



УДК 502.65

О.В. Токарчук

МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ТРАНСГРАНИЧНОЙ ЧАСТИ БАСЕЙНА РЕКИ ЗАПАДНЫЙ БУГ: СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ОПТИМИЗАЦИИ

В работе представлен опыт комплексной оценки состояния и выработки предложений по оптимизации сети мониторинга поверхностных вод трансграничной части бассейна реки Западный Буг. Мониторинг качества поверхностных вод бассейна административно и ведомственно разобщен, здесь преобладают пункты мониторинга, которые расположены на крупных и средних водотоках. С учетом существующих в пределах трансграничного бассейна систем и подсистем мониторинга, разработанных автором схемы физико-географического районирования, а также схем типизации малых водосборов и районирования бассейна по степени устойчивости к антропогенным воздействиям, с целью оптимизации сети мониторинга поверхностных вод исследуемой территории обосновывается необходимость проведения дополнительных наблюдений на репрезентативных малых водосборах, а также в предлагаемых пунктах репрезентативного и дополнительного мониторинга качества поверхностных вод.

Введение

Западный Буг, являясь крупнейшим левосторонним притоком р. Нарев, протекает по территории трех государств: из 755 км длины реки 185 км верхнего течения находятся на территории Украины, далее, на протяжении 363 км, река служит природной границей Польши с Украиной и Беларусью, нижний отрезок течения, протяженностью 207 км, находится на территории Польши. Из 39 420 км² поверхности бассейна Западного Буга 30 025 км² образуют так называемую трансграничную часть (до створа выхода реки за пределы территории Беларуси), сток воды с которой происходит через государственную границу на территорию Польши. Трансграничная часть бассейна практически поровну распределена между тремя государствами (10,8 тыс. км², 10,0 тыс. км², 9,2 тыс. км² соответственно в пределах Украины, Польши и Беларуси).

Целью работы являлась разработка рекомендаций по оптимизации сети мониторинга поверхностных вод трансграничной части бассейна р. Западный Буг.

Материал и методика исследования основывались на анализе существующих систем мониторинга поверхностных вод, а также на результатах изучения неоднородности природной среды территории [1].

Результаты исследования и их обсуждение

Мониторинг качества поверхностных вод в пределах каждой из национальных частей исследуемой территории имеет свои особенности организации.

В пределах белорусской части бассейна мониторинг качества поверхностных вод осуществляют структурные подразделения организаций, подчиненных Министерству природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. В 2010 г. мониторинг поверхностных вод на территории бассейна проводился в 18 пунктах наблюдений: в 7 основных пунктах гидрохимического и гидробиологического мониторинга, в 1 пункте гидрохимического мониторинга, в 10 пунктах мониторинга трансграничного переноса загрязняющих веществ (из них в 7 пунктах непосредственно на р. Западный Буг). Всего стационарными наблюдениями охвачено 9 водных объектов, из них 7 водотоков и 2 водоема [2, с. 36].



Периодичность проведения гидрохимических наблюдений на стационарной сети мониторинга вод зависит от категоричности пунктов, установленной в соответствии с ГОСТ 17.1.3.07-82. На пунктах 3 категории наблюдения проводятся ежемесячно; на пунктах 4 категории – 7 раз в год, в основные фазы гидрологического режима на водотоках и 4 раза в год на водоемах. Периодичность гидробиологических наблюдений составляет, в зависимости от информационной емкости сообществ, от 1 до 4 раз в год.

В пределах польской части бассейна мониторинг качества поверхностных вод представлен двумя системами мониторинга – краевой (реализуется в масштабе всей страны) и региональной (организована в масштабе отдельных воеводств) [3].

Краевая система включает в себя подсистемы основного и пограничного мониторинга. Пункты основного мониторинга располагаются на главных реках. В пределах исследуемой территории находится 6 пунктов основного мониторинга: 3 на р. Западный Буг и 3 на околоустьевых участках течения ее основных притоков: рр. Хучва, Ухерка, Кшна. Пробы воды в данной подсистеме отбираются раз в месяц.

Пограничный мониторинг проводится на пограничных реках. В пределах исследуемой территории данный вид мониторинга представлен 10 пунктами наблюдений на р. Западный Буг в Люблинском воеводстве и 1 пунктом на р. Лесная Правая в Подляском воеводстве, периодичность отбора проб на которых согласуется с соседними государствами.

