

УДК 556.05;504.4

О водохозяйственной обстановке в бассейнах рек Днепр и Западная Двина на территории Беларуси

В.Н. Корнеев ✉

✉ v_korn@rambler.ru

Республиканское унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов», г. Минск, Республика Беларусь

На территории Республики Беларусь водосбор бассейна Днепра составляет 56,5 % от всей территории страны. Административно водосбор Днепра занимает 57 % Брестской, 16 % Витебской, 95 % Гомельской, 31 % Минской и 100 % Могилевской областей. Доля площади Витебской области в общей площади бассейна – 10,39 %, доля Могилевской области – 41,62 %, доля Гомельской области – 27,37 %, Минской области – 20,62 %. Территория бассейна р. Днепр включает 46 административных районов, в т. ч. 6 районов Витебской области, 20 районов Могилевской области, 12 районов Гомельской области и 8 районов Минской области.

Водосборная площадь Днепра на территории Республики Беларусь без бассейна р. Припяти составляет 63,7 тыс. км², длина реки – 700 км, густота речной сети бассейна – 0,39 км/км².

Основные левосторонние притоки Днепра – реки Ухлясть, Ржавка, Сож, Ипуть, Беседь, правосторонние – реки Оршица, Вихра, Лахва, Друть, Березина, Адров. В Гомельской области протекают два крупных левобережных притока р. Сож – реки Ипуть и Беседь. Длина р. Ипуть в пределах Гомельской области составляет 290 км, р. Беседь – 54 км. Площадь водосбора рек Ипуть и Беседь на территории области – 10 650 км², это 66 % от общей площади их водосбора (16 096 км²).

Непосредственно на р. Днепр нет регулирующих сток водохранилищ. С учетом существующих в бассейне прудов (0,16 км³) зарегулированность речного стока составляет чуть более 3 % и его возможности далеко не исчерпаны. Переброска стока в бассейн Днепра из бассейна р. Неман (из р. Виляя в р. Свислочь) осуществляется через Вилейско-Минскую водную систему. Данная вода используется на хозяйственно-питьевое водоснабжение и производственные нужды г. Минска, а также на обводнение р. Свислочь и Слепянской водной системы. Переброска стока из бассейна Днепра в основном осуществляется по Днепро-Бугскому каналу. Объем переброски стока незначителен и связан с поддержанием уровней воды в Днепро-Бугском канале.

В пределах бассейна Днепра расположены крупные города республики с высокой численностью населения и развитой промышленностью.

В бассейне Днепра 2021 г. характеризовался как средний по водности, близкий к 56 % обеспеченности. На реках бассейна весенний подъем уровня воды

© Корнеев В.Н., 2023

начался во второй-третьей декаде марта, что близко либо на неделю позже средних многолетних дат. Максимальные уровни воды весеннего половодья сформировались в первой-второй декаде апреля. Максимальные уровни весеннего половодья на большинстве рек бассейна Днепра были ниже средних многолетних значений на 22–201 см.

В целом водохозяйственная обстановка на трансграничных водных объектах бассейна Днепра в части характеристик водопользования оценивалась как стабильная, затоплений и подтоплений населенных пунктов, объектов экономики отмечено не было, наблюдались изменения в уровненом режиме рек, дефицита водных ресурсов в бассейнах рек население и объекты экономики не испытывали.

В мае 2022 г. в результате обильных выпавших осадков уровни воды на некоторых реках в бассейне р. Днепр превысили опасные высокие отметки, в результате чего произошли затопления пойменных территорий, включая территории населенных пунктов. Затопления произошли на поймах следующих рек: р. Днепр на участке Жлобин – Лоев; р. Березина у городов Березино и Светлогорск; р. Сож на участке Славгород – Гомель, а также на ее притоках – р. Беседа у Светиловичей и р. Ипуть у г. Добруш.

