

## 2 МОНИТОРИНГ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

### Введение

Мониторинг поверхностных вод – это система регулярных наблюдений за состоянием поверхностных вод по гидрологическим, гидрохимическим, гидробиологическим и иным показателям, оценки и прогноза его изменения в целях своевременного выявления негативных процессов, предотвращения их вредных последствий и определения эффективности мероприятий, направленных на рациональное использование и охрану поверхностных вод [21]. Наблюдения проводят Белгидромет и РЦАК. Сбор, обработку, обобщение, анализ информации, полученной в результате проведения мониторинга окружающей среды, осуществляет Белгидромет.

Периодичность проведения наблюдений составляет:

по гидробиологическим показателям (на всех поверхностных водных объектах, кроме трансграничных участков рек и р. Свислочь) – один раз в год каждые два года; на трансграничных участках рек и р. Свислочь – один раз в год ежегодно;

по гидрохимическим показателям на больших водотоках и на участках водотоков в районе расположения источников загрязнения – двенадцать раз в год ежегодно; при отсутствии источников загрязнения – семь раз в год в периоды основных гидрологических фаз поверхностного водного объекта ежегодно; на фоновых участках водотоков – двенадцать раз в год каждые два года; на водоемах – четыре раз в год каждые два года;

по химическим показателям для донных отложений на трансграничных пунктах наблюдений – 1 раз в год каждые 5 лет.

Наблюдения по гидробиологическим показателям проводятся по основным сообществам пресноводных экосистем: фитопланктону, зоопланктону и хлорофиллу – в водоемах, фитоперифитону и макрозообентосу – в водотоках.

Наблюдения по гидрохимическим показателям проводятся по следующим группам:

показатели физических свойств и газового состава;

элементы основного солевого состава;

органические вещества;

биогенные вещества (соединения азота, фосфора);

металлы (железо, медь, цинк, никель, хром, марганец, кадмий, свинец);

ртуть, мышьяк, СОЗ на трансграничных участках водотоков.

Наблюдения за донными отложениями проводятся по следующим показателям: ДДТ и продукты его распада, альдрин, дильдрин, эндрин, гептахлор, гептахлорэпоксид, гексахлорбензол, альфа-гексахлорциклогексан, бета-гексахлорциклогексан гамма-гексахлорциклогексан (линдан), эндосульфат, ПХД 28, ПХД 52, ПХД 101, ПХД 118, ПХД 138, ПХД 153, ПХД 180.

В рамках подпрограммы 5 «Национальная система мониторинга окружающей среды» Государственной программы «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2021 – 2025 годы, проводились наблюдения за состоянием поверхностных вод по гидроморфологическим показателям. В 2021 г. работы проведены республиканским унитарным предприятием «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов» для бассейна р. Западный Буг на 7 участках рек.

Наблюдения за состоянием поверхностных вод по гидроморфологическим показателям проводятся по показателям: геометрия русла (плановая конфигурация реки, профиль русла (продольный и поперечный)), донные отложения (распространенность искусственных донных отложений; естественные, смешанные или характерно измененные донные отложения), русловая растительность и органические остатки (управление водной растительностью, размер и количество древесных остатков), характер эрозии и отложений, течение (воздействие внутрирусловых искусственных сооружений в пределах участка реки, воздействие изменений на водосборе на характер естественного течения),

продольная непрерывность под воздействием искусственных сооружений, структура берега и его изменения, вид растительности / структура растительности на берегах и прилегающих землях, прилегающие земли и связанные с ними особенности, взаимосвязь между руслом и поймой (степень взаимосвязи реки и поймы, интенсивность смещения русла реки).

В 2021 г. наблюдения по гидрохимическим показателям проводились на 113 поверхностных водных объектах (77 водотоках и 36 водоемах), по гидробиологическим показателям – на 79 поверхностных водных объектах (56 водотоках и 25 водоемах). Наблюдения за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях проводились в 8 трансграничных пунктах наблюдений, расположенных на 6 водотоках, наблюдения за состоянием поверхностных вод по гидроморфологическим показателям – на 7 участках рек.

Оценка состояния водных экосистем проводится с помощью методов биоиндикации, основанных на изучении структуры гидробиоценозов и их отдельных компонентов. Для сообществ определяются такие показатели как таксономический состав, включая виды-индикаторы, численность и биомасса сообществ, доминирующих групп и массовых видов гидробионтов. Для биоиндикации поверхностных вод с помощью планктонных сообществ и водорослей обрастания используется метод сапробиологического анализа Пантле и Букка в модификации Сладечека. Оценка качества среды посредством анализа донных сообществ производится с использованием общепринятых методов биотических индексов (по видовому разнообразию и показательным значениям таксонов).

Для оценки качества воды и состояния водных экосистем используются:

- показатели экологической безопасности в области охраны вод [22];
- показатели качества воды и предельно допустимые концентрации химических веществ в воде поверхностных водных объектов (ПДК) [23];
- пороговые значения загрязняющих веществ в донных отложениях поверхностных водных объектов [24];
- определение степени, с которой изменяются гидроморфологические показатели состояния русла, берегов, береговых зон и пойм рек [25].

Гидробиологические показатели позволяют определить величину антропогенной нагрузки на поверхностные водные объекты, охарактеризовать пространственное распределение и выявить тенденции многолетней динамики уровня загрязнения, оценить отклик экосистемы на нагрузку, сложившуюся на протяжении ряда лет. В то время как гидрохимические показатели позволяют оценить состояние поверхностного водного объекта, сложившееся за достаточно короткий с точки зрения многолетней перспективы промежуток времени.

Донные отложения – компонент водной экологической системы поверхностного водного объекта в виде донных наносов и твердых частиц, образовавшихся и осевших на дно водного объекта в результате физико-химических и биохимических процессов. Оценка состояния донных отложений поверхностных водных объектов проводится путем сравнения фактических концентраций загрязняющих веществ в донных отложениях с пороговыми значениями загрязняющих веществ в донных отложениях [24].

Гидроморфологические показатели характеризуют морфометрические и гидрологические особенности поверхностных водных объектов [26].

Оценка состояния (статуса) поверхностных водных объектов (их частей) по гидробиологическим и гидрохимическим показателям проводилась по результатам наблюдений в 2021 г. в соответствии с [26].

### **Основной посыл и выводы**

По данным наблюдений 2021 г. к поверхностным водным объектам, подверженным наибольшей антропогенной нагрузке, относятся:

р. Свислочь н.п. Королищевичи, р. Лошица в черте г. Минск, р. Плисса в районе г. Жодино, р. Уза, р.Днепр н.п. Сарвиры (бассейн р. Днепр);

р. Нарев, р. Лесная Правая, р. Мухавец в черте г. Брест (бассейн р. Западный Буг); р. Иппа, р. Ясельда ниже г. Береза, р. Морочь (бассейн р. Припять);

р. Уша ниже г. Молодечно, р. Крынка н.п. Генюши (бассейн р. Неман).

На рисунке 2.1 представлено относительное количество поверхностных водных объектов с различным состоянием (статусом) по гидробиологическим показателям в 2019 г. и 2021 г. Сравнение с 2019 г. проводится, поскольку, как указывалось выше, наблюдения по гидробиологическим показателям проводятся один раз в год каждые два года. Состояние поверхностных водных объектов по гидробиологическим показателям в бассейнах рек Неман, Западный Буг и Днепр ухудшилось.

Состояние (статус) преобладающего количества поверхностных водных объектов, охваченных наблюдениями в 2021 г., по гидрохимическим показателям оценивалось как отличное и хорошее (рисунок 2.2).

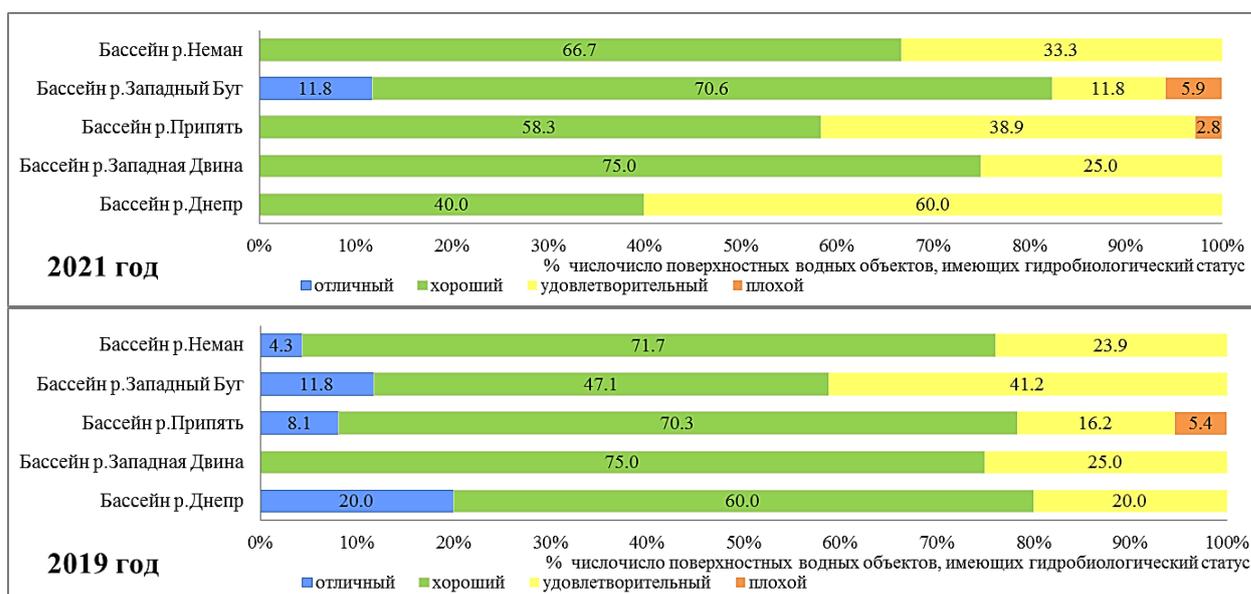


Рисунок 2.1 – Относительное количество поверхностных водных объектов (их частей) с различным состоянием (статусом) по гидробиологическим показателям

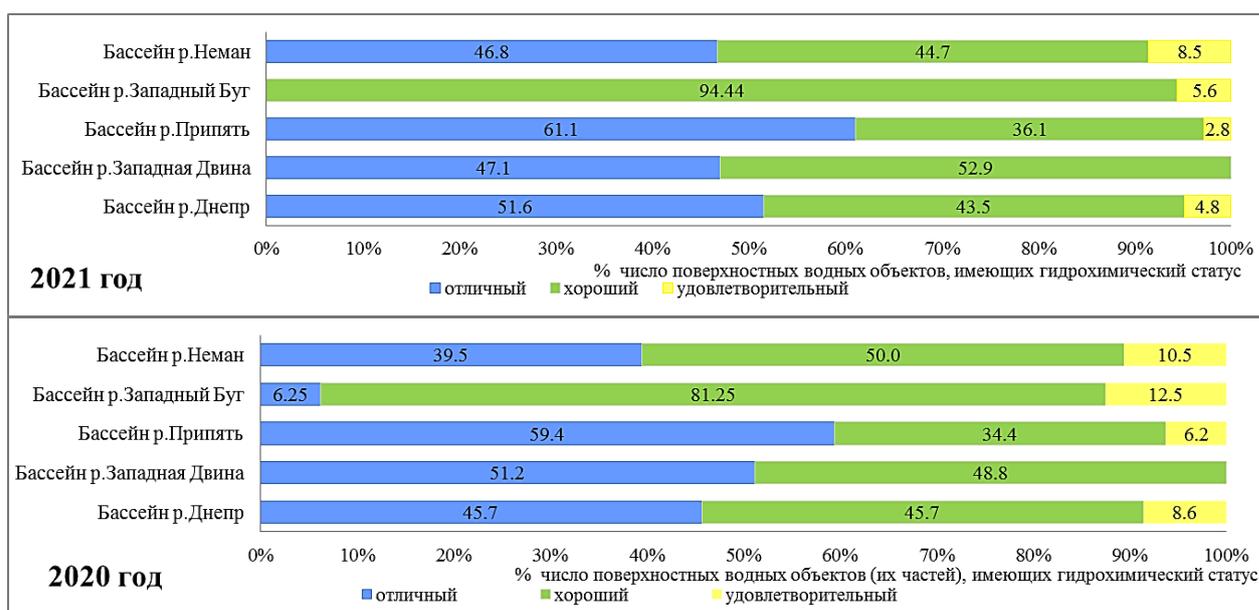


Рисунок 2.2 – Относительное количество поверхностных водных объектов (их частей) с различным состоянием (статусом) по гидрохимическим показателям

### **Результаты наблюдений и оценка**

Оценка гидрометеорологических условий и характеристика режима рек, озер и водохранилищ приведена за гидрологический год, началом которого считается 1 декабря 2020 г., а окончанием 30 ноября 2021 г., и за календарный год.

Водные ресурсы республики в 2021 г. определялись метеорологическими условиями, количеством выпавших осадков, а в зимний сезон – увлажненностью предшествующего осеннего периода.

#### ***Бассейн р. Западная Двина***

Средняя температура воздуха зимнего сезона в бассейне р. Западная Двина составила  $-4,1^{\circ}\text{C}$ , что на  $0,2^{\circ}\text{C}$  выше климатической нормы. Осадков выпало 141 мм или 99 % от климатической нормы.

Устойчивые ледовые явления на реках бассейна Западная Двина образовались в первой декаде декабря, что на две недели позже средних многолетних дат.

Водность рек зимнего сезона была неоднородна по территории и составила от 43 (р. Дисна у г.п. Шарковщина) до 137 % (р. Улла у д. Бочейково) от средних многолетних значений.

В декабре средние месячные расходы воды были ниже средних многолетних значений на большинстве рек (39-96 % от средних многолетних значений), за исключением р. Западная Двина (у г. Полоцк), где средние месячные расходы воды были выше средних многолетних значений (109 % от средних многолетних значений). В январе-феврале средние месячные расходы воды были выше средних многолетних значений на большинстве рек (137-170 % от средних многолетних значений), за исключением р. Дисна у г.п. Шарковщина, где средние месячные расходы воды были выше средних многолетних значений (40 и 50 % от средних многолетних значений соответственно) (таблица 2.1).

Средняя температура воздуха за весенний сезон в бассейне р. Западная Двина составила  $+6,4^{\circ}\text{C}$ , что ниже климатической нормы на  $0,3^{\circ}\text{C}$ , осадков выпало 184 мм или 132 % климатической нормы.

Весенний подъем уровня воды на реках бассейна Западная Двина начался во второй-третьей декаде марта, что близко к средним многолетним датам. На р. Дисна весенний подъем уровня воды начался в конце февраля, что на две недели раньше средних многолетних сроков (таблица 2.2).

На большинстве рек бассейна Западная Двина пик весеннего половодья пришелся на первую декаду апреля, что близко либо раньше средних многолетних дат в среднем на восемь дней. Исключение составили р. Дрыса и р. Дисна, где максимальные уровни весеннего половодья сформировались в середине марта, что в среднем на 15 дней раньше средних многолетних сроков.

По своим значениям высшие уровни весеннего половодья были ниже средних многолетних значений на 134-183 см.

Водность рек весеннего сезона на реках бассейна Западная Двина была ниже нормы и составила 62-93 % от средних многолетних значений.

В марте средние месячные расходы воды были неоднородны по территории и составили 87-139 % от средних многолетних значений. В апреле средние месячные расходы воды были ниже нормы и составили от 23 (р. Дисна у г.п. Шарковщина) до 88 % от средних многолетних значений. В мае средние месячные расходы воды были неоднородны по территории и составили 78-131 % от средних многолетних значений.

Средняя температура воздуха за летний сезон (июнь-сентябрь) в бассейне р. Западная Двина составила  $+17,5^{\circ}\text{C}$ , что на  $1,2^{\circ}\text{C}$  выше климатической нормы. Осадков выпало 289 мм, что составило 98 % от климатической нормы.

Водность рек летнего сезона была ниже нормы на большинстве рек бассейна Западная Двина и составила от 43 % (р. Западная Двина у г. Витебск) до 74 % (р. Улла у

д. Бочейково) от средних многолетних значений. На р. Дисна водность летнего сезона была выше средних многолетних значений (107 % от нормы).

На реках бассейна Западная Двина в июне средние месячные расходы воды были ниже нормы и составили 61-98 % от средних многолетних значений. В июле-сентябре на большинстве рек средние месячные расходы воды были ниже средних многолетних значений (исключение р. Дисна – 123, 103 и 107 % соответственно от средних многолетних значений) и составили 32-55 % от нормы.

Средняя температура воздуха за осенний сезон (октябрь-ноябрь) в бассейне р. Западная Двина составила +5,0°C, что на 1,3°C выше климатической нормы. Осадков выпало 101 % климатической нормы.

Водность рек осеннего сезона на реках бассейна Западная Двина была ниже нормы и составила от 38 % (р. Улла у д. Бочейково) до 68 % (р. Дисна у г.п. Шарковщина) от средних многолетних значений.

На реках бассейна Западная Двина средние месячные расходы воды в осенний период были ниже средних многолетних значений и составили 35-76 % от средних многолетних значений.

### ***Бассейн р. Неман***

Средняя температура воздуха зимнего сезона в бассейне р. Неман составила -3,8°C, что на 0,6°C выше климатической нормы. Осадков выпало 139 мм или 107 % от климатической нормы.

Устойчивые ледовые явления на реках бассейна Неман образовались в первой декаде декабря, что в среднем на десять дней позже средних многолетних дат.

Водность рек зимнего сезона была ниже нормы и составила 73-93 % от средних многолетних значений.

В декабре средние месячные расходы воды были ниже средних многолетних значений (62-77 % от средних многолетних значений). В январе-феврале средние месячные расходы воды были ниже средних многолетних значений на большинстве рек (70-76 % от средних многолетних значений), за исключением р. Неман у г. Столбцы, где средние месячные расходы воды были выше средних многолетних значений (111 и 106 % от средних многолетних значений соответственно) (таблица 2.1).

Средняя температура воздуха за весенний сезон в бассейне р. Неман составила +6,1°C, что ниже климатической нормы на 0,9°C, осадков выпало 185 мм или 128 % климатической нормы.

Весенний подъем уровня воды на реках бассейна Неман начался в конце февраля, что в среднем на две недели позже средних многолетних дат. На р. Вилия весенний подъем уровня воды начался во второй декаде марта, что близко к средним многолетним срокам (таблица 2.2).

Пик весеннего половодья на реках бассейна Неман пришелся на первую-вторую декаду марта, что раньше средних многолетних дат в среднем на 12 дней.

По своим значениям высшие уровни весеннего половодья были ниже средних многолетних значений на 54-155 см.

Водность рек весеннего сезона на реках бассейна Неман была ниже нормы и составила 68-77 % от средних многолетних значений.

В марте средние месячные расходы воды были ниже нормы и составили 77-96 % от средних многолетних значений. В апреле средние месячные расходы воды были ниже нормы и составили 42-53 % от средних многолетних значений. В мае средние месячные расходы воды были неоднородны по территории и составили 89-108 % от средних многолетних значений.

Средняя температура воздуха за летний сезон (июнь-сентябрь) в бассейне р. Неман составила +17,2° С, что на 0,9° С выше климатической нормы. Осадков выпало 376 мм, что составило 133 % от климатической нормы.

Водность рек летнего сезона была ниже нормы на большинстве рек бассейна Неман и составила от 71 % (р. Вилия у д. Стешицы) до 88 % (р. Неман у г. Столбцы) от средних многолетних значений. На р. Неман у г. Гродно водность летнего сезона соответствовала норме.

На реках бассейна Неман в июне-августе средние месячные расходы воды были ниже нормы и составили 72-98 % от средних многолетних значений. В сентябре средние месячные расходы воды были неоднородны по территории и составили 91-125 % от средних многолетних значений.

Средняя температура воздуха за осенний сезон (октябрь-ноябрь) в бассейне р. Неман составила +5,3° С, что на 1,1° С выше климатической нормы. Осадков выпало 120 % климатической нормы.

Водность рек осеннего сезона на реках бассейна Неман была ниже нормы на большинстве рек и составила 71-91 % от средних многолетних значений. На р. Неман у г. Гродно водность осеннего сезона была выше нормы и составила 111 % от средних многолетних значений.

На реках бассейна Неман в октябре средние месячные расходы воды были неоднородны по территории и составили 78-128 % от средних многолетних значений. В ноябре средние месячные расходы воды были ниже средних многолетних значений и составили 73-82 % от средних многолетних значений.

### ***Бассейн р. Западный Буг***

Средняя температура воздуха зимнего сезона в бассейне р. Западный Буг составила -2,0°С, что на 0,1°С выше климатической нормы. Осадков выпало 125 мм или 114 % от климатической нормы.

Устойчивые ледовые явления на реках бассейна Западный Буг образовались во второй декаде января, что в среднем на месяц позже средних многолетних дат.

Водность рек зимнего сезона была ниже нормы и составила около 69 % от средних многолетних значений.

В декабре-феврале средние месячные расходы воды были ниже средних многолетних значений (54-83 % от средних многолетних значений) (таблица 2.1).

Средняя температура воздуха за весенний сезон в бассейне р. Западный Буг составила +7,3°С, что ниже климатической нормы на 1,1°С, осадков выпало 140 мм или 106 % климатической нормы.

Весенний подъем уровня воды на реках бассейна Западный Буг начался в третьей декаде февраля, что в среднем на семь дней позже средних многолетних дат (таблица 2.2).

Пик весеннего половодья на реках бассейна Западный Буг пришелся на первую-вторую декаду марта, что раньше средних многолетних дат в среднем на восемь дней.

По своим значениям высшие уровни весеннего половодья были ниже средних многолетних значений в среднем на 10 см.

Водность рек весеннего сезона на реках бассейна Западный Буг была ниже нормы и составила около 77 % от средних многолетних значений.

В марте средние месячные расходы воды были выше нормы и составили около 105 % от средних многолетних значений. В апреле-мае средние месячные расходы воды были ниже нормы и составили 50-80 % от средних многолетних значений.

Средняя температура воздуха за летний сезон (июнь-сентябрь) в бассейне р. Западный Буг составила +18,3°С, что на 0,9°С выше климатической нормы. Осадков выпало 376 мм, что составило 139 % от климатической нормы.

Водность рек летнего сезона на реках бассейна Западный Буг была ниже нормы и составила около 91 % от средних многолетних значений.

На реках бассейна Западный Буг в июне-июле средние месячные расходы воды были ниже нормы и составили 61-84 % от средних многолетних значений. В августе-

сентябре средние месячные расходы воды были выше нормы и составили 106-120 % от средних многолетних значений.

Средняя температура воздуха за осенний сезон (октябрь-ноябрь) в бассейне р. Западный Буг составила +6,7°C, что на 1,1°C выше климатической нормы. Осадков выпало 49 % климатической нормы.

Водность рек осеннего сезона на реках бассейна Западный Буг была ниже нормы и составила около 93 % от средних многолетних значений.

На реках бассейна Западный Буг в октябре средние месячные расходы воды были выше нормы и составили около 113 % от средних многолетних значений. В ноябре средние месячные расходы воды были ниже средних многолетних значений и составили около 77 % от средних многолетних значений.

### ***Бассейн р. Днепр***

Средняя температура воздуха зимнего сезона в бассейне р. Днепр составила -4,6°C, что на 0,5°C выше климатической нормы. Осадков выпало 156 мм или 135 % от климатической нормы.

Устойчивые ледовые явления на реках бассейна Днепр образовались в первой декаде декабря, что в среднем на 11 дней позже средних многолетних дат.

Водность рек зимнего сезона на реках бассейна Днепр была выше нормы на большинстве рек и составила 104-148 % от средних многолетних значений. На р. Свислочь и р. Беседь водность зимнего сезона была ниже средних многолетних значений (87 % и 67 % соответственно).

В декабре средние месячные расходы воды были неоднородны по территории и составили 77-107 % от средних многолетних значений. В январе-феврале средние месячные расходы воды были выше нормы и составили 115-215 % от средних многолетних значений (таблица 2.1).

Средняя температура воздуха за весенний сезон в бассейне р. Днепр составила +6,5°C, что ниже климатической нормы на 0,5°C, осадков выпало 162 мм или 119 % климатической нормы.

Весенний подъем уровня воды на реках бассейна Днепр начался во второй-третьей декаде марта, что близко либо на неделю позже средних многолетних дат (таблица 2.2).

На реках бассейна Днепр пик весеннего половодья пришелся на первую-вторую декаду апреля (в среднем на семь дней позже средних многолетних дат).

По своим значениям высшие уровни весеннего половодья были ниже средних многолетних значений на 22-201 см.

На большинстве рек бассейна Днепр водность весеннего сезона была ниже нормы и составила 71-95 % от средних многолетних значений. На р. Свислочь (у д. Теребуты) водность весеннего сезона была близка к норме (101 % от средних многолетних значений). На р. Проня и р. Сож (у г. Кричев) водность весеннего сезона была выше средних многолетних значений (132 % и 112 % соответственно).

В марте средние месячные расходы воды были выше нормы и составили 110-144 % от средних многолетних значений. В апреле средние месячные расходы воды были ниже нормы и составили 55-88 % от средних многолетних значений. В мае средние месячные расходы воды были неоднородны по территории и составили 65-115 % от средних многолетних значений.

Средняя температура воздуха за летний сезон (июнь-сентябрь) в бассейне р. Днепр составила +17,5° С, что на 1,1° С выше климатической нормы. Осадков выпало 293 мм, что составило 107 % от климатической нормы.

Водность рек летнего сезона была ниже нормы на большинстве рек бассейна Днепр и составила от 64 % (р. Свислочь у д. Королишевичи) до 95 % (р. Друть у д. Городище) от средних многолетних значений. На р. Беседь водность летнего сезона соответствовала

норме. На р. Сож у г. Гомель водность летнего сезона была выше нормы (104 % от средних многолетних значений).

На реках бассейна Днепр в июне средние месячные расходы воды были неоднородны по территории и составили 79-162 % от средних многолетних значений. В июле-августе средние месячные расходы воды были ниже нормы и составили 55-83 % от средних многолетних значений. В сентябре средние месячные расходы воды на большинстве рек бассейна Днепр были ниже нормы и составили 88-92 % от средних многолетних значений. На р. Днепр у г. Орша и р. Сож у г. Гомель средние месячные расходы воды в сентябре были близки к норме – 99 и 101 % соответственно.

Средняя температура воздуха за осенний сезон (октябрь-ноябрь) в бассейне р. Днепр составила +4,7° С, что на 1,0° С выше климатической нормы. Осадков выпало 60 % климатической нормы.

Водность рек осеннего сезона на реках бассейна Днепр была неоднородна по территории и составила 63-155 % от средних многолетних значений.

На реках бассейна Днепр в октябре средние месячные расходы воды были неоднородны по территории и составили 93-145 % от средних многолетних значений. В ноябре средние месячные расходы воды были ниже средних многолетних значений и составили 76-92 % от средних многолетних значений.

### ***Бассейн р. Припять***

Средняя температура воздуха зимнего сезона в бассейне р. Припять составила -3,1°С, что на 0,2°С выше климатической нормы. Осадков выпало 152 мм или 128 % от климатической нормы.

Устойчивые ледовые явления на реках бассейна Припять образовались в первой декаде декабря, что в среднем на восемь дней позже средних многолетних дат.

Водность рек зимнего сезона на большинстве рек бассейна Припять была ниже нормы и составила 48-98 % от средних многолетних значений. На р. Птичь водность зимнего сезона была выше нормы и составила 104-133 % от средних многолетних значений.

В декабре-январе средние месячные расходы воды были ниже нормы и составили 58-96 % от средних многолетних значений. В феврале средние месячные расходы воды были неоднородны по территории и составили 77-129 % от средних многолетних значений (таблица 2.1).

Средняя температура воздуха за весенний сезон в бассейне р. Припять составила +7,2°С, что ниже климатической нормы на 0,9°С, осадков выпало 142 мм или 101 % климатической нормы.

Весенний подъем уровня воды на реках бассейна Припять начался в конце февраля-второй декаде марта, что в среднем на неделю раньше средних многолетних дат (таблица 2.2).

Пик весеннего половодья на реках бассейна Припять пришелся на конец марта-начало апреля, что позже средних многолетних дат в среднем на пять дней.

По своим значениям высшие уровни весеннего половодья были ниже средних многолетних значений на 10-91 см.

Водность рек весеннего сезона на большинстве рек бассейна Припять была ниже нормы и составила 56-89 % от средних многолетних значений. На р. Припять у г. Пинск водность весеннего сезона была выше нормы (118 % от средних многолетних значений).

В марте средние месячные расходы воды были выше нормы и составили 115-116 % от средних многолетних значений. В апреле-мае средние месячные расходы воды были ниже нормы и составили 63-87 % от средних многолетних значений.

Средняя температура воздуха за летний сезон (июнь-сентябрь) в бассейне р. Припять составила +18,2° С, что на 1,0° С выше климатической нормы. Осадков выпало 330 мм, что составило 119 % от климатической нормы.

Водность рек летнего сезона была ниже нормы и составила 34-98 % от средних многолетних значений.

На реках бассейна Припять в июне средние месячные расходы воды были неоднородны по территории и составили 65-109 % от средних многолетних значений. В июле-сентябре средние месячные расходы воды были ниже нормы и составили 43-73 % от средних многолетних значений.

Средняя температура воздуха за осенний сезон (октябрь-ноябрь) в бассейне р. Припять составила +5,6° С, что на 0,9° С выше климатической нормы. Осадков выпало 41 % климатической нормы.

Водность рек осеннего сезона на большинстве рек бассейна Припять была ниже нормы и составила 26-85 % от средних многолетних значений. На р. Птичь у д. Першая Слободка водность осеннего сезона была в пределах нормы. На р. Птичь у д. Дараганово водность осеннего сезона была выше нормы и составила 113 % от средних многолетних значений.

На реках бассейна Припять в октябре-ноябре средние месячные расходы воды были ниже средних многолетних значений и составили 48-97 % от средних многолетних значений.

**Водные ресурсы в 2021 г.** формировались в соответствии с количеством выпавших осадков в текущем году и увлажненностью предшествующего осеннего сезона и составили 49,9 км<sup>3</sup> или 86 % от средней многолетней величины (таблица 2.3).

Основной сток в 2021 г. прошел в весенний период. Доля весеннего стока на реках бассейна Западная Двина и Вилия составила 53 % и 37 % соответственно от годового стока и была выше средних многолетних значений. На реках остальных бассейнов доля весеннего стока составила 35-53 % от годового стока и была ниже средних многолетних значений. Доля зимнего стока на реках всех бассейнов составила 21-22 % от годового стока и была выше средних многолетних значений. Исключение составили реки бассейна Неман, где доля зимнего стока составила 20 % от годового стока и была ниже средних многолетних значений. На реках бассейна Вилия доля зимнего стока была в пределах нормы. Доля летнего стока составила 16-26 % от годового стока и была выше средних многолетних значений на реках всех бассейнов. Доля осеннего стока была ниже средних многолетних значений на реках всех бассейнов и составила 9-18 % от годового стока.

### **Водоемы**

За 2021 г, по сравнению с 2020 г., в большинстве водоемов Беларуси зафиксировано увеличение запасов воды на 64,45 млн. м<sup>3</sup>: на 46,82 млн. м<sup>3</sup> – в озерах и на 17,63 млн. м<sup>3</sup> – в водохранилищах (таблица 2.4).

Наиболее существенное увеличение запасов воды наблюдалось в оз. Червоное на 69,0 % (на 25,02 млн. м<sup>3</sup>) и вдхр. Заславское на 10,0 % (на 9,87 млн. м<sup>3</sup>). В оз. Нарочь увеличение составило 1,5 % (на 9,60 млн. м<sup>3</sup>), на вдхр. Вилейское – 4,7 % (на 8,79 млн. м<sup>3</sup>). В вдхр. Солигорское изменение запасов воды в течение 2021 г. не зафиксировано. Незначительное снижение запасов воды наблюдалось в вдхр. Чигиринское – на 2,5 % (на 1,55 млн. м<sup>3</sup>) и оз. Лукомское – на 1,0 % (на 2,40 млн. м<sup>3</sup>).

Изменение уровневого режима водоемов республики в течение 2021 г. было дифференцировано. Среднегодовые уровни воды на озерах Червоное, Дривяты и Лукомское были выше средних многолетних значений на 32, 17 и 10 см соответственно. Рост уровней воды на 25 и 16 см по сравнению со средними многолетними значениями был зафиксирован на водохранилищах Заславское и Вилейское. На вдхр. Чигиринское среднегодовые уровни были близки к средним многолетним значениям. На вдхр. Красная Слобода, оз. Нарочь и оз. Выгонощанское среднегодовые уровни были ниже средних многолетних значений на 32, 13 и 8 см соответственно (таблица 2.2).

