

Река – пост	Минимальный сток			
	Летне-осенний		Зимний	
	Градиент изменения стока α , м ³ /с/10 лет	Коэффициент корреляции, r	Градиент изменения стока α , м ³ /с/10 лет	Коэффициент корреляции, r
Неслуха – с. Рудск	0,01	0,12	0,06	0,21
Ясельда – с. Сенин	0,59	0,36	1,31	0,32
кан. Винец – с. Рыгали	0,01	0,24	0,07	0,58
Меречанка – с. Красеево	0,01	0,17	0,03	0,38
Цна – с. Дятловичи	0,11	0,31	0,27	0,33
Горынь – пос. Речица	1,80	0,38	2,10	0,16
Лань – с. Мокрово	-0,40	0,32	0,53	0,31
Случь – с. Ленин	-0,30	0,20	0,16	0,05
кан. Бычок – с. Озераны	-0,04	0,36	-0,05	0,23
Свиновод – с. Симоничи	0,00	0,10	0,09	0,48
Уборть – с. Краснобережье	0,44	0,46	0,40	0,11
Птичь – Лучицы	0,72	0,37	1,10	0,40
Шать – Шацк	-0,04	0,37	0,05	0,31
Доколька – с. Бояново	0,02	0,21	0,04	0,05
Оресса – с. Андреевка	0,32	0,30	0,76	0,46

Примечание: Выделены статистически значимые коэффициенты корреляции на 5%-ном уровне значимости.

Зимний минимальный сток увеличился на 90 % исследуемых рек, из них на 53 % рек увеличился значимо ($k_i \geq 0,27$), на 20 % более чем в 2 раза (рр. Ясельда, Оресса, Лань, Цна, Словечна, Чертень, Вить, Мухавец, Жабинка, Копаювка). Зимний минимальный сток уменьшился на 10 % рек, в большинстве своем это реки бассейна р. Западный Буг.

Анализ пространственной структуры коэффициентов изменения (k_i) минимального стока рек показал, что увеличение летне-осеннего минимального стока может быть связано с осушительными мелиорациями, в результате которых были сброшены, частично, вековые запасы грунтовых вод верхнего горизонта. Кроме того, произошло увеличение проводящей сети. Ранее влага накапливалась в торфяных болотах и расходовалась на испарение, после устройства осушительных каналов уменьшились пути фильтрации, вода быстрее попадает в систему мелиоративных каналов. Осушение и освоение болот способствовало перераспределению объемов стока, а также уменьшению поверхностного стока и увеличению подземного стока. Поверхностный сток уменьшается за счет большой аккумулирующей емкости зоны аэрации освоения болот, а подземный сток увеличивается за счет более интенсивного дренирования вод осушительными системами. Увеличение зимнего минимального стока обусловлено в большей степени климатическими факторами. Выявленные изменения зимнего минимального стока могут быть вызваны общей тенденцией потепления климата и, в частности, увеличением количества оттепелей в зимний период. Регулярно наблюдаемые в природе периоды временного снижения и повышения водности рек связаны с изменением климатических элементов (осадки, температура воздуха), вызываемых причинами планетарного (общая циркуляция атмосферы) характера.

4.4. Качество поверхностных вод

С середины XX века повышенное внимание стало уделяться ухудшению качества природных вод в связи с увеличением точечного и площадного загрязнения, вызванного промышленностью и сельским хозяйством. Это связано с недостаточной обеспеченностью очистными сооружениями, повсеместным отсутствием очистки ливневых вод, нерегулируемым использованием минеральных и органических удобрений, а также радионуклидным загрязнением территории после аварии на Чернобыльской атомной электростанции.

Формирование состава речных вод Полесья происходит при сложном взаимодействии ряда естественных и антропогенных факторов. К основным естественным факторам, обуславливающим химическое качество поверхностных вод и характерные черты их гидрохимического режима, относятся климатические условия, геоморфологическое и геологическое строение территории, характер почв и растительного покрова. Доминирующим фактором являются климатические условия, которые определяют основные черты водного режима рек Полесья и направленность почвообразовательного процесса. Почвенная толща дерново-подзолистых почв повсеместно хорошо отмыта от легкорастворимых неорганических соединений (сульфатов и хлоридов), что способствует формированию здесь вод гидрокарбонатного характера, преимущественно малой и средней минерализации. Влияние торфяно-болотных почв сказывается двояко. Общеизвестным является то, что наиболее распространенные

на территории неосушенные низинные и верховые болота обогащают воды большим количеством органических соединений, вследствие чего в заболоченных водосборах формируются воды с пониженной и малой минерализацией, высокой окисляемостью и цветностью. Кроме того, низинные торфяные болота, находящиеся в естественном состоянии, играют в формировании химического состава поверхностных вод роль своеобразного буфера. Так, жесткие грунтовые воды, питающие низинные болота, снижают жесткость с 5–7 до 3–4 мг·экв/дм³, а маломинерализованные паводочные воды, поступающая на торфяники, повышают свою жесткость до 2–4 мг·экв/дм³ [68].

Смена фаз водного режима в течение года, а также различия в водности отдельных лет обуславливают сезонные и многолетние изменения минерализации и химического состава поверхностных вод. Наличие лесов сказывается на общей минерализации воды и некоторых других гидрохимических характеристиках, в частности, потому, что в лесах подзолообразовательный процесс протекает наиболее интенсивно. В залесенных водосборах поверхностно-склоновые воды в период половодья и высоких летних паводков стекают по поверхности хорошо промытой лесной почвы, и их минерализация остается близкой к минерализации снеговых вод. В то же время они выщелачивают из лесной подстилки и верхнего горизонта почвы продукты разложения растительных и животных остатков и обогащаются органическими веществами гумусового происхождения, в частности органическими кислотами. Это проявляется в увеличении цветности воды, снижении величины *pH* и ослаблении степени выраженности гидрокарбонатного характера воды, которое связано с относительным увеличением содержания ионов SO₄²⁺. В меженный период влияние облесенности заметно ослабляется [111].

В таблице 4.26 приведен химический состав речных вод Белорусского Полесья в летнюю межень до проявления значительного антропогенного воздействия, который, с некоторыми допущениями, можно принять за естественный гидрохимический фон воды рек Полесья [187].

Таблица 4.26 – Фоновый химический состав речных вод Белорусского Полесья, (мг/дм³)

Реки	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	Fe _{общ}	Общая минерализация
Щара – с. Великая Воля	50,1	7,8	1,0	186	5,9	0,3	0,08	0,006	0,71	251
Гривда – г. Ивацевичи	53,5	7,4	2,2	190	8,5	2,4	0,05	0	0,5	264
Ведрич – с. Демехи	63,8	10,1	1,5	226	4,4	3,2	2,00	0,058	1,12	311
Рыга – с. Малые Радвичи	40,5	2,3	–	116	4,0	1,9	0,35	0,006	1,62	165
Лесная – с. Замосты	53,0	4,6	–	171	3,4	0,8	0	0,002	0,71	233
Припять – с. Коробы	73,7	3,0	0,5	234	3,7	1,4	0,07	0,001	0,48	316
Ясельда – г. Береза	44,5	5,7	–	139	2,1	0,9	0	0,005	2,12	192
Горынь – п. Горынь	70,0	9,9	5,0	243	15,7	6,5	0	0,002	0,38	351
Оресса – с. Андреевка	42,7	7,4	2,2	148	10,7	6,0	0,50	0,105	3,50	218

В настоящее время на гидрохимический режим большинства рек Белорусского Полесья огромное влияние оказывает большая заболоченность бассейнов, а также промышленные предприятия и жилищно-коммунальные хозяйства городов. Наиболее характерные загрязняющие вещества в воде рек Белорусского Полесья – нефтепродукты, азот аммонийный, азот нитритный, соединения железа.

Еще в 80-х годах прошлого столетия основным загрязнителем воды рек Белорусского Полесья являлись нефтепродукты. Так, в 1985 г. содержание нефтепродуктов в воде было очень высоким и изменялось от 11 до 76 предельно допустимой концентрации (ПДК). ПДК для водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения по нефтепродуктам составляет 0,3 мг/дм³; а для водных объектов рыбохозяйственного назначения – 0,053 мг/дм³. В последние годы в связи с сокращением грузоперевозок речным транспортом антропогенный пресс заметно снизился, что, в свою очередь, привело к снижению нагрузки на речные воды по нефтепродуктам. В настоящее время их концентрация не превышает ПДК: в 2005 г. среднегодовая концентрация загрязнения нефтепродуктами в Мухавце составила 0,03 мг/дм³, а в воде р. Припять – 0,03–0,04 мг/дм³.

Максимальное загрязнение р. Припять аммонийным азотом было в 1987 г., затем наметилась тенденция к его уменьшению и в 2005 г., и максимальная его концентрация наблюдалась в Припяти ниже Пинска – 1,32 мг/дм³; Горыни ниже Речицы – 0,64 мг/дм³; Ясельде ниже Березы – 0,60 мг/дм³; Припяти ниже Мозыря – 0,38 мг/дм³; Мухавце в черте Бреста – 0,38 мг/дм³ (ПДК_{х-п.} = 1,0; ПДК_{рыб.} = 0,39 мг/дм³). Таким образом, хотя и имеется тенденция к снижению этого показателя, но в отдельных случаях все еще наблюдается превышение ПДК.

Для рек региона типично загрязнение, связанное с присутствием в водах повышенного количества нитритного азота. Максимальное загрязнение р. Мухавец наблюдалось в 1994 г. – 2,5 ПДК (ПДК_{х-п.} = 0,99; ПДК_{рыб.} = 0,02 мг/дм³). В 2005 г. максимальная концентрация в Припяти ниже Пинска достигала 0,051 мг/дм³, ниже Мозыря составила 0,009 мг/дм³; Ясельды ниже Березы, Мухавце

ниже Кобрин и в черте Бреста – 0,018 мг/дм³; Соже ниже Гомеля, Горыни ниже Речицы – 0,024 мг/дм³.

Традиционно в поверхностных природных водах Полесья наблюдается повышенное содержание железа. В 2005 г. максимальные концентрации железа в воде наблюдалась на Припяти ниже Пинска – 1,08 мг/дм³, ниже Мозыря – 0,79 мг/дм³; на Горыне ниже Речицы – 0,82 мг/дм³ (ПДК_{х.-п.} = 0,3 мг/дм³; ПДК_{рыб.} = 0,5 мг/дм³) [68].

В доаварийный период концентрации ⁹⁰Sr и ¹³⁷Cs в воде р. Припять составляли соответственно 0,0033–0,00185 и 0,00185–0,0066 Бк/дм³. В первые дни после аварии суммарная бета-активность воды р. Припять в районе Чернобыльской атомной электростанции превышала 3000 Бк/дм³ и только к концу мая 1986 г. снизилась до 150–200 Бк/дм³. Максимальные концентрации плутония-239 в воде р. Припять равнялись 0,37 Бк/дм³. В настоящее время наиболее высокое содержание стронция-90 (от 1,59 до 2,70 Бк/дм³) наблюдается в водах рек Брагинка, Желонь, Ротовка, Несвич, дренирующих территорий с высокой плотностью радиоактивного загрязнения, а также в старицах Припяти на территории зоны отселения. Концентрации ¹³⁷Cs в воде значительно ниже допустимых концентраций по нормам радиационной безопасности и не превышают республиканский допустимый уровень по его содержанию в питьевой воде, но он все еще выше доаварийных значений.