По данным статистической отчетности водопользования за 2021 г. в рамках государственного водного кадастра в бассейне р. Днепр на территории Беларуси насчитывается 1183 водопользователя, сбросы осуществляются по 179 выпускам сточных вод. Всего изъятие воды из поверхностных водных объектов и добыча воды из подземных водных объектов в 2021 г. составила 479,371 млн м³. Из них из поверхностных водных объектов – 88,583 млн м³, из подземных – 390,788 млн м³. Показатели водопользования в бассейне Днепра за 2021 г. приведены в таблицах 1 и 2.

Общая площадь водосбора бассейна р. Западная Двина в пределах Республики Беларусь составляет 33150 км², длина реки в пределах Беларуси – 338 км. Бассейн реки формируют 12 тыс. больших и малых рек. Основные притоки: правые – реки Торопа, Оболь, Дрыса; левые – реки Межа, Каспля, Лучеса, Улла, Дисна, Друйка. Бассейн занимает почти полностью Витебскую область, захватывая северную часть Минской области. Территория бассейна р. Западная Двина включает 23 административных района.

В Витебской области на р. Западная Двина работают две гидроэлектростанции – Витебская и Полоцкая ГЭС – с установленной мощностью 40 МВт и 21,66 МВт соответственно. На малых реках действует шесть малых гидроэлектростанций, их суммарная установленная мощность составляет 2,23 МВт.

В бассейне Западной Двины 2021 г. характеризовался как маловодный, близкий к 70 % обеспеченности. На реках бассейна Западной Двины весенний подъем уровня воды начался во второй-третьей декаде марта, что близко к средним многолетним датам. На большинстве рек бассейна Западной Двины пик весеннего половодья пришелся на первую декаду апреля, что близко либо раньше средних многолетних дат в среднем на восемь дней. Максимальные уровни весеннего половодья на большинстве рек бассейна Западной Двины были ниже средних многолетних значений на 134–183 см.

Таблица 1. Основные показатели водопользования по бассейну р. Днепр и ее крупным притокам, млн м³

Table 1. The main water use indicators for the Dnieper River basin and its major tributaries, million m³

Показатель	Отчетный год	% к прошлому году
Добыча подземных вод и изъятие поверхностных вод		
весь бассейн Днепра (включая Припять)	842,244	104,34
р. Днепр	479,371	99,9
р. Сож	105,366	104,11
р. Остер	1,292	103,28
р. Беседь	20,941	100,71
р. Ипуть	5,776	174,29
Изъятие поверхностных вод		
весь бассейн Днепра (включая Припять)	317,721	108,65
река Днепр	88,583	89,65
река Сож	10,622	129,92
река Остер	0	–
река Беседь	0,011	91,67
река Ипуть*	3,791	268,48
Добыча подземных вод		
весь бассейн Днепра (включая Припять)	524,523	101,89
р. Днепр	390,788	102,56
р. Сож	94,744	101,84
р. Остер	1,292	103,28
р. Беседь	20,93	100,71
р. Ипуть	1,985	104,36

Примечание: * – большие проценты водопользования в 2021 г. по отношению к 2020 г. по р. Ипуть обусловлены вводом в эксплуатацию филиала «Добрушская бумажная фабрика «Герой труда» ОАО «Управляющая компания холдинга «Белорусские обои»».

В целом водохозяйственная обстановка на трансграничных водных объектах бассейна реки Западная Двина в 2021 г. характеризовалась как стабильная, затоплений и подтоплений населенных пунктов, объектов экономики отмечено не было, наблюдались изменения в уровненом режиме рек без дефицита водных ресурсов.

По данным статистической отчетности водопользования за 2021 г. в рамках государственного водного кадастра в бассейне реки Западная Двина на территории Беларуси насчитывалось 400 водопользователей, сбросы осуществлялись по 125 выпускам сточных вод.