В 2021 г. первые ледовые явления на большинстве водоемов образовались в первой декаде декабря, что на вдхр. Вилейское близко к средним многолетним срокам, на остальных водоемах – позже средних многолетних сроков от 9 до 17 дней. Исключение – оз. Лукомское, на ледовый режим которого оказывают влияние сбросы теплой воды Лукомской ГРЭС, где первые ледовые явления образовались 10 января, что на 32 дня позже средних многолетних сроков.

В 2021 г. на большинстве водоемов республики ледостав установился в первой половине декабря, что в целом близко к средним многолетним срокам. На оз. Лукомское и оз. Нарочь ледостав установился в первой половине января, что на 20 и 31 дней позже средних многолетних сроков.

Переход температуры воды через 0,2 °С в сторону повышения весной на большинстве водоемов республики был зафиксирован во второй декаде марта, что близко к средним многолетним срокам. Для водоемов южной части республики: оз. Червоное и вдхр. Красная Слобода переход через 0,2 °С в сторону повышения весной наблюдался в последних числах марта, что на 13 дней позже средних многолетних сроков.

В весенний сезон температура воды у берега на большинстве водоемов была ниже средних многолетних значений на 0,3-1,1°С. На оз. Червоное и вдхр. Солигорское температура воды в весенний сезон была близка к средним многолетним значениям.

Значения температуры воды в летний сезон на всех водоемах были выше средних многолетних значений на 1,0-2,6°С.

В осенний сезон на большинстве водоемов температура воды была выше средних многолетних значений на 0,3-1,4°С. На оз. Лукомское температура воды была близка к средним многолетним значениям.

Максимальная температура воды у берега на большинстве водоемах наблюдалась во второй декаде июля и по своим значениям была выше средних многолетних значений на 1,9-5,6°С.

Таблица 2.1 – Средние месячные, максимальные, минимальные расходы воды за 2021 г. в сравнение с многолетними значениями (в числителе за 2021 г., в знаменателе – среднее многолетнее значение)

Река-пост	Средний месячный расход воды, м <sup>3</sup> /с												Средний годовой расход, м <sup>3</sup> /с	Характерные расходы, м <sup>3</sup> /с		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		Наиб.	Наименьшие	
															зимний	открытог о русла
1. р.Западная Двина-Витебск	<u>184</u> 108	<u>133</u> 94,2	<u>256</u> 184	<u>733</u> 831	<u>350</u> 449	<u>94,9</u> 155	<u>45,7</u> 121	<u>38,3</u> 118	<u>42,1</u> 124	<u>56,0</u> 162	<u>111</u> 195	<u>206</u> 146	<u>188</u> 224	<u>1040</u> 3320	<u>65,6</u> 8,04	<u>33,3</u> 20,4
2. р.Западная Двина-Полоцк	<u>315</u> 193	<u>233</u> 170	<u>414</u> 320	<u>891</u> 1100	<u>507</u> 535	<u>160</u> 218	<u>79,3</u> 161	<u>79,8</u> 145	<u>81,6</u> 159	<u>94,0</u> 206	<u>156</u> 244	<u>279</u> 213	<u>274</u> 305	<u>1200</u> 4060	<u>145</u> 25,4	<u>49,5</u> 37,0
3. р.Дисна- Шарковщина	<u>8,54</u> 21,5	<u>11,3</u> 22,4	<u>40,5</u> 46,7	<u>21,1</u> 92,5	<u>43,7</u> 33,4	<u>14,5</u> 14,8	<u>13,4</u> 10,9	<u>12,3</u> 11,9	<u>14,2</u> 13,3	<u>14,1</u> 18,5	<u>13,1</u> 21,7	<u>45,0</u> 21,8	<u>21,0</u> 27,5	<u>81,6</u> 558	<u>6,44</u> 1,07	<u>7,67</u> 2,04
4. р.Неман- Столбцы	<u>16,0</u> 14,4	<u>16,0</u> 15,1	<u>28,3</u> 29,6	<u>20,9</u> 45,8	<u>19,2</u> 17,8	<u>11,7</u> 12,8	<u>9,61</u> 11,1	<u>7,66</u> 10,2	<u>10,9</u> 10,9	<u>14,6</u> 12,8	<u>11,9</u> 16,4	<u>18,9</u> 15,4	<u>15,7</u> 17,7	<u>34,3</u> 652	<u>8,29</u> 2,69	<u>3,24</u> 3,24
5. р.Неман- Гродно	<u>122</u> 160	<u>133</u> 174	<u>255</u> 285	<u>193</u> 461	<u>201</u> 217	<u>142</u> 146	<u>118</u> 134	<u>124</u> 131	<u>163</u> 130	<u>190</u> 148	<u>169</u> 176	<u>188</u> 163	<u>167</u> 194	<u>409</u> 3410	<u>61,2</u> 17,4	<u>80,8</u> 43,3
6. р.Виля- Михалишки	<u>41,8</u> 59,5	<u>41,8</u> 59,2	<u>62,0</u> 80,9	<u>53,9</u> 102	<u>63,1</u> 70,8	<u>45,7</u> 52,1	<u>33,8</u> 47,1	<u>37,8</u> 45,0	<u>42,1</u> 46,1	<u>39,9</u> 51,4	<u>49,2</u> 60,1	<u>72,1</u> 56,6	<u>48,6</u> 60,9	<u>97,6</u> 506	<u>13,8</u> 17,3	<u>27,7</u> 22,0
7. р.Мухавец- Брест	<u>18,4</u> 26,4	<u>23,2</u> 28,1	<u>40,7</u> 38,9	<u>22,5</u> 45,3	<u>20,9</u> 26,0	<u>9,81</u> 16,1	<u>11,8</u> 14,0	<u>13,3</u> 12,5	<u>15,3</u> 12,7	<u>14,6</u> 12,9	<u>13,4</u> 17,3	<u>15,4</u> 24,7	<u>18,3</u> 22,9	<u>55,1</u> 269	<u>12,9</u> 1,93	<u>5,93</u> 0,15
8. р.Днепр-Орша	<u>116</u> 53,9	<u>68,3</u> 51,7	<u>164</u> 114	<u>420</u> 480	<u>184</u> 282	<u>67,5</u> 85,3	<u>40,4</u> 74,1	<u>47,1</u> 65,2	<u>62,2</u> 62,6	<u>69,2</u> 74,6	<u>81,9</u> 89,8	<u>127</u> 70,2	<u>121</u> 125	<u>462</u> 2000	<u>32,8</u> 8,00	<u>32,6</u> 15,0
9. р.Днепр-Речица	<u>340</u> 222	<u>312</u> 221	<u>485</u> 346	<u>705</u> 1030	<u>710</u> 810	<u>370</u> 310	<u>182</u> 232	<u>140</u> 215	<u>187</u> 203	<u>253</u> 222	<u>232</u> 261	<u>307</u> 234	<u>352</u> 359	<u>792</u> 4970	<u>186</u> 36,0	<u>127</u> 89,0
10. р.Березина- Бобруйск	<u>101</u> 83,9	<u>121</u> 85,5	<u>177</u> 132	<u>185</u> 320	<u>165</u> 169	<u>126</u> 97,8	<u>71,8</u> 86,8	<u>49,4</u> 79,2	<u>69,8</u> 79,7	<u>88,3</u> 88,6	<u>77,6</u> 102	<u>90,4</u> 92,4	<u>110</u> 118	<u>236</u> 2430	<u>44,2</u> 26,2	<u>45,7</u> 30,8
11. р.Сож-Гомель	<u>132</u> 115	<u>148</u> 109	<u>235</u> 214	<u>434</u> 793	<u>381</u> 332	<u>225</u> 139	<u>85,4</u> 109	<u>55,1</u> 99,0	<u>102</u> 101	<u>170</u> 117	<u>124</u> 135	<u>146</u> 126	<u>186</u> 199	<u>496</u> 6600	<u>66,0</u> 16,4	<u>51,2</u> 26,3
12. р.Припять- Мозырь	<u>267</u> 278	<u>369</u> 287	<u>562</u> 489	<u>793</u> 1070	<u>628</u> 718	<u>418</u> 385	<u>181</u> 268	<u>132</u> 228	<u>147</u> 201	<u>210</u> 216	<u>192</u> 260	<u>233</u> 269	<u>344</u> 389	<u>825</u> 5670	<u>163</u> 22,0	<u>128</u> 48,0
13. р.Горынь- Малые Викоровичи	<u>60,8</u> 76,6	<u>67,5</u> 88,0	<u>208</u> 179	<u>158</u> 251	<u>78,5</u> 110	<u>49,9</u> 76,3	<u>31,8</u> 74,8	<u>27,9</u> 59,3	<u>30,8</u> 52,7	<u>35,5</u> 57,8	<u>33,3</u> 69,9	<u>48,7</u> 72,0	<u>69,2</u> 97,3	<u>287</u> 2910	<u>23,8</u> 13,1	<u>26,8</u> 13,7

Таблица 2.2 – Средние годовые и характерные расходы (уровни) воды за 2021 г. (расходы воды в м<sup>3</sup>/с, уровни в см)

№ п/п	Водный объект	Пункт	Средний многолетний	Средний годовой 2020/2021	Максимальный	Дата	Минимальный	Дата	К	Водность
1*	р. Зап. Двина	Сураж	214	323/322	594	06.07.04	209	10.11.08	1,50	Высокая
2	р. Зап. Двина	Витебск	225	171/188	1040	05-07.04	33,3	17.09	0,84	Пониженная
3	р. Зап. Двина	Полоцк	303	271/278	1200	07.08.04	49,5	02.09	0,92	Средняя
4*	р. Зап. Двина	Верхнедвинск	239	194/209	568	08.04	48,0	02.08	0,87	Пониженная
5	р. Улла	Бочейково	19,3	16,3/17,4	41,6	08.04	3,66	21.10	0,90	Средняя
6	р. Полота	Янково	4,81	5,04/4,85	16,4	25.05	0,59	28.07	1,01	Средняя
7	р. Дисна	Шарковщина	26,7	18,3/21,0	81,6	05.03	6,44	26-28.01	0,79	Пониженная
8*	оз. Лукомское	Новолукомль	147	149/157	181	03-07.05	131	18-26.11	1,07	Средняя
9	р. Неман	Столбцы	17,7	10,7/15,6	34,3	11.03	7,44	26.08-01.09	0,88	Пониженная
10	р. Неман	Мосты	147	87,5/106	242	17.03	52,5	29.07-01.08	0,72	Пониженная
11	р. Неман	Гродно	194	123/167	409	18.03	80,8	31.07	0,86	Пониженная
12	р. Щара	Слоним	23,6	13,9/16,1	27,9	13-15.03	6,36	26.27.07	0,68	Низкая
13	р. Россь	Студенец	4,83	3,49/4,10	8,03	26.09	2,47	01.07	0,85	Пониженная
14	р. Котра	Сахкомбинат	10,2	4,33/8,10	16,9	27.09	3,23	22-24.01	0,79	Пониженная
15	р. Вилия	Вилейка	21,0	19,9/18,0	24,0	22.04	12,1	21.10	0,86	Пониженная
16	р. Нарочь	Нарочь	10,2	6,32/7,57	19,8	13.14.12	2,84	26.07	0,74	Пониженная
17	р. Ошмянка	Большие Яцыны	10,2	7,44/9,17	23,9	31.12	4,46	29.04	0,90	Средняя
18*	вдхр. Вилейское	Вилейка	510	578/540	589	01-04.06	506	15-21.09	1,06	Средняя
19*	оз. Нарочь	Нарочь	172	155/159	174	26.06	146	01.01	0,92	Средняя
20	р. Мухавец	Брест	23,0	11,2/18,1	55,6	04.03	5,83	28.07	0,79	Пониженная
21	р. Рыга	Малые Радваничи	3,78	1,80/3,40	7,99	06.03	1,24	01.02.08	0,90	Средняя
22	р. Лесная	Каменец	8,16	3,82/5,77	16,8	09-11.03	1,49	01.08	0,71	Пониженная
23	р. Днепр	Орша	125	105/121	462	18.19.04	32,6	30.31.07	0,97	Средняя
24	р. Днепр	Могилев	144	128/146	516	20.04	48,2	26.27.07	1,01	Средняя
25	р. Днепр	Речица	359	277/356	792	04-10.05	126	17.08	0,99	Средняя
26*	р. Днепр	Лоев	194	140/200	371	03-05.05	58	18.08	1,03	Средняя
27	р. Березина	Борисов	35,8	32,6/34,5	65,7	06.07.04	14,3	23-27.08	0,96	Средняя
28	р. Березина	Бобруйск	118	93,0/111	236	24.03	45,7	29.30.08	0,94	Средняя
29*	р. Березина	Светлогорск	474	425/465	603	23.03	375	23.24.08	0,98	Средняя
30	р. Свислочь	Королищевичи	16,1	10,2/11,5	26,8	14.05	5,09	25.26.08	0,71	Пониженная
31	р. Сож	Кричев	63,4	57,5/65,1	272	10.04	17,9	29.30.07	1,03	Средняя
32	р. Сож	Гомель	198	121/185	503	25-27.04	48,2	18.08	0,93	Средняя
33	р. Беседь	Светиловичи	23,7	10,8/21,4	66,1	26.03-12.04	4,10	17-20.08	0,90	Средняя

№ п/п	Водный объект	Пункт	Средний многолетний	Средний годовой 2020/2021	Максимальный	Дата	Минимальный	Дата	К	Водность
34	р. Припять	Пинск (мост Любанский)	69,1	31,7/64,3	172	07.04	19,7	05.08	0,93	Средняя
35	р. Припять	Мозырь	389	189/349	842	11-13.04	104	27-29.08	0,90	Средняя
36*	р. Пина	Пинск	168	108/136	217	07.04	92,0	01.08	0,81	Пониженная
37	р. Ясельда	Береза	4,98	3,55/4,16	6,29	20.21.03	1,92	10.28.07	0,84	Пониженная
38	р. Ясельда	Сенин	19,0	7,33/11,2	25,6	08.09.03	2,60	04.05.08	0,59	Низкая
39	р. Цна	Дятловичи	4,54	1,77/3,49	10,5	01.02.04	0,43	15.16.09	0,77	Пониженная
40	р. Горынь	Малые Викоровичи	96,5	41,0/68,8	287	28.29.03	26,8	24.08	0,71	Пониженная
41	р. Случь	Ленин	17,9	9,75/15,9	42,1	26.03	1,52	17-25.08	0,89	Пониженная
42	р. Уборть	Краснобережье	21,7	4,26/11,3	43,3	29.03	0,91	16-23.08	0,52	Низкая
43	р. Птичь	Першая Слободка	44,5	27,2/42,6	97,6	26.03-02.04	10,4	15-17.08	0,96	Средняя
44	р.Оресса	Андреевка	16,6	10,6/17,0	33,6	21.03	6,04	17.18.07	1,02	Средняя
45*	вдхр.Солигорское	Солигорск	-**	268/267	281	03-06.04.04.05	251	03.03	-	-

Примечание: \* – посты с данными по уровням;

\*\* – данные о среднемноголетних уровнях воды по вдхр. Солигорскому не приводятся в связи с нарушением однородности ряда наблюдений.

Таблица 2.3 – Ресурсы речного стока (км<sup>3</sup>) до гидрологических створов за 2021 г. и сравнение со средними многолетними значениями

№ П/П	Участок бассейна реки (нижний створ)	Наблюденный сток									
		Год		Зима (XII-II)		Весна (III-V)		Лето (VI-IX)		Осень (X-XI)	
		Значение	в % от многолетних	Значение	в % от многолетних	Значение	в % от многолетних	Значение	в % от многолетних	Значение	в % от многолетних
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>БАСЕЙН БАЛТИЙСКОГО МОРЯ</b>											
1	р.Неман - Столбцы	0,488	88	0,107	92	0,181	74	0,105	88	0,070	91
2	р.Неман - Гродно	5,26	86	0,933	73	1,72	68	1,44	101	0,947	111
3	р.Виля - Стешницы	0,199	78	0,051	93	0,070	70	0,045	71	0,026	71
4	р.Виля - Михалишки	1,53	80	0,330	73	0,475	71	0,419	84	0,234	80
5	р.Мухавец - Брест	0,576	80	0,141	69	0,223	77	0,132	91	0,074	93

№ П/П	Участок бассейна реки (нижний створ)	Наблюденный сток									
		Год		Зима (XII-II)		Весна (III-V)		Лето (VI-IX)		Осень (X-XI)	
		Значение	в % от многолетних	Значение	в % от многолетних	Значение	в % от многолетних	Значение	в % от многолетних	Значение	в % от многолетних
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	р.Зап.Двина - Полоцк	8,64	90	2,03	136	4,78	93	1,05	59	0,656	55
7	р.Дисна - Шарковщина	0,666	77	0,073	43	0,280	62	0,143	107	0,072	68
8	р.Улла - Бочейково	0,551	90	0,157	137	0,265	90	0,097	74	0,028	38
9	р.Зап.Двина - Витебск	5,91	84	1,19	131	3,52	92	0,580	43	0,438	47
<b>БАССЕЙН ЧЕРНОГО МОРЯ</b>											
10	р.Свислочь - Теребуты	0,901	93	0,204	87	0,311	101	0,227	80	0,124	84
11	р.Березина - Борисов	1,09	97	0,276	123	0,443	93	0,241	91	0,121	77
12	р.Уборть - Краснобережье	0,358	51	0,058	48	0,228	62	0,049	34	0,016	26
13	р.Припять - Мозырь	10,8	88	2,11	98	5,24	87	2,30	81	1,06	85
14	р.Горынь - Малые Викоровичи	2,18	71	0,438	72	1,18	83	0,369	53	0,181	54
15	р.Ясельда - Сенин	0,354	59	0,075	54	0,151	56	0,064	54	0,052	73
16	р.Лань - Мокрово	0,182	66	0,046	67	0,076	76	0,023	37	0,031	72
17	р.Припять - Пинск	2,03	93	0,349	70	1,02	118	0,402	74	0,226	81
18	р.Случь - Ленин	0,498	89	0,094	79	0,243	90	0,070	69	0,070	100
19	р.Цна - Дятловичи	0,110	78	0,016	52	0,059	82	0,018	74	0,010	65
20	р.Сож - Гомель	5,88	94	0,996	109	2,77	79	1,22	104	0,777	117
21	р.Проня - Летяги	0,773	115	0,185	129	0,356	132	0,138	84	0,092	92
22	р.Днепр - Речица	11,1	98	2,30	131	5,03	87	2,31	91	1,28	101
23	р.Друть - Городище	0,501	101	0,128	130	0,190	86	0,105	95	0,066	97
24	р.Днепр - Могилев	4,60	102	0,802	126	2,38	95	0,734	82	0,510	103
25	р.Днепр - Орша	3,80	96	0,677	148	2,02	88	0,570	75	0,398	92
26	р.Березина - Бобруйск	3,47	93	0,753	111	1,40	85	0,832	92	0,438	87
27	р.Птичь - Дараганово	0,290	107	0,073	133	0,119	89	0,046	98	0,041	113
28	р.Беседь - Светиловичи	0,681	91	0,074	67	0,326	74	0,117	100	0,125	155
29	р.Птичь - Першая Слободка (Лучицы)	1,34	96	0,286	104	0,597	88	0,240	87	0,172	100
30	р.Сож - Кричев	2,05	103	0,461	126	1,08	112	0,310	76	0,211	82
31	р.Свислочь - Королищевичи	0,364	72	0,099	86	0,095	71	0,113	64	0,052	63

Таблица 2.4 – Изменение запасов и уровней воды крупных озер и водохранилищ

№ п/п	Озеро, водохранилище	Запасы воды, млн.м <sup>3</sup>				Уровни воды, см		
		Средний многолетний	1 января 2021 г.	1 января 2022 г.	Годовое изменение	Средний многолетний	1 января 2021 г.	1 января 2022 г.
ОЗЕРА								
1	Лукомское	246,30	245,60	243,20	-2,40	147	145	139
2	Дривяты	193,20	191,60	202,20	+10,60	116	110	146
3	Нарочь	665,60	650,40	660,00	+9,60	172	147	165
4	Выгощанское	54,30	49,50	53,50	+4,00	137	119	134
5	Червоное	40,05	36,25	61,27	+25,02	127	117	179
ИТОГО ПО ОЗЕРАМ						+46,82		
ВОДОХРАНИЛИЩА								
6	Вилейское	185,26	187,60	196,39	+8,79	510	514	529
7	Чигиринское	60,21	61,12	59,57	-1,55	742	746	739
8	Заславское	101,20	98,43	108,30	+9,87	843	832	870
9	Солигорское*	-	57,32	57,32	0	-	261	261
10	Красная Слобода	67,34	66,20	66,72	+0,52	174	117	143
ИТОГО ПО ВОДОХРАНИЛИЩАМ				+17,63				

Примечание: \* – Сведения о среднемноголетних запасах воды и среднемноголетних уровнях воды по вдхр. Солигорскому не приводятся, в связи с нарушением однородности ряда наблюдений.

### Бассейн р. Западная Двина

В 2021 г. в бассейне р. Западная Двина наблюдения по гидробиологическим показателям проводились в 4 трансграничных пунктах наблюдений. Наблюдения по гидрохимическим показателям проводились в 45 пунктах наблюдений, расположенных на 24 поверхностных водных объектах (8 водотоков и 16 водоемов), в том числе на трансграничных участках на границе с Российской Федерацией (р. Западная Двина, р. Каспля и р. Усвяча) и с Латвийской Республикой (р. Западная Двина) (рисунок 2.3).

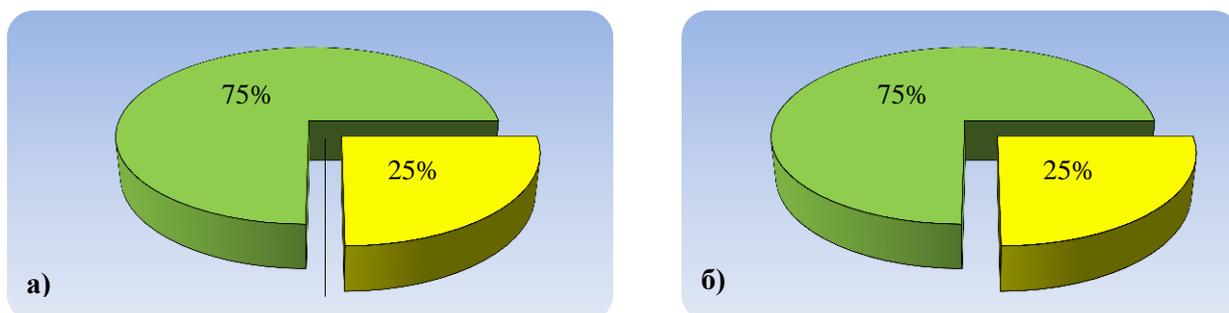


Рисунок 2.3 – Схема расположения пунктов наблюдений в бассейне р. Западная Двина

В 2021 г. состояние (статус) трансграничных водотоков бассейна р. Западная Двина по гидробиологическим показателям осталось на уровне 2020 г. и оценивается как хорошее и удовлетворительное (рисунок 2.4).

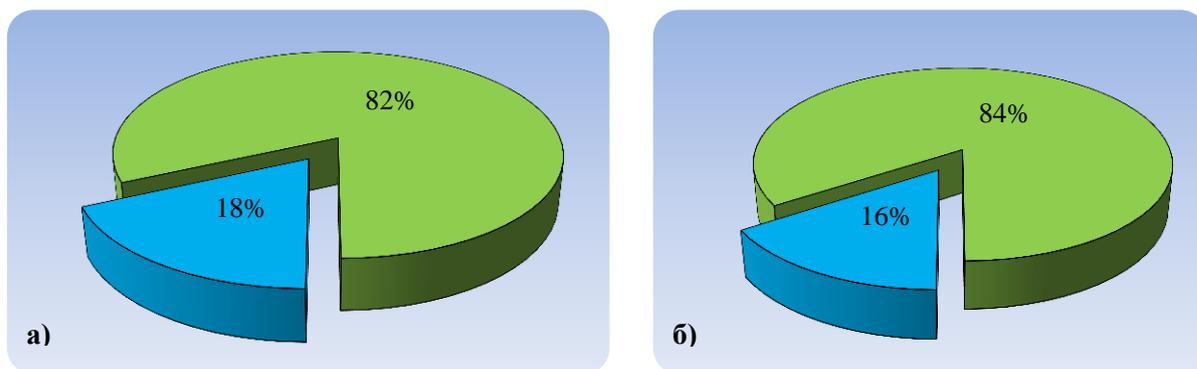
По гидробиологическим показателям отмечено ухудшение состояния р. Западная Двина н.п. Сураж.

Состояние (статус) водотоков бассейна р. Западная Двина по гидрохимическим показателям в 2021 г. практически на том же уровне, что и в 2020 г. Увеличилось количество водоемов с отличным состоянием по гидрохимическим показателям (рисунки 2.5 и 2.6).



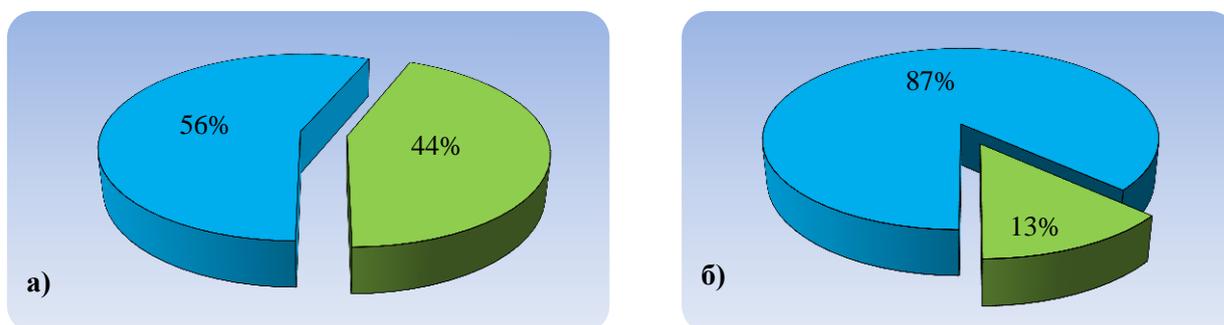
состояние (статус): ● хорошее ● удовлетворительное

Рисунок 2.4 – Относительное количество трансграничных участков водотоков бассейна р. Западная Двина с различным состоянием (статусом) по гидробиологическим показателям в 2020 г. (а) и 2021 г. (б)



состояние (статус): ● отличное ● хорошее

Рисунок 2.5 – Относительное количество участков водотоков бассейна р. Западная Двина с различным состоянием (статусом) по гидрохимическим показателям в 2020 г. (а) и 2021 г. (б)



состояние (статус): ● отличное ● хорошее

Рисунок 2.6 – Относительное количество водоемов бассейна р. Западная Двина с различным состоянием (статусом) по гидрохимическим показателям в 2019 г. (а) и 2021 г. (б)

Сравнительный анализ среднегодовых концентраций компонентов химического состава воды поверхностных водных объектов бассейна р. Западная Двина свидетельствует об увеличении содержания легкоокисляемых (по БПК<sub>5</sub>) и трудноокисляемых (по ХПК<sub>Cr</sub>) органических веществ, аммоний-иона, нитрит-иона, фосфат-иона, фосфора общего и нефтепродуктов (таблица 2.5).

Таблица 2.5 – Среднегодовые концентрации химических веществ в воде поверхностных водных объектов бассейна р. Западная Двина за период 2020 – 2021 гг.

Период наблюдений, г.	Наименование показателя						
	Легко-окисляемые органические вещества (по БПК <sub>5</sub> ), мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	Трудноокисляемые органические вещества (по ХПК <sub>Cr</sub> ), мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	Аммоний-ион, мгN/дм <sup>3</sup>	Нитрит-ион, мгN/дм <sup>3</sup>	Фосфат-ион, мгP/дм <sup>3</sup>	Фосфор общий, мг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>
2020	2,0	46,8	0,13	0,0084	0,033	0,052	0,0069
2021	2,1	48,4	0,15	0,013	0,036	0,055	0,0074

В 2021 г. увеличилось количество проб воды с превышением норматива качества воды по аммоний-иону, нитрит-иону, фосфат-иону, фосфору общему и ХПК<sub>Cr</sub>. С 2017 г. по 2021 г. случаев превышения норматива качества воды по нефтепродуктам не зафиксировано (рисунок 2.7).

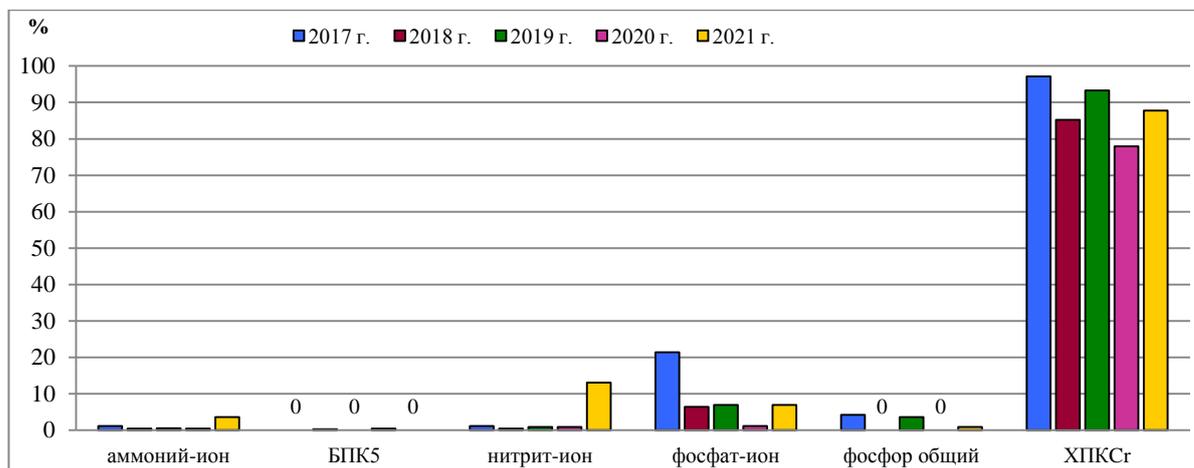


Рисунок 2.7 – Количество проб воды с превышением норматива качества воды (в % от общего количества проб) в воде поверхностных водных объектов бассейна р. Западная Двина за период 2017 – 2021 гг.

### Река Западная Двина

В соответствии с ландшафтно-геохимическими условиями региона вода реки относится к зональному гидрокарбонатно-кальциевому типу. В связи с чем в воде р. Западная Двина в анионном составе преобладает гидрокарбонат-ион, содержание которого в течение года изменялось от 94,6 мг/дм<sup>3</sup> до 213 мг/дм<sup>3</sup> и составила в среднем 142 мг/дм<sup>3</sup>. Количество сульфат-иона отмечалось в диапазоне: 2-33,7 мг/дм<sup>3</sup>, составляя в среднем 11,4 мг/дм<sup>3</sup>. Концентрация хлорид-иона варьировалась в пределах 2,9-20,5 мг/дм<sup>3</sup>, в среднем составляя 7,4 мг/дм<sup>3</sup>.

В составе катионов доминировал кальций: 24,3-56,7 мг/дм<sup>3</sup>, среднегодовое содержание – 42,8 мг/дм<sup>3</sup>. Содержание магния отмечалось в диапазоне от 5,3 мг/дм<sup>3</sup> до 36 мг/дм<sup>3</sup>, среднегодовое содержание составило 11,8 мг/дм<sup>3</sup>. Минерализация воды р. Западная Двина в среднем составила 257,3 мг/дм<sup>3</sup> и изменялась от 192 мг/дм<sup>3</sup> до 315 мг/дм<sup>3</sup>. В 2021 г. диапазон значений концентраций минерального состава р. Западная Двина увеличился по сравнению с 2020 г.

В течение года значение водородного показателя изменялось от 6,7 до 8,1, что соответствует нейтральной и слабощелочной реакции воды. Содержание взвешенных веществ варьировало в диапазоне от 3,4 мг/дм<sup>3</sup> до 6,5 мг/дм<sup>3</sup>, а в среднем за год составило 4,76 мг/дм<sup>3</sup>. На протяжении года содержание растворенного кислорода в воде реки изменялось в интервале 7,1-13,7 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (рисунок 2.8). Таким образом, кислородный режим водотока, как и в 2020 г., соответствовал нормативам качества воды.