4.4.1. Трансформация гидрохимического режима воды рек

Под воздействием антропогенных факторов абиотические и биотические компоненты водных систем претерпели значительные изменения. Первые значимые изменения в гидрологическом и гидрохимическом режимах водных экосистем датируются концом 1960-х – началом 1970-х годов. В воде рек и озер практически повсеместно установлен рост концентраций ряда компонентов, достоверно превышающий их фоновые значения: хлоридов (в 2–9 раз), сульфатов (в 1,5–2 раза) и щелочных металлов (в 1,3–3 раза). На рисунке 4.14 приведены градиенты изменения среднегодовых концентраций приоритетных веществ в воде некоторых рек Полесья за последние 15 лет.

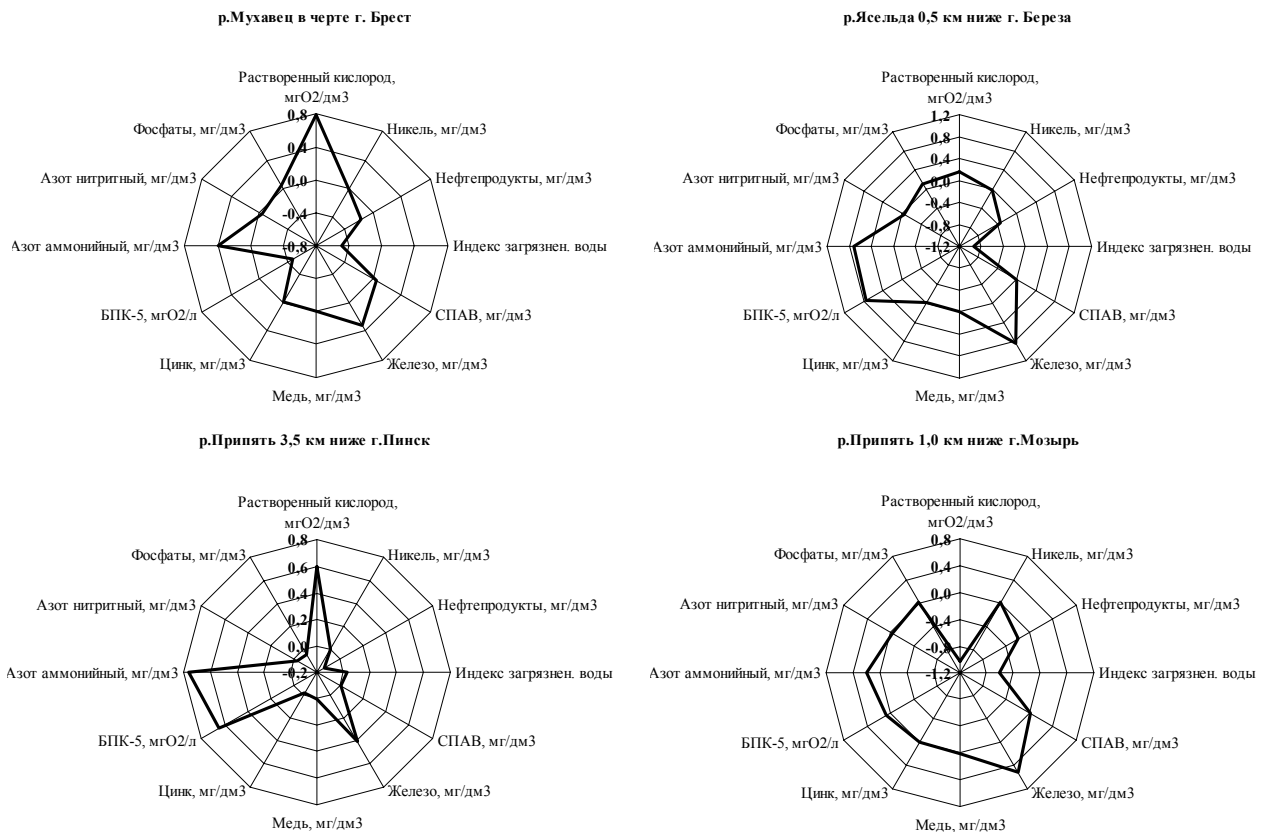


Рисунок 4.14 – Градиенты изменения среднегодовых концентраций приоритетных веществ в воде рек Белорусского Полесья

В целом можно сказать, что наметились тенденции к уменьшению загрязнения рек Полесья, однако, несмотря на это, по-прежнему качество поверхностных вод на отдельных участках рек Ясельда, Березина, Западный Буг неудовлетворительно. Процесс загрязнения водных объектов приостановился, и наметились позитивные тенденции к улучшению экологического состояния отдель-

ных речных бассейнов. Однако, несмотря на снижение сброса загрязненных сточных вод, существенного улучшения качества поверхностных вод в настоящее время еще не наблюдается.

Магистральным направлением улучшения качества природных вод остается снижение антропогенной нагрузки и восстановление экологического благополучия водных объектов, а именно интенсификация работы коммунальных очистных сооружений, строительство локальных очистных сооружений на предприятиях АПК, очистка дождевого стока и т. д.

4.4.2. Современное состояние качества поверхностных вод

Анализ современного состояния качества природных поверхностных вод проведем, используя данные государственного мониторинга [147], и начнем с бассейна р. Припять.

Бассейн р. Припять

В 2016 г. регулярные наблюдения проводились в бассейне р. Припять на 20 поверхностных водных объектах (17 водотоках, 2 водоемах и 1 канале), на 8 трансграничных участках рек с Украиной (Припять, Стырь, Горынь, Льва, Ствига, Уборть и Словечно) проводили наблюдения за гидрохимическими и гидробиологическими показателями. Сеть мониторинга насчитывала 32 пункта наблюдений. Поверхностные водные объекты бассейна характеризовались, в основном, отличным гидрохимическим статусом. Анализ результатов наблюдений показал, что среднегодовые концентрации приоритетных загрязняющих веществ (кроме БПК₅) в воде увеличились по сравнению с предыдущим годом (табл. 4.27).

В 2016 г. продолжается тенденция к снижению количества проб воды, отобранных в бассейне р. Припять, с повышенным содержанием аммоний-иона. Отмечено увеличение случаев превышения допустимого содержания фосфат-иона, фосфора общего, нитрит-иона в воде поверхностных водных объектов бассейна. Количество проб с превышением органического вещества (по БПК₅) незначительно увеличилось по сравнению с прошлым годом (рис. 4.15). На протяжении года, как и в многолетнем периоде наблюдений, содержание нитрат-иона в воде всех поверхностных водных объектов бассейна не превышало нормативно допустимый уровень.

Таблица 4.27 – Среднегодовые концентрации химических веществ в воде поверхностных водных объектов бассейна р. Припять

Период наблюдений	Среднегодовые концентрации химических веществ, мг/дм ³						
	Органические вещества (по БПК ₅)	Аммоний-ион	Нитрит-ион	Фосфат-ион	Фосфор общий	Нефтепродукты	СПАВ
2015	2,57	0,40	0,012	0,061	0,09	0,032	0,037
2016	2,55	0,43	0,014	0,069	0,10	0,032	0,038

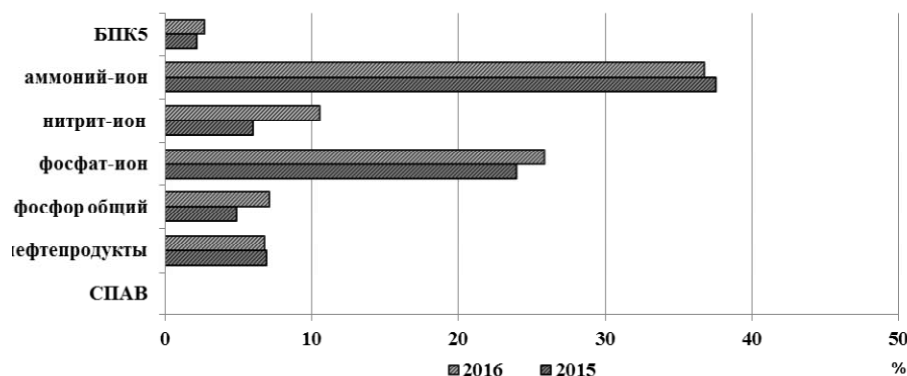


Рисунок 4.15 – Количество проб воды (в % от общего числа отобранных проб по бассейну) с повышенным содержанием химических веществ в 2015–2016 гг.

Река Припять

Содержание компонентов основного солевого состава в воде р. Припять находилось в следующих пределах: гидрокарбонат-иона – 131,0–161,7 мг/дм³, сульфат-иона – 19,0–28,7 мг/дм³, хлорид-иона – 16,0–25,9 мг/дм³, кальций-иона – 67,0–91,2 мг/дм³, магний-иона – 5,9–10,9 мг/дм³. В целом среднегодовые значения минерализации воды (284,0–350,0 мг/дм³) укладываются в диапазон значений, характерных для природных вод со средней минерализацией.

Исходя из диапазона, охватывающего значения водородного показателя ($pH = 6,5-8,02$), реакция воды р. Припять находится в диапазоне от слабокислой до слабощелочной (по классификации А. М. Никанорова).

Газовый режим водотока был удовлетворительным: содержание растворенного кислорода в воде варьировало от $8,0 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ниже г. Пинска до $13,1 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ у н. п. Диковичи.

Содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в воде р. Припять находилось в диапазоне от $2,0 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ (у н. п. Б. Диковичи) в ноябре до $3,0 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ (45,0 км ниже г. Мозыря) в сентябре и октябре (рис. 4.16). Значения бихроматной окисляемости (по ХПК_{Cr}) изменялись от $22,0 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ (у н. п. Б. Диковичи) в августе, ноябре и декабре до $29,4 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ (45,0 км ниже г. Мозыря) в сентябре.