Таблица 2. Основные показатели водоотведения по бассейну р. Днепр на территории Республики Беларусь, млн м³Table 2. The main water disposal indicators for the Dnieper River basin on the territory of the Republic of Belarus, million m³

Показатель	Отчетный год	% к прошлому году
Общий сброс в поверхностные водные объекты		
Бассейн Днепра (включая Припять)	735,299	106,97
р. Днепр	535,579	108,6
р. Сож	82,914	105,9
р. Остер	0,013	59,09
р. Беседь	1,189	122,2
р. Ипуть	2,483	1477,98
в том числе:		
Без очистки		
Бассейн Днепра (включая Припять)	236,165	109,41
р. Днепр	99,454	119,37
р. Сож	24,312	96,73
р. Остер	0	–
р. Беседь	0	–
р. Ипуть	0,04	105,26
Недостаточно очищенных		
весь бассейн Днепра (включая Припять)	0,571	84,343
р. Днепр	0,37	60,56
р. Сож	0,124	137,78
р. Остер	0	–
р. Беседь	0,006	–
р. Ипуть	0,093	–
Нормативно-очищенных		
Бассейн Днепра (включая Припять)	498,563	105,865
р. Днепр	435,754	106,45
р. Сож	58,477	110,2
р. Остер	0,012	57,14
р. Беседь	1,183	121,58
р. Ипуть	2,35	1821,71
Мощность очистных сооружений		
Бассейн Днепра (включая Припять)	3230,094	188,14
р. Днепр	2843,143	205,94
р. Сож	–	–
р. Остер	–	–
р. Беседь	–	–
р. Ипуть	–	–

Всего изъятие воды из поверхностных водных объектов и добыча воды из подземных водных объектов в 2021 г. составила 150,23 млн м³, в т. ч. из поверхностных водных объектов – 73,9 млн м³, из подземных – 76,33 млн м³. Показатели водопользования в бассейне р. Западная Двина за 2021 год приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3. Основные показатели водопользования по бассейну р. Западная Двина и ее крупным притокам, млн м³Table 3. The main water use indicators for the Zapadnaya Dvina River and its principal tributaries' basin on the territory of the Republic of Belarus, million m³

Показатель	Отчетный год	% к прошлому году
Добыча подземных вод и изъятие поверхностных вод	150,232	101,17
в том числе: р. Каспля	0,133	98,52
р. Усвяча	0,014	100
Изъятие поверхностных вод	73,9	100,66
в том числе: р. Каспля	0	–
р. Усвяча	0	–
Добыча подземных вод	76,332	101,67
в том числе: р. Каспля	0,133	98,52
р. Усвяча	0,014	100

Таблица 4. Основные показатели водоотведения по бассейну реки Западная Двина и ее крупным притокам на территории Республики Беларусь, млн м³Table 4. The main water disposal indicators for the Zapadnaya Dvina River and its principal tributaries' basin on the territory of the Republic of Belarus, million m³

Показатель	Отчетный год	% к прошлому году
Отведено в поверхностные водные объекты	140,306	102,7
в том числе: р. Каспля	0	–
р. Усвяча	0	–
загрязненных вод	0,0	–
в том числе: р. Каспля	0	–
р. Усвяча	0	–
без очистки	64,483	100,98
в том числе: р. Каспля	0	–
р. Усвяча	0	–
недостаточно очищенных вод	0,064	581,82
в том числе: р. Каспля	0	–
р. Усвяча	0	–
нормативно очищенных вод	75,759	104,13
в том числе: р. Каспля	0	–
р. Усвяча	0	–
Мощность очистных сооружений с выпуском в р. Западная Двина	350,731	99,49
в том числе: р. Каспля	–	–
р. Усвяча	–	–

Оценка биогенной нагрузки в бассейне Днепра на территории Беларуси от точечных и рассредоточенных источников загрязнения

Экологические проблемы в бассейне Днепра, связанные с качеством воды в поверхностных водных объектах, в основном, обусловлены поступлением загрязняющих веществ от точечных и рассредоточенных (диффузных) источников загрязнения, которое зависит от характеристик водопользования в бассейне.