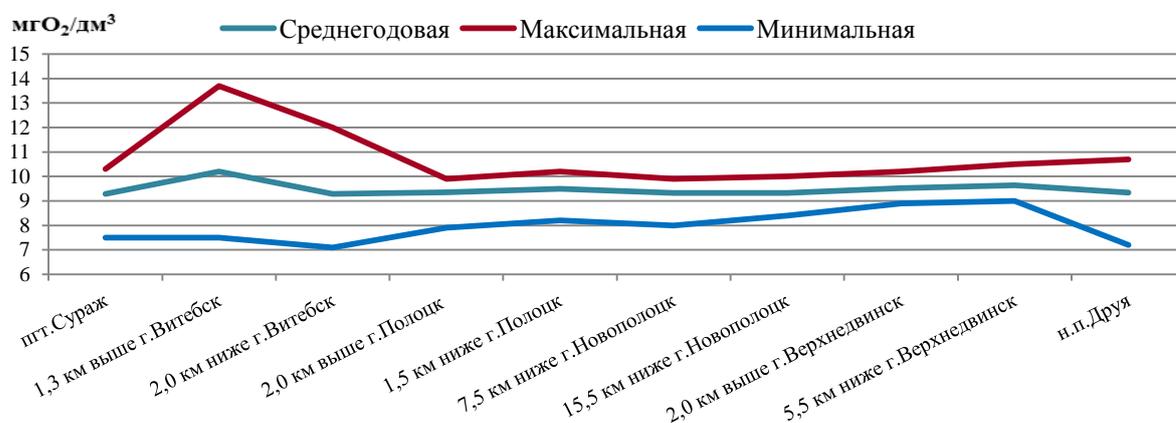


Рисунок 2.8 – Содержание растворенного кислорода в пунктах наблюдений в воде р. Западная Двина в 2021 г.

Содержание органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) во всех отобранных пробах не превышало норматива качества воды (6,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), находясь в диапазоне от 1,4 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> до 3,1 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, среднегодовое значение по реке составило 2,2 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. В течение года ХПК<sub>Cr</sub> изменялось от 29,8 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> до 80,2 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (2,7 ПДК), составляя в среднем 55,6 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Содержание БПК<sub>5</sub> и ХПК<sub>Cr</sub> сравнимо со значениями прошлого года.

В течение года концентрации аммоний-иона в воде варьировались в пределах от 0,043 мгN/дм<sup>3</sup> до 0,459 мгN/дм<sup>3</sup> (1,2 ПДК) и были выше значений 2020 г. (рисунок 2.9).

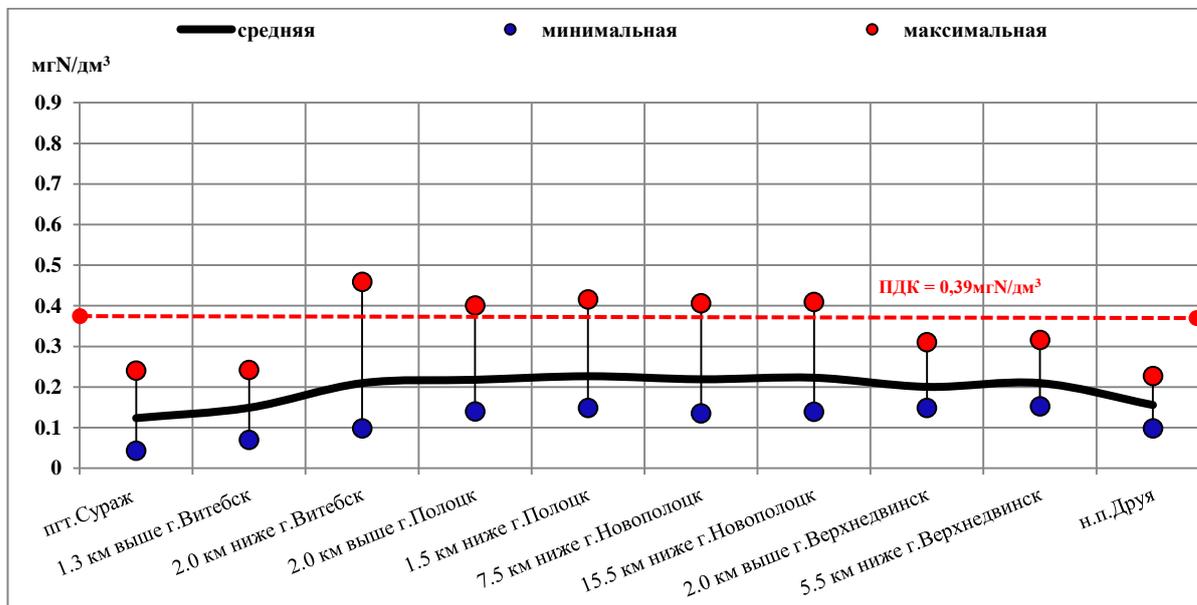


Рисунок 2.9 – Содержание аммоний-иона в воде р. Западная Двина в 2021 г.

Среднегодовая концентрация нитрит-иона в воде р. Западная Двина изменялась в течение года от 0,011 мгN/дм<sup>3</sup> до 0,027 мгN/дм<sup>3</sup> (1,1 ПДК). Продолжается тенденция увеличения содержания нитрит-иона с выявлением в 2021 году фактических превышений по данному показателю (рисунок 2.10). Максимальное содержание нитрит-иона (0,053 мгN/дм<sup>3</sup>, 2,2 ПДК) отмечено ниже г. Полоцк в апреле.

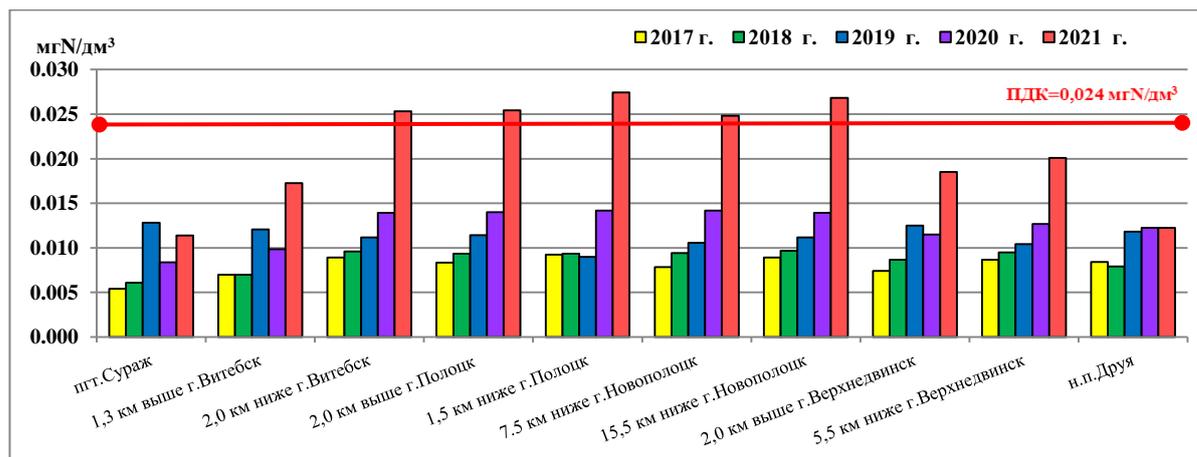


Рисунок 2.10 – Динамика среднегодовых концентраций нитрит-иона в воде р. Западная Двина за период 2017 – 2021 гг.

В течение года среднегодовое содержание фосфат-иона в воде реки варьировало от 0,035 мгP/дм<sup>3</sup> до 0,066 мгP/дм<sup>3</sup> и были выше значений 2020 г. Максимальное содержание показателя зафиксировано ниже г. Витебск (0,099 мгP/дм<sup>3</sup>, 1,5 ПДК) в ноябре. В воде р. Западная Двина в пункте наблюдений ниже г. Витебск наблюдается увеличение

содержания фосфат-иона, что свидетельствует о том, что вероятным источником поступления являются сточные воды, динамика которого вниз по течению реки ниже и практически не изменяется (рисунок 2.11).

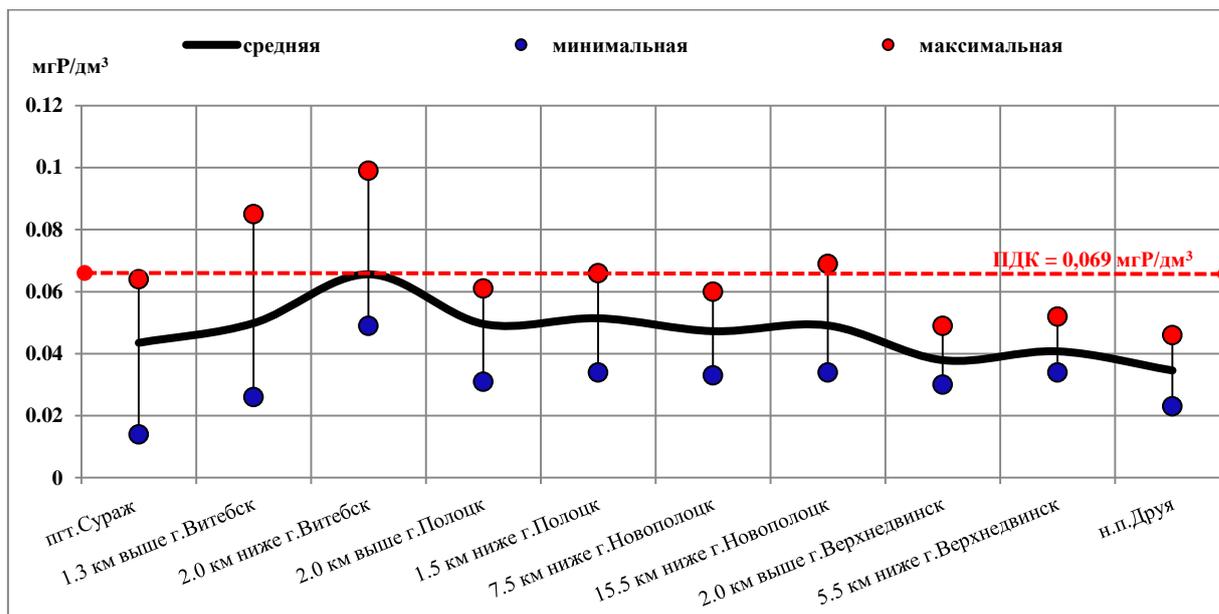


Рисунок 2.11 – Содержание фосфат-иона в воде р. Западная Двина в 2021 г.

В течение 2021 г. превышений ПДК фосфора общего в воде реки зафиксировано не было, а его максимальная концентрация (0,12 мг/дм<sup>3</sup>, 0,6 ПДК) была выявлена в феврале ниже г. Полоцк. Среднегодовое содержание фосфора общего в отдельных пунктах наблюдения фиксировалось сравнимо с 2020 г. и изменялось в пределах от 0,058 мг/дм<sup>3</sup> до 0,085 мг/дм<sup>3</sup>.

Содержание железа общего находилось в пределах от 0,408 мг/дм<sup>3</sup> до 1,02 мг/дм<sup>3</sup> (1,5-3,6 ПДК), что несколько выше уровня 2020 г., а среднегодовые концентрации изменялись от 0,525 мг/дм<sup>3</sup> до 0,788 мг/дм<sup>3</sup> (1,9-2,8 ПДК) (рисунок 2.12 а).

Среднегодовые концентрации меди в воде р. Западная Двина варьировались в диапазоне от 0,0034 мг/дм<sup>3</sup> до 0,0054 мг/дм<sup>3</sup>, а максимальная концентрация зафиксирована в н.п. Друя и превышала величину норматива качества воды в 2,1 раза (рисунок 2.12 б). При этом наибольшие значения металлов характерны для верховья реки и снижение вниз по течению, что свидетельствует об их природном происхождении.

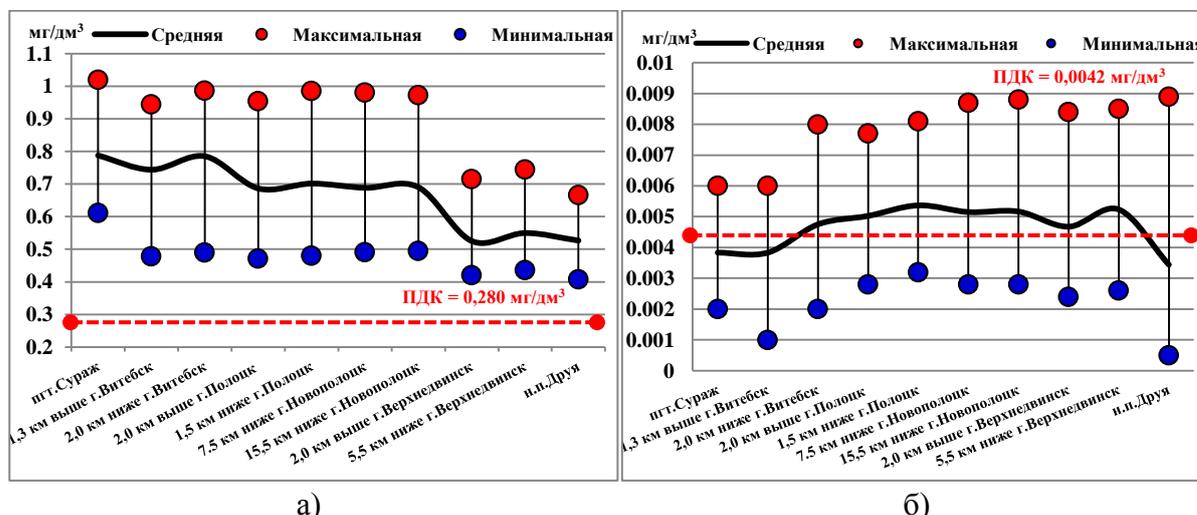


Рисунок 2.12 – Содержание железа общего (а) и меди (б) в воде р. Западная Двина в 2021 г.

Среднегодовые концентрации марганца (0,051-0,072 мг/дм<sup>3</sup>) в воде р. Западная Двина превышали норматив качества воды в 1,55-2,2 раза (рисунок 2.13 а).

Среднегодовое содержание цинка варьировало в пределах от 0,008 мг/дм<sup>3</sup> до 0,014 мг/дм<sup>3</sup> (рисунок 2.13 б).

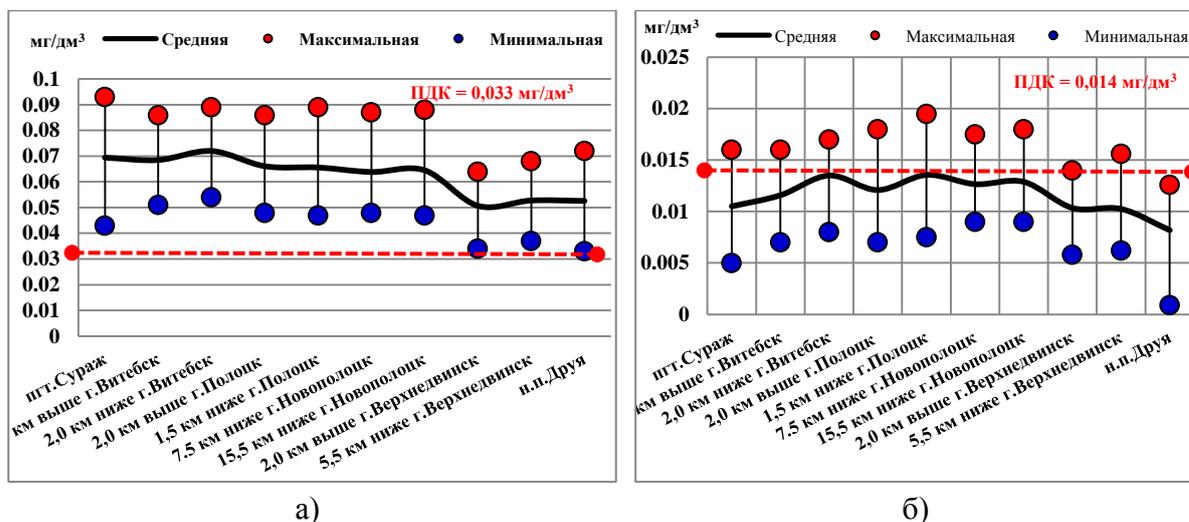


Рисунок 2.13 – Содержание марганца (а) и цинка (б) в воде р. Западная Двина в 2021 г.

В 2021 г. фиксировался более широкий диапазон изменений концентраций металлов в воде р. Западная Двина, чем в 2020 г.

В 2021 г., как и в 2020 г., содержание нефтепродуктов в воде р. Западная Двина не превышало норматив качества воды. Превышений допустимого содержания синтетических поверхностно-активных веществ в воде р. Западная Двина не отмечалось.

В 2021 г. состояние (статус) р. Западная Двина по гидрохимическим показателям оценивается как отличное (выше и ниже г. Верхнедвинск, н.п. Друя) и хорошее (выше и ниже г. Витебск, ниже и выше г. Полоцк, в черте г. Полоцк, г.п. Сураж, выше и ниже г. Новополоцк).

В 2020 г. состояние (статус) р. Западная Двина по гидрохимическим показателям оценивалось как хороший на всем протяжении реки.

#### ***Наблюдения по гидробиологическим показателям***

**Фитоперифитон.** Таксономическое разнообразие перифитона в трансграничных пунктах р. Западная Двина варьировало в пределах от 15 (г.п. Сураж) до 27 таксонов (н.п. Друя). По относительной численности в структуре фитоперифитона доминировали диатомовые водоросли (от 92,44 % относительной численности у н.п. Друя).

Максимальное значение индекса сапробности р. Западная Двина зарегистрировано в пункте наблюдений н.п. Друя (1,85) (рисунок 2.14).

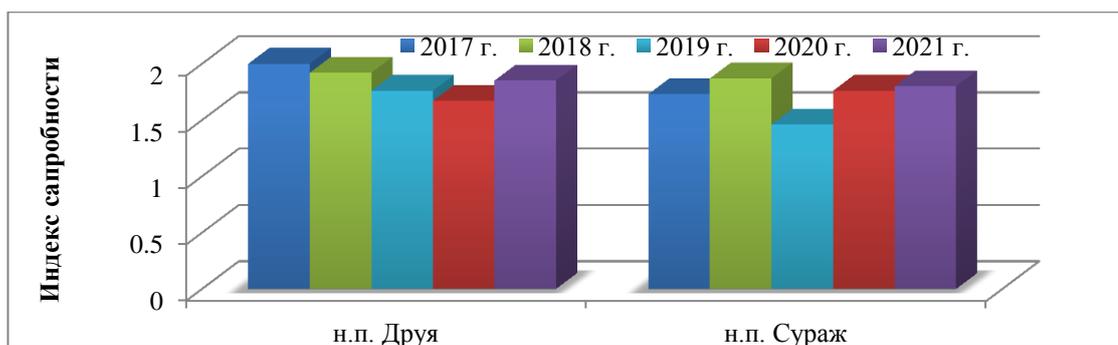


Рисунок 2.14 – Динамика значений индекса сапробности (по фитоперифитону) на участках р. Западная Двина (2017 – 2021 гг.)

**Макрозообентос.** Таксономическое разнообразие организмов макрозообентоса в р. Западная Двина составило 12 и 17 видов и форм в пункте наблюдений г.п. Сураж и н.п. Друя соответственно. Значения модифицированного биотического индекса варьировало в пределах от 5 (г.п. Сураж) до 6 (н.п. Друя).

Состояние (статус) р. Западная Двина по гидробиологическим показателям оценивается как хорошее (н.п. Друя) и удовлетворительное (г.п. Сураж). В 2021 г. состояние (статус) р. Западная Двина г.п. Сураж по гидробиологическим показателям изменилось с хорошего на удовлетворительное.

### **Притоки р. Западная Двина**

Для притоков р. Западная Двина характерны существенные колебания содержания компонентов солевого состава. Содержание анионов в воде притоков составляло: гидрокарбонат-иона – от 106 мг/дм<sup>3</sup> до 240 мг/дм<sup>3</sup>, сульфат-иона – от 2,5 мг/дм<sup>3</sup> до 40,4 мг/дм<sup>3</sup> и хлорид-иона – от 2,1 мг/дм<sup>3</sup> до 21,4 мг/дм<sup>3</sup>.

В катионном составе преобладал кальций-ион. Его количество в речной воде варьировалось от 17,6 мг/дм<sup>3</sup> (р. Усвяча) до 73,4 мг/дм<sup>3</sup> (р. Дисна). Содержание магния в воде притоков изменялось в пределах от 3,8 мг/дм<sup>3</sup> до 48 мг/дм<sup>3</sup> (1,2 ПДК в воде р. Каспля). В 2021 г. диапазон значений концентраций минерального состава притоков р. Западная Двина увеличился по сравнению с 2020 г.

В 2021 г., как и в 2020 г., вода притоков р. Западная Двина характеризовалась нейтральной и слабощелочной реакцией (рН=6,9-8,2). Минерализация воды изменялась в широком диапазоне: от 180 мг/дм<sup>3</sup> (р. Усвяча) до 401 мг/дм<sup>3</sup> (р. Дисна). Содержание взвешенных веществ находилось в интервале от 3,4 мг/дм<sup>3</sup> (р. Дисна) до 6,8 мг/дм<sup>3</sup> (р. Улла ниже г. Чашники).

Вода притоков р. Западная Двина на протяжении всего года была в достаточной степени снабжена растворенным кислородом, с его содержанием от 7,1 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в июле до 12,8 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в декабре, что обеспечивало устойчивое функционирование речных экосистем. В 2021 г., как и в 2020 г., случаев дефицита растворенного кислорода не наблюдалось. Максимум содержания растворенного кислорода отмечено в воде р. Дисна, минимум – в воде р. Усвяча.

Содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в воде притоков Западной Двины в 2020 г. и 2021 г. не превышало норматив качества воды. Содержание органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в речной воде изменялось от 1,2 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> до 3,7 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (р. Дисна).

В 2021 г. отмечается увеличение количества проб воды с повышенным содержанием ХПК<sub>Cr</sub> (2020 г. – 95,16 % проб, 2021 г. – 98,86 % проб). В 2021 г. максимальная концентрация ХПК<sub>Cr</sub> зафиксирована в воде р. Усвяча 86,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (2,9 ПДК) в феврале (рисунок 2.15).

В 2021 г., как и в 2020 г., среднегодовые концентрации аммоний-иона в воде притоков варьировали от 0,049 мгN/дм<sup>3</sup> до 0,228 мгN/дм<sup>3</sup> и не превышали норматив качества воды (рисунок 2.16). Однако увеличение среднегодовых концентраций аммоний-иона отмечено для воды всех притоков р. Западная Двина, которые были охвачены наблюдениями в 2021 г., за исключением р. Дисна. Максимальное содержание аммоний-иона (0,406 мгN/дм<sup>3</sup>, 1,04 ПДК) было зарегистрировано в воде р. Полота в черте г. Полоцк в октябре (рисунок 2.17).

Среднегодовые значения нитрит-иона в воде притоков р. Западная Двина находились в диапазоне 0,0084-0,025 мгN/дм<sup>3</sup>. Максимальное его содержание, как и в 2020 г., отмечено в воде р. Полота в черте г. Полоцк (0,051 мгN/дм<sup>3</sup>, 2,1 ПДК) в апреле.

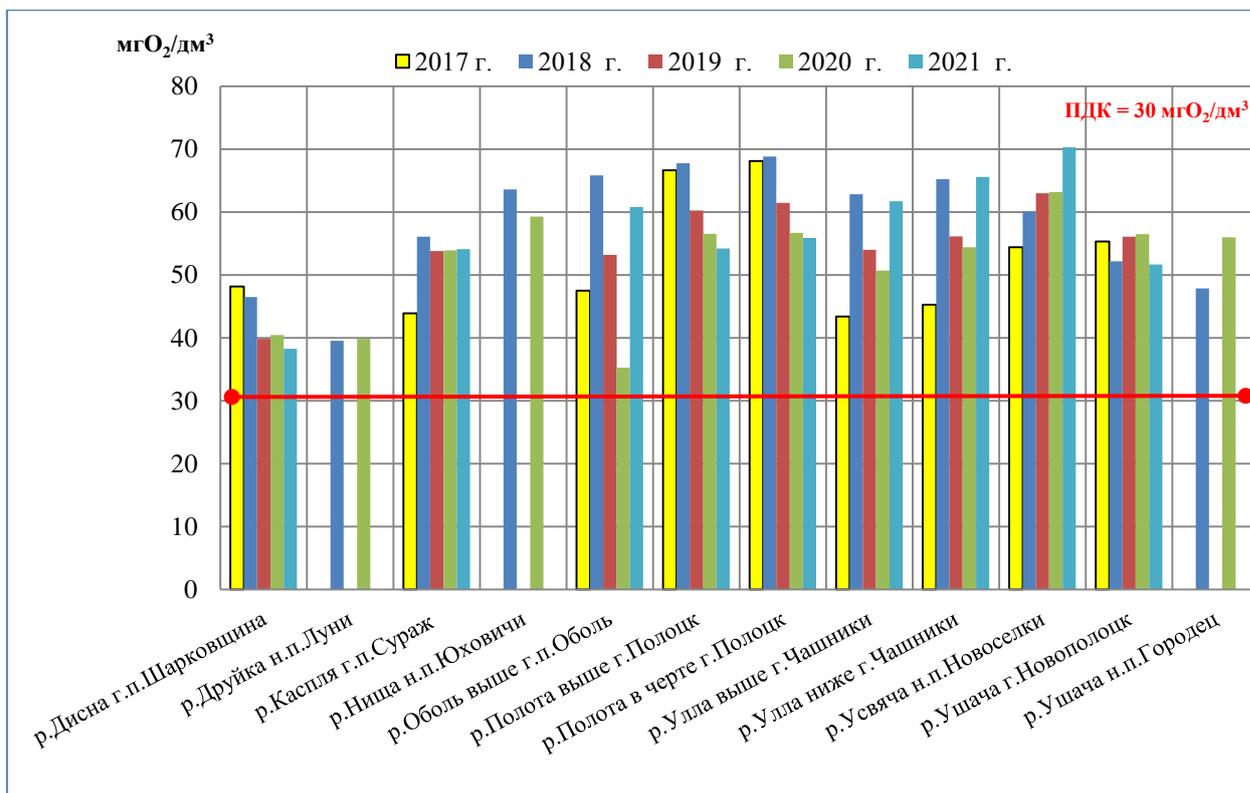


Рисунок 2.15– Среднегодовые концентрации органических веществ, определяемые по ХПК<sub>Cr</sub>, в воде притоков р. Западная Двина за 2017 – 2021 гг.

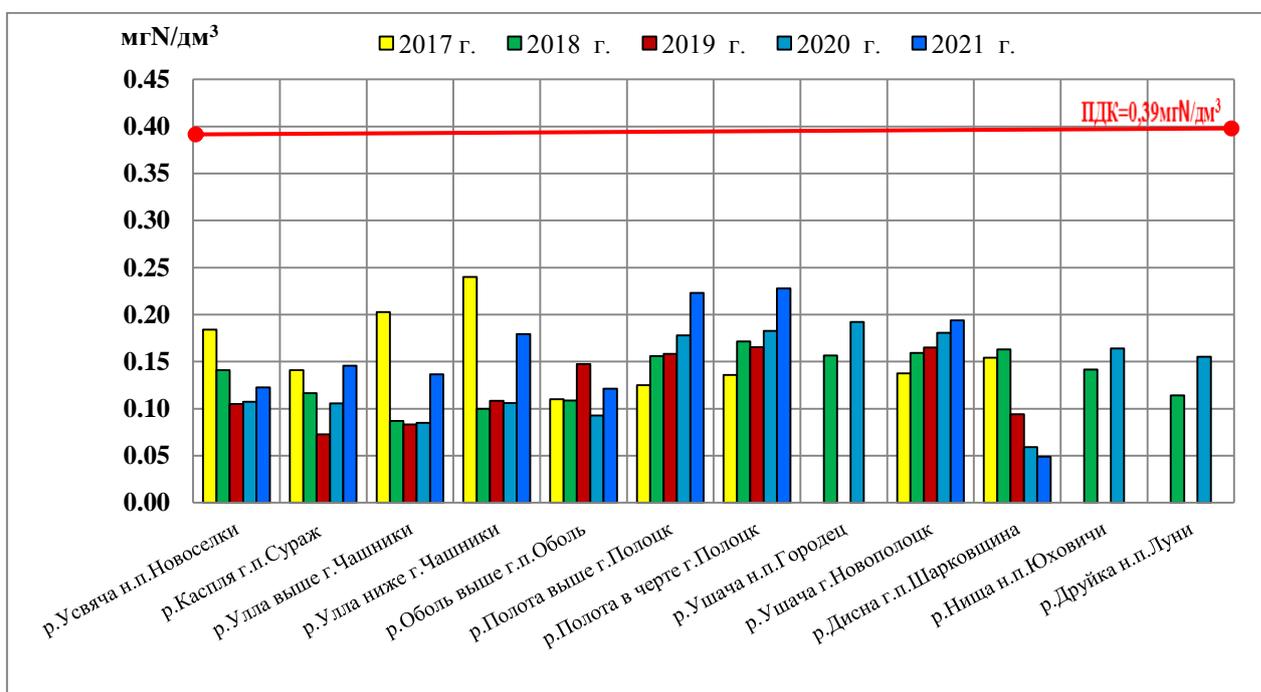


Рисунок 2.16 – Среднегодовые концентрации аммоний-иона в воде притоков р. Западная Двина за 2017 – 2021 гг.

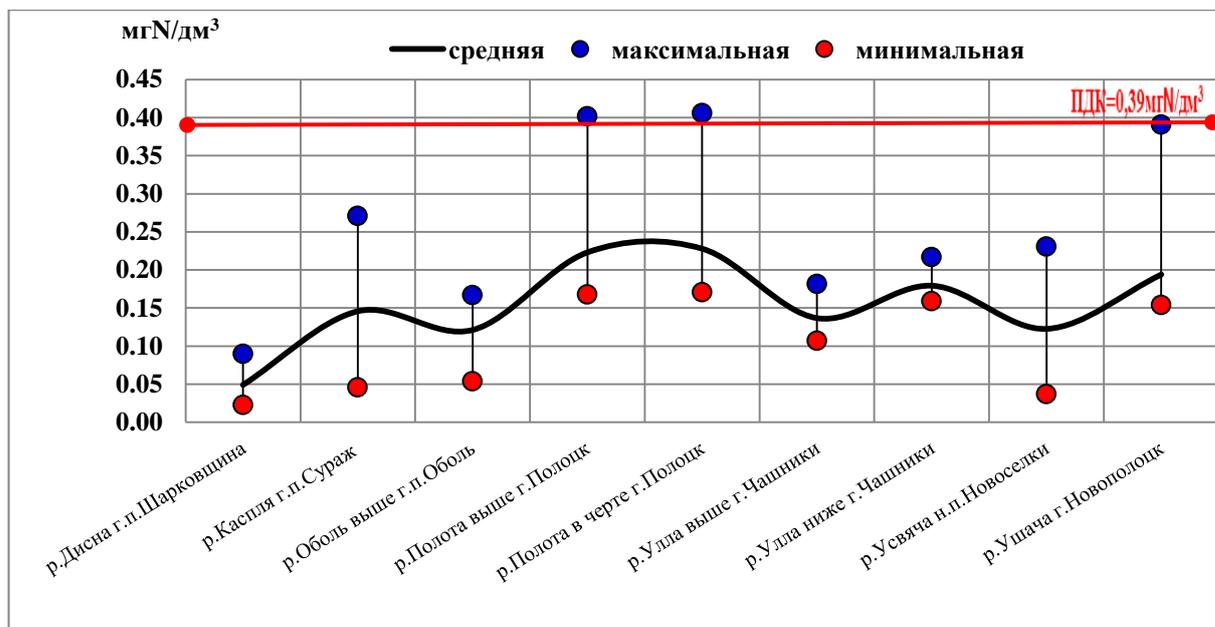


Рисунок 2.17 – Содержание аммоний-иона в воде притоков р. Западной Двина в 2021 г.

Среднегодовые значения фосфат-иона изменялись в диапазоне от 0,039 мгP/дм<sup>3</sup> до 0,057 мгP/дм<sup>3</sup>. Максимальное значение, как и в 2020 г., зафиксировано в воде р. Дисна (0,096 мгP/дм<sup>3</sup>, 1,45 ПДК) в октябре, при этом колебания показателя в течение года в воде этой реки имели наибольший диапазон значений (рисунок 2.18).