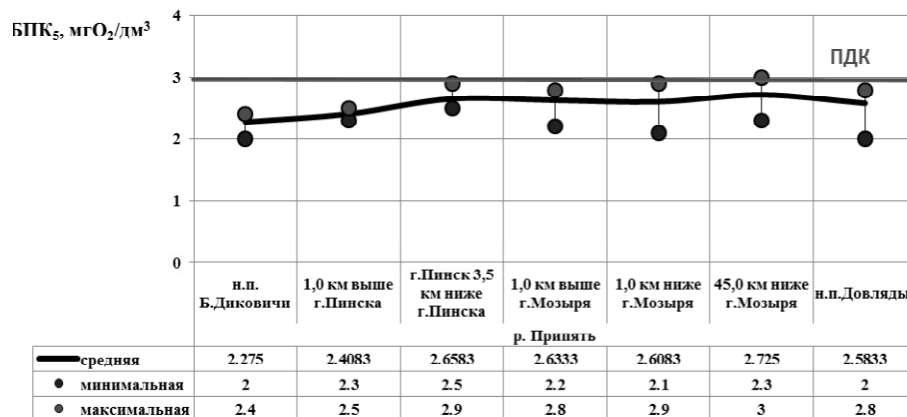


Рисунок 4.16 – Распределение концентраций легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в воде р. Припять в 2016 г.

Среднегодовые концентрации аммоний-иона в воде реки в 2016 г. по сравнению с предыдущим периодом наблюдений несколько возросли ниже по течению реки (рис. 4.17). Максимальное содержание данного показателя ($0,46 \text{ мгN}/\text{дм}^3$) отмечено в воде реки в 45,0 км ниже г. Мозыря в январе, минимальное ($0,20 \text{ мгN}/\text{дм}^3$) – в воде реки у н. п. Б. Диковичи в августе.

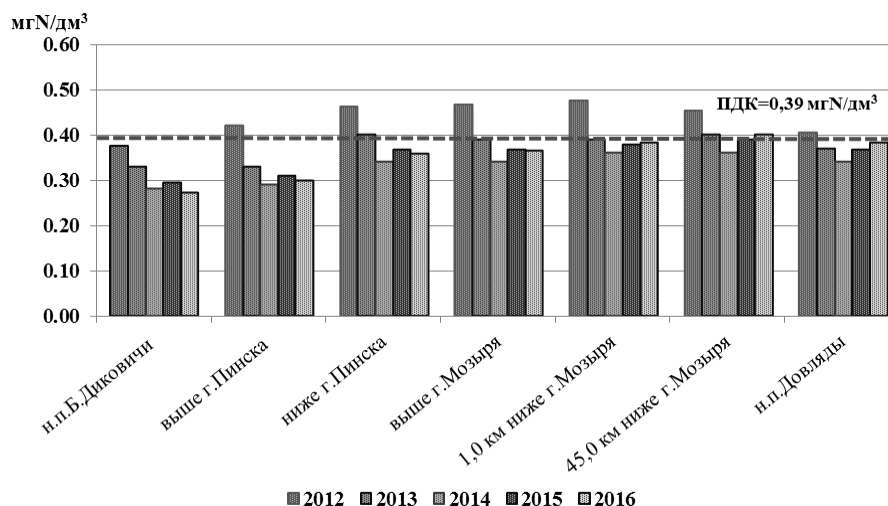


Рисунок 4.17 – Динамика среднегодовых концентраций аммоний-иона в воде р. Припять за 2012-2016 гг.

Результаты гидрохимических наблюдений свидетельствуют об увеличении содержания фосфат-иона в воде реки от н. п. Б. Диковичи до н. п. Довляды (рис. 4.18), оставаясь при этом ниже ПДК. Наибольшие количества нитрит-иона ($0,013 \text{ мгN}/\text{дм}^3$), фосфат-иона ($0,080 \text{ мгP}/\text{дм}^3$) фиксировались в воде р. Припять в 45 км ниже г. Мозыря, в сентябре и октябре соответственно. Максимальная концентрация фосфора общего была зафиксирована в воде р. Припять 1,0 км ниже г. Мозырь ($0,101 \text{ мг}/\text{дм}^3$) в июне.

Во всех пунктах наблюдений отмечалось повышенное содержание металлов (железа общего, марганца, меди и цинка) в воде, обусловленное их высоким природным содержанием (рис. 4.19–4.22). Среднегодовые концентрации соединений железа в воде реки варьировали в пределах ПДК ($0,515 \text{ мг}/\text{дм}^3$), марганца и цинка – превышали значение ПДК, а среднегодовая концентрация меди не превышала значение ПДК только в створе у н. п. Б. Диковичи.

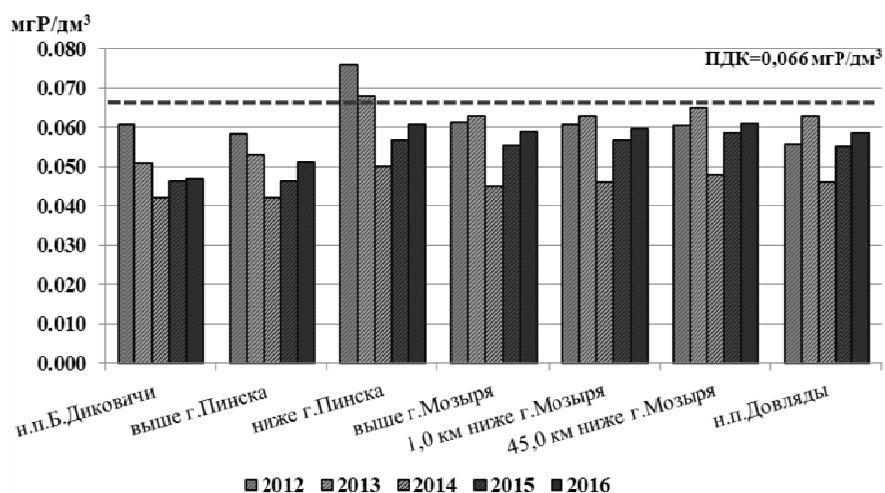


Рисунок 4.18 – Динамика среднегодовых концентраций фосфат-иона в воде р. Припять за 2012–2016 гг.

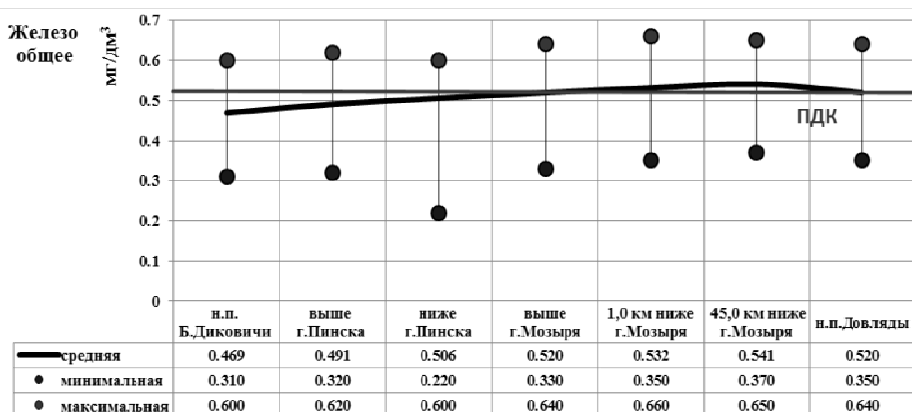


Рисунок 4.19 – Динамика концентраций железа общего в воде р. Припять в 2016 г.

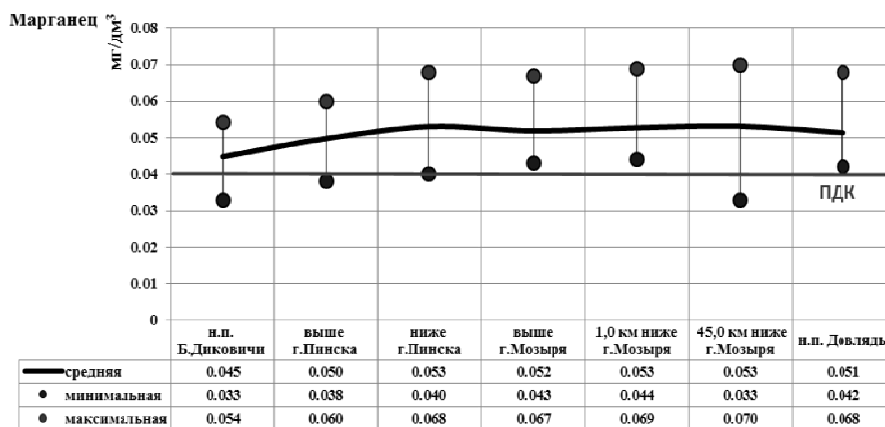


Рисунок 4.20 – Динамика концентраций марганца в воде р. Припять в 2016 г.

Отмечались случаи превышения допустимого содержания ($0,050 \text{ мг/дм}^3$) нефтепродуктов в воде р. Припять – от $0,05$ до $0,062 \text{ мг/дм}^3$ ($1,2 \text{ ПДК}$) в ноябре. Максимальная концентрация показателя наблюдалась в воде реки ниже г. Пинска.

Содержание синтетических поверхностно-активных веществ за исследуемый период в воде р. Припять не превышало нормативно допустимый уровень.

Гидрохимический статус реки на всем ее протяжении оценивался как отличный.

Фитоперифитон. Таксономическое разнообразие водорослей обрастания р. Припять представлено 72 таксонами с преобладанием диатомовых (63 таксона) водорослей. По относительной численности в обрастаниях преобладали также диатомовые водоросли: до 90,91 и 94,16 % (н. п. Б. Диковичи, н. п. Довляды).

По индивидуальному развитию преобладали роды *Fragilaria* и *Stephanodiscus* из диатомовых. Величины индекса сапробности составили 1,80 и 1,84.

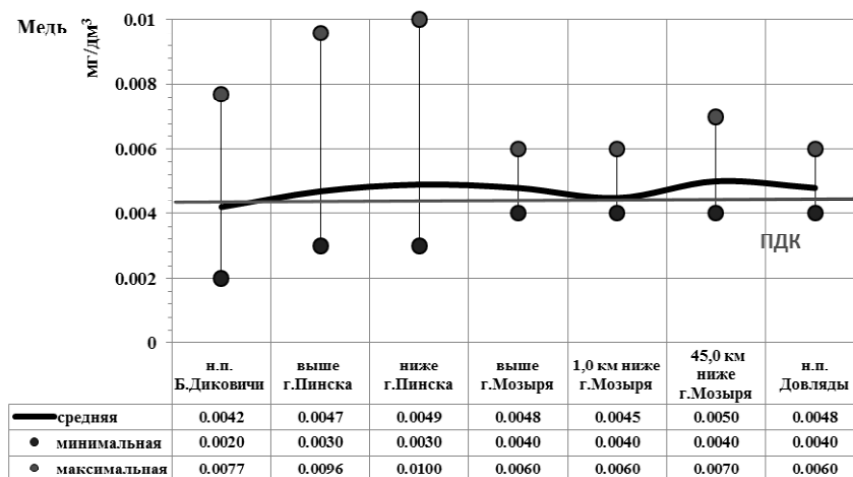


Рисунок 4.21 – Динамика концентраций меди в воде р. Припять в 2016 г.