Региональная система мониторинга организована в пределах отдельных воеводств Польши. Ее задача – сбор информации о качестве вод для принятия на ее основе хозяйственных решений в пределах конкретного воеводства. Исследования проводятся на реках, которые выполняют роль приемников стоков, являются источниками водообеспечения, протекают через рекреационные и охраняемые территории. В пределах исследуемой территории систему регионального мониторинга образуют 52 пункта наблюдений в Люблинском и 2 – в Подляском воеводствах. Изучение качества вод в системе регионального мониторинга проводится ежемесячно либо каждый год, либо раз в 3–5 лет. Ежегодный цикл исследований организован на реках, вода из которых используется для хозяйственных целей, и на реках, в пределах водосборов которых находятся значительные источники загрязнения, а очистка сточных вод не нормирована. Трехлетний цикл исследований организован на реках со значительными источниками загрязнения, для которых нормирована очистка сточных вод. Пятилетний цикл исследований организован на небольших реках, а также реках охраняемых территорий. Такая периодичность исследований позволяет оценить изменение натурального химического состава вод.

В пределах украинской части бассейна мониторинг качества поверхностных вод р. Западный Буг также реализуется на государственном (в масштабе всей Украины) и региональном (в масштабе отдельных областей) уровнях [4; 5].

Государственная сеть мониторинга включает в себя пункты мониторинга департамента гидрометеорологии Министерства экологии и Государственного комитета водного хозяйства, созданную в рамках международных проектов пограничную сеть мониторинга.

Сеть мониторинга департамента гидрометеорологии включает 11 пунктов (7 – на р. Западный Буг и 4 – на притоках), отбор проб на которых производится ежемесячно.

Сеть мониторинга Государственного комитета водного хозяйства включает 6 пунктов наблюдений (4 – на р. Западный Буг и 2 – на притоках), отбор проб на которых производится ежеквартально.

Пограничная сеть мониторинга реализована при финансовой поддержке программы TACIS в рамках международного проекта «Трансграничный мониторинг и оценка качества



воды рек Западный Буг, Уж и Латорица». Сеть мониторинга в пределах исследуемой территории включает 9 пунктов наблюдения на р. Западный Буг и 5 – на притоках. Периодичность отбора проб варьировала в ходе выполнения отдельных этапов проекта.

Региональная сеть мониторинга организована в пределах отдельных областей Украины, представлена сетью мониторинга областных Государственных управлений экологии и природных ресурсов и включает в себя наибольшее количество пунктов наблюдения: во Львовской области она представлена 14 пунктами мониторинга (8 – на р. Западный Буг и 6 – на притоках), в Волынской – 15 (5 – на р. Западный Буг и 10 – на притоках). Отбор проб в региональной сети мониторинга производится ежеквартально.

Территориальное расположение существующих в пределах исследуемой территории пунктов мониторинга качества вод можно охарактеризовать как неоднородное. Наиболее плотной является сеть мониторинга в пределах польской части бассейна, для украинской части характерна большая неравномерность в обеспеченности территории пунктами мониторинга и дублирование наблюдений различными ведомствами, белорусская часть является наименее обеспеченной пунктами мониторинга.

Изучение состава контролируемых показателей качества поверхностных вод в пределах национальных частей бассейна показало их отличия, определяемые задачами отдельных систем и подсистем мониторинга. В то же время, в каждой из систем программа наблюдений включает обязательный перечень ингредиентов, которые характеризуют естественный режим гидросферы, и загрязнителей, имеющих глобальный характер распространения, а также комплексные показатели общего уровня загрязнения. Помимо этого, в каждом конкретном случае (в первую очередь для пунктов регионального ранга) состав контролируемых показателей дополнен специфическими загрязняющими веществами, потенциально опасными для данного водного объекта.

В целом, изучение особенностей организации существующих систем мониторинга качества поверхностных вод в пределах трансграничной части бассейна р. Западный Буг позволяет сделать вывод об их значительной административной и ведомственной разобщенности, отсутствии общей программы наблюдений. Это снижает эффективность проведения мониторинга качества поверхностных вод и требует обоснования предложений по его улучшению. В то же время сходство существующих систем мониторинга, общие принципы построения программ наблюдений являются достаточным условием создания общей, наднациональной системы мониторинга качества вод рассматриваемого трансграничного бассейна.

Сопоставление схемы размещения существующих пунктов мониторинга качества вод исследуемой территории с разработанными автором схемой физико-географического районирования и схемой типизации малых водосборов по степени устойчивости к антропогенным воздействиям [1; 6] позволяет сделать вывод о том, что действующие пункты мониторинга недостаточно полно учитывают физико-географические особенности формирования поверхностных вод и устойчивость конкретных малых водосборов, в первую очередь направлены на учет воздействия крупных точечных источников загрязнения.