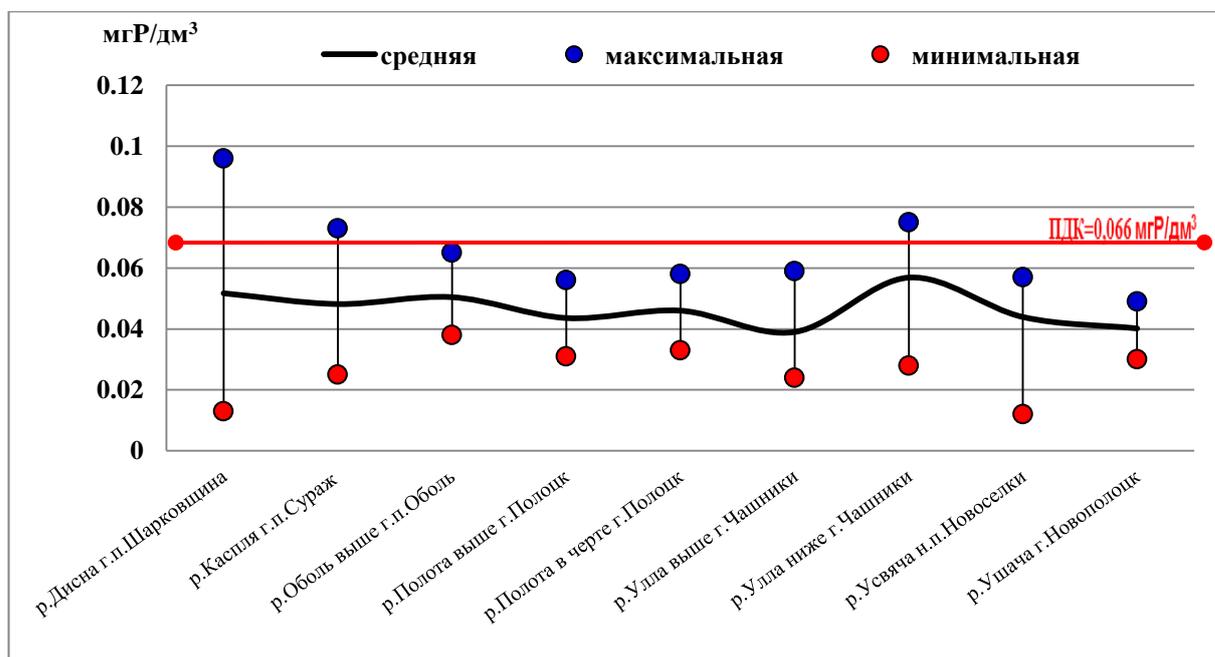


Рисунок 2.18 – Содержание фосфат-иона в воде притоков р. Западной Двина в 2021 г.

Среднегодовое содержание фосфора общего составляло 0,055-0,084 мг/дм<sup>3</sup>, а диапазон величин его фактических значений в течение года варьировался от 0,015 мг/дм<sup>3</sup> до 0,16 мг/дм<sup>3</sup>, что, как и в 2020 г., свидетельствует об отсутствии нагрузки по данному показателю.

Содержание железа общего находилось в пределах от 0,161 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Улла ниже г. Чашники в июле до 0,998 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Каспля в марте. Среднегодовое содержание составило 0,636 мг/дм<sup>3</sup> (рисунок 2.19).

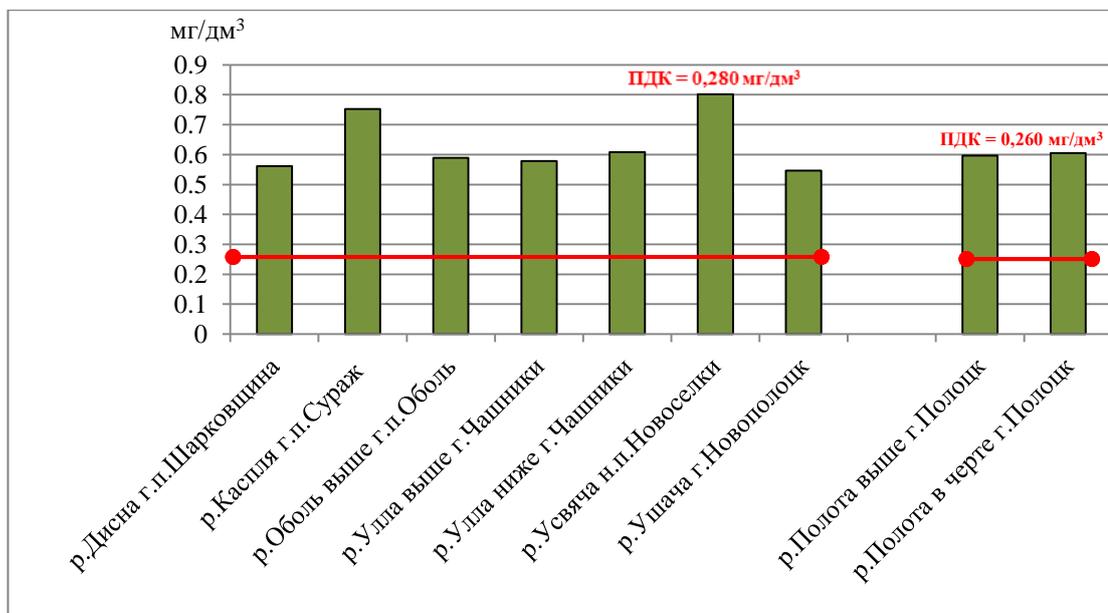


Рисунок 2.19 – Среднегодовое содержание железа общего в воде притоков р. Западная Двина в 2021 г.

Среднегодовое содержание марганца в притоках реки Западная Двина составило  $0,059 \text{ мг/дм}^3$ , при максимальном его значении в апреле в воде р. Каспля ( $0,095 \text{ мг/дм}^3$ , 2,9 ПДК) (рисунок 2.20).

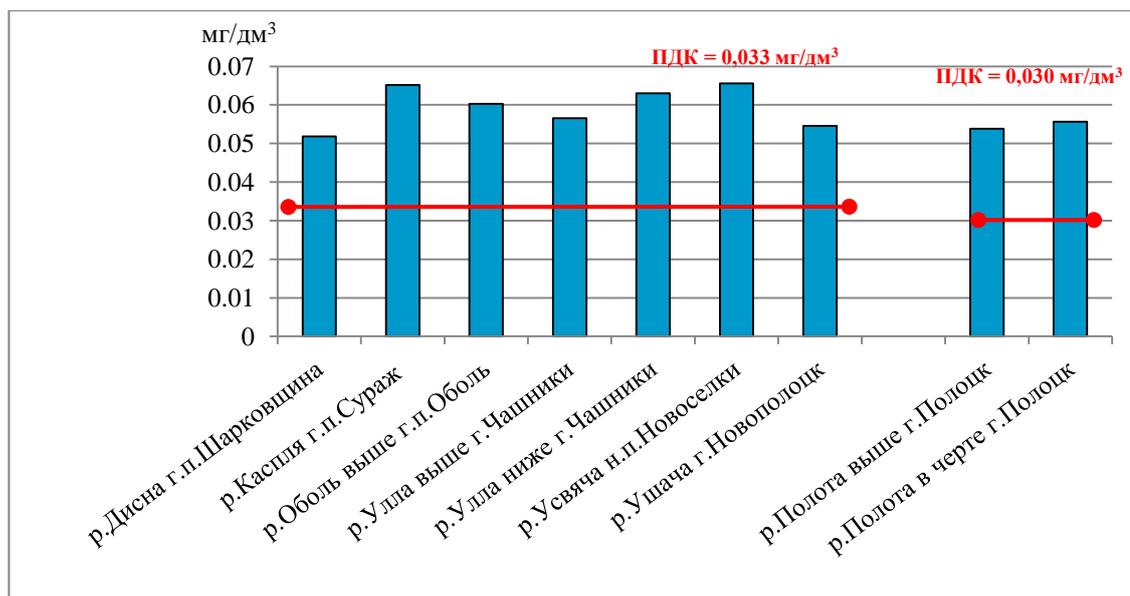


Рисунок 2.20 – Среднегодовое содержание марганца в воде притоков р. Западная Двина в 2021 г.

Содержание цинка в воде притоков р. Западная Двина варьировалось от  $<0,0005 \text{ мг/дм}^3$  до  $0,026 \text{ мг/дм}^3$  (1,9 ПДК). Максимальное значение показателя отмечено в воде р. Оболь в марте и р. Каспля в декабре. Среднегодовое содержание цинка в воде притоков Западной Двины составляло  $0,013 \text{ мг/дм}^3$  (рисунок 2.21).

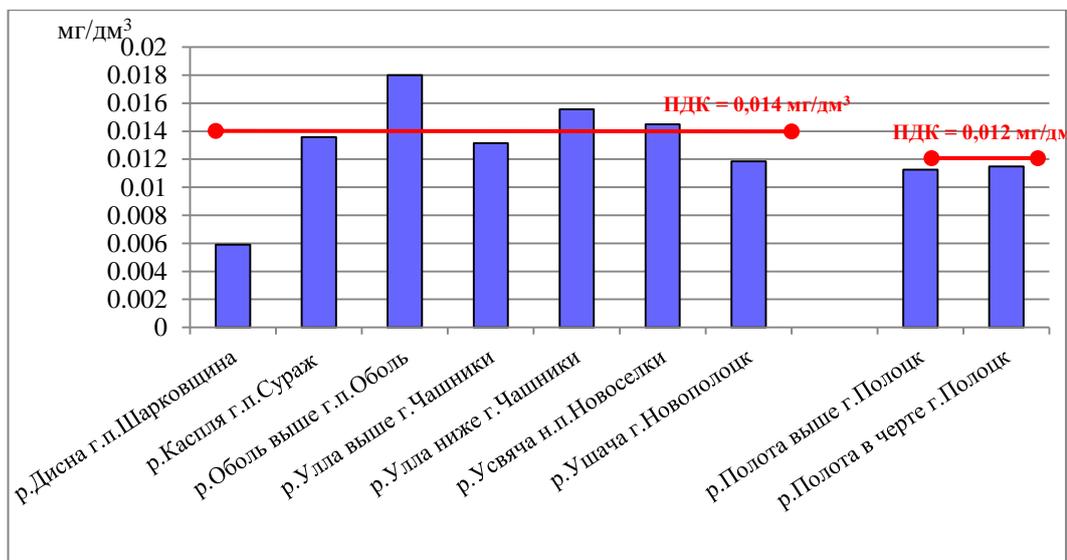


Рисунок 2.21 – Среднегодовое содержание цинка в воде притоков р. Западная Двина в 2021 г.

В воде притоков Западной Двины среднегодовое содержание меди составило  $0,0039 \text{ мг/дм}^3$ . Количество меди в воде притоков варьировалось от  $0,0005 \text{ мг/дм}^3$  до  $0,008 \text{ мг/дм}^3$ . Максимум зафиксирован в воде р. Усвяча в мае и р. Каспля в июне ( $0,008 \text{ мг/дм}^3$ , 1,9 ПДК) (рисунок 2.22).

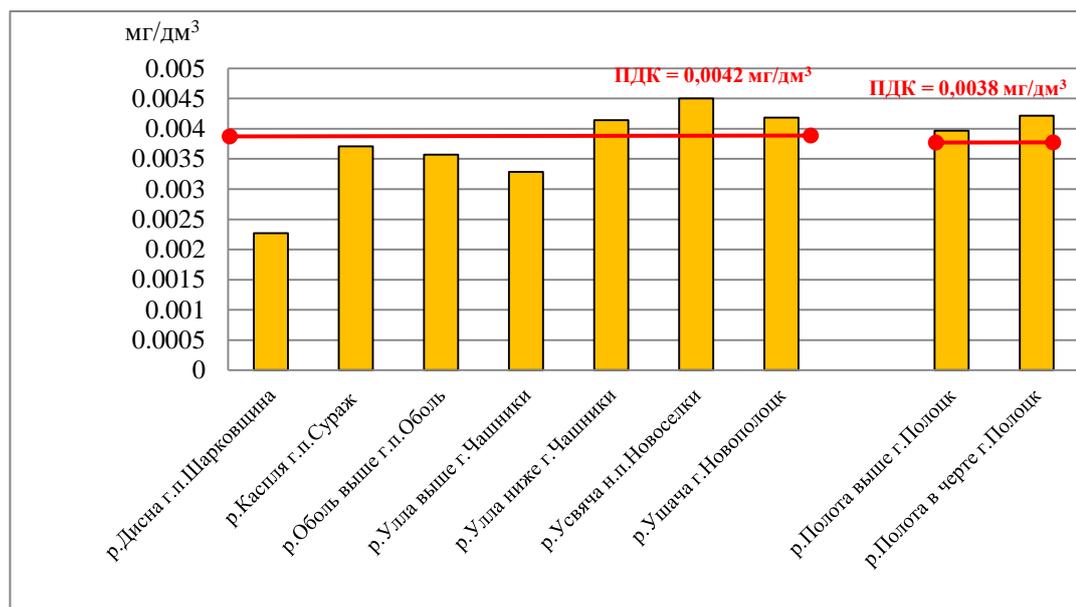


Рисунок 2.22 – Среднегодовое содержание меди в воде притоков р. Западная Двина в 2021 г.

В 2021 г. в сравнении с 2020 г. можно отметить увеличение среднегодовой концентрации по железу общему, марганцу и меди.

В 2021 г., как и в 2020 г., концентрации нефтепродуктов и СПАВ анионоактивных не превышали норматива качества воды.

Несмотря на зафиксированные превышения по биогенным веществам и металлам (железо общее, марганец, медь, цинк), состояние (статус) всех притоков р. Западная Двина по гидрохимическим показателям оценивается как хорошее. В 2021 г. состояние (статус) р. Каспля, р. Оболь, р. Улла по гидрохимическим показателям изменилось с отличного на хорошее.

**Наблюдения по гидробиологическим показателям**

**Фитоперифитон.** Таксономическое разнообразие перифитона в притоках р. Западная Двина варьировало в пределах от 29 (р. Каспля г.п. Сураж) до 37 таксонов (р. Усвяча н.п. Новоселки). По относительной численности в структуре фитоперифитона традиционно доминировали диатомовые водоросли (от 97,92 % относительной численности в пункте наблюдений р. Усвяча н.п. Новоселки).

Максимальное значение индекса сапробности в притоках р. Западная Двина рассчитано для пункта наблюдений р. Каспля г.п. Сураж (1,69) (рисунок 2.23).



Рисунок 2.23 – Динамика значений индекса сапробности (по фитоперифитону) в притоках р. Западная Двина (2017 – 2021 гг.)

**Макрозообентос.** Таксономическое разнообразие организмов макрозообентоса в притоках р. Западная Двина составило от 23 на р. Усвяча до 30 видов и форм в пункте наблюдений р. Каспля г.п. Сураж. Значения модифицированного биотического индекса варьировало в пределах от 7 (р. Усвяча) до 8 (р. Каспля).

В 2021 г. состояние (статус) притоков р. Западная Двина, как и в 2020 г., по гидробиологическим показателям оценивается как хорошее.

**Водоемы бассейна р. Западная Двина**

Для водоемов бассейна р. Западная Двина характерна реакция воды в диапазоне от нейтральной до щелочной. Содержание взвешенных веществ определялось в пределах <math>3,0-6,4 \text{ мг/дм}^3</math>.

Содержание компонентов основного солевого состава в воде водоемов бассейна р. Западная Двина находилось в следующих пределах: гидрокарбонат-иона –  $87,2-250,8 \text{ мг/дм}^3$ , сульфат-иона –  $3,7-27,8 \text{ мг/дм}^3$ , хлорид-иона –  $3,2-46,1 \text{ мг/дм}^3$ , кальция –  $24,6-64,1 \text{ мг/дм}^3$ , магния –  $7,4-40 \text{ мг/дм}^3$ . Среднее значение минерализации воды ( $244 \text{ мг/дм}^3$ ) характерно для природных вод со средней минерализацией, максимум показателя зафиксирован в воде оз. Лядно ( $392 \text{ мг/дм}^3$ ). Прозрачность водоемов была не менее 0,7 м (оз. Добеевское). В 2021 г. концентрации вышеперечисленных показателей (за исключением магния) были несколько ниже значений 2019 г.

В отличие от 2019 г, когда содержание в воде растворенного кислорода не превышало норматив качества воды как в зимний, так и в летний периоды, в 2021 г. дефицит содержания кислорода был зафиксирован в воде оз. Миорское в июле ( $4,9 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ). Количество растворенного кислорода варьировалось в пределах от  $4,9 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  до  $12,5 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ .

Среднегодовые концентрации легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в воде водоемов бассейна р. Западная Двина изменялись в диапазоне от  $1,5 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  до  $3,2 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ .

Количество органических веществ, определяемых по ХПК<sub>Cr</sub>, находилось в пределах от  $14,3 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  в воде оз. Селява в октябре до  $76,6 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  (2,55 ПДК) в воде

оз. Добеевское в июле. Для большинства водоемов бассейна р. Западная Двина характерно повышенное содержание трудноокисляемых органических веществ (рисунок 2.24).

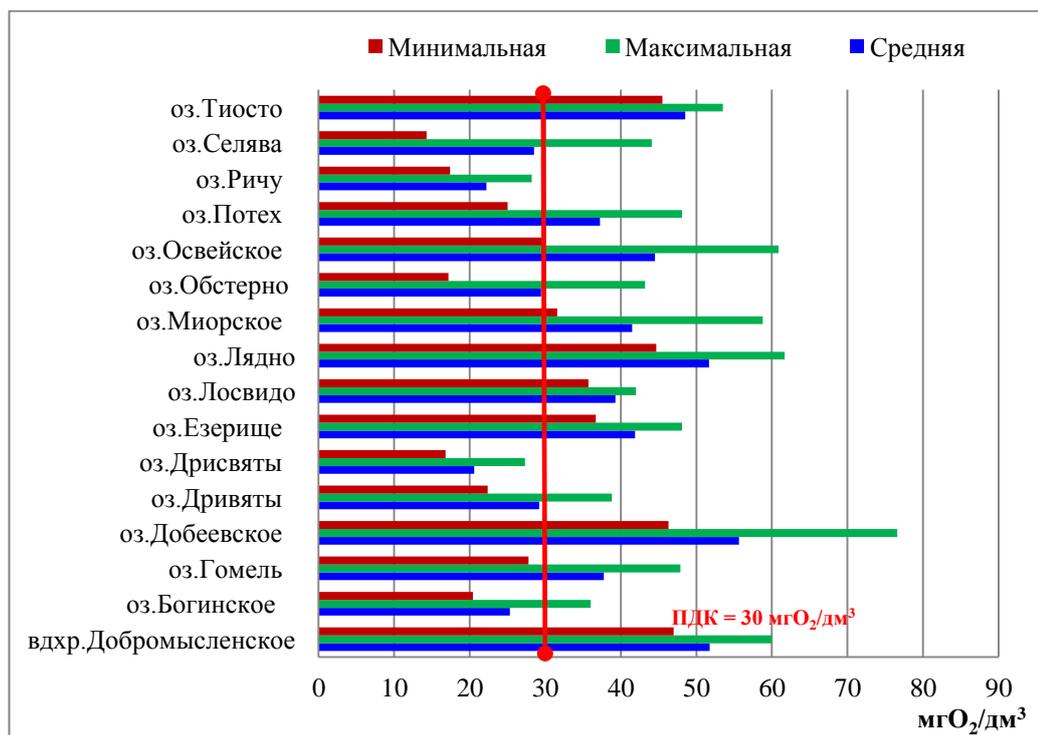


Рисунок 2.24 – Концентрация органических веществ по ХПК<sub>Cr</sub> в воде водоемов бассейна р. Западная Двина в 2021 г.

Содержание аммоний-иона в водоемах бассейна р. Западная Двина изменялось в пределах от <0,003 мгN/дм<sup>3</sup> до 1,14 мгN/дм<sup>3</sup> (2,9 ПДК). Превышения норматива качества воды по аммоний-иону фиксировались в воде оз. Миорское в феврале (1,1 ПДК) и июле (2,9 ПДК), в воде оз. Лядно в октябре (до 2,9 ПДК) (рисунок 2.25).

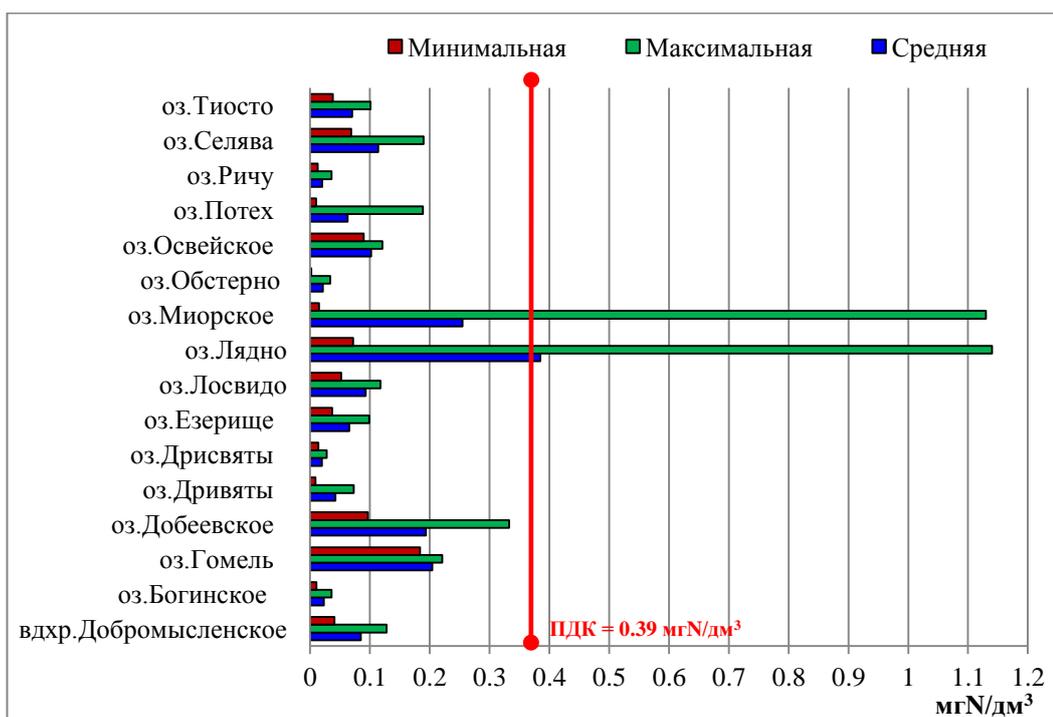


Рисунок 2.25 – Содержание аммоний-иона в воде водоемов бассейна р. Западная Двина в 2021 г.

Количество нитрит-иона фиксировалось от  $<0,0025 \text{ мгN/дм}^3$  до  $0,031 \text{ мгN/дм}^3$  (1,3 ПДК) в феврале в воде оз. Миорское.

На протяжении 2021 г., как и в предыдущий период наблюдений, содержание азота общего по Кьельдалю в воде водоемов не превышало норматива качества воды ( $5,0 \text{ мгN/дм}^3$ ), максимальная концентрация вещества была отмечена в июле в воде оз. Миорское ( $2,1 \text{ мг/дм}^3$ ).

Количество фосфат-иона варьировало от  $<0,005 \text{ мгP/дм}^3$  до  $0,13 \text{ мгP/дм}^3$  (2 ПДК) в воде оз. Лядно в октябре (рисунок 2.26), среднегодовое содержание фосфат-иона в воде водоемов бассейна р. Западная Двина составило  $0,022 \text{ мгP/дм}^3$ .

Количество фосфора общего варьировалось от  $<0,005 \text{ мг/дм}^3$  в воде оз. Освейское в мае до  $0,28 \text{ мг/дм}^3$  (1,4 ПДК) в воде оз. Миорское в октябре. Общее среднегодовое содержание фосфора общего в воде водоемов бассейна р. Западная Двина составило  $0,040 \text{ мг/дм}^3$ .

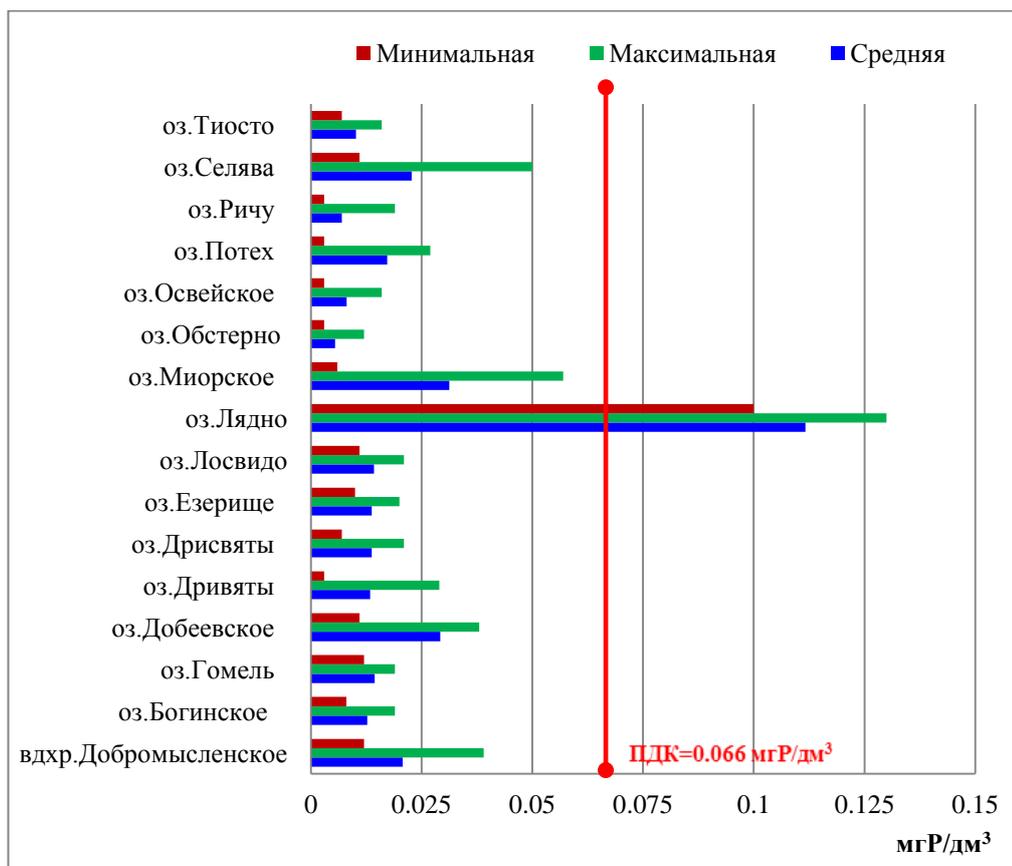


Рисунок 2.26 – Содержание фосфат-иона в воде водоемов бассейна р. Западная Двина в 2021 г.

Наибольшей антропогенной нагрузке по биогенным веществам подвержены озера Миорское и Лядно (рисунок 2.27).

Концентрации железа общего варьировались в диапазоне от  $0,016 \text{ мг/дм}^3$  в воде оз. Ричу в июле до  $1,09 \text{ мг/дм}^3$  (8,1 ПДК) в воде оз. Селява в мае. Среднегодовое содержание железа в воде водоемов бассейна р. Западная Двина составило  $0,19 \text{ мг/дм}^3$ , превысив норматив качества воды ( $0,135 \text{ мг/дм}^3$ ) в 1,4 раза. Повышенная концентрация данного показателя обусловлена его высоким природным фоновым содержанием.

Количество марганца изменялось в диапазоне от  $0,004 \text{ мг/дм}^3$  в воде оз. Потех в феврале до  $0,076 \text{ мг/дм}^3$  (3,3 ПДК) в воде оз. Миорское в феврале. Среднегодовое содержание марганца в озерах составило  $0,022 \text{ мг/дм}^3$ .

Содержание меди изменялось от 0,0005 мг/дм<sup>3</sup> в воде оз. Лосвидо в октябре до 0,03 мг/дм<sup>3</sup> (8,6 ПДК) в оз. Миорское в июле. Среднегодовое содержание меди составило 0,0024 мг/дм<sup>3</sup>, что не превышало норматив качества воды (0,0035 мг/дм<sup>3</sup>).

Концентрации цинка находились в пределах от <0,0005 мг/дм<sup>3</sup> до 0,028 мг/дм<sup>3</sup> (2,8 ПДК) в воде оз. Селява в феврале. Среднегодовое значение не превышало норматив качества воды и составило 0,0069 мг/дм<sup>3</sup>.

В 2021 г. в водоемах бассейна р. Западная Двина среднегодовые концентрации марганца, меди и цинка не превышали нормативы качества воды.

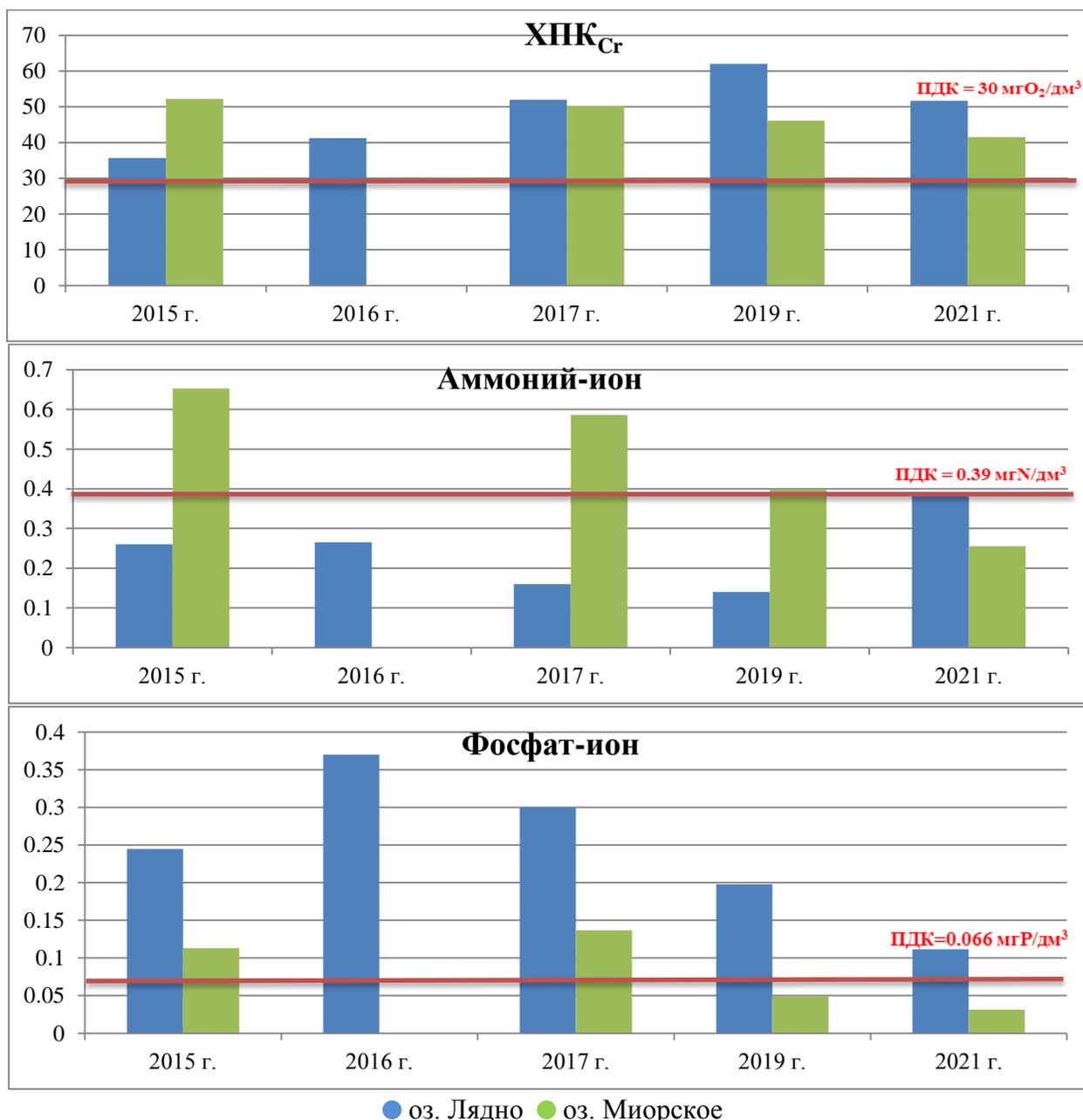


Рисунок 2.27 – Среднегодовое содержание ХПК<sub>Cr</sub>, аммоний-иона, нитрит-иона в воде оз. Лядно и оз. Миорское

В 2021 г. содержание нефтепродуктов и СПАВ анионоактивных, как и в 2019 г., в воде водоемов бассейна р. Западная Двина соответствовало нормативам качества воды.