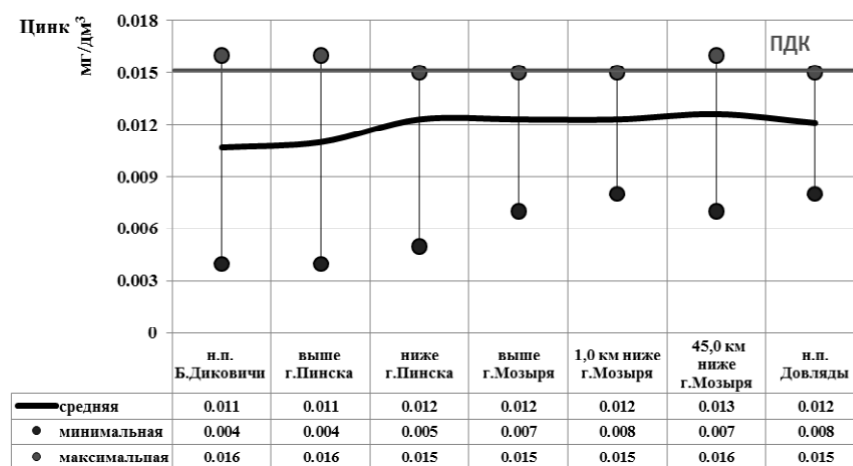


Рисунок 4.22 – Динамика концентраций цинка в воде р. Припять в 2016 г.

Макрозообентос. Таксономическое разнообразие организмов макрозообентоса на пунктах наблюдений р. Припять варьировало от 26 (н. п. Довляды) до 34 видов и форм (н. п. Б. Диковичи). Наличие на створах видов – индикаторов чистой воды 6 видов *Ephemeroptera* и 4 вида *Trichoptera* обусловило величину биотического индекса в пределах 8–9.

Притоки р. Припять

Вода притоков Припяти в 2016 г. характеризовалась как «слабокислая», «нейтральная», «слабощелочная» (рН = 6,5 – 8,2) (по классификации А. М. Никанорова).

Солевой состав речной воды в течение 2016 г. выражался следующими среднегодовыми концентрациями: гидрокарбонат-иона – 60,0–220,0 мг/дм³, сульфат-иона – 7,6–72,1 мг/дм³, хлорид-иона – 5,0–49,6 мг/дм³, кальций-иона – 22,0–100,2 мг/дм³, магний-иона – 3,4–28,5 мг/дм³.

На протяжении 2017 г. вода притоков снабжалась, как правило, количеством растворенного кислорода, достаточным для устойчивого функционирования речных экосистем. Дефицит кислорода (7,0–7,2 мгО₂/дм³) в воде отмечался в августе в воде р. Горынь, используемой для размножения, нагула, зимовки и миграции осетрообразных видов рыб при норме 8,00 мгО₂/дм³. В реках Доколька, Морочь и Ясельда наблюдалось понижение содержания растворенного кислорода с минимумом в р. Морочь – 1,90 мгО₂/дм³ в августе.

Присутствие органических веществ (по БПК₅) в течение года характеризовалось существенными колебаниями концентраций – от 1,3 мгО₂/дм³ в воде р. Льва в феврале до 8,57 мгО₂/дм³ (1,4 ПДК) в воде р. Ясельда ниже г. Береза в октябре. Превышения уровня ПДК наблюдалось в реках Морочь (до 8,0 мгО₂/дм³ = 1,3 ПДК) и Ясельда (7,54–8,57 мгО₂/дм³). Наибольшее содержание органических веществ (по ХПК_{Cr}) регистрировалось в октябре в воде р. Морочь (до 78,0 мгО₂/дм³).

На протяжении ряда лет в воде притоков бассейна р. Припять складывается достаточно неблагоприятная гидрохимическая обстановка в отношении повышенного содержания биогенных элементов (аммоний-иона и фосфат-иона) (рис. 4.23–4.24). В 2016 году показатели несколько улучшились,

однако оставались на высоком уровне: 45,3 % отобранных проб воды характеризовалось избыточным присутствием аммоний-иона, в 33 % проб воды регистрировалось превышение нормативной величины содержания фосфат-иона. Максимальные концентрации аммоний-иона ($7,08 \text{ мгN/дм}^3 = 18,2 \text{ ПДК}$) фосфат-иона ($0,58 \text{ мгP/дм}^3 = 8,8 \text{ ПДК}$), фосфора общего ($0,75 \text{ мг/дм}^3 = 3,8 \text{ ПДК}$) зафиксировано в воде р. Морочь в июле, нитрит-иона ($0,144 \text{ мгN/дм}^3 = 6,0 \text{ ПДК}$) – в июле в воде р. Ясельда ниже г. Береза.

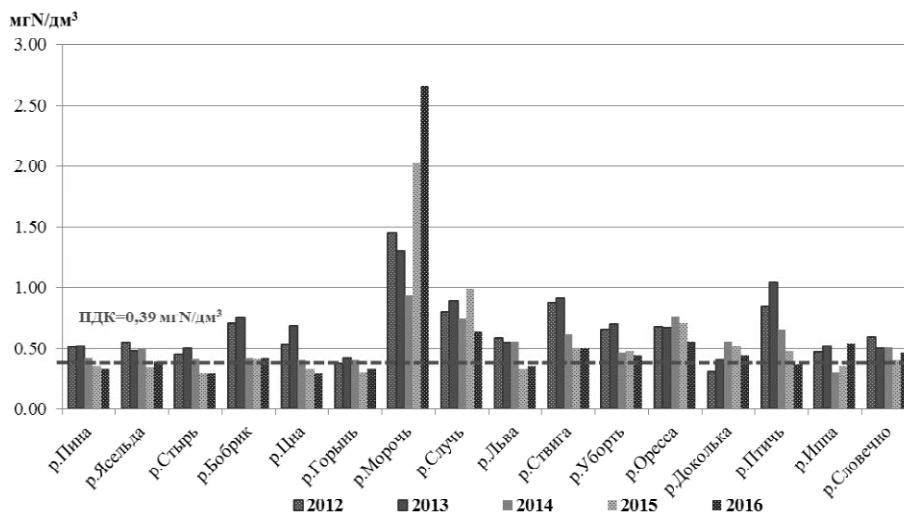


Рисунок 4.23 – Динамика среднегодовых концентраций аммоний-иона в воде притоков р. Припять за 2012 – 2016 гг.

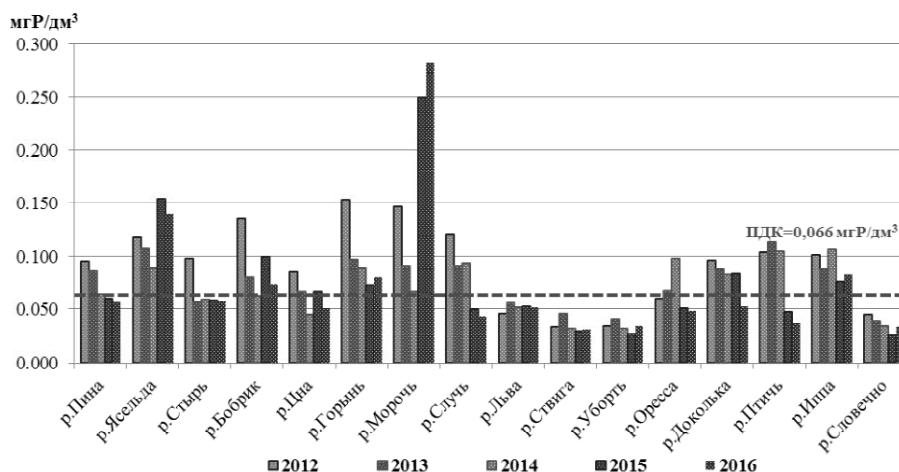


Рисунок 4.24 – Динамика среднегодовых концентраций фосфат-иона в воде притоков р. Припять за 2012 – 2016 гг.

В воде Днепровско-Бугского канала в 2016 г. не фиксировались случаи повышенного содержания биогенных соединений азота и фосфора.

В воде большинства притоков содержание железа общего, марганца, меди и цинка превышало значение предельно допустимого уровня. Наибольшее значение железа общего ($2,20 \text{ мг/дм}^3$) отмечено в воде р. Льва в марте, марганца ($0,290 \text{ мг/дм}^3$) – в воде р. Бобрик в феврале, меди ($0,011 \text{ мг/дм}^3$) – в воде р. Доколька в июле, цинка ($0,035 \text{ мг/дм}^3$) – в воде р. Ясельда выше г. Береза в апреле (рис. 4.25).

Превышения допустимого уровня содержания нефтепродуктов в течение года фиксировались в воде рек Горынь, Морочь, Ствига, Иппа, Словечно, с максимумом в р. Морочь ($0,090 \text{ мг/дм}^3$) в июле. Содержание синтетических поверхностно-активных веществ в воде притоков не превышало нормативно допустимый уровень.

Гидрохимический статус притоков реки Припять оценивался как отличный и хороший, за исключением р. Ясельда ниже г. Береза и р. Морочь, гидрохимический статус которых был удовлетворительным.

Фитоперифитон. Таксономическое разнообразие водорослей обрастания притоков р. Припять составило от 24 таксонов (р. Словечно, н. п. Скородное) до 72 таксонов (р. Уборть, н. п. Милошевичи). На большинстве участков притоков р. Припять по относительной численности в обрастаниях преобладали диатомовые водоросли: до 99,36 % (р. Стырь, н. п. Ладорож), только в р. Уборть,

н. п. Милашевичи в перифитоне преобладали зеленые (41,38 % относительной численности). По индивидуальному развитию преобладали *Tabellaria flocculosa* (до 44,48 % относительной численности в р. Ствига, н. п. Дзержинск), *Tabellaria fenestrata* (до 29,25 % относительной численности в р. Словечна выше н. п. Скородное), *Navicula gracilis* (до 23,42 % относительной численности в р. Горынь выше н. п. Речица), *Flagilaria bicapitata* (до 16,91 % относительной численности в р. Стырь, н. п. Ладорож) из диатомовых. Величины индекса сапробности варьировали от 1,33 до 1,97.

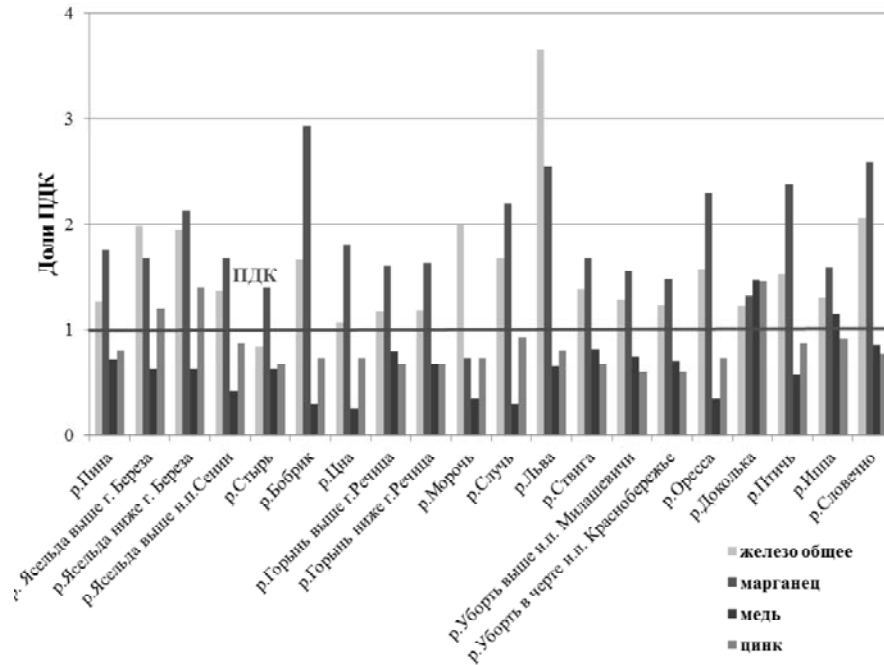


Рисунок 4.25 – Среднегодовое содержание металлов (в долях ПДК) в воде притоков бассейна р. Припять в 2016 г.