Точечные источники загрязнения. По данным статистической отчетности водопользования в рамках государственного водного кадастра в бассейне р. Днепр на территории Беларуси насчитывается 1183 водопользователя, сбросы от которых осуществляются по 179 выпускам сточных вод, представляющих точечные источники загрязнения (по данным за 2021 г.). Из всех водопользователей 15 предприятий вносят более 90 % от общего объема отводимых сточных вод в бассейне, причем наибольший вклад (около 38 %) приходится на Минскую очистную станцию, на которой выполняется очистка сточных вод населения и промышленности г. Минска.

Оценка воздействия от точечных источников загрязнения по их выпускам и степени значимости влияния на гидрохимические показатели состояния водных объектов выполнена с учетом водности принимающего водного объекта (его разбавляющей способности) и данных локального мониторинга выше и ниже сброса. Наиболее значимое влияние оказывают 25 водопользователей по 29 выпускам сточных вод. Это выпуски сточных вод очистных сооружений предприятий жилищно-коммунального хозяйства и промышленности, в т. ч. предприятий жилищно-коммунального хозяйства городов Минск, Жодино, Борисов, Костюковичи, Кричев, Быхов, Бобруйск, Логойск, Гомель. Наиболее существенный вклад вносит выпуск сточных вод Минской очистной станции, на которой происходит очистка практически всех сточных вод населения и предприятий Минска.

В результате сброса сточных вод наибольшую антропогенную нагрузку испытывают следующие поверхностные водные объекты:

- р. Днепр ниже городов Орша, Шклов, Могилев, Быхов, Жлобин, Речица;
- р. Березина ниже городов Борисов, Бобруйск, впадения реки Свислочь;
- р. Плисса ниже города Жодино;
- р. Свислочь ниже сброса Минских очистных сооружений;
- р. Уза;
- Мильчанская канава;
- реки Гайна, Рова, Добысна, Жадунька, Адров.

Рассредоточенные (диффузные) источники загрязнения. Поступление загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты от рассредоточенных (диффузных) источников загрязнения может достигать более 50 % от их общей массы, тем самым ухудшая экологическое состояние поверхностных водных объектов и приводя к эвтрофированию водных объектов. Доля рассредоточенных источников в пределах бассейна может изменяться до 40 % по азоту общему и до 80 % по фосфору общему.

Сельскохозяйственное производство является основным источником загрязнения от рассредоточенных (диффузных) источников загрязнения в бассейне р. Днепр. Основными источниками биогенной нагрузки в пределах аграрных территорий являются сельскохозяйственные угодья с применением минеральных и органических удобрений, сенокосы, пастбища, объекты животноводства, склады минеральных удобрений, сельские населенные пункты, а также естественный растительный покров (леса, луга, болота) и атмосферные осадки.

Основные источники загрязнения подземных вод от рассредоточенных источников также связаны с сельскохозяйственной деятельностью и накоплением отходов. При этом наиболее существенное отрицательное воздействие промышленные и сельскохозяйственные объекты оказывают на неглубоко залегающие безнапорные подземные водоносные горизонты (грунтовые воды).

Общая оценка вклада рассредоточенных (диффузных) источников загрязнения водных объектов в бассейне р. Днепр выполнена балансовым методом на основе анализа информации о качестве воды в реке в пунктах наблюдений на трансграничных участках выше города Орша (вход с Российской Федерации) и у г. Лоев (таблица 5).

Учитывались гидрологические условия (характеристики стока на этих участках) и данные по суммарному сбросу загрязняющих веществ по азоту и фосфору. Фактически качество воды в нижнем створе бассейна р. Днепр у г. Лоева характеризует вклад всех источников загрязнения в бассейне Днепра, а также включает фоновое содержание загрязняющих веществ и неконсервативность загрязняющих веществ, т. е. факторы, связанные с потреблением загрязняющих веществ водными организмами, выпадением на дно, взмучиванием от дна и др.