Состояние (статус) водоемов бассейна р. Западная Двина по гидрохимическим показателям оценивается как отличное и хорошее (оз. Лядно, оз. Добеевское).

### Бассейн р. Неман

Наблюдения за состоянием поверхностных водных объектов бассейна р. Неман по гидробиологическим показателям проводились в 54 пунктах наблюдений, расположенных на 18 водотоках и 13 водоемах. Наблюдения по гидрохимическим показателям в 2021 г. проводились в 51 пункте наблюдений, 5 из которых расположены на трансграничных участках рек Неман, Виляя, Крынка, Свислочь и Черная Ганьча. Всего наблюдениями было охвачено 20 водотоков и 9 водоемов (рисунок 2.28).

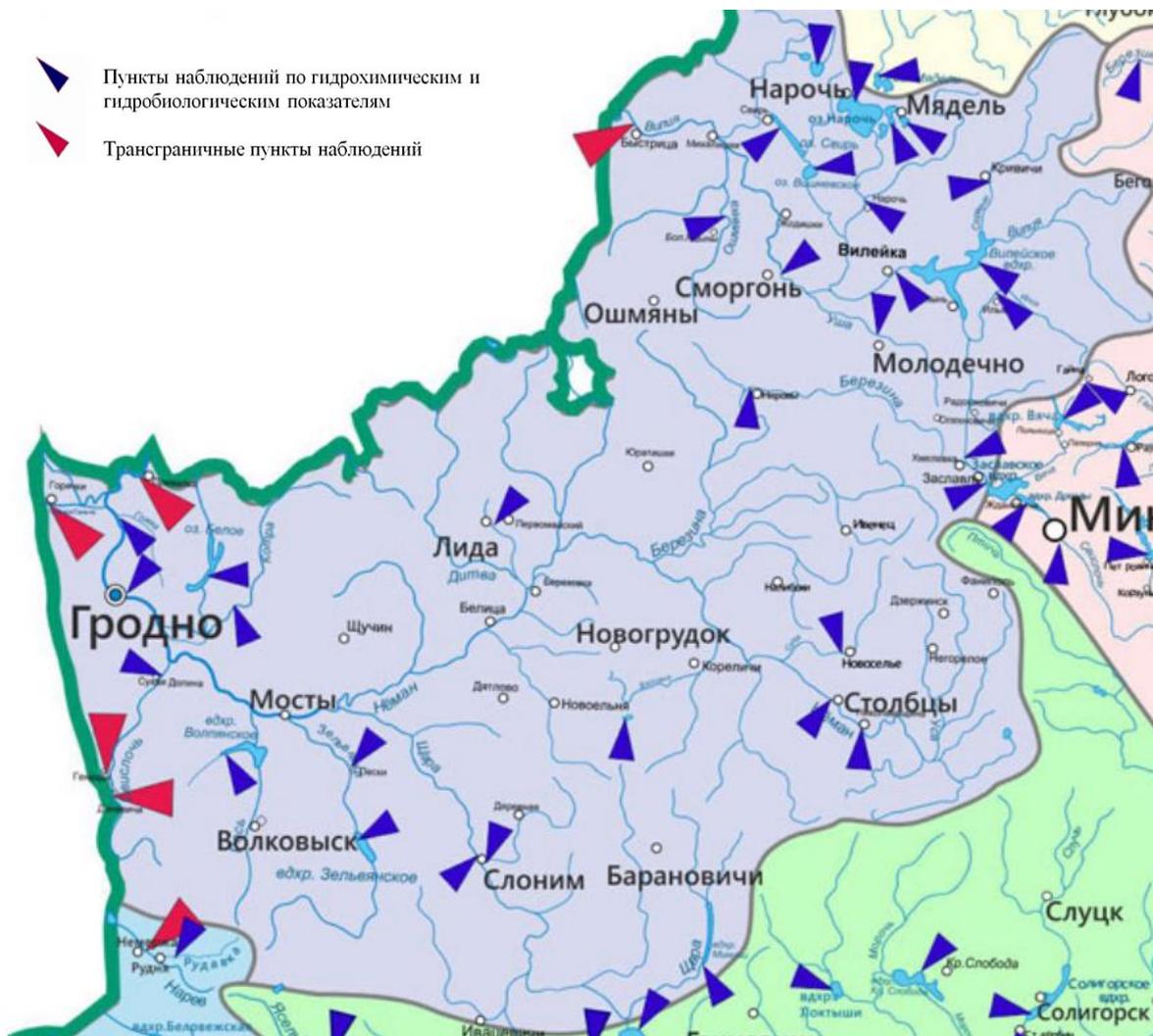
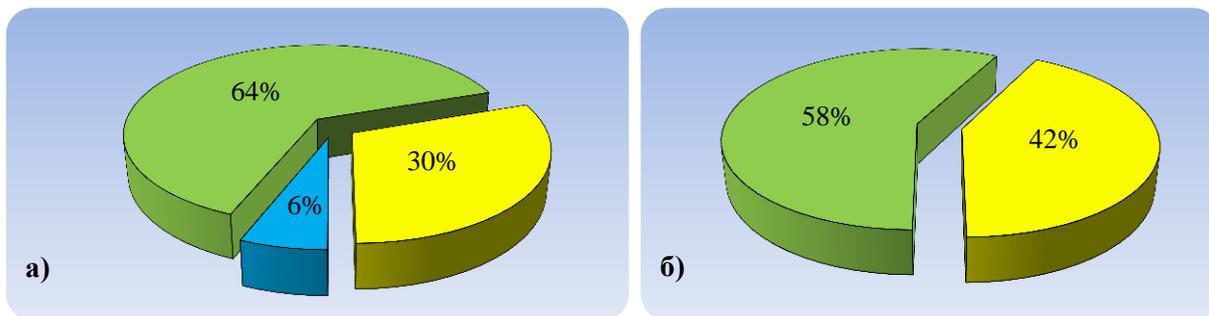


Рисунок 2.28 – Схема расположения пунктов наблюдений в бассейне р. Неман

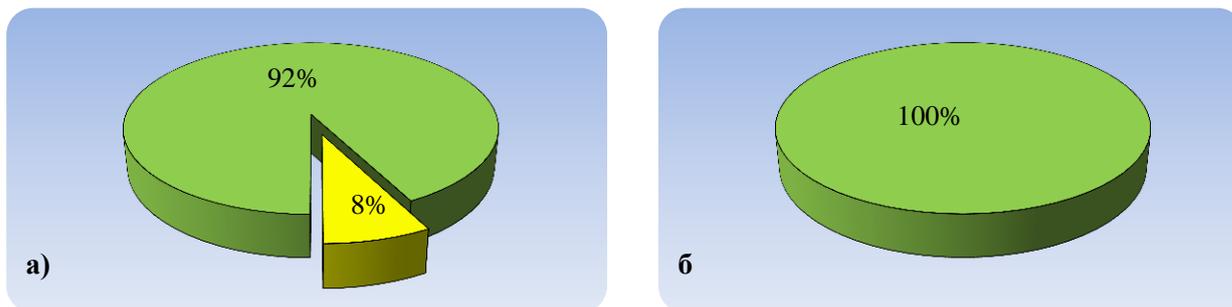
Состояние (статус) участков водотоков бассейна р. Неман по гидробиологическим показателям ухудшилось (отсутствуют водотоки бассейна р. Неман с отличным состоянием, увеличилось – с удовлетворительным) (рисунок 2.29). Состояние (статус) водоемов бассейна р. Неман по гидробиологическим показателям улучшился и характеризуется как хорошее (рисунок 2.30).

По гидробиологическим показателям отмечено ухудшение состояния водотоков р. Свислочь н.п. Диневици, р. Неман н.п. Привалка, р. Неман н.п. Николаевщина, р. Сула, р. Неман 1,0 км выше г. Гродно, р. Гожка, р. Березина Западная, р. Уша 0,7 км ниже г. Молодечно.

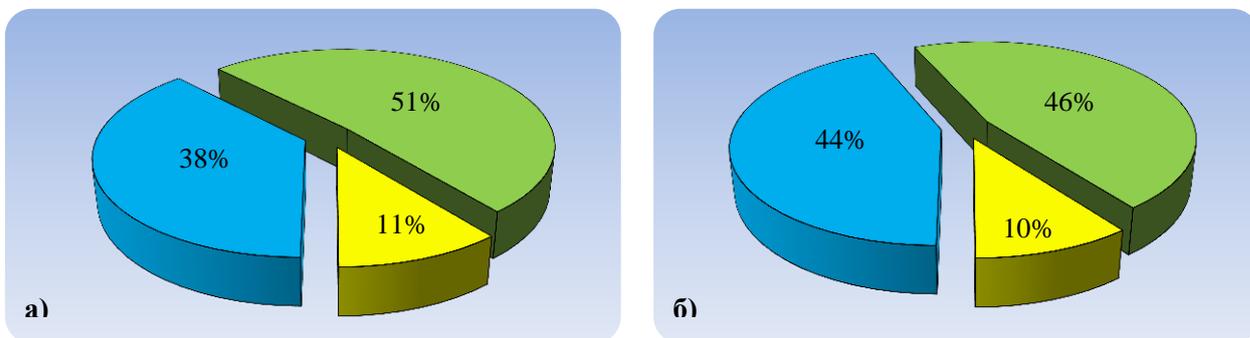
В 2021 г. состояние водотоков по гидрохимическим показателям улучшилось: увеличилось количество водотоков с отличным состоянием. Состояние водоемов бассейна р. Неман в 2021 г. по гидрохимическим показателям улучшилось и оценивается как отличное и хорошее (рисунки 2.31, 2.32).



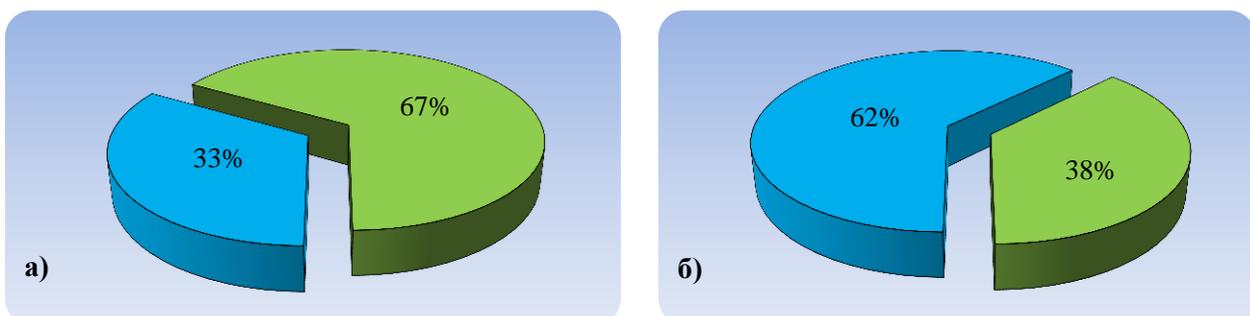
состояние (статус): ● отличное ● хорошее ● удовлетворительное  
 Рисунок 2.29 – Относительное количество участков водотоков бассейна р. Неман с различным состоянием (статусом) по гидробиологическим показателям в 2019 г. (а) и 2021 г. (б)



состояние (статус): ● хорошее ● удовлетворительное  
 Рисунок 2.30 – Относительное количество водоемов бассейна р. Неман с различным состоянием (статусом) по гидробиологическим показателям в 2019 г. (а) и 2021 г. (б)



состояние (статус): ● отличное ● хорошее ● удовлетворительное  
 Рисунок 2.31 – Относительное количество участков водотоков бассейна р. Неман с различным состоянием (статусом) по гидрохимическим показателям в 2020 г. (а) и 2021 г. (б)



состояние (статус): ● отличное ● хорошее  
 Рисунок 2.32 – Относительное количество водоемов бассейна р. Неман с различным состоянием (статусом) по гидрохимическим показателям в 2019 г. (а) и 2021 г. (б)

Анализ среднегодовых концентраций отдельных компонентов химического состава поверхностных вод бассейна р. Неман свидетельствует о некотором увеличении в 2021 г., по сравнению с 2020 г., среднегодовых концентраций аммоний-иона, фосфора общего, нефтепродуктов и СПАВ анионоактивных, но, несмотря на это, их значения находятся в пределах нормативов качества воды (таблица 2.6).

Таблица 2.6 – Среднегодовые концентрации химических веществ в воде поверхностных водных объектов бассейна р. Неман за период 2020 – 2021 гг.

Период наблюдений, г.	Наименование показателя						
	БПК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	Аммоний- ион, мгN/дм <sup>3</sup>	Нитрит- ион, мгN/дм <sup>3</sup>	Фосфат- ион, мгP/дм <sup>3</sup>	Фосфор общий, мгP/дм <sup>3</sup>	Нефте- продукты, мг/дм <sup>3</sup>	СПАВ, мг/дм <sup>3</sup>
2020	2,49	0,14	0,019	0,047	0,081	0,018	0,020
2021	2,33	0,18	0,019	0,046	0,084	0,022	0,024

В воде поверхностных водных объектов бассейна р. Неман отмечается тенденция увеличения количества проб с повышенным содержанием нитрит-иона и ХПК<sub>Cr</sub>. По сравнению с 2020 г. в 2021 г. в два раза увеличилось количество проб с повышенным содержанием аммоний-иона (рисунок 2.33).

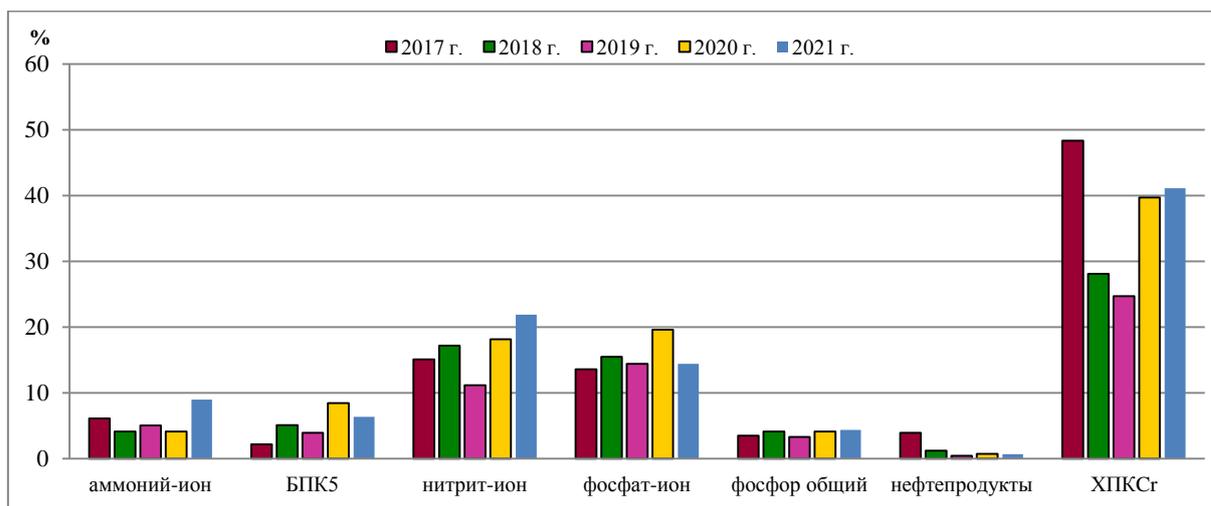


Рисунок 2.33 – Количество проб воды с повышенным содержанием химических веществ (в % от общего количества проб) в воде поверхностных водных объектов бассейна р. Неман за период 2017 – 2021 гг.

### **Река Неман**

В воде р. Неман в анионном составе, как и ранее, преобладал гидрокарбонат-ион, содержание которого изменялось от 143 мг/дм<sup>3</sup> до 280 мг/дм<sup>3</sup>, составляя в среднем 225 мг/дм<sup>3</sup>. Концентрации сульфат-иона в воде р. Неман находились в диапазоне 16-40,3 мг/дм<sup>3</sup> и хлорид-иона – 15-37,9 мг/дм<sup>3</sup>, составляя в среднем 27,6 мг/дм<sup>3</sup> и 22,4 мг/дм<sup>3</sup> соответственно и были несколько выше значений 2020 г.

Содержание катионов в воде р. Неман фиксировалось в следующих пределах: кальций – 53,3-96 мг/дм<sup>3</sup>; магний – 7-20 мг/дм<sup>3</sup>. В 2021 г. минерализация воды р. Неман была на уровне 2020 г. и в среднем составила 352,9 мг/дм<sup>3</sup> и изменялась от 257 мг/дм<sup>3</sup> до 456 мг/дм<sup>3</sup>.

Значения водородного показателя в течение 2021 г. изменялись в диапазоне рН=7,2-8,6 (от слабощелочной до щелочной реакции воды). Содержание взвешенных веществ в отличие от 2020 г. не превышало норматив качества воды (не более 25 мг/дм<sup>3</sup>) и находилось в пределах от 4,3 мг/дм<sup>3</sup> в январе до 22,7 мг/дм<sup>3</sup> в августе ниже г. Мосты.

В 2021 г., как и в 2020 г., вода р. Неман на протяжении года насыщалась количеством кислорода, достаточным для нормального протекания процессов жизнедеятельности рыб, за исключением участков выше и ниже г. Гродно и н.п. Привалка, где в июле и августе наблюдался его дефицит (до  $5,1 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ ). На протяжении 2021 г. содержание растворенного кислорода в воде реки было сравнимо со значениями 2020 г. и изменялось в интервале  $5,1-15,7 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ .

В 2021 г., как и в 2020 г., пространственная динамика легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) характеризуется увеличением содержания органических веществ ниже г. Столбцы, затем снижением за счет разбавления и снова увеличением ниже г. Гродно, что свидетельствует о возможном влиянии сбросов сточных вод (рисунок 2.34).

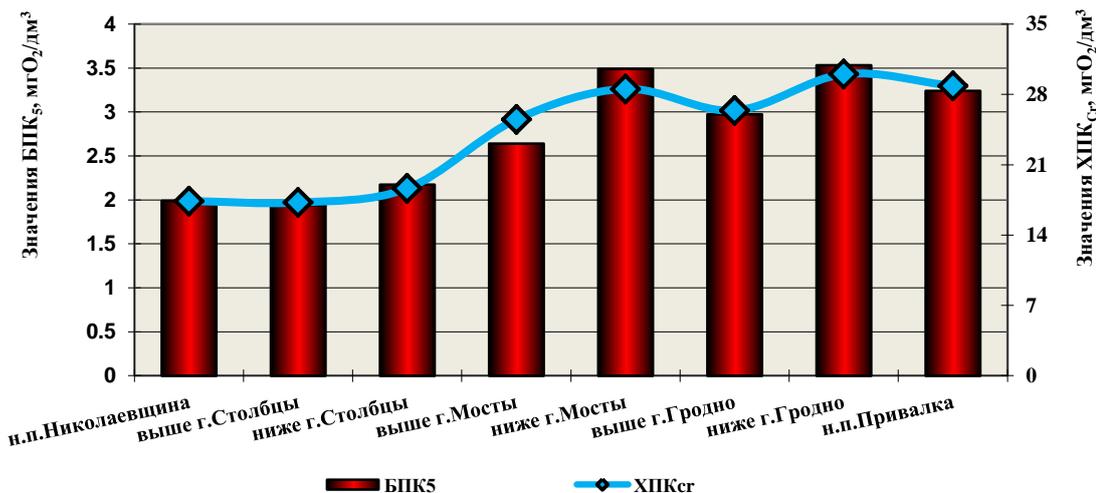


Рисунок 2.34 – Среднегодовые концентрации органических веществ в воде р. Неман в 2021 г.

Концентрации аммоний-иона в воде р. Неман находились в пределах от  $0,016 \text{ мгN}/\text{дм}^3$  (выше и ниже г. Мосты) до  $0,532 \text{ мгN}/\text{дм}^3$  ( $1,4 \text{ ПДК}$ ) (н.п. Привалка). Среднегодовое содержание аммоний-иона составило  $0,188 \text{ мгN}/\text{дм}^3$ .

Как и в 2020 г. наибольшее содержание аммоний-иона характерно для верховьев реки, вниз по течению происходит снижение. При этом необходимо отметить тенденцию увеличения на участке ниже г. Гродно (рисунок 2.35).

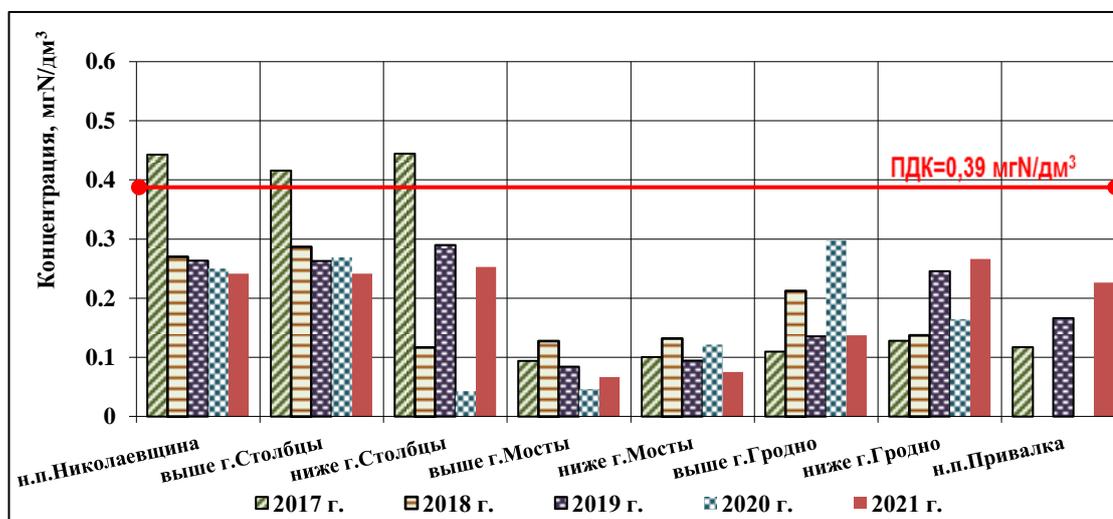


Рисунок 2.35 – Динамика среднегодовых концентраций аммоний-иона в воде р. Неман за период 2017 – 2021 гг.

Среднегодовое содержание нитрит-иона в воде реки находилось в пределах 0,013-0,038 мгN/дм<sup>3</sup> (1,6 ПДК). В 2021 г., как и в 2020 г., случаи превышения ПДК по нитрит-иону отмечались в воде р. Неман ниже г. Гродно и н.п. Привалка (0,027-0,087 мгN/дм<sup>3</sup>) на протяжении большей части года; в воде р. Неман выше г. Гродно (до 0,032 мгN/дм<sup>3</sup>) в июне, июле, августе и октябре. Резкое увеличение его содержания в воде реки происходит ниже г. Гродно (рисунок 2.36).

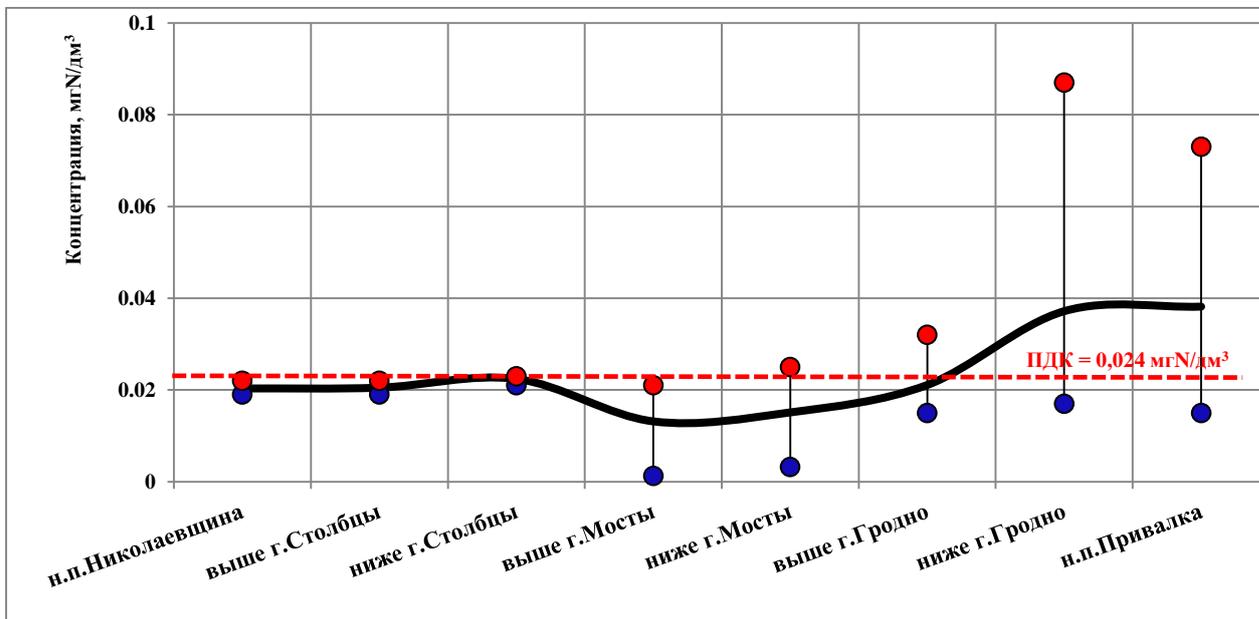


Рисунок 2.36 – Динамика концентраций нитрит-иона в воде р. Неман в 2021 г.

В пунктах наблюдений ниже г. Гродно и н.п. Привалка в 3,13 % отобранных проб воды были зафиксированы повышенные концентрации фосфат-иона. Максимальное содержание биогена выявлено в феврале в воде р. Неман н.п. Привалка (0,085 мгP/дм<sup>3</sup>, 1,3 ПДК) (рисунок 2.37). Как и в 2020 г., в 2021 г. можно констатировать о повышенной антропогенной нагрузке на участке реки ниже г. Гродно по биогенным веществам.

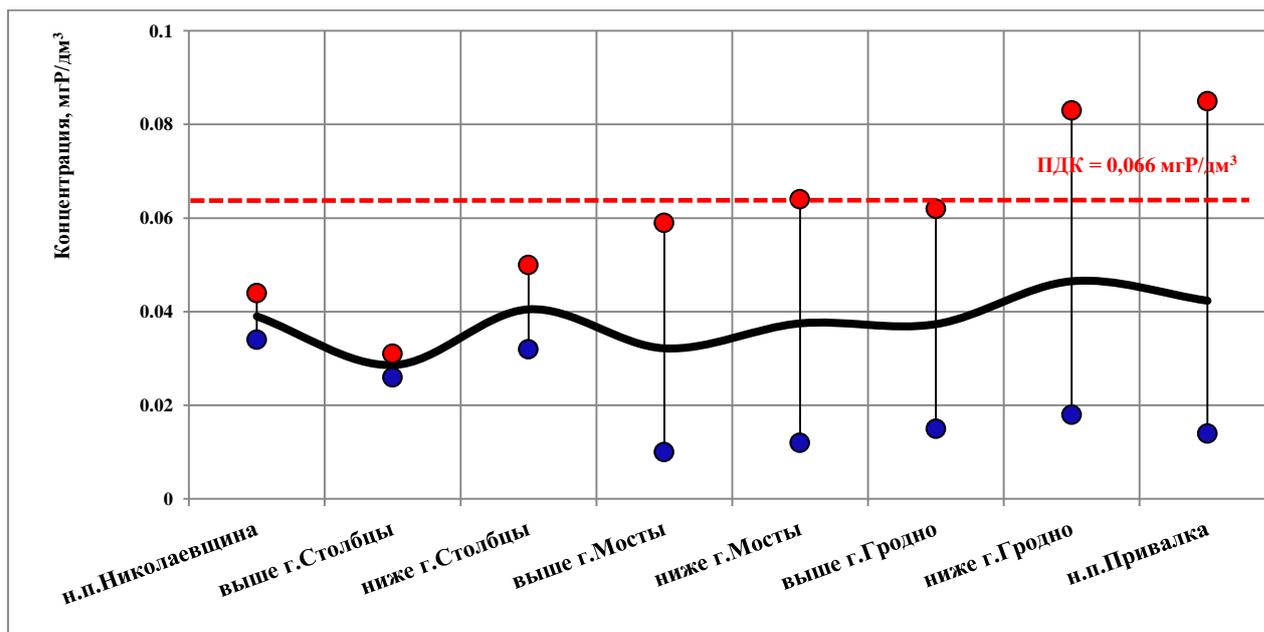


Рисунок 2.37 – Динамика концентраций фосфат-иона в воде р. Неман в 2021 г.

Содержание фосфора общего на протяжении года находилось в пределах от 0,03 мг/дм<sup>3</sup> до 0,23 мг/дм<sup>3</sup> (1,15 ПДК) с максимумом у н.п. Привалка в феврале.

Максимальные концентрации металлов в воде зафиксированы: по железу общему – 1,07 мг/дм<sup>3</sup> (5,5 ПДК) ниже г. Мосты, по марганцу – 0,2 мг/дм<sup>3</sup> (6,7 ПДК) ниже г. Мосты, по меди – 0,005 мг/дм<sup>3</sup> (1,2 ПДК) ниже г. Гродно, по цинку – 0,03 мг/дм<sup>3</sup> (2,1 ПДК) ниже г. Столбцы (рисунок 2.38). Можно отметить, что в 2021 г., по сравнению с 2020 г., в пунктах наблюдений ниже г. Мосты увеличились среднегодовые концентрации железа общего и марганца.

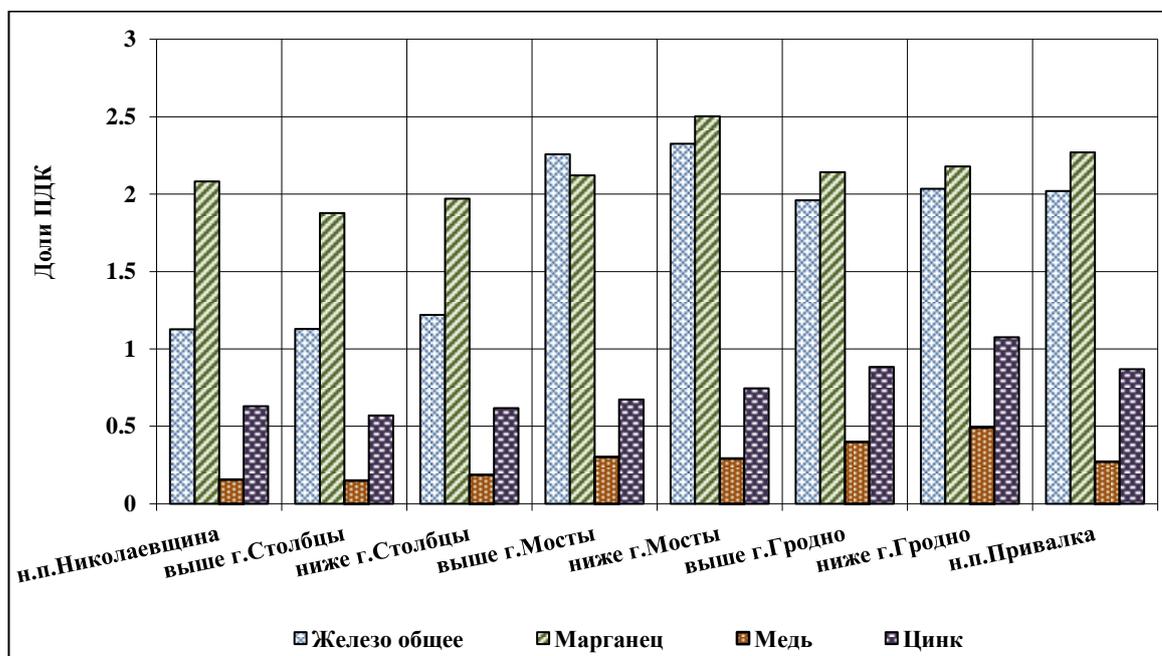


Рисунок 2.38 – Динамика среднегодовых концентраций металлов (в долях ПДК) в воде р. Неман в 2021 г.

Среднегодовое содержание нефтепродуктов в воде реки в 2021 г., как и в 2020 г., удовлетворяло нормативу качества воды и составляло от 0,0102 мг/дм<sup>3</sup> выше г. Гродно до 0,048 мг/дм<sup>3</sup> выше г. Гродно. Превышений норматива качества воды (0,1 мг/дм<sup>3</sup>) по синтетическим поверхностно-активным веществам в воде реки на протяжении года не обнаружено.

Состояние (статус) водотоков р. Неман по гидрохимическим показателям оценивается как отличное (выше и ниже г. Столбцы, н.п. Николаевщина) и хорошее (выше и ниже г. Мосты, выше и ниже г. Гродно, н.п. Привалка). Состояние р. Неман 10,6 км ниже г. Гродно по гидрохимическим показателям изменилось с удовлетворительного (2020 г.) на хорошее (2021 г.).