Макрозообентос. Таксономическое разнообразие донных сообществ притоков р. Припять варьировало от 12 в р. Ствига, н. п. Дзержинск до 37 видов и форм в р. Горынь выше пгт. Речица. В донных ценозах присутствовали виды-индикаторы чистой воды.

Ephemeroptera (в основном из родов *Caenis*, *Heptagenia*, *Leptophlebia*, *Baetis*, *Cloeon*) и **Trichoptera** (из родов *Limnephilus*, *Glossosoma*, *Anabolia*). Следует также отметить наличие в пробах таких сапробионтов, как о-сапроб *Agrion virgo* из *Odonata*, о-β-мезосапроб *Simuliidae* из *Diptera*. Значения биотического индекса варьировали от 7 до 9.

Большинство трансграничных участков рек характеризовались хорошим гидробиологическим статусом, лишь р. Горынь, н. п. Речица – удовлетворительным гидробиологическим статусом.

Водоемы бассейна р. Припять

В 2016 г. наблюдения за состоянием качества воды в бассейне р. Припять проводились на двух водоемах – вдхр. Селец и оз. Белое (н. п. Бостынь).

Анализ сезонной динамики растворенного кислорода в 2016 г. показал, что вариабельность его соединения в воде водохранилища Селец и озера Белое (н. п. Бостынь) соответствовала естественной сезонной динамике. Содержание кислорода варьировало от 9,08 мгО₂/дм³ в июле в воде вдхр. Селец до 12,4 мгО₂/дм³ в феврале в воде оз. Белое (н. п. Бостынь).

Содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в воде водоемов бассейна р. Припять изменялось в течение года от 1,2 мгО₂/дм³ до 4,73 мгО₂/дм³ и не превышало нормативной величины. Значения бихроматной окисляемости (по ХПК_{Cr}) варьировалось от 12,0 мгО₂/дм³ в воде оз. Белое (н. п. Бостынь) в октябре до 48,6 мгО₂/дм³ (1,6 ПДК) в воде вдхр. Селец в мае.

Анализ многолетних данных по химическому составу вод указывает на уменьшение содержания аммоний-иона в воде вдхр. Селец и оз. Белое (н. п. Бостынь) (рис. 4.26). В 2017 г. содержание соединений азота и фосфора в воде водоем не превышало значения ПДК.

Водоемы бассейна р. Припять характеризуются высоким природным содержанием металлов в воде. В отчетном периоде фиксировались значения, превышающие нормативно допустимые уровни по железу общему (до 0,36 мг/дм³), меди (0,0039 мг/дм³) и цинка (0,015 мг/дм³) – в воде вдхр. Селец, марганцу (до 0,048 мг/дм³) – в воде оз. Белое (н. п. Бостынь) (рис. 4.27 и 4.28).

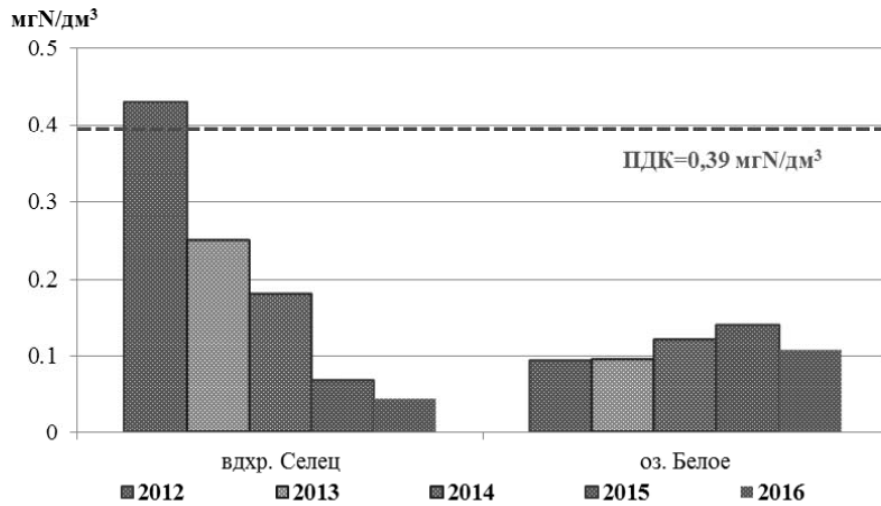


Рисунок 4.26 – Динамика среднегодовых концентраций аммоний-иона в воде водоемов за период 2012 – 2016 гг.

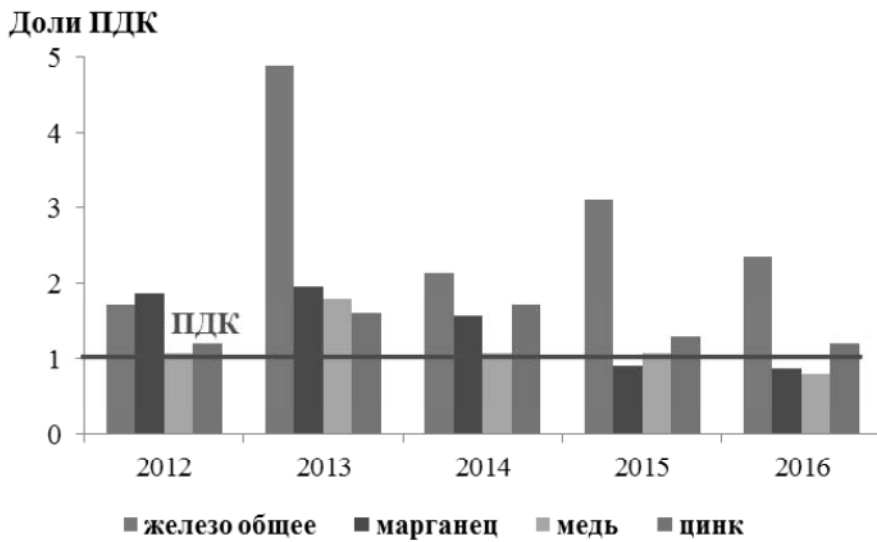


Рисунок 4.27 – Динамика среднегодового содержания металлов (в долях ПДК) в воде вдхр. Селец за период 2012–2016 гг.

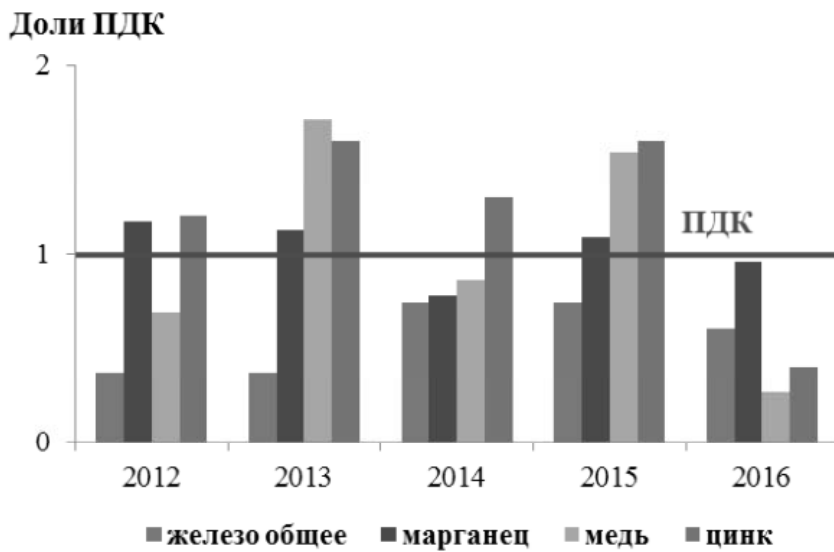


Рисунок 4.28 – Динамика среднегодового содержания металлов (в долях ПДК) в воде оз. Белое (н. п. Бостынь) за период 2012–2016 гг.

Содержание нефтепродуктов и синтетических поверхностно-активных веществ в воде водоемов не превышало предельно допустимого уровня. Гидрохимический статус водоемов бассейна реки Припять оценивался как отличный.

Таким образом, хотя по Припяти имеются неблагоприятные в экологическом отношении участки, она остается по европейским меркам довольно чистой рекой.

Бассейн р. Западный Буг

В 2016 г. сеть мониторинга поверхностных вод в бассейне р. Западный Буг насчитывала 17 пунктов, 8 из которых расположены на трансграничных участках рек Западный Буг, Мухавец, Нарев, Лесная, Лесная Правая и Копаювка. Регулярными наблюдениями охвачено 7 водотоков и 1 водоем. Наблюдения по гидробиологическим показателям проводились на 8 трансграничных участках рек Западный Буг, Мухавец, Лесная, Лесная Правая, Нарев, Копаювка.

Гидрохимический статус поверхностных водных объектов бассейна Западного Буга оценивался в основном как хороший, а для 33,3 % рек как удовлетворительный.

Анализ результатов наблюдений показал, что среднегодовые концентрации приоритетных загрязняющих веществ (кроме фосфат-иона) увеличились по сравнению с предыдущим годом (табл. 4.28, рис. 4.29).