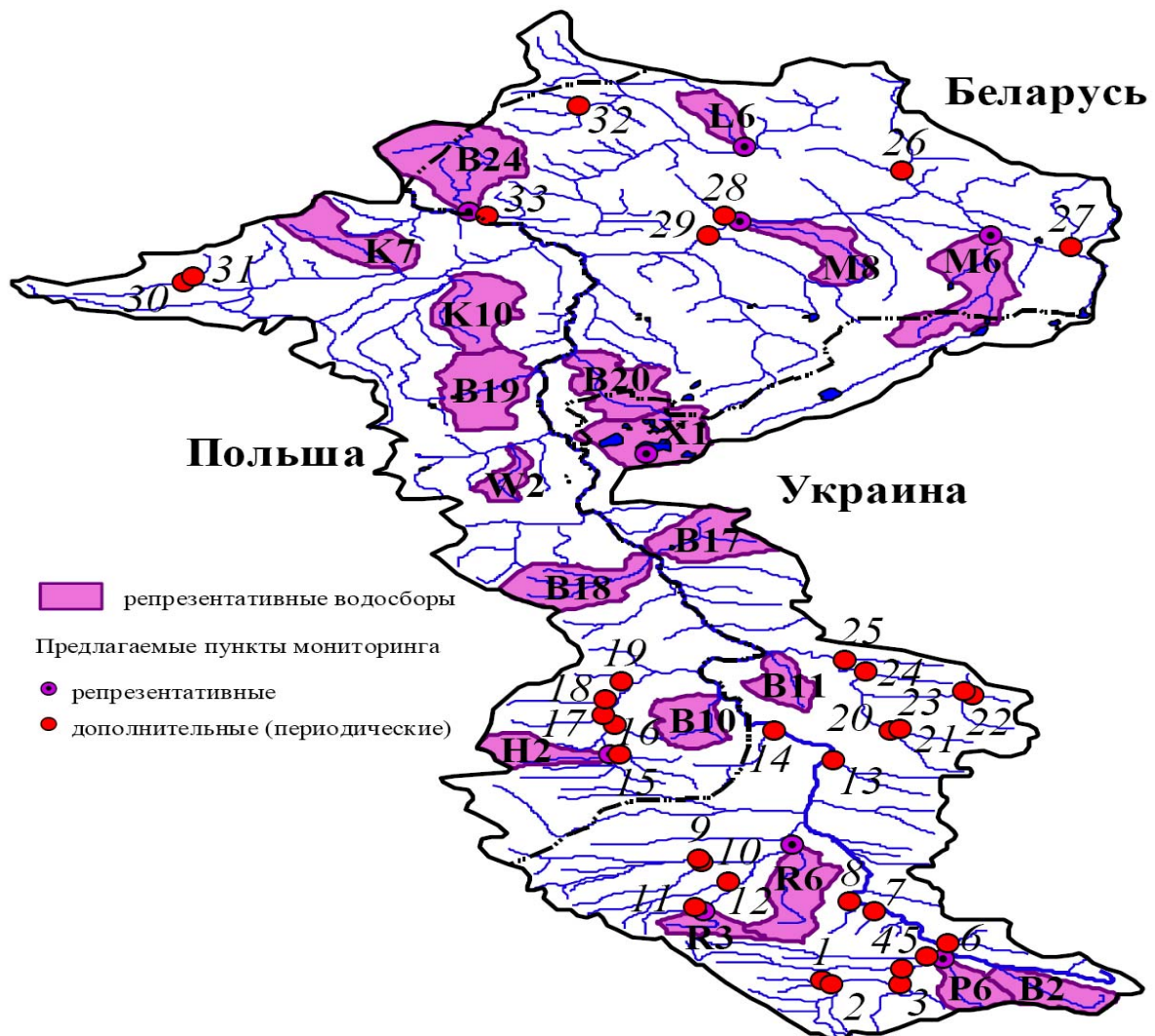
Большинство действующих пунктов мониторинга расположены на крупнейших реках исследуемой территории и отражают комплекс физико-географических и экологических особенностей формирования поверхностных вод в пределах сразу нескольких физико-географических районов. Даже те из пунктов мониторинга, которые расположены на небольших реках, зачастую слабо согласуются с единицами природного районирова-



ния. Ряд физико-географических районов в пределах территории не обеспечен пунктами мониторинга качества вод: это Южное Розточье, Побужская котловина, Шацкая равнина, Верхне-Припятская равнина, Пружанская равнина. Все это усложняет использование результатов мониторинга для изучения особенностей формирования поверхностных вод, обоснования предложений по их рациональному использованию и охране.