### ***Наблюдения по гидробиологическим показателям***

**Фитоперифитон.** Таксономическое разнообразие фитоперифитона в р. Неман варьировало пределах от 28 таксонов в пункте наблюдений ниже г. Столбцы до 54 таксонов в пункте наблюдений выше г. Гродно.

По относительной численности в структуре фитоперифитона доминировали диатомовые водоросли (от 51,85 % относительной численности на участке р. Неман выше г. Гродно до 99,32 % относительной численности на участке р. Неман ниже г. Столбцы).

Значения индекса сапробности в ряде пунктов наблюдений увеличилось. Минимальное значение данного параметра зарегистрировано в р. Крына н.п. Генюши (1,74), максимальное значение индекса – на участке р. Вилия н.п. Быстрица (1,93) (рисунок 2.39).

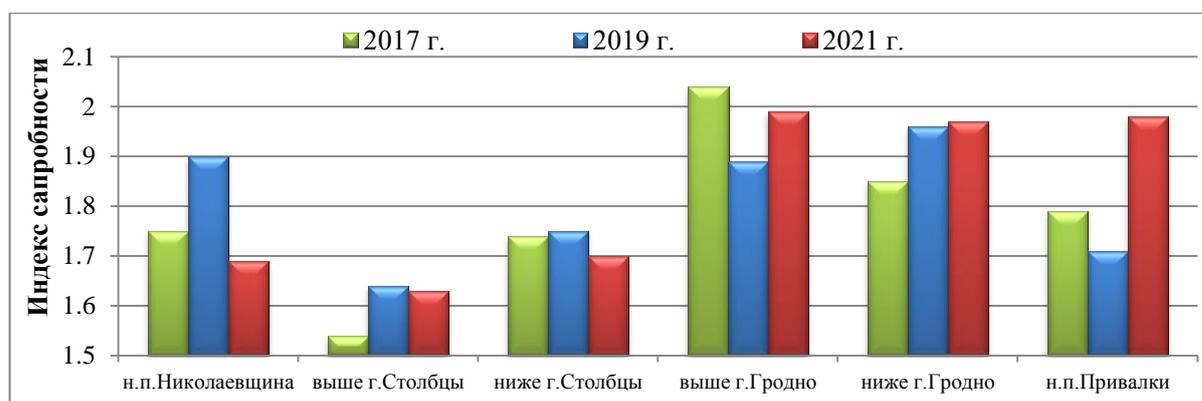


Рисунок 2.39 – Динамика значений индекса сапробности (по фитоперифитону) в пунктах наблюдений р. Неман (2017 – 2021 гг.)

**Макрозообентос.** Таксономическое разнообразие организмов макрозообентоса в пунктах наблюдений р. Неман варьировало в пределах от 10 (н.п. Николаевщина) до 27 видов и форм (выше г. Столбцы). Значения модифицированного биотического индекса варьировали в пределах от 6 до 9.

Состояние (статус) р. Неман по гидробиологическим показателям оценивается как хорошее (р. Неман выше и ниже г. Столбцы) и удовлетворительное (р. Неман выше и ниже г. Гродно, р. Неман н.п. Привалка, р. Неман н.п. Николаевщина).

#### **Притоки р. Неман**

Для притоков р. Неман, как и в 2020 г., характерны существенные колебания концентраций компонентов солевого состава: гидрокарбонат-иона – от 104 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Вилия ниже г. Вилейка до 365 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Свислочь н.п. Сухая Долина, сульфат-иона – от 7,4 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Илия до 92,8 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Гожка, хлорид-иона – от <10,0 мг/дм<sup>3</sup> до 55,3 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Щара ниже г. Слоним. Концентрации кальция (29-123 мг/дм<sup>3</sup>) и магния (5,8-45 мг/дм<sup>3</sup>) также существенно различаются в воде притоков. Диапазон величин водородного показателя (рН=7,0-8,4) свидетельствует о нейтральной и слабощелочной реакции воды. Количество взвешенных веществ варьировало от <3,0 мг/дм<sup>3</sup> до 28,2 мг/дм<sup>3</sup> (1,1 ПДК) в воде р. Котра ниже г. Скидель в июле.

Содержание растворенного кислорода в воде притоков фиксировалось в диапазоне, сравнимом с 2020 г., от 3,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> до 14,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Для водотоков, являющихся средой обитания рыб отряда лососеобразных, дефицит растворенного кислорода фиксировался в воде р. Илия (4,7 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) в январе, в воде р. Сервечь (до 3,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), в воде р. Вилия выше г. Вилейка (5,3 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) в июле. Для иных водотоков дефицит растворенного кислорода фиксировался в воде р. Котра выше г. Скидель (5,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) в июле, в воде р. Россь выше г. Волковыск (4,4 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) в августе, р. Уша ниже г. Молодечно (до 5,2 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) в июле и августе.

В 2021 г. минерализация воды изменялась в диапазоне от 159 мг/дм<sup>3</sup> (р. Березина Западная н.п. Березовцы) до 590 мг/дм<sup>3</sup> (р. Гожка) и была выше значений 2020 г.

Среднегодовые значения БПК<sub>5</sub> для притоков р. Неман составили от 1,05 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> до 3,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в воде притоков, являющихся средой обитания рыб отряда лососеобразных, находилось в пределах от 0,8 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (р. Сервечь) до 5,7 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (1,9 ПДК, р. Гожка), превышения норматива качества воды фиксировались в воде р. Черная Ганьча, р. Ошмянка, р. Исса, р. Свислочь н.п. Сухая Долина и н.п. Диневици, р. Вилия г. Вилейка и г. Сморгонь, р. Гожка и р. Щара. Для притоков, не относящихся к этой категории, содержание легкоокисляемых органических веществ в воде не превышало норматив качества воды в 2021 и 2020 гг.

Количество трудноокисляемых органических веществ (по ХПК<sub>Cr</sub>) для водотоков, являющихся средой обитания рыб отряда лососеобразных, изменялось в диапазоне от 9,2 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (р. Сула) до 57 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (2,3 ПДК, р. Щара ниже г. Слоним). Для притоков, не относящихся к этой категории, количество трудноокисляемых органических веществ (по ХПК<sub>Cr</sub>) изменялось от 10,3 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в воде р. Крынка до 64 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (2,1 ПДК) в воде р. Котра ниже г. Скидель. Процент проб с превышением норматива качества воды по ХПК<sub>Cr</sub> в 2021 г. увеличился на 1,3 % по сравнению с 2020 г.

Из биогенных веществ наибольшей антропогенной нагрузке притоки р. Неман подвержены по нитрит-иону и фосфат-иону (рисунок 2.40).

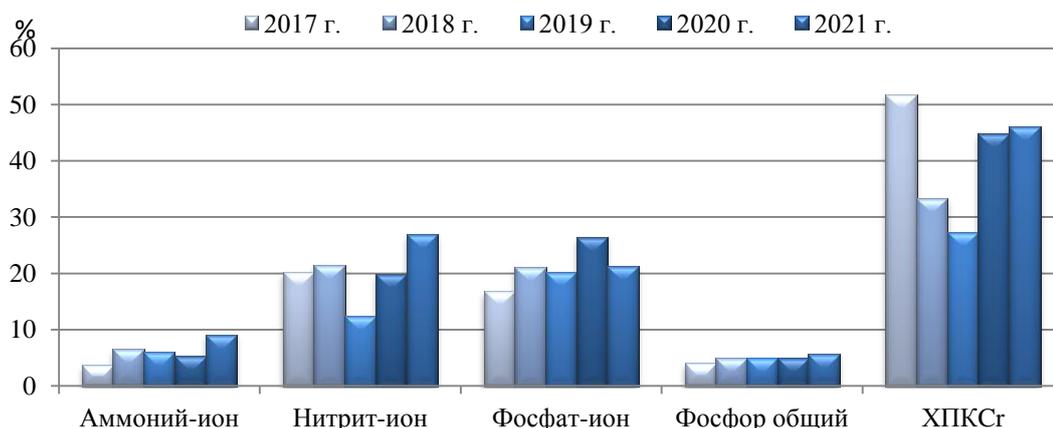


Рисунок 2.40 – Превышение нормативов качества воды по содержанию биогенных и органических веществ (% проб) в воде притоков р. Неман за 2017 – 2021 гг.

Повышенное содержание нитрит-иона отмечено в 27 % отобранных проб воды, что в 1,35 раз больше, чем в 2020 г. Среднегодовые концентрации находились в пределах от 0,0084 мгN/дм<sup>3</sup> до 0,060 мгN/дм<sup>3</sup> (2,5 ПДК). Максимальная концентрация нитрит-иона выявлена в воде р. Уша ниже г. Молодечно – 0,13 мгN/дм<sup>3</sup> (5,4 ПДК). Концентрации, превышающие норматив качества воды, отмечены в воде рек: Россь, Крынка, Котра, Гожка, Свислочь (н.п. Диневици и н.п. Сухая Долина), Зельвянка, Ошмянка, Лидея ниже г. Лида, Щара, Вилия (г. Сморгонь и г. Вилейка, Уша) от 0,025 мгN/дм<sup>3</sup> до 0,1 мгN/дм<sup>3</sup> (1,04-4,2 ПДК).

Присутствие в воде притоков р. Неман нитрат-иона на протяжении года изменялось в диапазоне от 0,054 мгN/дм<sup>3</sup> в воде р. Зельвянка до 8,86 мгN/дм<sup>3</sup> в воде р. Котра. В отличие от 2020 г., в 2021 г. зафиксировано превышение норматива качества воды по нитрат-иону (11 мгN/дм<sup>3</sup>, 1,2 ПДК) в воде р. Гожка в октябре.

Среднегодовые значения содержания фосфат-иона в воде притоков р. Неман фиксировались от 0,024 мгP/дм<sup>3</sup> до 0,288 мгP/дм<sup>3</sup> (4,4 ПДК). Как и в 2020 г. наибольшей нагрузке от фосфатного загрязнения подвержены реки Россь ниже г. Волковыск (повышенное содержание фосфат-иона отмечено в 100 % отобранных проб), Уша ниже г. Молодечно (85,71 % проб), Котра ниже г. Скидель и Крынка (66,67 % проб), Ошмянка (57,14 % проб), Котра выше г. Скидель (50 % проб), где в течение года концентрации фосфат-иона находились в пределах от 0,031 мгP/дм<sup>3</sup> до 0,5 мгP/дм<sup>3</sup> (7,6 ПДК). Повышенное содержание фосфат-иона отмечено также в воде рек: Щара (ниже г. Слоним), Вилия (н.п. Быстрица), Уша (0,3 км севернее от г. Молодечно), Гожка, Илия, Свислочь (н.п. Диневици), Березина Западная (н.п. Неровы), Сервечь и Лидея (ниже г. Лида). В течение года концентрации биогена в воде этих рек и их отдельных участках фиксировались от 0,008 мгP/дм<sup>3</sup> до 0,38 мгP/дм<sup>3</sup> (5,8 ПДК).

Содержание фосфора общего на протяжении года находилось в пределах от 0,018 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Вилия н.п. Быстрица в июне до 0,54 мг/дм<sup>3</sup> (2,7 ПДК) в воде р. Уша

ниже г. Молодечно в июле, среднегодовая концентрация фосфора общего составила  $0,094 \text{ мг/дм}^3$ .

Следует отметить, что участок р. Уша ниже г. Молодечно на протяжении ряда лет подвержен повышенной антропогенной нагрузке по биогенным веществам, вызванной, скорее всего, сбросами сточных вод (рисунок 2.41). В воде р. Уша ниже г. Молодечно прослеживается многолетняя тенденция увеличения содержания и фосфат-иона.

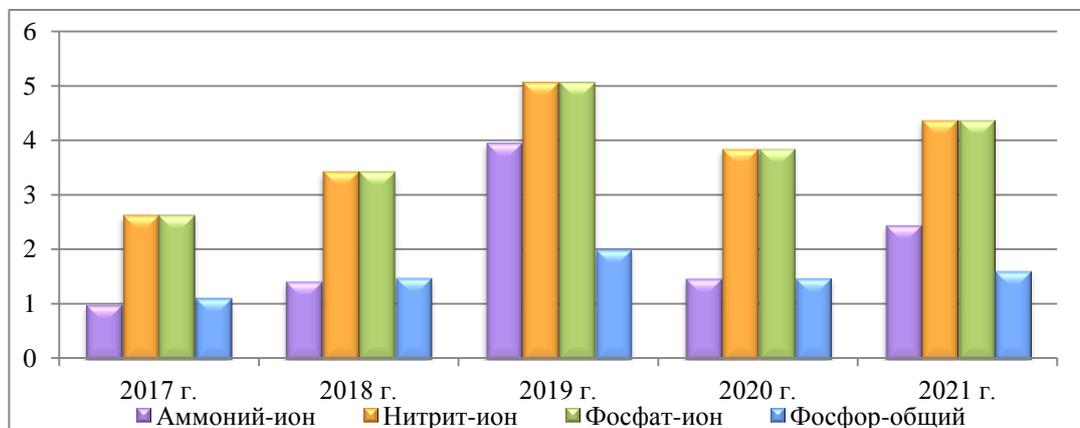


Рисунок 2.41 – Динамика среднегодовых концентраций биогенных веществ (в долях ПДК) в воде р. Уша ниже г. Молодечно за период 2012 – 2021 гг.

В 81,48 % проб воды притоков р. Неман отмечено повышенное содержание железа общего. Максимальное значение  $1,43 \text{ мг/дм}^3$  (7,3 ПДК) зафиксировано в воде р. Зельвянка в мае. В 84,85 % проб воды зафиксировано повышенное содержание марганца с максимумом  $0,24 \text{ мг/дм}^3$  (8,6 ПДК) в воде р. Гожка.

Среднегодовое содержание меди и цинка в воде притоков р. Неман не превышало установленный норматив качества воды. Максимальная концентрация по меди отмечена в воде р. Виляя н.п. Быстрица ( $0,015 \text{ мг/дм}^3$ , 3,5 ПДК), по цинку – в воде р. Уша 0,3 км севернее от г. Молодечно ( $0,054 \text{ мг/дм}^3$ , 4,5 ПДК).

В 2021 г., по сравнению с 2020 г., в воде притоков р. Неман можно отметить увеличение случаев превышения норматива качества воды по железу общему, снижение – по марганцу. В 2021 г. и в 2020 г. среднегодовое содержание меди и цинка в воде притоков р. Неман не превышало установленных нормативов качества воды.

В воде р. Россь ниже г. Волковыск в апреле и в воде р. Крынка в августе зарегистрировано повышенное содержание нефтепродуктов –  $0,065 \text{ мг/дм}^3$  (1,3 ПДК) и  $0,053 \text{ мг/дм}^3$  (1,06 ПДК) соответственно.

В отличие от 2020 г., на протяжении которого не было зафиксировано превышений норматива качества по СПАВ анионоактивным, в 2021 г. повышенное содержание показателя было зафиксировано в воде р. Уша ниже г. Молодечно ( $0,121 \text{ мг/дм}^3$ , 1,2 ПДК) в мае, за исключением этого значение показателя изменялось от  $<0,025$  до  $0,096 \text{ мг/дм}^3$ .

Состояние (статус) притоков р. Неман по гидрохимическим показателям оценивается как:

отличное – р. Виляя (н.п. Быстрица, выше и ниже г. Вилейка, 6,0 км северо-восточнее от г. Сморгонь и 4,0 км СВ от г. Сморгонь), р. Сула, р. Нарочь, р. Валовка, р. Лидея (выше г. Лида), р. Черная Ганьча, р. Щара (выше и ниже г. Слоним), р. Свислочь (н.п. Сухая Долина);

хорошее – р. Березина Западная (н.п. Неровы и н.п. Березовцы), р. Сервечь, р. Ошмянка, р. Россь (выше г. Волковыск), р. Уша (0,3 км севернее г. Молодечно), р. Лидея (ниже г. Лида), р. Свислочь (н.п. Диневицы), р. Илия, р. Котра;

удовлетворительное – р. Крынка, р. Уша (ниже г. Молодечно), р. Гожка, р. Россь (ниже г. Волковыск).

**Наблюдения по гидробиологическим показателям**

**Фитоперифитон.** Таксономическое разнообразие фитоперифитона в притоках р. Неман варьировало пределах от 19 в р. Котра г. Скидель и р. Сервечь до 49 таксонов в р. Виляя 6,0 км северо-восточнее г. Сморгонь.

По относительной численности в структуре фитоперифитона доминировали диатомовые водоросли (от 55,03 % относительной численности в р. Виляя 4,0 км северо-восточнее г. Сморгонь до 96,9 % относительной численности на участках р. Илия). Исключение составили р. Виляя 6,0 км северо-восточнее г. Сморгонь, где по относительной численности преобладали зеленые водоросли (56,64 % относительной численности), в р. Виляя выше и ниже г. Вилейка и р. Крынка н.п. Генюши по относительной численности преобладали синезеленые водоросли.

Значения индекса сапробности в ряде пунктов наблюдений увеличилось. Минимальное значение данного параметра зарегистрировано в р. Сервечь (1,47), максимальное значение индекса – на участке р. Уша ниже г. Молодечно (2) (рисунок 2.42).

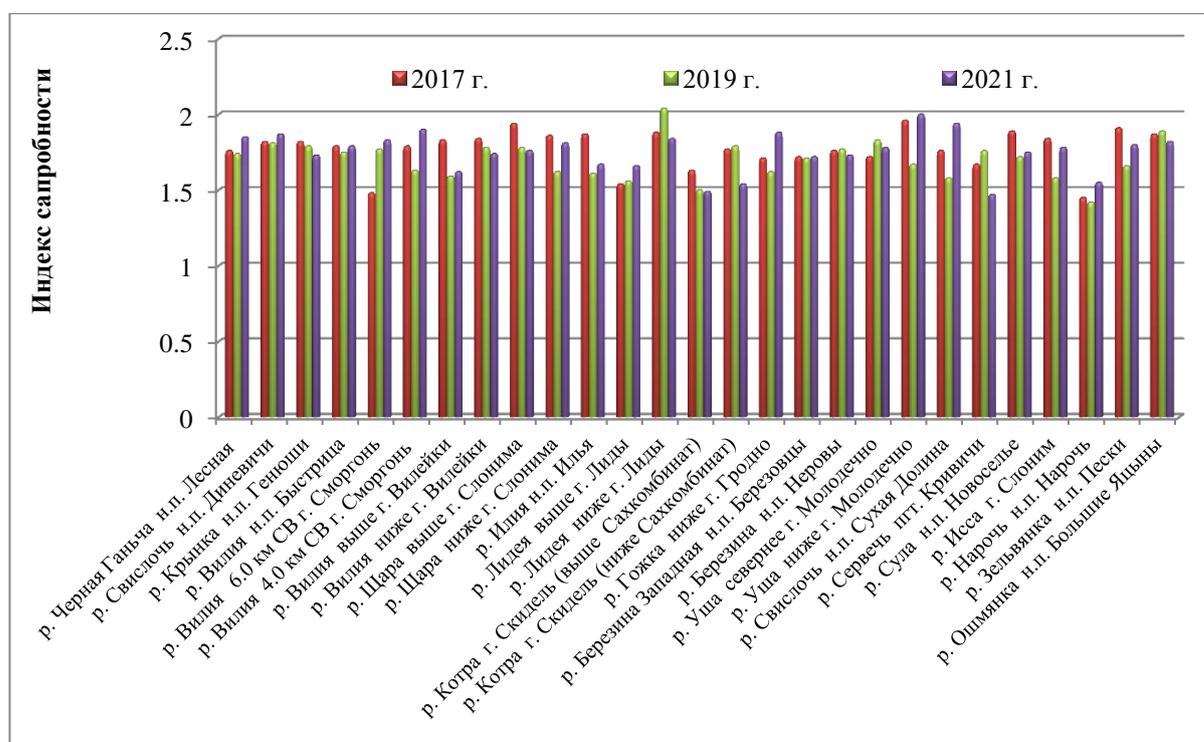


Рисунок 2.42 – Динамика значений индекса сапробности (по фитоперифитону) в притоках р. Неман (2017 – 2021 гг.)

**Макрозообентос.** Таксономическое разнообразие организмов макрозообентоса в притоках р. Неман варьировало в пределах от 8 (р. Крынка н.п. Генюши) до 24 видов и форм (р. Исса). Значения модифицированного биотического индекса варьировали в пределах от 6 до 9.

Состояние (статус) притоков р. Неман по гидробиологическим показателям оценивается как:

хорошее – р. Березина Западная, р. Щара (ниже г. Слоном), р. Исса, р. Зельвянка, р. Свислочь (н.п. Сухая Долина), р. Котра, р. Виляя (ниже и выше г. Вилейка, г. Сморгонь, н.п. Быстрица), р. Сервечь, р. Ошмянка, р. Уша (0,3 км севернее г. Молодечно), р. Черная Ганьча, р. Илия;

удовлетворительное – р. Щара (выше г. Слоним), р. Гожка (ниже г. Гродно), р. Нарочь, р. Уша (ниже г. Молодечно), р. Лидея (выше и ниже г. Лида), р. Свислочь (н.п. Диневици), р. Крынка, р. Сула.

### **Водоемы бассейна р. Неман**

Содержание компонентов основного солевого состава в воде водоемов бассейна р. Неман находилось в следующих пределах: гидрокарбонат-иона – 13,5-210 мг/дм<sup>3</sup>, сульфат-иона – 4,4-33,3 мг/дм<sup>3</sup>, хлорид-иона – <10-29,9 мг/дм<sup>3</sup>, кальция – 8,1-72 мг/дм<sup>3</sup>, магния – 1,7-28 мг/дм<sup>3</sup>. Среднее значение минерализации воды (219 мг/дм<sup>3</sup>) характерно для природных вод со средней минерализацией, максимум показателя зафиксирован в воде вдхр. Вилейское (350 мг/дм<sup>3</sup>). Прозрачность водоемов была не менее 0,54 м (оз. Большие Швакшты).

Содержание растворенного в воде кислорода в водоемах фиксировалось в пределах 5,6-13,4 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, дефицит содержания растворенного кислорода был зафиксирован в воде вдхр. Вилейское (5,6 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) в июле. Диапазон величин водородного показателя (рН=6,3-8,9) находился в пределах от слабокислой до щелочной реакции воды.

Присутствие в воде водоемов легкоокисляемых органических веществ (БПК<sub>5</sub>) сравнимо с 2019 г. и изменялось в пределах от <0,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в воде вдхр. Вилейское в феврале до 5,4 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в воде оз. Белое в мае.

Количество трудноокисляемых органических веществ, определяемых по ХПК<sub>Cr</sub>, варьировалось от 8,7 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в воде оз. Белое в феврале до 55,6 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (1,85 ПДК) в воде оз. Вишневское в июле. Среднегодовые значения этого показателя в водоемах изменялись от 10,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> до 46,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (1,6 ПДК) и сравнимо с 2019 г.

В 2021 г., как и в 2019 г., среднегодовое содержание аммоний-иона (0,253 мгN/дм<sup>3</sup>) в воде водоемов бассейна не превышало ПДК. Максимальное содержание аммоний-иона зафиксировано в воде оз. Белое (1,76 мгN/дм<sup>3</sup>, 4,5 ПДК) в феврале.

Количество нитрит-иона фиксировалось от <0,0025 мгN/дм<sup>3</sup> до 0,016 мгN/дм<sup>3</sup>; нитрат-иона – от 0,022 мгN/дм<sup>3</sup> до 1 мгN/дм<sup>3</sup>. В 2019 г. и 2021 г. пробы воды, превышающие ПДК по нитрит-иону и нитрат-иону, отсутствовали.

Содержание азота общего по Кьельдалю находилось в пределах от 0,56 мгN/дм<sup>3</sup> до 6,35 мгN/дм<sup>3</sup>, превышения норматива качества воды были зафиксированы в воде оз. Белое в феврале (до 6,35 мгN/дм<sup>3</sup>, 1,3 ПДК).

Количество фосфат-иона варьировалось от <0,005 мгP/дм<sup>3</sup> до 0,037 мгP/дм<sup>3</sup>, среднегодовое содержание фосфат-иона в воде водоемов бассейна р. Неман составило 0,016 мгP/дм<sup>3</sup> и сравнимо с прошлым периодом наблюдений.

Количество фосфора общего варьировалось от 0,01 мг/дм<sup>3</sup> в воде оз. Вишневское в мае до 0,11 мг/дм<sup>3</sup> в воде оз. Белое в мае. Общее среднегодовое содержание фосфора общего в воде водоемов бассейна р. Неман составило 0,046 мг/дм<sup>3</sup> и не превышало норматив качества воды.

В 2021 г., как и в 2019 г. содержание металлов характеризовалось широким интервалом среднегодовых значений: железа общего – 0,105-0,364 мг/дм<sup>3</sup>, марганца – 0,0033-0,122 мг/дм<sup>3</sup>, меди – 0,0006-0,0045 мг/дм<sup>3</sup>, цинка – 0,0009-0,016 мг/дм<sup>3</sup>. Наибольшее содержание железа общего и марганца зафиксировано в воде вдхр. Вилейское, цинка – в воде оз. Мястро, меди – в воде оз. Вишневское.

Единичный случай превышения норматива качества воды по нефтепродуктам был зафиксирован в воде оз. Свитязь в октябре (0,08 мг/дм<sup>3</sup>, 1,6 ПДК). Содержание СПАВ анионоактивных в воде водоемов бассейна р. Неман, как и в прошлые периоды наблюдений, не превышало норматив качества воды.

Состояние (статус) водоемов бассейна р. Нарочь по гидрохимическим показателям оценивается как отличное (оз. Бобровицкое, оз. Свирь, оз. Свитязь, оз. Баторино, оз. Мястро) и хорошее (оз. Вишневское, оз. Белое, оз. Большие Швакшты).

**Наблюдения по гидробиологическим показателям**

**Фитопланктон.** В фитопланктонном сообществе озер и водохранилищ бассейна р. Неман основу биоразнообразия составили диатомовые, зеленые и сине-зеленые водоросли. Число видов и разновидностей планктонных водорослей в водоемах бассейна находилось в пределах от 10 (оз. Белое) до 45 таксонов (вдхр. Зельвенское). По относительной численности на большинстве исследуемых озер и водохранилища доминировал отдел сине-зеленых водорослей (до 99,72 % относительной численности – оз. Белое).

Количественные параметры сообществ фитопланктона озер и водохранилища бассейна р. Неман определялись условиями формирования доминирующих групп водорослей и варьировали в широких пределах. Минимальное значение численности (от 1,442 млн.кл./л) зафиксировано в вдхр. Миничи с преобладанием в структуре планктона диамантовых водорослей (36,26 % относительной численности). Максимальная численность фитопланктонных организмов (1634,223 млн.кл./л) зарегистрирована в оз. Бобровицкое и обусловлена развитием сине-зеленых водорослей. Наибольшая биомасса зафиксирована в вдхр. Волпянское – 57,545 мг/л, а минимальное значение этого параметра отмечено в оз. Нарочь – 0,226 мг/л.

Величины индекса Шеннона варьировали от 0,25 (оз. Бобровицкое) до 3,07 (вдхр. Миничи). Величины индекса сапробности, рассчитанные по фитопланктону, для водоемов бассейна р. Неман находились в пределах от 1,43 (оз. Свитязь) до 1,85 (вдхр. Зельвенское) (рисунок 2.43).

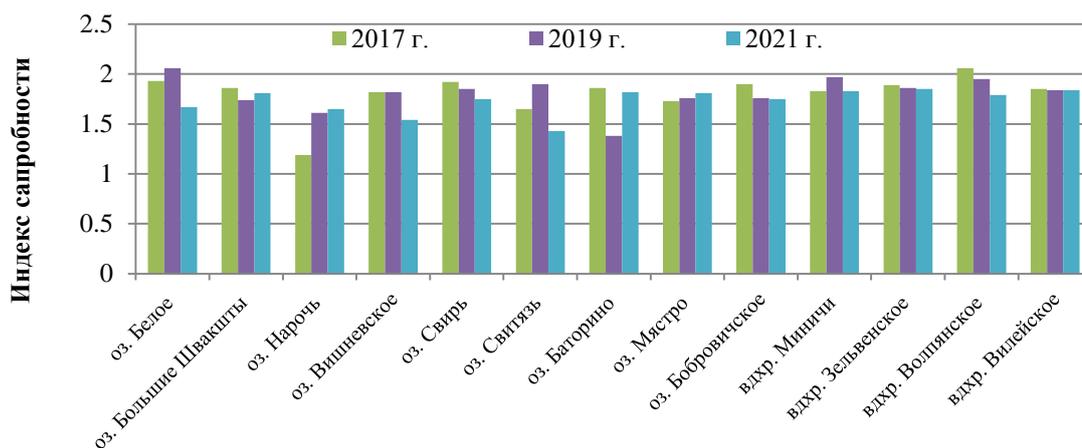


Рисунок 2.43 – Динамика значений индекса сапробности (по фитопланктону) в водоемах бассейна р. Неман (2017 – 2021 гг.)

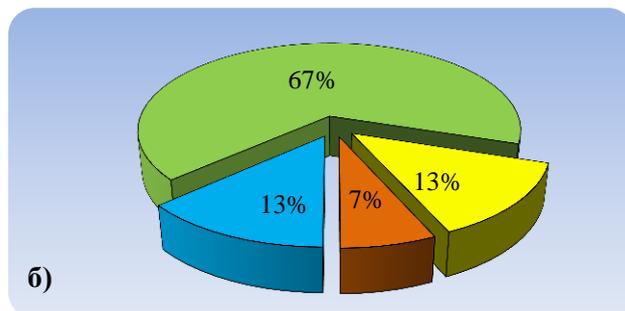
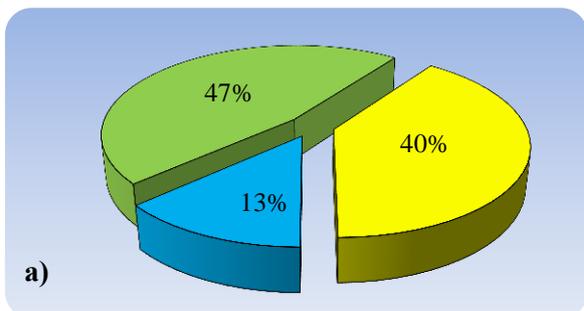
**Зоопланктон.** Таксономическое разнообразие зоопланктона озер и водохранилищ бассейна р. Неман в 2021 г. варьировало в пределах от 5 (оз. Нарочь) до 21 видов и форм (вдхр. Волпянское).

Минимальные значения численности (1300 экз./м<sup>3</sup>) зоопланктона зарегистрированы в оз. Нарочь, биомассы (2,219 мг/м<sup>3</sup>) – в вдхр. Вилейское. Максимальная величина численности зоопланктона зафиксирована в оз. Бобровицкое (978100 экз./м<sup>3</sup>). Максимальное значение биомассы зоопланктонного сообщества отмечено в вдхр. Волпянское (2511,659 мг/м<sup>3</sup>).

Величины индекса сапробности, рассчитанные по зоопланктону, для водоемов бассейна р. Неман варьировали в пределах от 1,24 в оз. Нарочь до 1,8 в вдхр. Миничи и оз. Большие Швакшты. Величины индекса Шеннона варьировали от 1,3 (оз. Мястро) до 2,47 (вдхр. Волпянское).

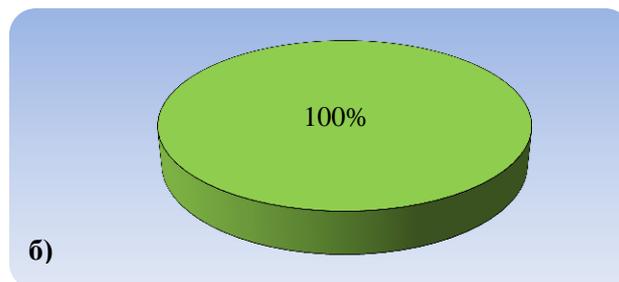
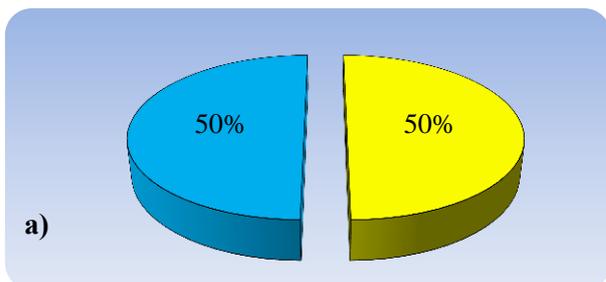
Состояние (статус) водоемов бассейна р. Неман по гидробиологическим показателям оценивается как хорошее. Состояние оз. Белое по гидробиологическим показателям изменилось с удовлетворительного (2019 г.) на хорошее (2021 г.).