Таблица 4.28 – **Среднегодовые концентрации химических веществ в воде поверхностных водных объектов бассейна р. Западный Буг за период 2015–2016 гг.**

Период наблюдений	Среднегодовые концентрации химических веществ, мг/дм ³						
	Органические вещества (по БПК ₅)	Аммоний-ион	Нитрит-ион	Фосфат-ион	Фосфор общий	Нефтепродукты	СПАВ
2015	2,10	0,20	0,020	0,097	0,139	0,018	0,042
2016	2,31	0,22	0,028	0,094	0,149	0,020	0,043

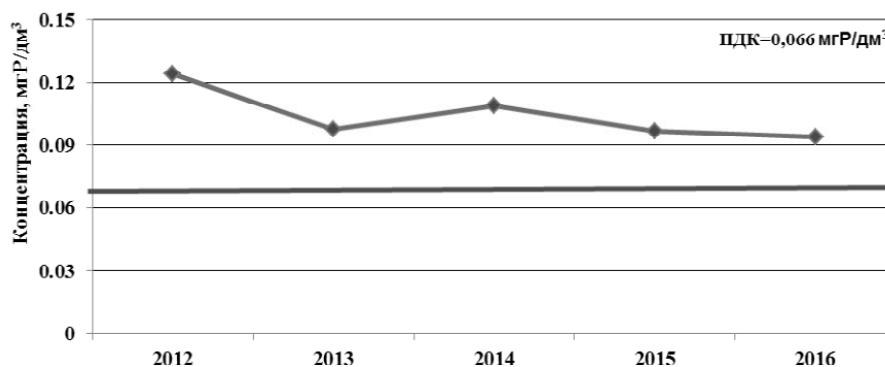


Рисунок 4.29 – **Динамика среднегодовых концентраций фосфат-иона в воде бассейна р. Западный Буг за период 2012–2016 гг.**

По данным РУП «ЦНИИКИВР», состояние рек Рыта, Мухавец, Копаювка оценивается от близкого к природному до незначительно измененного, р. Спановка – от незначительно измененного до умеренно измененного. Наиболее серьезные изменения – в русле реки и в продольной непрерывности рек, вызванной строительством гидротехнических сооружений.

Река Западный Буг

В 2016 г. наблюдения на р. Западный Буг проводились на 3 пунктах наблюдений: у н. п. Томашовка, н. п. Речица и н. п. Новоселки.

Содержание компонентов основного солевого состава в воде р. Западный Буг выражалось следующими величинами: гидрокарбонат-ион – 197,6–306,0 мг/дм³, сульфат-ион – 29,4–83,0 мг/дм³, хлорид-ион – 23,7–49,9 мг/дм³, кальций – 73,0–159,5 мг/дм³, магний – 7,2–16,7 мг/дм³. В целом, среднегодовое значение минерализации (до 413,9 мг/дм³) укладывается в диапазон значений, характерных для природных вод со средней минерализацией.

Исходя из значений водородного показателя (рН = 7,5–8,4) реакция воды реки слабощелочная (по классификации А. М. Никанорова).

Содержание взвешенных веществ в воде реки в течение года находилось в пределах 7,8–40,5 мг/дм³ с максимальным значением у н. п. Томашовка в июне.

Количество растворенного кислорода в воде р. Западный Буг на протяжении года составляло 4,90–13,8 мгО₂/дм³. Дефицит кислорода зафиксирован в воде р. Западный Буг у н. п. Томашовка в августе и сентябре (5,34 мгО₂/дм³ и 4,90 мгО₂/дм³ соответственно).

Среднегодовые значения органических веществ (по БПК₅) варьировали от 3,38 до 4,41 мгО₂/дм³. Единичный случай превышения норматива качества воды (6,51 мгО₂/дм³) наблюдался в феврале в воде реки у н. п. Томашовка. Присутствие в воде органических веществ, определяемых по ХПК_{Cr}, находилось в пределах 19,8–69,0 мгО₂/дм³ (2,3 ПДК). Максимальное значение данного показателя также зафиксировано в воде реки у н. п. Речица в июле.

В 2016 г. увеличился процент проб с превышением содержания в воде аммоний-иона и соответственно увеличилось его присутствие в воде. Так, среднегодовые концентрации аммоний-иона в пункте наблюдений у н. п. Речица превышают значение ПДК и составляют 0,58 мгN/дм³. Здесь же зафиксирована максимальная концентрация – до 1,02 мгN/дм³ (2,6 ПДК) в октябре (рис. 4.30).

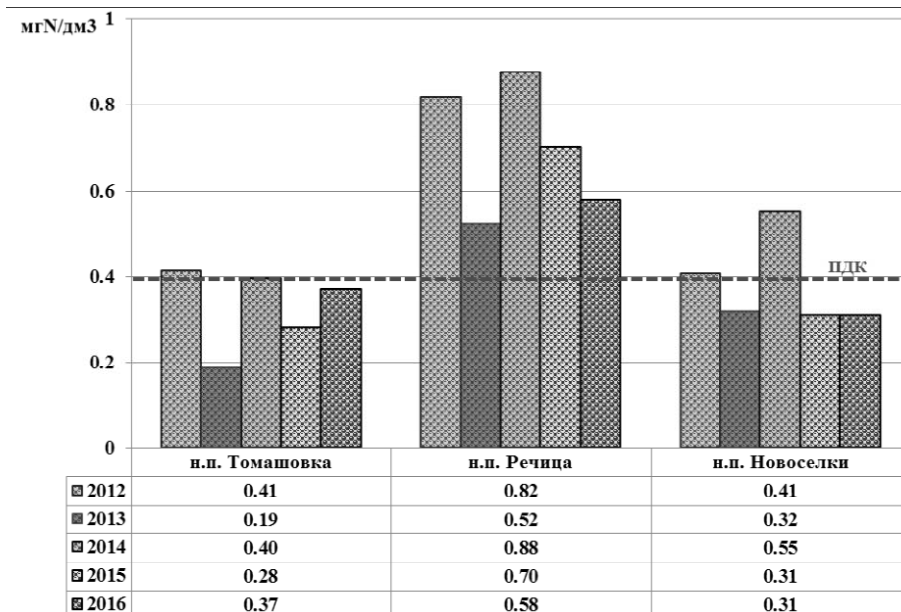


Рисунок 4.30 – Динамика среднегодовых концентраций аммоний-иона в воде р. Западный Буг за период 2012–2016 гг.

По сравнению с 2015 г. содержание нитрит-иона в воде р. Западный Буг значительно возросло (рис. 4.31). 69,4 % проб воды, отобранных из р. Западный Буг, превышали значение ПДК по нитрит-иону. Среднегодовое содержание биогена наблюдалось в пределах от 0,025 до 0,106 мгN/дм³ (4,4 ПДК), максимальная концентрация зафиксирована у н. п. Речица до 0,236 мгN/дм³ в сентябре.

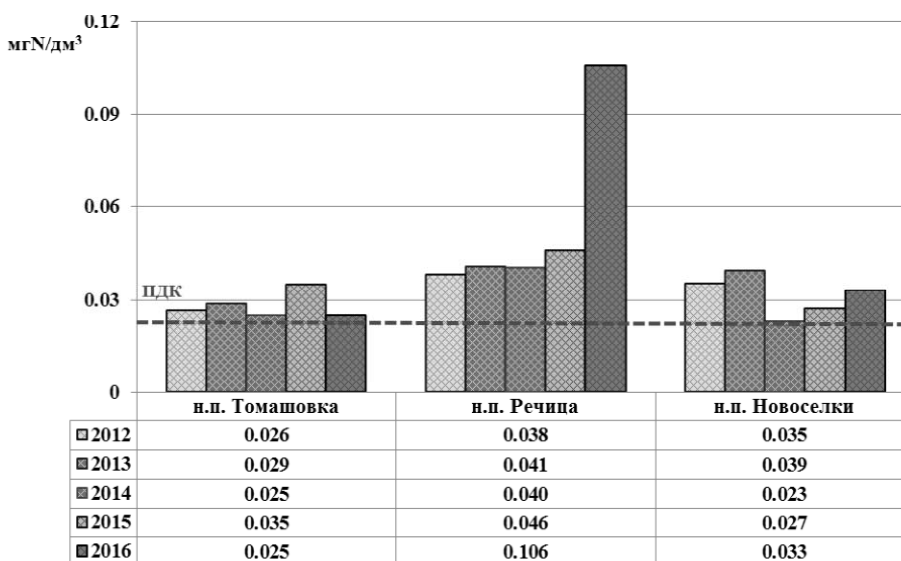


Рисунок 4.31 – Динамика среднегодовых концентраций нитрит-иона в воде р. Западный Буг за период 2012–2016 гг.

На протяжении ряда лет в воде р. Западный Буг фиксируются высокие концентрации фосфат-иона. В отчетном году в 88,9 % проб воды отмечено превышение значения ПДК по данному показателю. По сравнению с 2015 г. среднегодовое содержание биогена в воде р. Западный Буг несколько уменьшилось. Наибольшее значение зафиксировано в воде реки у н. п. Новоселки (0,288 мгР/дм³ = 4,4 ПДК) в октябре (рис. 4.32).

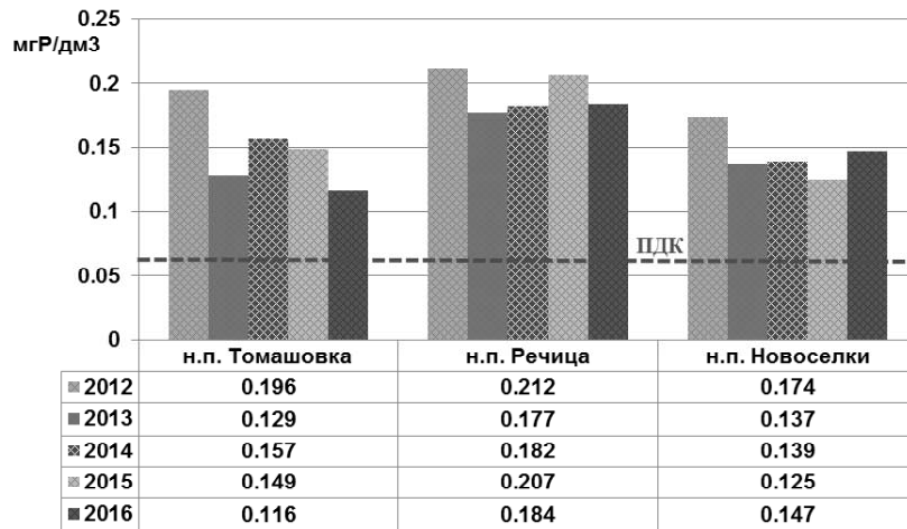


Рисунок 4.32 – Динамика среднегодовых концентраций фосфат-иона в воде р. Западный Буг за период 2012–2016 гг.

Среднегодовые концентрации фосфора общего превышали предельно допустимый уровень и варьировали от 0,185 до 0,274 мг/дм³, с максимумом (0,481 мг/дм³ = 2,4 ПДК) в воде реки у н. п. Новоселки также в октябре.

В воде р. Западный Буг на протяжении 2016 г. отмечалось превышение предельно допустимой концентрации по металлам. В течение года содержание металлов в воде реки фиксировалось в следующих пределах: железа общего – от 0,49 до 0,56 мг/дм³ (1,5–1,7 ПДК), меди – от 0,0031 до 0,0034 мг/дм³ (0,7–0,8 ПДК) с максимальными концентрациями у н. п. Новоселки (1,143 и 0,0060 мг/дм³ соответственно), марганца – от 0,038 до 0,048 мг/дм³ (1,3–1,6 ПДК), цинка – от 0,018 до 0,021 мг/дм³ (1,3–1,5 ПДК) с максимальными концентрациями у н. п. Речица (0,103 и 0,037 мг/дм³ соответственно).