В то же время, для анализа особенностей формирования поверхностных вод, данные наблюдений на пунктах мониторинга необходимо сочетать с комплексным изучением однородных в природном отношении водосборов с характерными особенностями хозяйственного освоения [7].

В качестве наиболее перспективных для изучения особенностей формирования поверхностных вод в пределах исследуемой территории в ходе проведенного исследования были выбраны 19 малых водосборов, которые можно рассматривать в качестве репрезентативных водосборов (РВ) (рисунок), представляющих различные физико-географические районы.



Обозначения репрезентативных водосборов даны в таблице 1

Рисунок – Предлагаемые репрезентативные водосборы и пункты мониторинга



Полностью или практически полностью располагаясь в пределах отдельных физико-географических районов, РВ в наибольшей степени отражают общий характер устойчивости к антропогенным воздействиям малых водосборов в их пределах (таблица 1). С таблицы 1 видно, что РВ южной части бассейна характеризуются удовлетворительной и неудовлетворительной устойчивостью к антропогенным воздействиям. В то же время, среди репрезентативных водосборов его северной части встречаются РВ с очень хорошей, хорошей и средней устойчивостью.

Таблица 1 – Предлагаемые в качестве репрезентативных малые водосборы в пределах трансграничной части бассейна р. Западный Буг

Обозначение малого водосбора (МВ)	Тип и положение МВ в структуре бассейнового строения	Физико-географический район, который представляет МВ	Устойчивость МВ к антропогенным воздействиям
B2	ЧВ р. Золочевка	Гологоро-Воронякская гряда	V
P6	ЧВ р. Гологурка	Верхне-Бугская равнина	IV
R3	ЧВ р. Свиня от истока до впадения р. Млиновка	Южное Розточье	V
R6	ЧВ р. Желдец	Побужская котловина	IV
H2	ЧВ р. Раханка	Сокальская гряда	IV
B10	ЧВ р. Букова	Хрубешувско-Иваничевская котловина	IV
B11	ЧВ р. Студянка	Городельско-Хотячивская гряда	IV
B17	ЧВ р. Ягодинка	Любомльская равнина	IV
B18	ЧВ р. Удадь	Хелмская равнина	IV
X1	ЧВ Шацкой группы озер	Шацкая равнина	I
W2	ЧВ р. Кшемянка	Ленчыньско-Влодавская равнина	III
B19	ЧВ р. Ханна	Коденьская равнина	III
B20	ЧВ р. Копаювка	Малоритская равнина	II
M6	ЧВ кан. Ореховский	Верхне-Припятская равнина	IV
M8	ЧВ р. Тростяница	Брестская равнина	IV
K7	ЧВ р. Ключувка	Лукувская равнина	IV
K10	ЧВ р. Люгня	Ломазская равнина	IV
L6	ЧВ р. Вишня	Пружанская равнина	II
B24	ЧВ р. Пульва	Высоковская равнина	IV

Примечание – устойчивость I – очень хорошая, II – хорошая, III – средняя, IV – удовлетворительная, V – неудовлетворительная.

Для изучения изменения качества поверхностных вод в пределах РВ, не обеспеченных существующими пунктами мониторинга, перспективным является создание 9 репрезентативных пунктов мониторинга (см. рисунок, таблица 2). Для РВ, которые обеспечены существующими пунктами мониторинга, в качестве репрезентативных це-



лесообразно использовать ближайшие к замыкающим створам пункты мониторинга (таблица 3).

Таблица 2 – Предлагаемые репрезентативные пункты мониторинга качества поверхностных вод в пределах трансграничной части бассейна р. Западный Буг

Водный объект	Расстояние от устья, км	Географическая привязка	Обозначение замыкаемого репрезентативного МВ
р. Гологурка	2,8	у д. Острив	Р6
р. Свиня	2,2	в г. Жолква	Р3
р. Желдец	3,1	у д. Боровое	Р6
р. Раханка	1,2	у д. Лашчув	Н2
оз. Свитязьское	–	у д. Свитязь	Х1
кан. Ореховский	3,2	у д. Онисковичи	М6
р. Тростяница	3,8	у д. Чижевщина	М8
р. Вишня	1,4	у д. Старуны	Л6
р. Пульва	2,3	у д. Огородники	В24

Таблица 3 – Существующие пункты мониторинга вод трансграничной части бассейна р. Западный Буг, которые целесообразно использовать в качестве репрезентативных