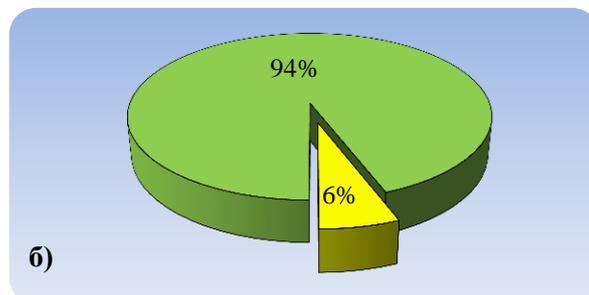
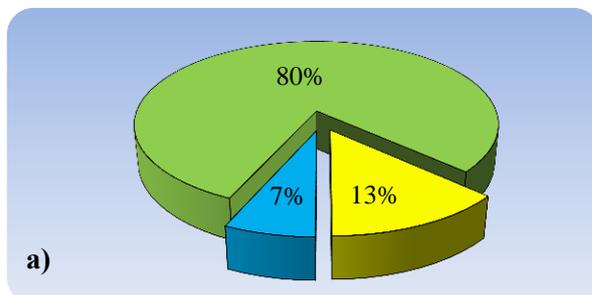
состояние (статус):    ● отличное    ● хорошее    ● удовлетворительное    ● плохое

Рисунок 2.45 – Относительное количество участков водотоков бассейна р. Западный Буг с различным состоянием (статусом) по гидробиологическим показателям в 2019 г. (а) и 2021 г. (б)



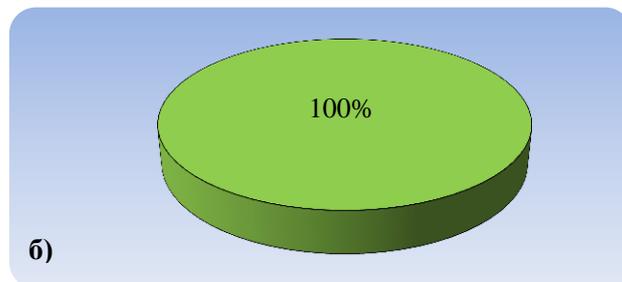
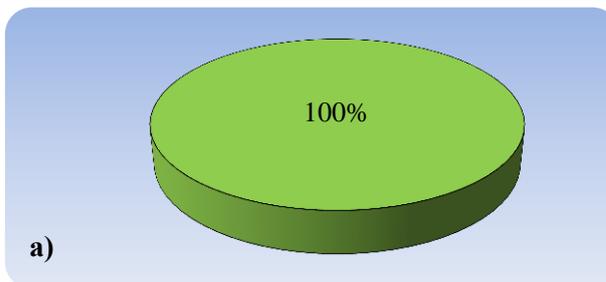
состояние (статус):    ● отличное    ● хорошее    ● удовлетворительное

Рисунок 2.46 – Относительное количество водоемов бассейна р. Западный Буг с различным состоянием (статусом) по гидробиологическим показателям в 2019 г. (а) и 2021 г. (б)



состояние (статус):    ● отличное    ● хорошее    ● удовлетворительное

Рисунок 2.47 – Относительное количество участков водотоков бассейна р. Западный Буг с различным состоянием (статусом) по гидрохимическим показателям в 2020 г. (а) и 2021 г. (б)



состояние (статус):    ● хорошее

Рисунок 2.48 – Относительное количество водоемов бассейна р. Западный Буг с различным состоянием (статусом) по гидрохимическим показателям в 2019 г. (а) и 2021 г. (б)

Анализ среднегодовых концентраций приоритетных загрязняющих веществ показал снижение содержания БПК<sub>5</sub>, фосфат-иона и фосфора общего, увеличение содержания аммоний-иона, нитрит-иона и нефтепродуктов в 2021 г. по сравнению с 2020 г. (таблица 2.7).

Таблица 2.7 – Среднегодовые концентрации химических веществ в воде поверхностных водных объектов бассейна р. Западный Буг за период 2020 – 2021 гг.

Период наблюдений, г.	Среднегодовые концентрации химических веществ, мг/дм <sup>3</sup>						
	Органические вещества (по БПК <sub>5</sub> )	Аммоний-ион	Нитрит-ион	Фосфат-ион	Фосфор общий	Нефтепродукты	СПАВ
2020	2,8	0,15	0,021	0,1	0,155	0,019	0,037
2021	2,5	0,23	0,023	0,094	0,152	0,021	0,037

Многолетняя динамика (2017 – 2021 гг.) содержания биогенных и органических веществ в воде поверхностных водных объектов бассейна р. Западный Буг свидетельствует об увеличении нагрузки по соединениям азота. Фосфат- и нитрит-ион являются приоритетными загрязняющими веществами для поверхностных вод бассейна р. Западный Буг (68,8 % и 33,3 % превышений от общего количества отобранных проб соответственно) (рисунок 2.49).

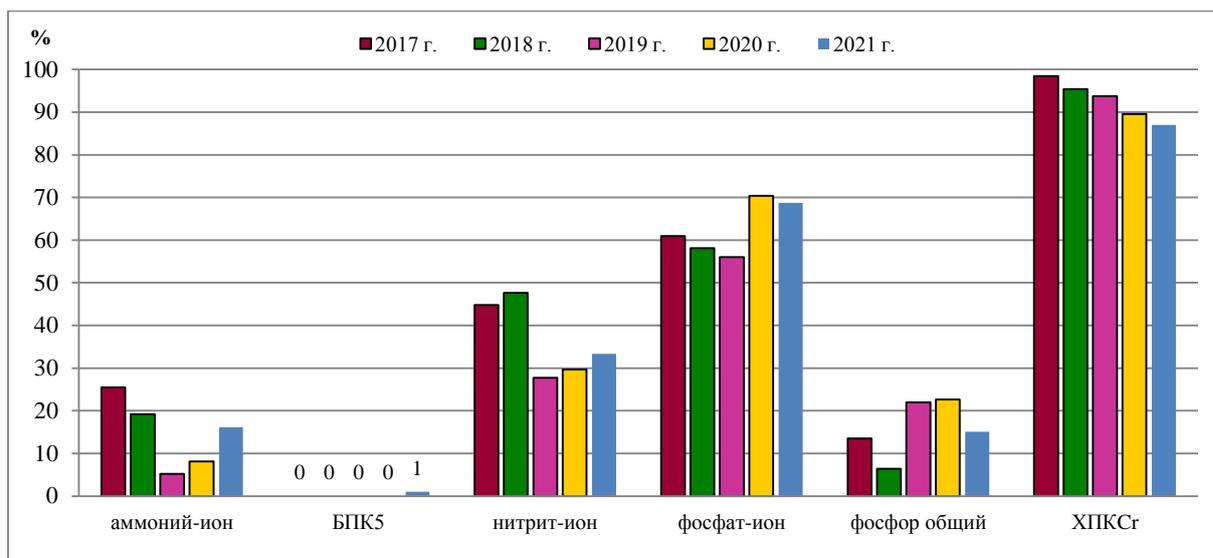


Рисунок 2.49 – Количество проб воды с повышенным содержанием химических веществ (в % от общего количества проб) в воде поверхностных водных объектов бассейна р. Западный Буг за период 2017 – 2021 гг.

Наблюдения за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях водных экосистем проводились в воде р. Западный Буг (н.п. Новоселки, н.п. Томашовка, г. Брест), р. Копаювка (н.п. Леплевка), р. Лесная Правая (н.п. Каменюки), р. Лесная (н.п. Шумаки), р. Мухавец (г. Брест), р. Нарев (н.п. Немержа). Содержание загрязняющих веществ в донных отложениях по всем определяемым показателям было ниже предела обнаружения, что позволяет сделать вывод о том, что стойкие органические загрязнители находятся как в воде, так и в донных отложениях в следовых количествах.

Наблюдения за донными отложениям проводятся по следующим показателям: ДДТ и продукты его распада, альдрин, дильдрин, эндрин, гептахлор, гептахлорэпоксид, гексахлорбензол, альфа-гексахлорциклогексан, бета-гексахлорциклогексан гамма-

гексахлорциклогексан (линдан), эндосульфат, ПХД 28, ПХД 52, ПХД 101, ПХД 118, ПХД 138, ПХД 153, ПХД 180.

По результатам проведенной оценки изменений поверхностных вод по гидроморфологическим показателям обследованные 7 участков рек (р. Рыга, р. Мухавец, р. Спановка, р. Копаявка, р. Нарев, р. Лесная, р. Лесная Правая) имеют состояние от близкого к природному до умеренно измененного состояния.

Наблюдения за состоянием поверхностных вод по гидроморфологическим показателям проводятся по показателям: геометрия русла (плановая конфигурация реки, профиль русла (продольный и поперечный)), донные отложения (распространенность искусственных донных отложений; естественные, смешанные или характерно измененные донные отложения), русловая растительность и органические остатки (управление водной растительностью, размер и количество древесных остатков), характер эрозии и отложений, течение (воздействие внутрирусловых искусственных сооружений в пределах участка реки, воздействие изменений на водосборе на характер естественного течения), продольная непрерывность под воздействием искусственных сооружений, структура берега и его изменения, вид растительности / структура растительности на берегах и прилегающих землях, прилегающие земли и связанные с ними особенности, взаимосвязь между руслом и поймой (степень взаимосвязи реки и поймы, интенсивность смещения русла реки).

### ***Река Западный Буг***

В 2021 г содержание компонентов основного солевого состава в воде р. Западный Буг сравнимо с 2020 г. и выражалось следующими величинами: гидрокарбонат-иона – 193-399 мг/дм<sup>3</sup>, сульфат-иона – 16,9-58,6 мг/дм<sup>3</sup>, хлорид-иона – 22,7-36,6 мг/дм<sup>3</sup>, кальций – 79-123 мг/дм<sup>3</sup>, магний – 9,4-14,6 мг/дм<sup>3</sup>, минерализация воды – 307-576 мг/дм<sup>3</sup>.

Исходя из фактических значений водородного показателя (рН=7,5-8,5), реакция воды реки слабощелочная и щелочная.

Содержание взвешенных веществ в воде реки в течение года находилось в пределах 4,3-23,9 мг/дм<sup>3</sup> с максимальным значением, как и в 2020 г., в воде реки на участке у г. Брест в сентябре.

Содержание растворенного кислорода в воде реки в 2021 г., как и в 2020 г., сохранялось благоприятным для устойчивого функционирования водных экосистем (6,1-14,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).

Среднегодовые значения органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) варьировались от 2 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> до 5,4 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, превышений норматива качества воды не отмечено. Присутствие в воде органических веществ, определяемых по ХПК<sub>Cr</sub>, изменялось в пределах 20-49 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (1,6 ПДК) с максимумом в воде реки на участке у г. Брест в августе. С 2017 по 2021 гг. прослеживается динамика увеличения значений БПК<sub>5</sub> и ХПК<sub>Cr</sub> на участке у г. Брест (рисунок 2.50).

В 2021 г. по сравнению с 2020 г. можно отметить увеличение среднегодовой концентрации аммоний-иона в р. Западный Буг (рисунок 2.51). Максимальная концентрация аммоний-иона зафиксирована в воде реки на участке г. Брест (0,669 мгN/дм<sup>3</sup>, 1,7 ПДК) в ноябре.



Рисунок 2.50 – Динамика среднегодовых концентраций органических веществ в воде р. Западный Буг за период 2017 – 2021 гг.

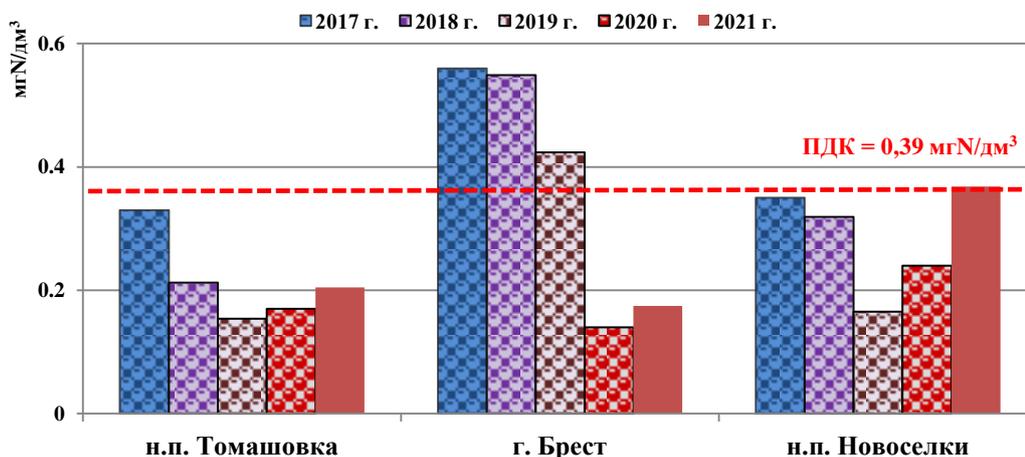


Рисунок 2.51 – Динамика среднегодовых концентраций аммоний-иона в воде р. Западный Буг за период 2017 – 2021 гг.

Среднегодовое содержание нитрит-иона в воде р. Западный Буг снизилось на участке реки у г. Брест за период 2017 – 2020 гг., однако его концентрации все еще выше норматива качества воды и являются наибольшими в воде р. Западный Буг (рисунок 2.52). Среднегодовое содержание биогена наблюдалось в пределах 0,040-0,049 мгN/дм<sup>3</sup> (1,7-2 ПДК), максимальная концентрация (0,16 мгN/дм<sup>3</sup>, 6,7 ПДК) зафиксирована в 2021 г. и 2020 г. в воде реки на участке у н.п. Томашовка в октябре.

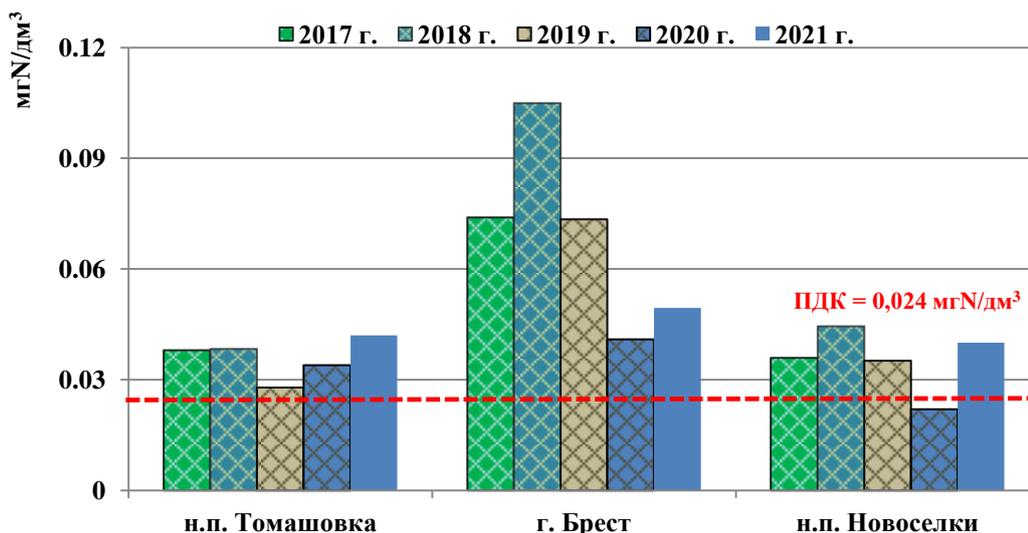


Рисунок 2.52 – Динамика среднегодовых концентраций нитрит-иона в воде р. Западный Буг за период 2017 – 2021 гг.

На протяжении ряда лет в воде р. Западный Буг фиксируются высокие концентрации фосфат-иона. В 2021 г. в 75 % проб отмечено превышение значения норматива качества воды по данному показателю. В 2020 и 2021 гг. наблюдается снижение концентраций фосфат-иона на всем участке реки, но среднегодовые концентрации продолжают превышать норматив качества воды. Наибольшее значение фосфат-иона зафиксировано в воде р. Западный Буг у н.п. Томашовка ( $0,26 \text{ мгP/дм}^3$ , 3,9 ПДК) в октябре (рисунок 2.53).

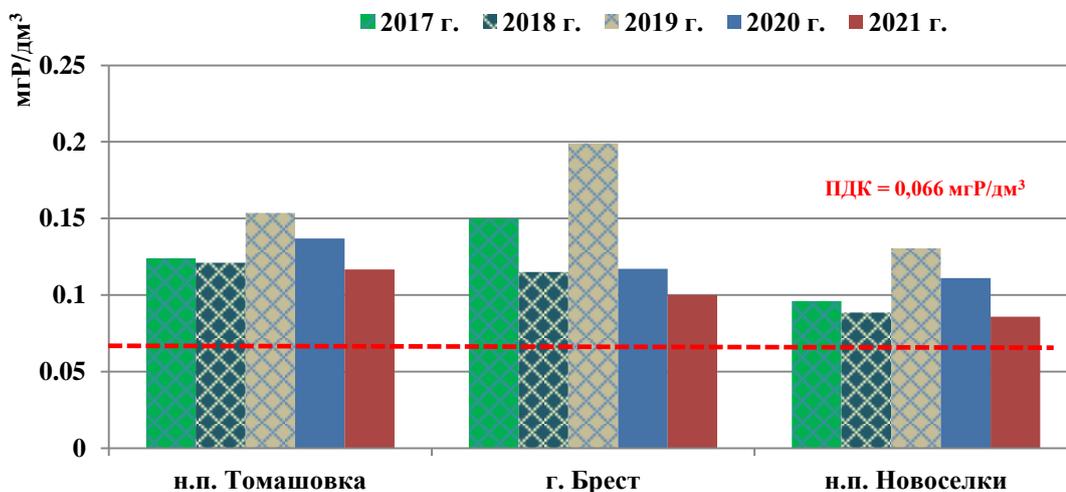


Рисунок 2.53 – Динамика среднегодовых концентраций фосфат-иона в воде р. Западный Буг за период 2017 – 2021 гг.

В 2021 г. среднегодовые концентрации фосфора общего варьировались от  $0,164 \text{ мг/дм}^3$  до  $0,195 \text{ мг/дм}^3$  и сравнимы со значениями 2020 г., максимум фиксировался в воде реки на участке у г. Брест ( $0,38 \text{ мг/дм}^3$ , 1,9 ПДК) в августе (рисунок 2.54).

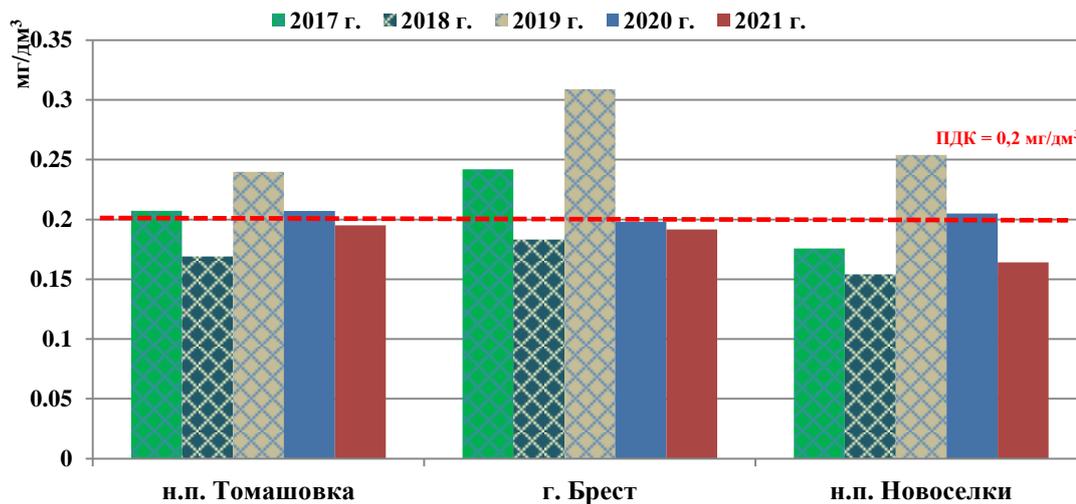


Рисунок 2.54 – Динамика среднегодовых концентраций фосфора общего в воде р. Западный Буг за период 2017 – 2021 гг.

В течение года содержание металлов в воде реки фиксировалось в следующих пределах: железа общего – от 0,17 мг/дм<sup>3</sup> до 1,15 мг/дм<sup>3</sup> (0,5-3,4 ПДК) с максимальной концентрацией на участке у н.п. Томашовка в феврале; меди – от 0,001 мг/дм<sup>3</sup> до 0,0062 мг/дм<sup>3</sup> (0,2-1,4 ПДК), марганца – от 0,022 мг/дм<sup>3</sup> до 0,1 мг/дм<sup>3</sup> (0,7-3,3 ПДК) цинка – от 0,009 мг/дм<sup>3</sup> до 0,0368 мг/дм<sup>3</sup> (0,6-2,6 ПДК) с максимальными концентрациями на участке у г. Брест в ноябре, феврале и январе соответственно. По сравнению с 2020 г. в 2021 г. можно отметить увеличение максимальной концентрации по железу общему и цинку.

Содержание нефтепродуктов и СПАВ анионоактивных в воде реки не превышало нормативы качества воды.

Состояние (статус) р. Западный Буг по гидрохимическим показателям оценивается как хорошее (н.п. Томашовка, н.п. Новоселки) и удовлетворительное (г. Брест). Состояние р. Западный Буг г. Брест изменилось с хорошего (2020 г.) на удовлетворительное (2021 г.).

#### ***Наблюдения по гидробиологическим показателям***

**Фитоперифитон.** Таксономическое разнообразие перифитона на участках р. Западный Буг варьирует в пределах от 31 (у г. Брест) до 41 таксонов (у н.п. Томашовка).

В структуре перифитонных сообществ р. Западный Буг наблюдается значительный вклад диатомовых водорослей, их относительная численность составляет от 92,66 % у н.п. Новоселки до 99,51 % на участке реки н.п. Томашовка.

Значения индекса сапробности р. Западный Буг незначительно снизились по сравнению с 2020 г. Максимальное значение данного параметра зарегистрировано у н.п. Томашовка (1,9) (рисунок 2.55).

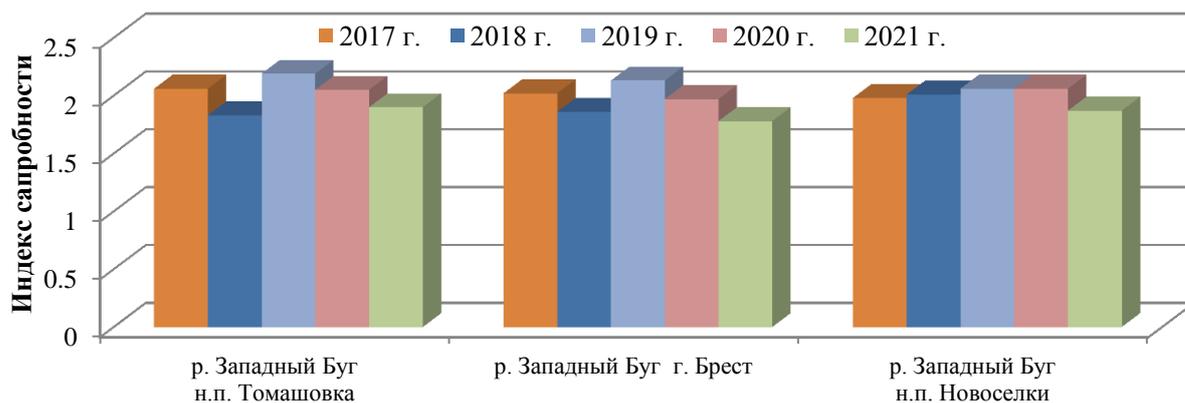


Рисунок 2.55 – Динамика значений индекса сапробности (по фитоперифитону) на участках р. Западный Буг (2017 – 2021 гг.)

**Макрозообентос.** Таксономическое разнообразие организмов макрозообентоса на участках р. Западный Буг изменялось от 12 у н.п. Томашевка и н.п. Новоселки до 21 видов и форм у г. Брест. Значения модифицированного биотического индекса составили 5 (н.п. Томашовка, н.п. Новоселки) и 7 (г. Брест).

Состояние (статус) на всем протяжении р. Западный Буг по гидробиологическим показателям в 2021 г. улучшилось и оценивается как хорошее.

#### **Притоки реки Западный Буг**

По результатам наблюдений содержание гидрокарбонат-иона в воде притоков р. Западный Буг находилось в пределах от 60 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Рудавка в марте до 237 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Рыта в марте. Концентрации сульфат-иона варьировали в диапазоне 1,8-82,4 мг/дм<sup>3</sup>, хлорид-иона – 1,8-43,8 мг/дм<sup>3</sup>, минерализация воды – 131-439 мг/дм<sup>3</sup>. Содержание катионов в воде притоков составляло: кальция – 8-89 мг/дм<sup>3</sup>, магния – 4-28 мг/дм<sup>3</sup>. Можно отметить снижение в 2021 г., по сравнению с 2020 г., в воде притоков р. Западный Буг содержания кальция.

Исходя из фактических значений водородного показателя (рН = 6,7-8,4), реакция воды характеризуется как нейтральная и слабощелочная. Содержание взвешенных веществ регистрировалось в пределах от <3 мг/дм<sup>3</sup> до 23,5 мг/дм<sup>3</sup> и сравнимо со значениями 2020 г.

В 2021 г., как и в 2020 г., среднегодовое содержание растворенного в воде кислорода в воде притоков р. Западный Буг соответствовало удовлетворительному функционированию водных экосистем (7,2-9,1 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), за исключением летне-осеннего периода, когда наблюдался дефицит растворенного кислорода в воде р. Лесная Правая, р. Лесная, р. Мухавец и р. Рудавка от 3,2 до 5,6 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>.

Для легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) характерны существенные колебания концентраций в течение года: от 0,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в воде р. Рудавка в марте до 8,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (1,4 ПДК) в воде р. Мухавец ниже г. Кобрин в мае. Содержание трудноокисляемых органических веществ, определяемых по ХПК<sub>Cr</sub>, изменялось от 19 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в воде р. Спановка в июне до 76 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (2,5 ПДК) в воде р. Мухавец выше г. Кобрин. Превышение норматива качества воды по ХПК<sub>Cr</sub> осталось на уровне 2021 и 2020 гг., с 2019 г. прослеживается тенденция увеличения процента проб с повышенным содержанием соединений азота (рисунок 2.56).

Среднегодовые концентрации аммоний-иона составляли от 0,055 мгN/дм<sup>3</sup> в воде р. Нарев до 0,73 мгN/дм<sup>3</sup> (1,9 ПДК) в воде р. Мухавец ниже г. Кобрин (максимум зафиксирован в воде р. Мухавец ниже г. Кобрин (1,17 мгN/дм<sup>3</sup>, 3 ПДК) в августе). В 2021 г. увеличился процент проб с превышением норматива качества воды по аммоний-иону до 17,57 % проб (в 2020 г. – 9,68 % проб).

Среднегодовое содержание нитрит-иона в воде притоков р. Западный Буг фиксировалось от 0,002 мгN/дм<sup>3</sup> до 0,045 мгN/дм<sup>3</sup> (1,9 ПДК). Наибольшее присутствие данного биогена зафиксировано в воде р. Мухавец выше г. Жабинка (0,15 мгN/дм<sup>3</sup>, 6,25 ПДК) в июле (рисунок 2.57). Для ряда водотоков в 2021 г. наблюдается увеличение среднегодового содержания нитрит-иона, наибольшее зафиксировано в воде р. Мухавец.

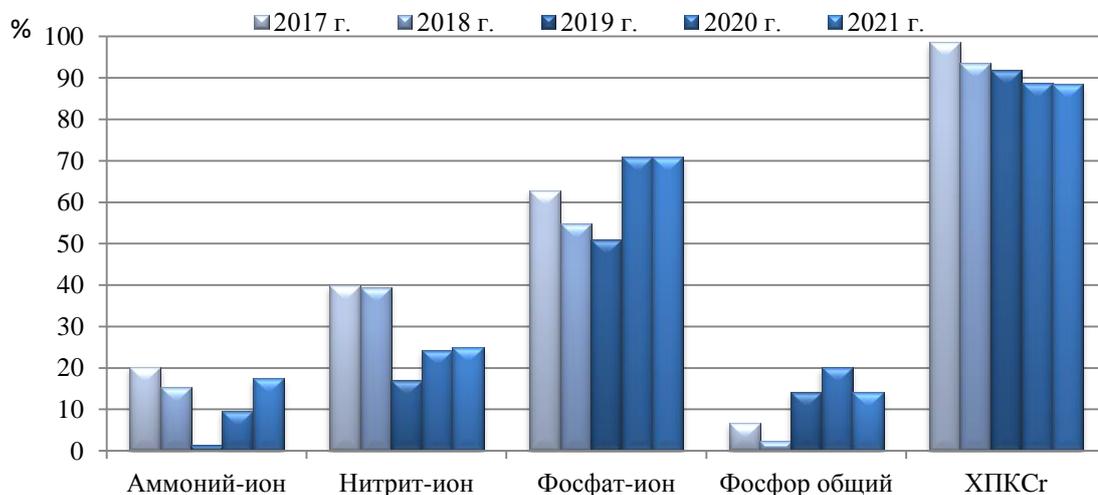


Рисунок 2.56 – Превышение нормативов качества воды по содержанию биогенных веществ (% проб) в воде притоков р. Западный Буг за 2017 – 2021 гг.

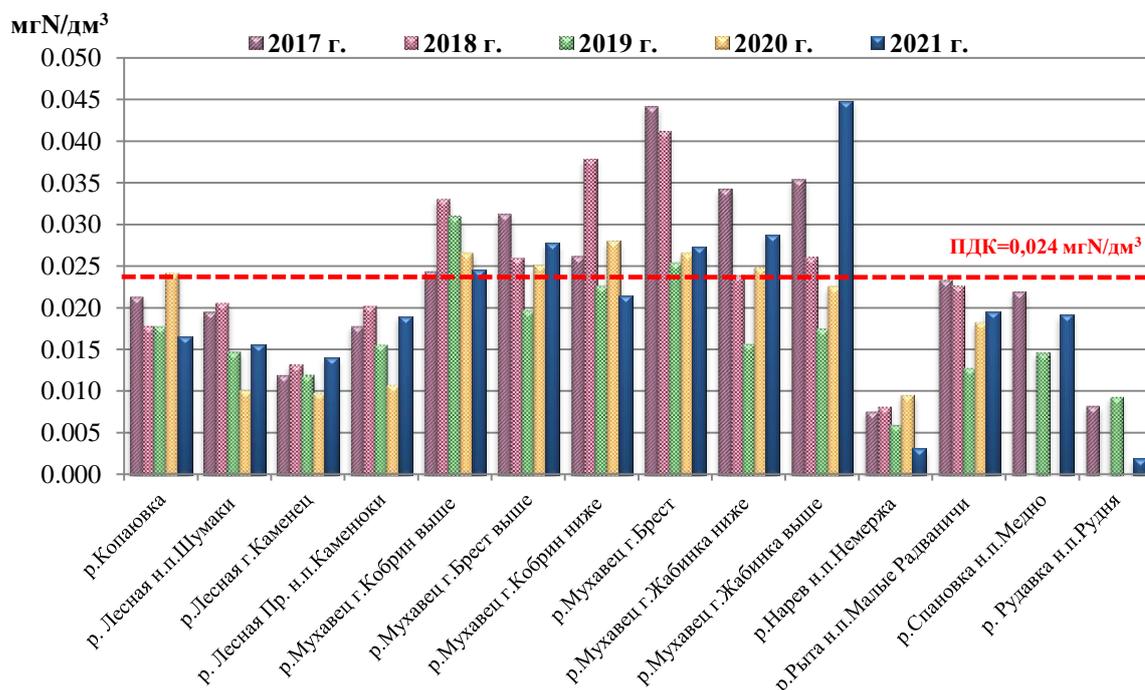


Рисунок 2.57 – Динамика среднегодовых концентраций нитрит-иона в воде притоков р. Западный Буг в 2017 – 2021 гг.

В 2021 г. процент проб с превышением норматива качества воды по фосфат-иону (70,95 % проб) остался на уровне 2020 г. (70,97 % проб). Необходимо отметить рост содержания фосфат-иона для рек Мухавец и Копачовка (рисунок 2.58).