Содержание нефтепродуктов и синтетически поверхностно-активных веществ в воде реки не превышало нормативно допустимый уровень. Гидрохимический статус р. Западный Буг оценивался как удовлетворительный на всем ее протяжении.

Фитоперифитон. Таксономическое разнообразие фитоперифитона в пунктах наблюдений р. Западный Буг и составило 81 таксон водорослей, среди которых доминировали диатомовые (59 таксона) и зеленые (19 таксонов). На отдельных участках реки количество таксонов варьировало от 28 (н. п. Речица) до 58 (н. п. Новоселки). По относительной численности в обрастаниях преобладали зеленые водоросли на участке р. Западный Буг у н. п. Речица (58,85 % относительной численности), диатомовые – у н. п. Новоселки (54,67 % относительной численности). Наибольшая встречаемость отмечена для представителей родов *Navicula*, *Nitzschia*, *Achnanthes* – из диатомовых, *Scenedesmus* – из зеленых. Значения величин индекса сапробности находились в пределах от 1,86 (н. п. Томашовка) до 1,95 (н. п. Речица).

Макрозообентос. На участках р. Западный Буг видовое разнообразие организмов макрозообентоса достигало 55 видов и форм. В сообществах присутствовали виды-индикаторы чистой воды: *Ephemeroptera* – 16 видов и *Trichoptera* – 9 видов. Значения биотического индекса варьировали от 8 до 9. Гидробиологический статус участков реки Западный Буг в 2016 г. оценивался как хороший.

Притоки реки Западный Буг

По результатам наблюдений содержание гидрокарбонат-иона в воде притоков р. Западный Буг находилось в пределах от 74,0 мг/дм³ в воде р. Нарев в апреле до 236,4 мг/дм³ в воде р. Мухавец ниже г. Кобрин в сентябре. Концентрации сульфат-иона варьировали в диапазоне 6,7–69,7 мг/дм³, хлорид-иона – 3,7–49,6 мг/дм³. Содержание катионов в воде притоков составляло: кальция – 24,9–115,7 мг/дм³, магния – 2,4–24,1 мг/дм³.

Исходя из значений водородного показателя (рН = 6,8 – 8,0), реакция воды характеризуется как нейтральная и слабощелочная (по классификации А. М. Никанорова). Содержание взвешенных ве-

ществ регистрировалось в пределах от <3,0 до 15,2 мг/дм³. Среднегодовое содержание растворенного в воде кислорода в притоках р. Западный Буг соответствовало удовлетворительному функционированию водных экосистем (6,90–9,85 мгО₂/дм³).

Для легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) характерны существенные колебания концентраций в течение года: от 0,60 мгО₂/дм³ в воде р. Нарев до 4,47 мгО₂/дм³ в воде р. Мухавец ниже г. Кобрин. Значения бихроматной окисляемости (по ХПК_{Cr}) изменялись от 25,9 мгО₂/дм³ в воде р. Мухавец выше г. Брест до 69,7 мгО₂/дм³ (2,3 ПДК). Среднегодовое содержание показателя во всех наблюдаемых притоках бассейна р. Западный Буг превышало значение ПДК (30,0 мгО₂/дм³) и находилось в пределах 38,1–52,9 мгО₂/дм³.

Результаты гидрохимических анализов свидетельствуют о снижении в воде притоков среднегодовых концентраций аммоний-иона на протяжении ряда лет (рис. 4.33). Среднегодовые концентрации наблюдались от 0,09 мгN/дм³ в воде р. Нарев до 0,28 мгN/дм³ в воде р. Мухавец ниже г. Кобрин с максимумом 0,73 мгN/дм³ (1,9 ПДК) в январе.

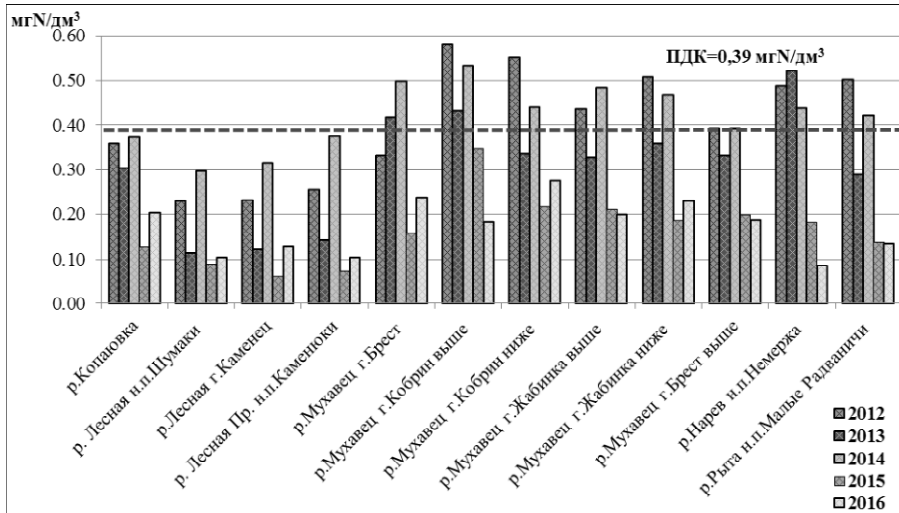


Рисунок 4.33 – Динамика среднегодовых концентраций фосфат-иона в воде притоков р. Западный Буг в 2012–2016 гг.

В воде притоков бассейна р. Западный Буг среднегодовое содержание металлов, как правило, фиксировалось выше установленного норматива качества воды: по железу общему от 0,347 мг/дм³ (1,0 ПДК) в воде р. Лесная в черте н.п. Шумаки до 1,244 мг/дм³ (3,9 ПДК) в воде р. Копаяювка; по марганцу от 0,039 мг/дм³ (1,4 ПДК) в воде р. Мухавец в черте г. Бреста; по меди от 0,0007 мг/дм³ в воде р. Нарев до 0,0034 мг/дм³ в воде р. Копаяювка; по цинку от 0,001 мг/дм³ в воде р. Нарев до 0,027 мг/дм³ в воде р. Лесная выше г. Каменец (рис. 4.34).

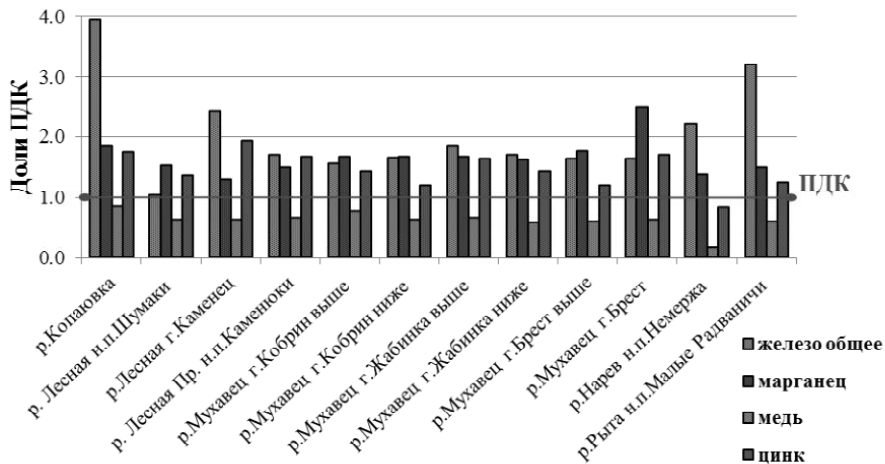


Рисунок 4.34 – Среднегодовое содержание металлов (в долях ПДК) в воде притоков бассейна р. Западный Буг в 2016 г.

Среднегодовые величины содержания нефтепродуктов в воде притоков бассейна варьировали в пределах 0,013–0,034 мг/дм³, синтетических поверхностно-активных веществ – 0,014–0,049 мг/дм³, не превышая значений ПДК.

Гидрохимический статус притоков р. Западный Буг оценивался, в основном, как хороший, за исключением р. Мухавец выше г. Кобрин, гидрохимический статус которой был удовлетворительным.

Фитоперифитон. Таксономическое разнообразие фитоперифитона в пунктах наблюдений притоков Западного Буга составило 76 таксонов водорослей, среди которых доминировали диатомовые (62 таксона). Видовое богатство сообщества водорослей обрастания на участках притоков Западного Буга варьировало от 24 (р. Мухавец г. Брест) до 32 (р. Копаювка в районе н.п. Леплевка) таксонов. Основу водорослей обрастания большинства притоков сформировали диатомовые и сине-зеленые (до 100 и до 87,75 % относительной численности соответственно), среди которых наибольшего развития достигли *Navicula gracilis*, *Cocconeis pediculus* (до 24,44 % относительной численности в р. Мухавец г. Брест) и *Cocconeis placentula* из диатомовых.

Макрозообентос. Таксономическое разнообразие организмов макрозообентоса притоков р. Западный Буг варьировало в пределах от 13 до 30 видов и форм. В донных ценозах присутствовали виды – индикаторы чистой воды *Ephemeroptera* (14 видов) и *Trichoptera* (9 видов), среди которых следует отметить о-β-мезосапроба *Paraleptophlebia submarginata* и о-сапроба *Limnephilus flavicornis*, что обусловило высокие значения биотического индекса – 8–9, за исключением участка р. Мухавец в черте г. Бреста, где его величина соответствовала 5.

Большинство участков водотоков характеризовались хорошим гидробиологическим статусом.

Водоемы бассейна реки Западный Буг

В 2016 г. наблюдения за состоянием воды в бассейне р. Западный Буг проводились на одном водоеме – вдхр. Луковское.

Среднегодовое содержание растворенного кислорода в воде вдхр. Луковское находилось в пределах 6,43–12,5 мгО₂/дм³.

Содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в воде водоема соответствовало допустимым нормам и находилось в пределах от 1,46 до 2,89 мгО₂/дм³. Значения бихроматной окисляемости в воде водохранилища варьировали от 33,7 до 49,5 мгО₂/дм³ с максимумом в июле, что в 1,7 раза превышает установленный норматив качества воды (30,0 мгО₂/дм³).

Начиная с 2012 г. в воде водохранилища согласно результатам гидрохимических наблюдений существенно уменьшилось содержание аммоний-иона. В отчетном году значение биогена находилось в пределах от 0,02 до 0,15 мгN/дм³, а среднегодовые значения от 0,04 до 0,07 мгN/дм³ (рис. 4.35).

Присутствие в воде водохранилища нитрит-иона на протяжении года соответствовало нормативам качества (от <0,005 до 0,018 мгN/дм³). Содержание азота общего по Кьельдалю не превышало нормативной величины. Максимальное значение показателя (1,15 мгN/дм³) отмечалось в феврале.

Превышение ПДК по фосфат-иону зафиксировано в феврале – 0,070 мгP/дм³.