Водный объект	Расстояние от устья, км	Географическая привязка	Обозначение замыкаемого репрезентативного МВ
р. Золочевка	12,6	у д. Хильчиши	В2
р. Букова	0,4	у д. Космув	В10
р. Студянка	1,2	в г. Устилуг	В11
р. Ягодинка	2,1	у д. Бережцы	В17
р. Удадь	4,3	у д. Турка	В18
р. Кшемянка	5,9	у д. Люта	W2
р. Ханна	2,4	у д. Ханна	В19
р. Копаявка	2,9	у д. Леплевка	В20
р. Клюкувка	1,2	в г. Бяла-Подляска	К7
р. Лютня	4,7	у д. Хотылув	К10

Результаты исследований на РВ и наблюдений на репрезентативных пунктах мониторинга могут стать основой изучения особенностей формирования поверхностных вод в пределах исследуемой территории. Однако они не могут обеспечить оперативного отслеживания качества поверхностных вод всего бассейна, поэтому должны дополняться пунктами наблюдений за источниками загрязнения поверхностных вод.

Существующая сеть мониторинга качества поверхностных вод бассейна направлена в первую очередь на отслеживание влияния на качество поверхностных вод точечных источников загрязнения. В то же время около 60 % загрязнения поверхностных вод дают рассредоточенные (диффузные) источники загрязнения [5].



Сопоставление схемы размещения существующих пунктов мониторинга качества вод со схемой проведенной типизации малых водосборов по устойчивости к антропогенным воздействиям позволяет сделать вывод о том, что действующие системы мониторинга не в полной мере обеспечены пунктами наблюдения на МВ с низкой устойчивостью. Следовательно, они недостаточно полно учитывают воздействие рассредоточенных источников загрязнения поверхностных вод. В то же время известно, что многие из таких источников изменчивы во времени, их влияние на поверхностные воды трудно предугадать.

Для изучения влияния на качество поверхностных вод отдельных рассредоточенных источников загрязнения перспективным является создание пунктов дополнительного мониторинга (см. рисунок), на которых целесообразно проводить разовый отбор проб для изучения качества вод малых водотоков. Большинство предлагаемых пунктов дополнительного мониторинга располагаются на замыкающих створах малых водосборов с удовлетворительной устойчивостью к антропогенным воздействиям, что говорит о перспективной возможности учета результатов проводимого мониторинга для предотвращения ухудшения состояния поверхностных вод.

Заклучение

Предложения по оптимизации мониторинга качества поверхностных вод трансграничной части бассейна реки Западный Буг представлены впервые и носят рекомендательный характер. Важным условием их реализации на практике является дальнейшая разработка программы наблюдений на предлагаемых репрезентативных водосборах, репрезентативных и дополнительных пунктах мониторинга, что является целью отдельного исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Токарчук, О.В. Физико-географическое районирование трансграничной части бассейна реки Западный Буг / О.В. Токарчук // Вестн. Белорус. гос. ун-та. Сер. 2, Химия. Биология. География. – 2005. – № 3. – С. 88–92.
2. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений, 2010 / под ред. С.И. Кузьмина. – Минск : «Бел НИЦ «Экология», 2011. – 308 с.
3. Program Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2003–2009. – Warszawa : Gł. Insp. OŚ, 2003. – 134 s.
4. Національний атлас України / рэдкол. : Л.Г. Руденко [та інш.]. – Київ : ДНВП «Картографія», 2008. – 440 с.
5. Забокрицька, М.Р. Гідроекологічний стан басейну Західного Бугу на території України / М. Р. Забокрицька [и др.]. – К. : Ніка-Центр, 2006. – 184 с.
6. Токарчук, О.В. Комплексная оценка экологического состояния малых водосборов трансграничной части бассейна реки Западный Буг / О.В. Токарчук, С.М. Токарчук // Весн. Брэсц. ун-та. Сер. 5, Хімія, Біялогія, Навукі аб зямлі. – 2010. – № 1. – С. 120–128.
7. Репрезентативные и экспериментальные бассейны / редкол. : К. Гоубс [и др.]. – Л. : Гидрометеиздат, 1971. – 428 с.



O.V. Tokarchuk. Monitoring of Quality of Superficial Waters of the Transboundary part of the River Basin Western Bug: the Condition and Optimization Problems

The article describes the experience of complex assessment of the condition and development of offers on optimization of monitoring of superficial waters of a transboundary part of the river basin the Western Bug. Monitoring of quality of superficial waters of basin is carried out by different administrative and departmental establishments. Monitoring points are located mainly on a large waterway. The optimization of monitoring network of superficial waters of the Western Bug river basin is proposed in the article. The substantiation of necessity of carrying out of supervision on representative reservoirs, and also points of representative and additional monitoring is resulted. The suggested points are developed taking into account the existing systems and subsystems of the monitoring.

Рукапіс паступіў у рэдкалегію 11.10.2011 г.