экологическая оценка водотоков складывается из результирующих оценок по гидрохимическим и гидробиологическим показателям (таблица).

#### **Оценка экологического состояния трансграничных участков водотоков в бассейне р. Днепр в 2014 г.**

Река	Оценка гидрохимического состояния водотоков	Оценка гидробиологического состояния водотоков	Оценка экологического состояния водотоков	Степень загрязнения воды
Ипуть	3	2	3	умеренно загрязненная
Ректа	3	2	3	умеренно загрязненная
Витава	3	3	3	умеренно загрязненная
Кавпита	3	2	3	умеренно загрязненная
Беседь	2	2	2	относительно чистая
Олешня	2	2	2	относительно чистая
Десенка	2	2	2	относительно чистая
Палуж	2	3	3	умеренно загрязненная
Дороговша	2	2	2	относительно чистая

Итогом гидрохимических исследований получился рассчитанный индекс загрязнений вод по данным за 2014 г. На основе гидробиологических данных были рассчитаны индекс сапробности по фитоперифитону и индекс МВІ и на их основе был составлен соответствующий экологический статус водотоков, который вошел в оценку экологического состояния.

Оценка экологического состояния была составлена с учетом приоритета «наихудшего значения» представленных показателей.

В результате рассчитанной оценки экологического состояния малых трансграничных водотоков было выявлено, что все исследуемые участки рек по степени загрязненности воды относятся к категориям «относительно чистые» и «умеренно-загрязненные», что соответствует оценкам 2 и 3. Река Ипуть и ее притоки Витава и Кавпита относятся к категории «умеренно-загрязненных» рек. Река Беседь на трансграничном участке характеризуется «относительно чистыми» водами, сформировавшимися на территории Костюковичского и Хотимского районов и частично на территории Российской Федерации. Экологическое состояние притоков Беседи неоднозначно, а именно реки Ректа и Палуж относятся к умеренно-загрязненным, а реки Олешня, Десенка и Дороговша – относительно чистым. Изменения оценки экологического состояния притоков вниз по течению реки Беседь территориально не последовательны, что связано с точечными источниками негативного влияния расположенными вблизи водосборов рек и приурочены, в основном, объектам сельского хозяйства.

Несомненно, проведенная оценка качества малых трансграничных водотоков в бассейне р. Днепр из-за недостатка фактического материала скорее носит ориентировочный характер и требует дальнейшего развития. Поскольку пункты обследования находятся на границе с Россией, то для более полной и объективной информации об «экспорте» загрязнений, участвующих в формировании качества вод р. Днепр и поступающих на сопредельные территории, необходимо дальнейшее развитие и совершенствование структуры трансграничного мониторинга качества вод и состояния малых трансграничных водотоков.

- 
1. *Ковалева О.В.* Экологическое состояние некоторых малых рек Беларуси // География. Экономика. Экология. Туризм : сб. науч. тр. Нинин, 2011. С. 117–121.