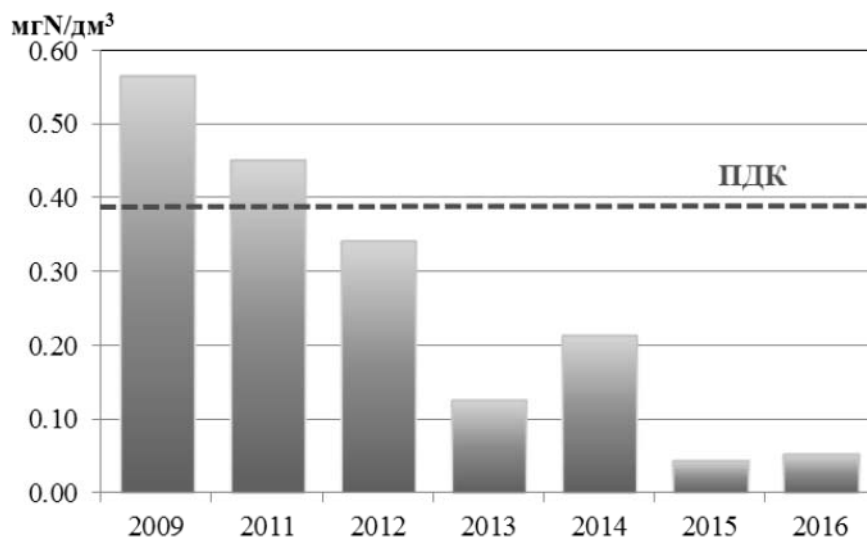


Рисунок 4.35 – Динамика среднегодовых концентраций аммоний-иона в воде вдхр. Луковское за период 2009–2016 гг.

Среднегодовое количество металлов в воде водоема наблюдалось: по железу общему – 0,11–1,25 мг/дм³ (9,3 ПДК), по меди – 0,0005–0,0030 мг/дм³, по марганцу – 0,009–0,029 мг/дм³ (1,3 ПДК), по цинку – 0,009–0,026 мг/дм³ (2,6 ПДК). Наибольшее количество металлов отмечено в пункте наблюдений 2,0 км по А 108 гр. от н. п. Луково в мае (рис. 4.36).

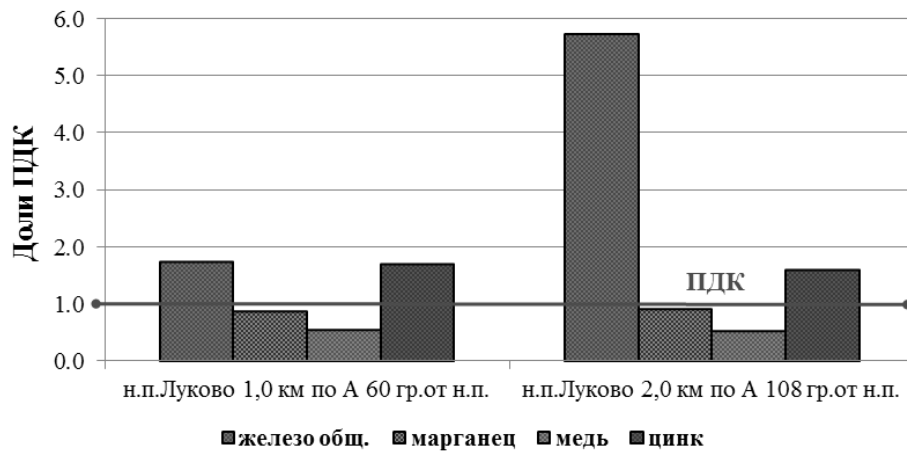


Рисунок 4.36 – Среднегодовое содержание металлов (в долях ПДК) в воде вдхр. Луковского в 2016 г.

Концентрации иных химических веществ в годовом периоде наблюдений соответствовали величинам, свидетельствующим о нормальном функционировании водной экосистемы.

Гидрохимический статус вдхр. Луковского оценивался как хороший.

Таким образом, по данным государственного мониторинга [147] состояние водотоков и водоемов Белорусского Полесья, охваченных наблюдениями по гидрохимическим показателям в 2016 г., характеризовалось отличным и хорошим гидрохимическим статусом.

Гидробиологический статус водотоков и водоемов в 2016 г. несколько улучшился по сравнению с 2014 г. На долю водоемов, гидробиологический статус которых оценивался как отличный и хороший, в целом по Беларуси приходится 78,6 %, и отсутствуют водоемы, гидробиологический статус которых оценивался как очень плохой.

Результаты мониторинга поверхностных вод за 2016 г. и анализ многолетних рядов гидрохимических данных свидетельствуют о том, что антропогенному влиянию поверхностные водотоки и водоемы Белорусского Полесья в наибольшей степени подвержены, чем остальная территория Беларуси. Приоритетными веществами, избыточные концентрации которых чаще других фиксировались в воде поверхностных водных объектов, являются биогенные и органические вещества. Причем для бассейна р. Западный Буг характерны превышения по нитрит-иону, фосфат-иону, фосфору общему и химическому потреблению кислорода и аммоний-иону; для бассейна Припяти – по аммоний-иону, для бассейна Днепра – по фосфат-иону. Источниками поступления являются сточные воды промышленности и коммунального хозяйства, поверхностный сток с территорий животноводческих ферм, неканализованных территорий и с сельскохозяйственных угодий (избытки органических и минеральных удобрений).

В 2016 г. в речных бассейнах Днепра и Припяти снизилось количество проб воды с избыточным содержанием аммоний-иона, и за многолетний ряд наблюдений этот показатель отмечается как самый низкий.

В сравнении с 2015 г. в воде бассейнов рек Белорусского Полесья количество проб с избыточным содержанием нитрит-иона увеличилось, особенно в бассейне Западного Буга (на 14 %).

Устойчивый характер носит загрязнение поверхностных вод фосфат-ионами в бассейнах рек Западный Буг и Днепр, несмотря на то что в бассейне р. Западный Буг процент проб воды с превышением ПДК снизился (с 65,8 до 59,83 %).

В 2016 г. количество проб воды с избыточным содержанием фосфора общего в бассейнах рек Белорусского Полесья увеличилось по сравнению с 2015 г.

В сравнении с 2015 г. в воде бассейнов рек Белорусского Полесья количество проб с избыточным содержанием органического вещества по ХПК_{сг} уменьшилось, особенно в бассейне Западного Буга (на 4 %).

Фиксировались случаи недостатка растворенного кислорода в воде поверхностных водных объектов. Наибольшее количество случаев превышения ПДК по нефтепродуктам регистрировались в воде поверхностных водных объектов бассейна р. Припять (6,8 % проб воды).

Необходимо отметить, что, кроме антропогенных факторов, влияние на качество воды поверхностных водных объектов оказывали и природные. Теплая зима, характеризующаяся водностью поверхностных водных объектов выше многолетних значений, вызвала повышенное содержание фосфат-иона, а также аммоний-иона в воде поверхностных водных объектов бассейна р. Западный Буг.

Весной водность рек была ниже многолетних значений, температура воздуха – выше климатической нормы, что вызвало дефицит растворенного кислорода, повышенное содержание органических веществ, особенно в бассейне р. Западный Буг. Лето и осень в целом характеризовались водностью, близкой к норме или ниже. При этом для бассейнов Западного Полесья были характерны дождевые паводки, что привело к выходу воды рек на пойму. Эти условия в результате дали ухудшение качества воды поверхностных водных объектов и, в первую очередь, вызвали снижение содержания растворенного кислорода, увеличение содержания органических веществ, что привело к массовой гибели рыбы.

Исходя из анализа многолетних тенденций состояния поверхностных водных объектов Белорусского Полесья можно заключить, что количество поверхностных водных объектов, подверженных наибольшей антропогенной нагрузке, не изменится без разработки и реализации водоохранных мероприятий для этих поверхностных водных объектов с учетом уязвимости к изменениям климата. При отсутствии обильных дождей в летний и осенний период, при нормальной водности в течение года (без резких увеличений или снижений), а также без аномально жаркой погоды следует ожидать, что состояние поверхностных водных объектов улучшится, а главное, не вызовет дефицита кислорода и увеличения содержания органических веществ.

4.5. Экстремальные гидрологические явления на территории Белорусского Полесья

Экстремальное гидрологическое явление (ЭГЯ) – это значительное количественное или качественное изменение состояния водных объектов и элементов гидрологического режима по сравнению со среднестатистическими показателями [233]. В последнее время большое внимание уделяется изучению изменения временных рядов различных видов расхода воды – годовых, максимальных весеннего половодья, минимальных летне-осенних и минимальных зимних – в условиях постоянно изменяющегося климата и степени антропогенного воздействия на водные объекты. Возникает необходимость корректной оценки водных ресурсов и водных экосистем и разработки мер по адаптации хозяйственной деятельности к новым условиям водного режима рек и увлажнения территории, поэтому целесообразно составление карт ЭГЯ для предотвращения либо уменьшения последствий техногенных изменений гидрологического режима природных вод Беларуси.

ЭГЯ принято классифицировать по нескольким признакам: месту проявления, длительности, масштабу, происхождению, скорости образования и т. д. [233]. Независимо от классификации ЭГЯ носят чрезвычайный характер и приводят к крупному государственному ущербу, а также к человеческим жертвам. Основные виды ЭГЯ, характерные для территории Беларуси, – это высокие половодья, паводки, наводнения, низкая межень, загрязнение природных вод.

На проявление ЭГЯ оказывают влияние как климатические, так и антропогенные факторы. К климатическим факторам относят длительное отсутствие осадков, таяние снега, выпадение обильных осадков, ливни, повышенную водоносность рек, увеличение стока весеннего половодья, существенное внутригодовое перераспределение годового стока. Большую роль в формировании ЭГЯ играют и антропогенные факторы: водозабор из небольших рек, широкомасштабная вырубка лесных массивов, сброс в реки загрязненных сточных вод, техногенные аварии и катастрофы.

Из всех видов стока наиболее отражающим всеобъемлющие гидрологические изменения по территории является среднее многолетнее значение слоя стока. С точки зрения водохозяйственной деятельности экстремальными считаются годы редкой повторяемости при значениях стока ниже 5%-ной или выше 95%-ной обеспеченности [152].

Для выявления ЭГЯ используется аппарат картографирования территории по среднемноголетним значениям слоя стока, показывающим пространственную изменчивость, а также по коэффициентам вариации годового стока, характеризующим временную изменчивость ЭГЯ. Пространственно-временной критерий экстремальности устанавливается по отношению слоя стока многоводного года 5%-ной обеспеченности и маловодного года 95%-ной обеспеченности к среднегодовым значениям стока по территории.

Очевидно, что значительный интерес представляют карты высоты затопления застроенных территорий, качества воды, подъема уровня воды, но в данной работе рассмотрены пространственный, временной, а также пространственно-временной критерии экстремальности с последующим картографированием территории Беларуси по этим критериям.

Исходными данными для исследований послужили ряды многолетних среднегодовых расходов воды 65 гидрологических постов Белорусского Полесья за период инструментальных наблюдений. Слой среднего многолетнего речного стока H для изучаемых водосборов равен 133 мм, значение коэффициента вариации C_v составляет 0,35.