Таблица 5. Общая оценка вклада точечных и рассредоточенных (диффузных) источников загрязнения в бассейне р. Днепр по результатам использования балансового метода

Table 5. General assessment of the contribution of point and diffuse pollution sources in the Dnieper River basin according the results of the balance method application

Показатель загрязнения	Вклад точечных источников загрязнения		Вклад рассредоточенных (диффузных) источников загрязнения, включая фоновое содержание загрязняющих веществ и их неконсервативность	
	т/год	% от общего загрязнения	т/год	% от общего загрязнения
Азот общий	4963,39	21,4 %	18229,76	78,6 %
Фосфор общий	971,00	75,3 %	317,72	24,7 %

Более детально оценка вклада рассредоточенных (диффузных) источников загрязнения выполнена с использованием статистических данных Национального статистического комитета Республики Беларусь о площадях и видах засеваемых сельхозугодий в разрезе административных районов с уче-

том доли площадей районов, расположенных в бассейне Днепра. На рисунке представлено обобщение результатов расчетов количества азота и фосфора, потенциально формирующихся на территориях административных районов (избытка азота и фосфора).

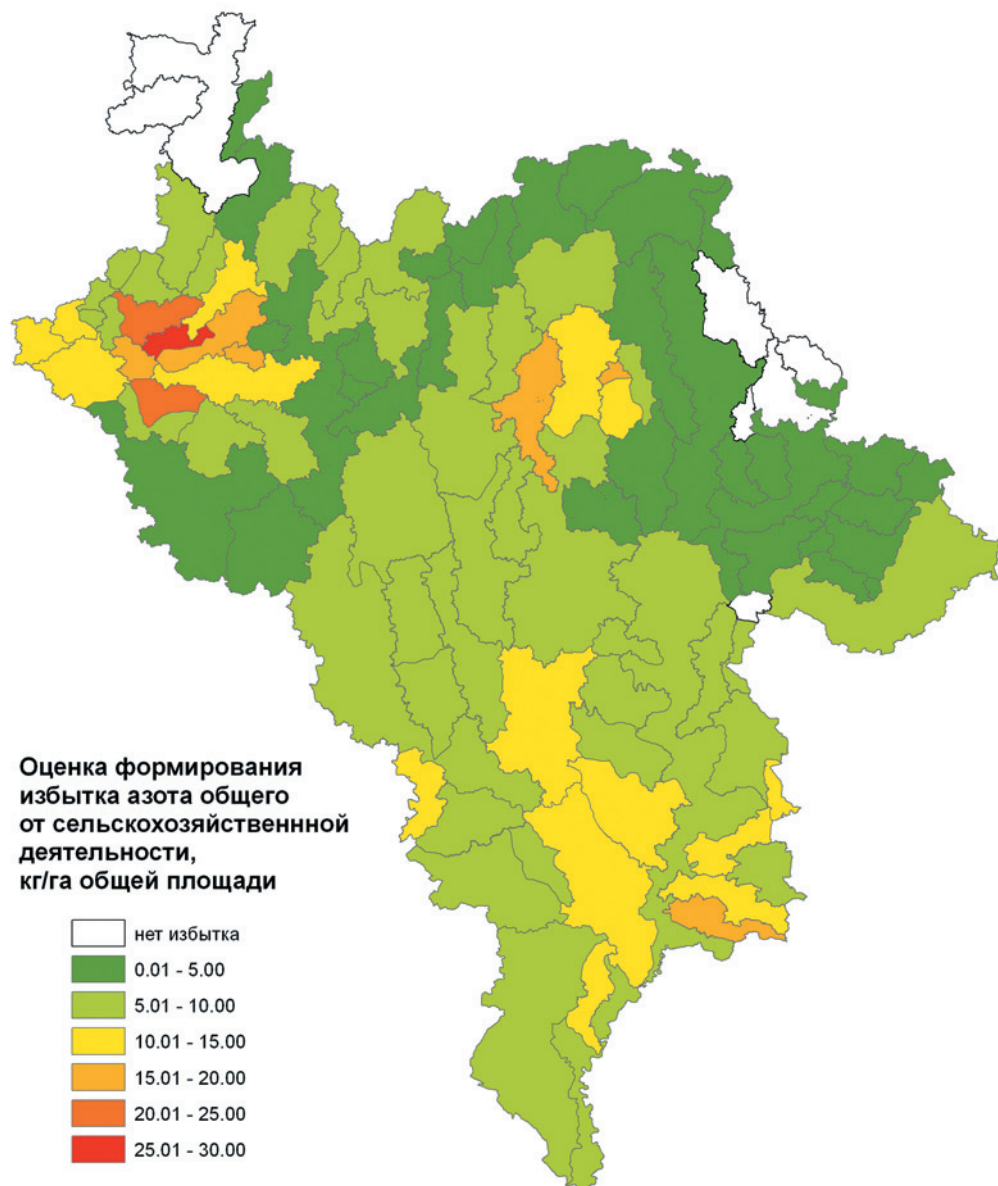
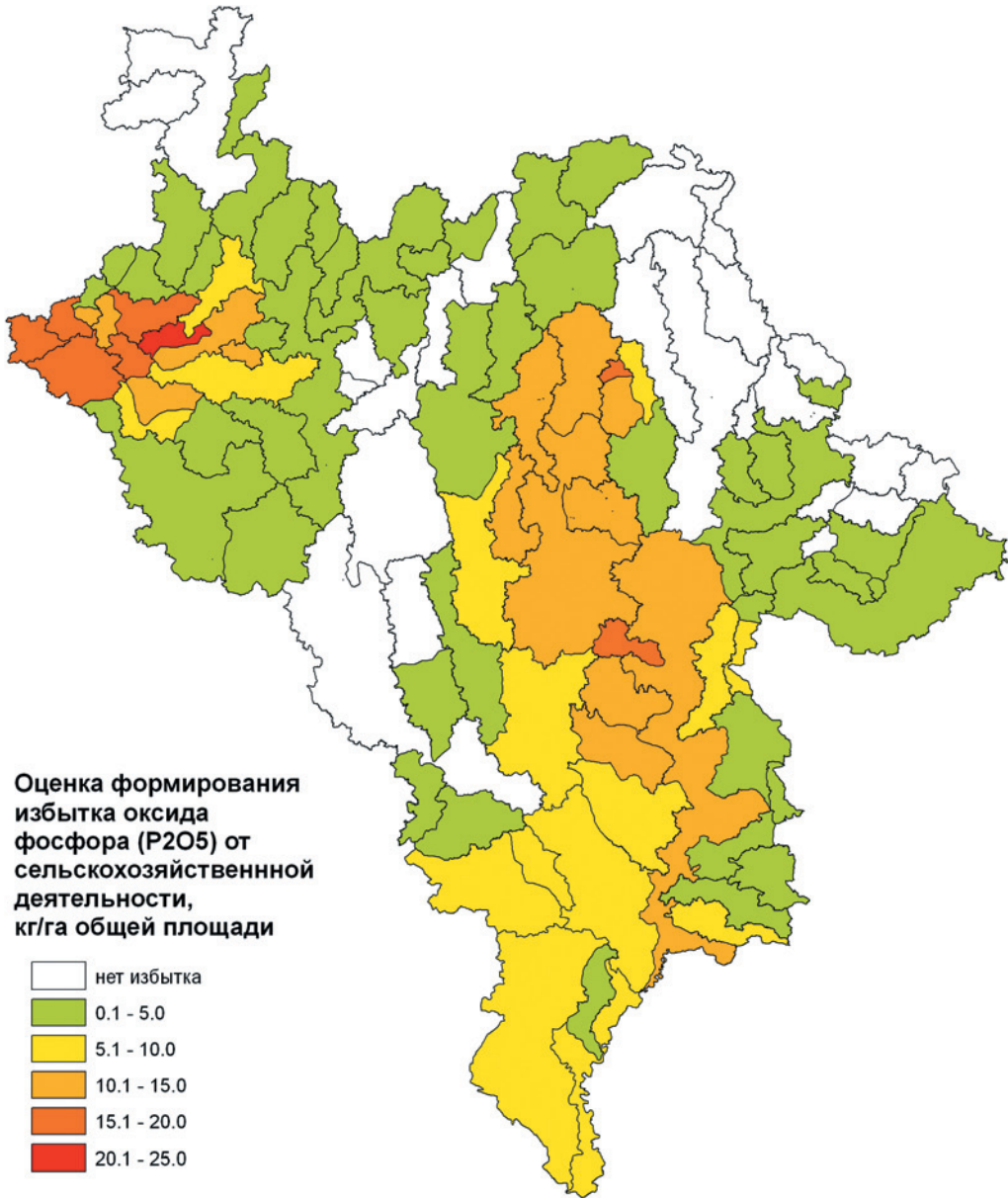


Рисунок. Оценка формирования избытка азота общего и фосфора (в составе P_2O_5), потенциально формирующихся на территориях административных районов бассейна р. Днепр.

Figure. Assessment of total nitrogen and phosphorus (in the P_2O_5 structure) excess formation potentially occurring on the territories of administrative units of the Dnieper River basin.



Продолжение рисунка. Оценка формирования избытка азота общего и фосфора (в составе P₂O₅), потенциально формирующихся на территориях административных районов бассейна р. Днепр.

Figure. Assessment of total nitrogen and phosphorus (in the P₂O₅ structure) excess formation potentially occurring on the territories of administrative units of the Dnieper River basin.

Кроме внесения минеральных и органических удобрений на территории бассейна Днепра потенциальную опасность загрязнения водных объектов от рассредоточенных (диффузных) источников может представлять использование пестицидов в сельском хозяйстве. Загрязнение может быть обусловлено возможным формированием и распространением ореолов загрязнения верхнего водоносного горизонта подземных вод в местах использования пестицидов. За последние семь лет выявлено снижение применения пестицидов, наибольший уровень пестицидов отмечен на водосборных территориях водных объектов, расположенных вблизи г. Минска, что может быть обусловлено значительной концентрацией тепличных хозяйств.

С учетом опыта проведения расчетов поступления загрязняющих веществ в водные объекты от рассредоточенных (диффузных) источников загрязнения, выполненных при разработке планов управления бассейнами рек Днепр и Припять, РУП «ЦНИИКИВР» подготовлено Пособие в области охраны окружающей среды и природопользования П-ООС 17.06-03-2020 «Охрана окружающей среды и природопользование. Гидросфера. Правила расчета поступления загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты от рассредоточенных (диффузных) источников загрязнения». Пособие утверждено Центром по техническому нормированию и стандартизации в области охраны окружающей среды и природопользования Минприроды (приказ от 03.12.2020 № 58 РУП «ЭКОЛОГИЯИНВЕСТ»).

Для разработки и внедрения водоохраных мероприятий в бассейне Днепра может применяться имеющийся опыт проведения расчетов поступления загрязняющих веществ в водные объекты от точечных и рассредоточенных (диффузных) источников загрязнения и научно-методическое обеспечение в виде соответствующего Пособия П-ООС 17.06-03-2020.

Результаты оценки поступления загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты показали значимый вклад рассредоточенных (диффузных) источников по биогенным загрязняющим веществам в общем объеме поступающих загрязнений, что также установлено по другим речным бассейнам Беларуси. Поэтому при планировании водохозяйственной деятельности в бассейнах рек и разработке мероприятий по улучшению экологического состояния (статуса) поверхностных водных объектов необходимо изучение как точечных, так и рассредоточенных (диффузных) источников загрязнения.