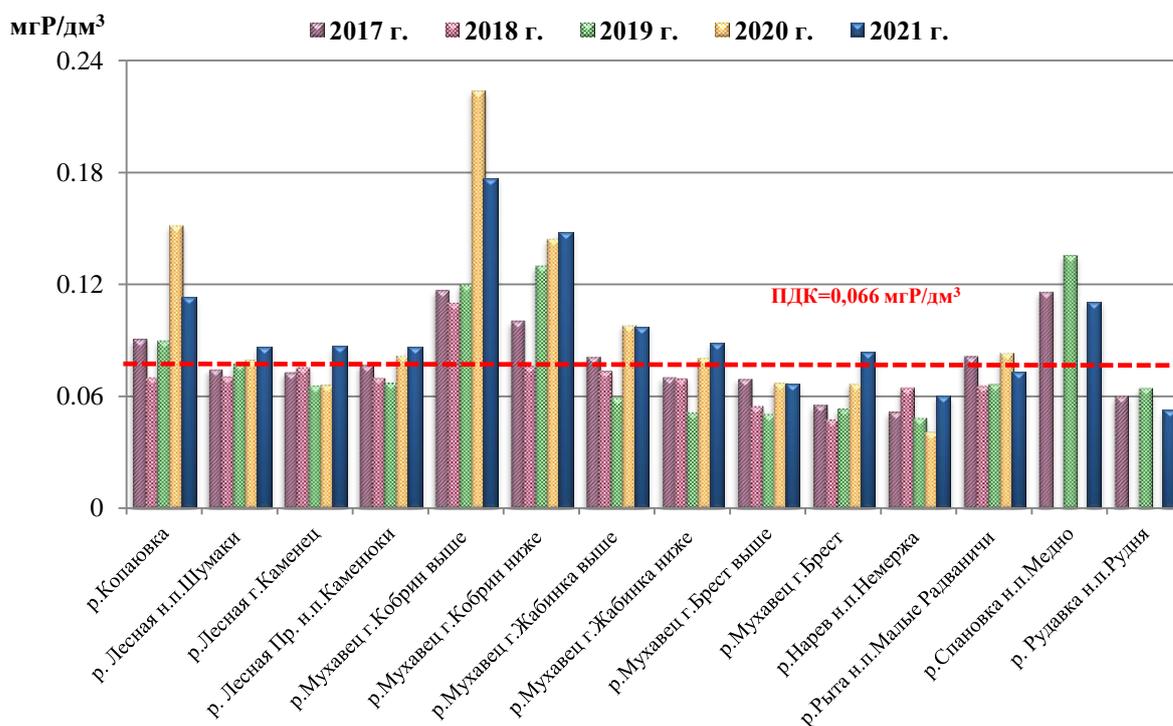


Рисунок 2.58 – Динамика среднегодовых концентраций фосфат-иона в воде притоков р. Западный Буг в 2017 – 2021 гг.

Среднегодовое содержание фосфора общего в воде притоков находилось в пределах 0,110-0,238 мг/дм<sup>3</sup> (1,2 ПДК, р. Мухавец выше г. Кобрин) и сравнимо с 2020 г. Наибольшее значение показателя зафиксировано в воде р. Рудавка (0,4 мг/дм<sup>3</sup>, 2 ПДК) в июле.

В воде притоков р. Западный Буг содержание металлов фиксировалось в следующих пределах: железа общего – от 0,106 мг/дм<sup>3</sup> до 2,18 мг/дм<sup>3</sup> (0,32-6,9 ПДК); марганца – от 0,018 мг/дм<sup>3</sup> до 0,191 мг/дм<sup>3</sup> (0,64-6,8 ПДК); меди – от 0,0005 мг/дм<sup>3</sup> до 0,006 мг/дм<sup>3</sup> (0,13-1,4 ПДК); цинка – от 0,005 мг/дм<sup>3</sup> до 0,035 мг/дм<sup>3</sup> (0,36-2,9 ПДК). Максимумы по железу общему и цинку отмечены в воде р. Рыта в июле и мае соответственно, по меди – в воде р. Мухавец выше г. Кобрин в апреле, по марганцу – в воде р. Копаяювка в феврале. В 2021 г. содержание металлов было ниже значений 2020 г.

Среднегодовые величины содержания нефтепродуктов в воде притоков р. Западный Буг варьировались в пределах 0,015-0,028 мг/дм<sup>3</sup> с максимальным значением 0,05 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Нарев. СПАВ анионоактивных – 0,027-0,052 мг/дм<sup>3</sup>, с максимальным значением 0,07 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Мухавец выше г. Кобрин в мае и ноябре и в воде р. Мухавец г. Брест в мае. В 2021 г. содержание нефтепродуктов и СПАВ анионоактивных, как и в 2020 г., не превышало норматив качества воды.

Состояние (статус) притоков р. Западный Буг по гидрохимическим показателям классифицируется как хорошее. Состояние р. Лесная изменилось с отличного (2020 г.) на хорошее (2021 г.), р. Копаяювка – с удовлетворительного на хорошее.

#### **Наблюдения по гидробиологическим показателям**

**Фитоперифитон.** Таксономическое разнообразие перифитона в притоках р. Западный Буг варьировало в пределах от 18 в р. Мухавец выше г. Кобрин до 50 таксонов в р. Мухавец г. Брест. В сообществах водорослей обрастания преобладали диатомовые водоросли.

Значения индекса сапробности в притоках р. Западный Буг изменялись от 1,52 (р. Лесная Правая, р. Копаяювка) до 1,91 (р. Спановка) (рисунок 2.59).

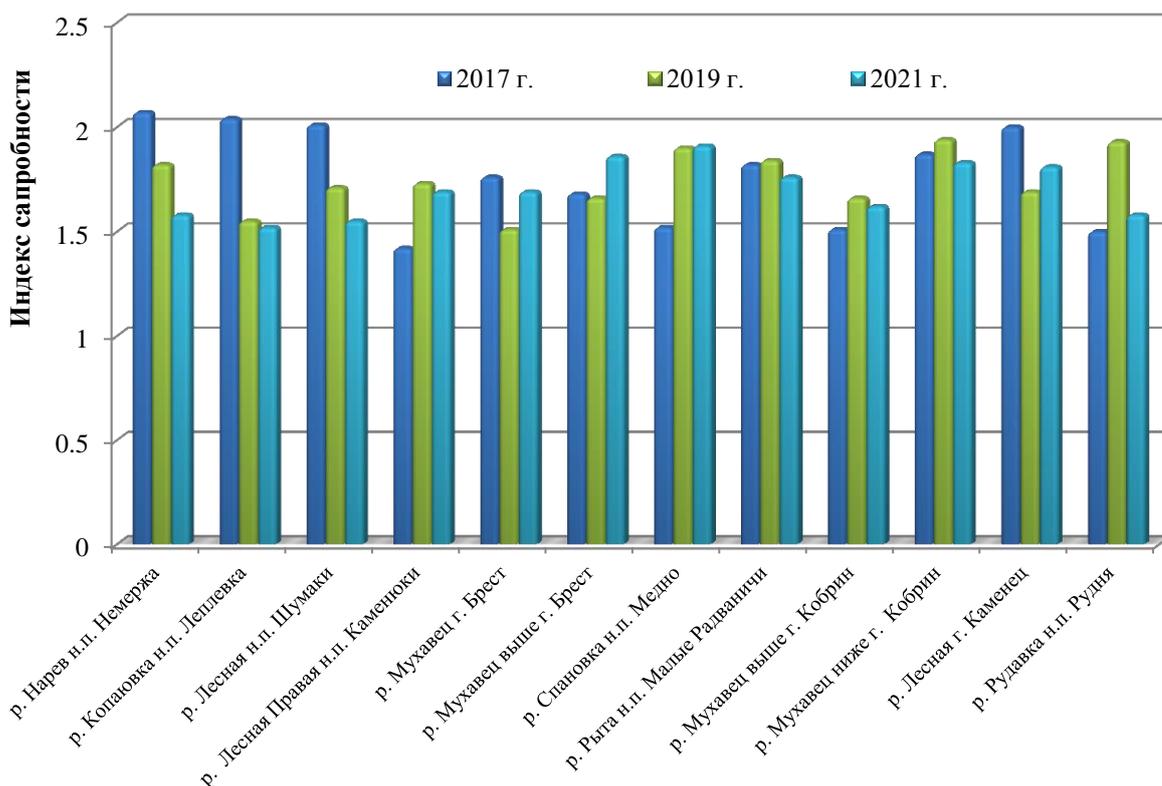


Рисунок 2.59 – Динамика значений индекса сапробности (по фитоперифитону) в притоках р. Западный Буг (2017 – 2021 гг.)

**Макрозообентос.** Таксономическое разнообразие организмов макрозообентоса в притоках р. Западный Буг составило от 5 (р. Нарев) до 24 видов и форм (р. Мухавец ниже г. Кобрин). Значения модифицированного биотического индекса изменялись от 2 (р. Нарев) до 8 (р. Копаювка).

Состояние (статус) притоков р. Западного Буга по гидробиологическим показателям классифицируется как:

- отличное – р. Лесная, р. Копаювка;
- хорошее – р. Мухавец (выше и ниже г. Кобрин, выше г. Брест, в черте г. Брест), р. Рыга, р. Лесная, р. Копаювка, р. Рудавка;
- удовлетворительное – р. Лесная Правая, р. Становка;
- плохое – р. Нарев.

В 2021 г. состояние р. Копаювка улучшилось с хорошего на отличное.

#### **Водоемы бассейна реки Западный Буг**

В 2021 г. наблюдения за состоянием воды в бассейне р. Западный Буг проводились на одном водоеме – вдхр. Беловежская Пуца.

Содержание компонентов основного солевого состава в воде вдхр. Беловежская Пуца находилось в следующих пределах: гидрокарбонат-иона – 127-167 мг/дм<sup>3</sup>, сульфат-иона – 21,2-24,5 мг/дм<sup>3</sup>, хлорид-иона – <10 мг/дм<sup>3</sup>, кальция – 48-58 мг/дм<sup>3</sup>, магния – 8,2-9,9 мг/дм<sup>3</sup>. Среднее значение минерализации воды (205 мг/дм<sup>3</sup>) характерно для природных вод со средней минерализацией. Прозрачность водохранилища была не менее 0,5 м.

В 2021 г. среднегодовое содержание растворенного кислорода в воде вдхр. Беловежская Пуца было выше значений 2020 г. и находилось в пределах 8,22-9,19 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>.

Содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в воде вдхр. Беловежская Пуца, как и в 2020 г., соответствовало допустимым нормам и

находилось в пределах от  $0,9 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  до  $4,3 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ . Содержание трудноокисляемых органических веществ, определяемых по ХПК<sub>кр</sub>, в воде водохранилища варьировало от  $30 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  до  $69 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  с максимумом в июле, что в 2,3 раза превышает установленный норматив качества воды ( $30,0 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ).

С 2011 г. в воде водохранилища существенно уменьшилось содержание аммоний-иона. В 2021 г. значение биогена находилось в пределах от  $0,016 \text{ мгN}/\text{дм}^3$  до  $0,079 \text{ мгN}/\text{дм}^3$ , а среднегодовое значение составляет  $0,048 \text{ мгN}/\text{дм}^3$  (рисунок 2.60).

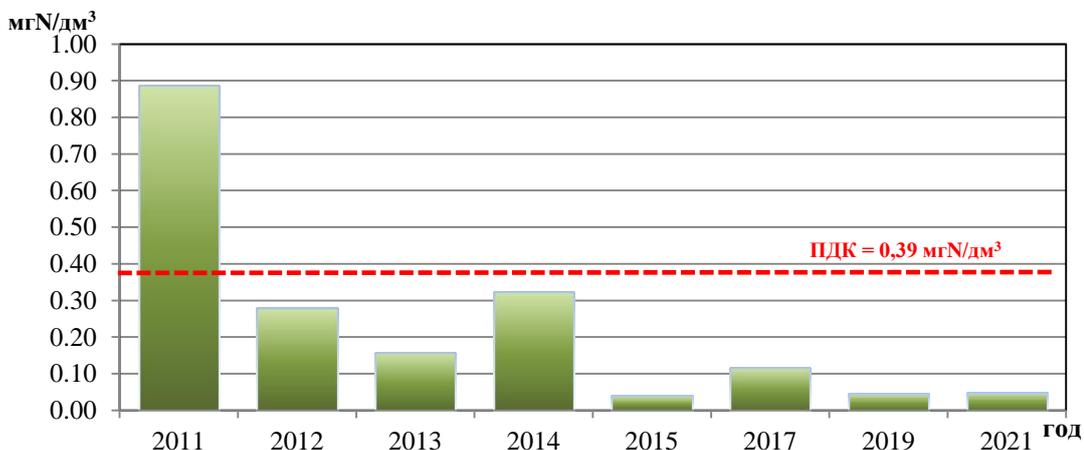


Рисунок 2.60 – Динамика среднегодовых концентраций аммоний-иона в воде вдхр. Беловежская Пуца за период 2011 – 2021 гг.

Присутствие в воде водохранилища нитрит-иона на протяжении года, как и в 2020 г., соответствовало нормативам качества воды (от  $0,003 \text{ мгN}/\text{дм}^3$  до  $0,013 \text{ мгN}/\text{дм}^3$ ). Содержание азота общего по Кьельдалю не превышало норматив качества воды, максимальное значение показателя ( $1,33 \text{ мгN}/\text{дм}^3$ ) отмечалось в феврале.

В 2021 г., как и в 2020 г., превышений норматива качества воды по фосфат-иону не зафиксировано. Максимальное значение показателя ( $0,046 \text{ мгP}/\text{дм}^3$ ,  $0,7 \text{ ПДК}$ ) отмечалось в октябре.

Количество металлов в воде водоема фиксировалось в пределах: по железу общему –  $0,19-0,454 \text{ мг}/\text{дм}^3$ , по меди –  $0,0005-0,003 \text{ мг}/\text{дм}^3$ , по марганцу –  $0,019-0,047 \text{ мг}/\text{дм}^3$ , по цинку –  $0,008-0,0176 \text{ мг}/\text{дм}^3$  (рисунок 2.61). В 2021 г. максимальные концентрации по железу общему, меди были ниже значений 2020 г., марганца и цинка – выше.

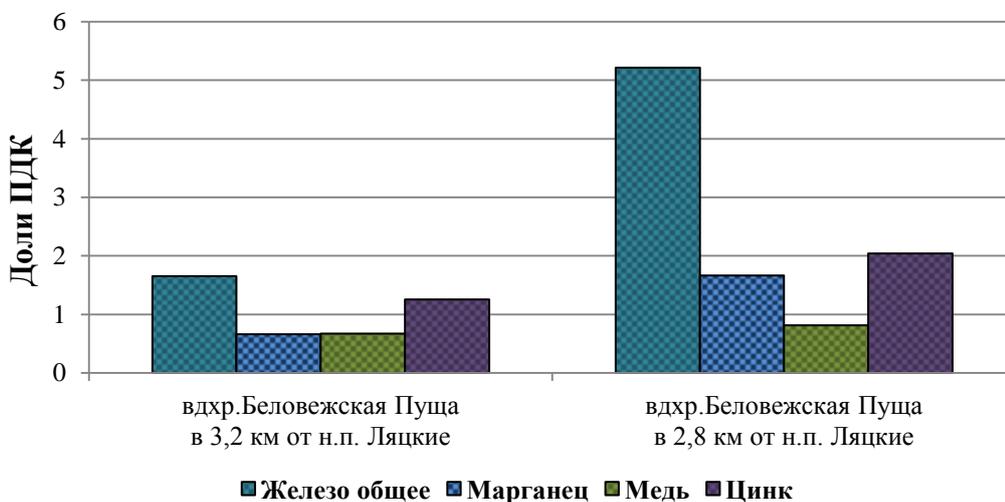


Рисунок 2.61 – Среднегодовое содержание металлов (в долях ПДК) в воде вдхр. Беловежская Пуца в 2021 г.

Содержание нефтепродуктов в воде вдхр. Беловежская Пуца не превышало норматив качества воды. В 2021 г., в отличие от 2020 г., повышенное содержание СПАВ анионоактивных не зафиксировано.

Состояние (статус) вдхр. Беловежская Пуца по гидрохимическим показателям не изменилось и оценивается как хорошее.

### ***Наблюдения по гидробиологическим показателям***

**Фитопланктон.** Число видов и разновидностей планктонных водорослей в водоемах бассейна находилось в пределах от 16 (вдхр. Луковское) до 24 таксонов (вдхр. Беловежская Пуца). Основу таксономического разнообразия составили сине-зеленые водоросли.

Количественные параметры сообществ фитопланктона водохранилищ бассейна р. Западный Буг определялись условиями формирования доминирующих групп водорослей и варьировали в широких пределах. Минимальные величин и численности (от 6,156 млн.кл./л) и биомассы (1,533 мг/л) зафиксированы в пункте наблюдения вдхр. Беловежская Пуца и вдхр. Лукомское соответственно.

Величины индекса сапробности, рассчитанные по фитопланктону, для водоемов бассейна р. Западный Буг находились в пределах от 1,8 до 2,0 (рисунок 2.54). Значения индекса Шеннона составили от 1,35 в вдхр. Луковское до 1,89 в вдхр. Беловежская Пуца (рисунок 2.62).

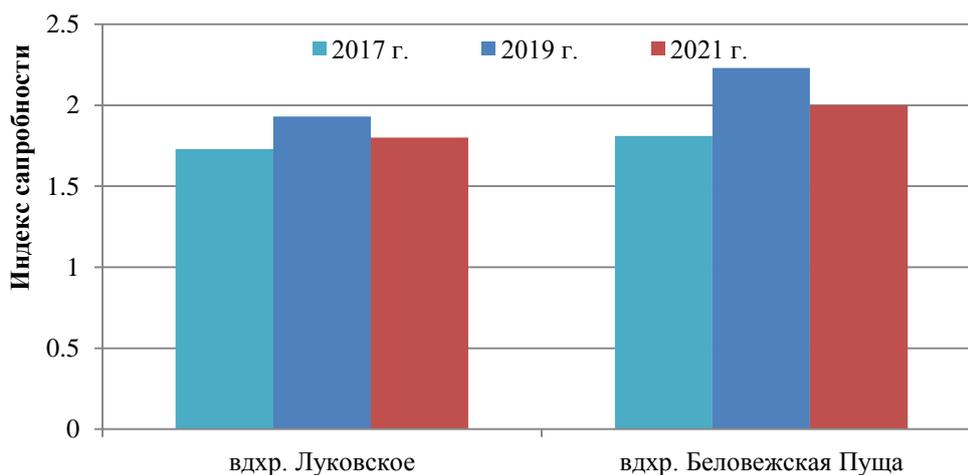


Рисунок 2.62 – Динамика значений индекса сапробности (по фитопланктону) в водоемах бассейна р. Западный Буг (2017 – 2021 гг.)

**Зоопланктон.** Таксономическое разнообразие зоопланктона в водоемах бассейна р. Западный Буг в 2021 г. варьировало в пределах от 9 (вдхр. Луковское) до 23 видов и форм (вдхр. Беловежская Пуца).

Минимальные значения численности (101000 экз./м<sup>3</sup>) и биомассы (119,982 мг/м<sup>3</sup>) зафиксированы в вдхр. Луковское.

Величины индекса сапробности, рассчитанные по зоопланктону, для водоемов бассейна р. Западный Буг варьировали в пределах от 1,36 в вдхр. Луковское до 1,52 в вдхр. Беловежская Пуца, величины индекса Шеннона варьировали от 0,93 до 1,84.

Состояние (статус) водоемов бассейна р. Западный Буг по гидробиологическим показателям оценивается как хорошее. Состояние (статус) вдхр. Беловежская Пуца улучшилось: с удовлетворительного (2019 г.) на хорошее (2021 г.).

### Бассейн р. Днепр

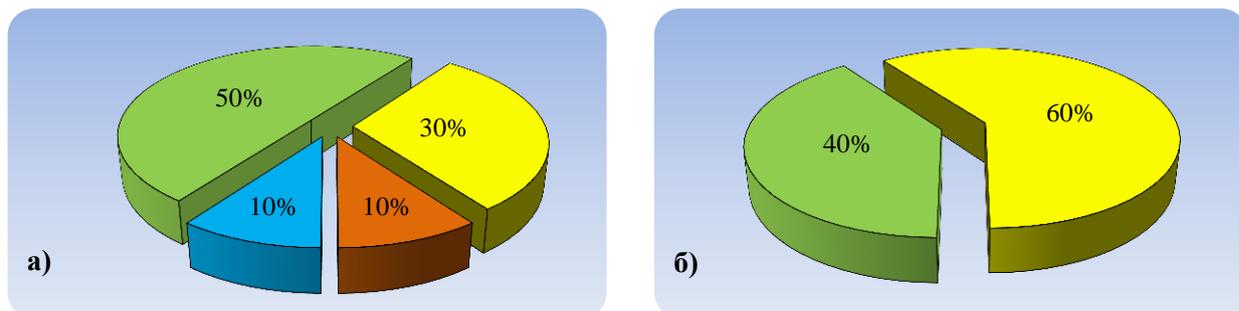
Наблюдения за состоянием поверхностных вод в бассейне р. Днепр по гидробиологическим показателям проводились в 10 трансграничных пунктах наблюдений на 6 водотоках, по гидрохимическим – в 68 пунктах наблюдений (на 20 водотоках и 3 водоемах) (рисунок 2.63).



Рисунок 2.63 – Схема расположения пунктов наблюдений в бассейне р. Днепр

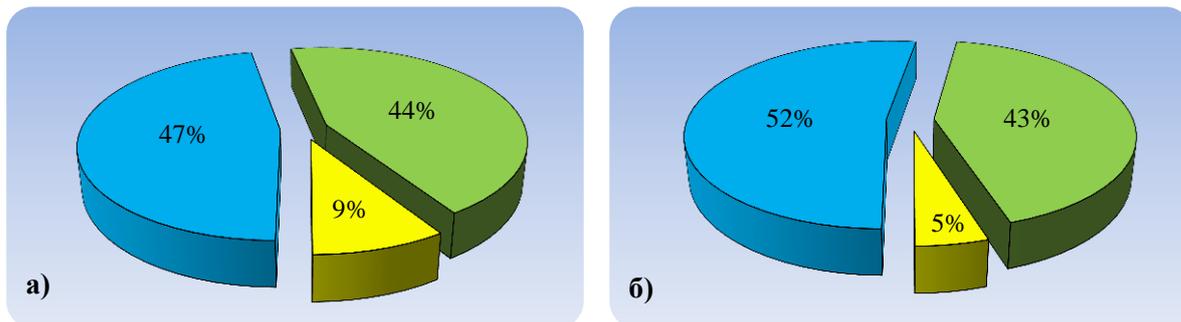
По сравнению с предыдущим периодом наблюдений в 2020 г. можно отметить ухудшение состояния водотоков бассейна р. Днепр по гидробиологическим показателям: увеличилось количество водотоков с удовлетворительным состоянием, водотоки с отличным состоянием отсутствовали (рисунки 2.64).

По гидробиологическим показателям отмечено ухудшение состояния водотоков р. Свислочь н.п. Дрозды, р. Днепр н.п. Сарвиры, р. Сож н.п. Коськово.



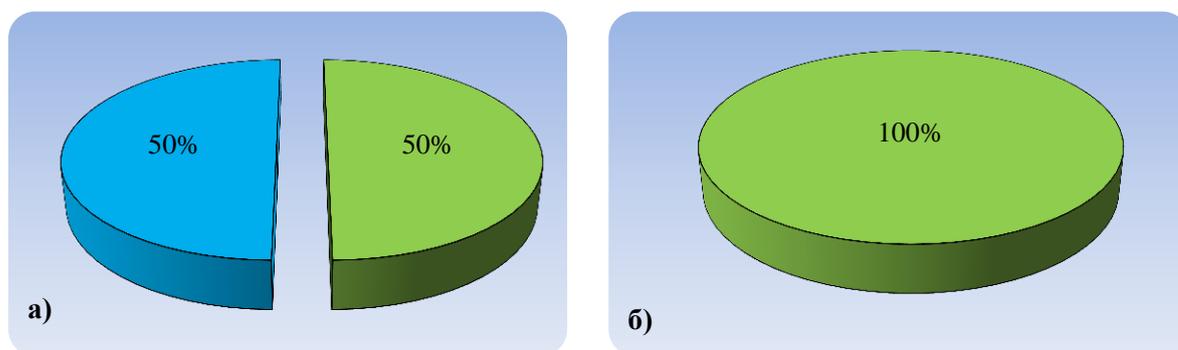
состояние (статус): ● отличное ● хорошее ● удовлетворительное ● плохое  
Рисунок 2.64 – Относительное количество трансграничных участков водотоков бассейна р. Днепр с различным состоянием (статусом) по гидробиологическим показателям 2020 г. (а) и 2021 г. (б)

Состояние (статус) водотоков бассейна р. Днепр по гидрохимическим показателям в 2021 г. практически на том же уровне, что и в 2020 г. В 2021 г. отсутствовали водоемы с отличным состоянием по гидрохимическим показателям (рисунки 2.65 и 2.66).



состояние (статус): ● отличное ● хорошее ● удовлетворительное

Рисунок 2.65 – Относительное количество участков водотоков бассейна р. Днепр с различным состоянием (статусом) по гидрохимическим показателям в 2020 г. (а) и 2021 г. (б)



состояние (статус): ● отличное ● хорошее

Рисунок 2.66 – Относительное количество водоемов бассейна р. Днепр с различным состоянием (статусом) по гидрохимическим показателям в 2019 г. (а) и 2021 г. (б)

Для поверхностных водных объектов бассейна р. Днепр характерно избыточное содержание в воде фосфат-иона, обусловленное как сбросом сточных вод, так и диффузным стоком с сельскохозяйственных полей (рисунок 2.67).

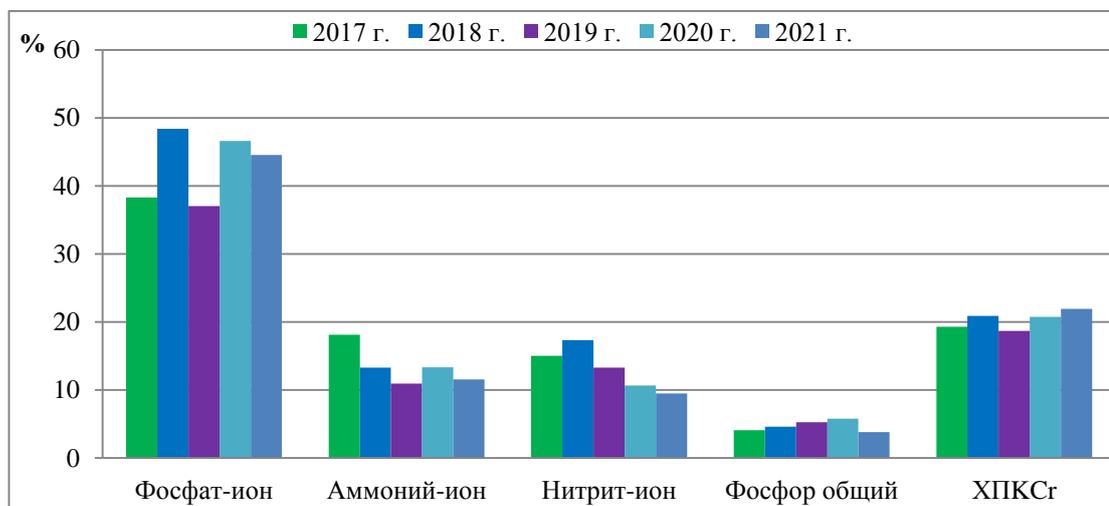


Рисунок 2.67 – Количество проб воды с повышенным содержанием биогенных веществ (в % от общего количества проб), отобранных из поверхностных водных объектов бассейна р. Днепр, за период 2017 – 2021 гг.

При этом среднегодовые концентрации фосфат-иона в воде поверхностных водных объектов бассейна р. Днепр, как приоритетного загрязняющего вещества, остаются практически неизменными (рисунок 2.68).

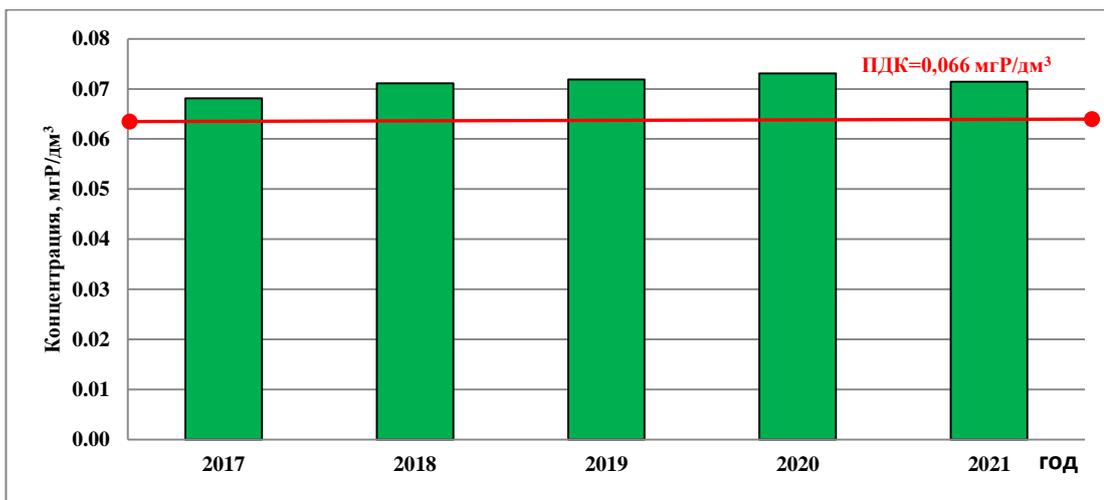


Рисунок 2.68 – Динамика среднегодовых концентраций фосфат-иона в воде поверхностных водных объектов бассейна р. Днепр за период 2017 – 2021 гг.

Ряд поверхностных водных объектов и их участков, в воде которых на протяжении всего 2021 г. фиксировались повышенные концентрации биогенных веществ (соединений азота и фосфора), представлен в таблице 2.8. По данным многолетних наблюдений данные водные экосистемы постоянно подвергаются антропогенной нагрузке в результате поступления сточных вод, в том числе поверхностных (ливневых).

Таблица 2.8 – Перечень участков поверхностных водных объектов, в воде которых в 2021 г. постоянно присутствовали повышенные концентрации биогенных веществ

№ п/п	Местоположение пункта наблюдений	Гидрохимический показатель, значение которого превышает ПДК в 100% проб воды
1	р. Свислочь н.п. Королищевичи	аммоний-ион, нитрит-ион, фосфат-ион, фосфор общий
2	р. Свислочь н.п. Свислочь	нитрит-ион, фосфат-ион
3	р. Лошица г. Минск	аммоний-ион, нитрит-ион, фосфат-ион
4	р. Уза к 5 км юго-западнее г. Гомель	фосфат-ион
5	р. Уза к 10 м юго-западнее г. Гомель	аммоний-ион, фосфат-ион
6	р. Березина выше и ниже г. Бобруйск	фосфат-ион

### **Река Днепр**

Содержание основных анионов в воде р. Днепр выражалось следующими диапазонами концентраций: гидрокарбонат-иона – от 108 мг/дм<sup>3</sup> до 263,1 мг/дм<sup>3</sup> в черте н.п. Сарвиры, сульфат-иона – от 9,2 мг/дм<sup>3</sup> до 25,2 мг/дм<sup>3</sup> в черте н.п. Сарвиры, хлорид-иона – от <10 мг/дм<sup>3</sup> в черте н.п. Сарвиры до 18,5 мг/дм<sup>3</sup> ниже г. Могилев и выше г. Быхов.

Катионы в воде р. Днепр фиксировались в следующих концентрациях: кальций – от 43,8 мг/дм<sup>3</sup> (н.п. Сарвиры) до 57 мг/дм<sup>3</sup> (н.п. Сарвиры), магний – от 9,6 мг/дм<sup>3</sup> (выше г. Орша) до 15,6 мг/дм<sup>3</sup> (н.п. Сарвиры). Минерализация воды изменялась от 227,8 мг/дм<sup>3</sup> до 315,5 мг/дм<sup>3</sup> и сравнима со значениями 2020 г.

Реакция воды р. Днепр по фактическим значениям водородного показателя ( $pH=7,3-8,2$ ) характеризовалась как слабощелочная.

Концентрации взвешенных веществ фиксировались в пределах от  $4,6 \text{ мг/дм}^3$  в пункте наблюдений н.п. Сарвиры до  $9,55 \text{ мг/дм}^3$  ниже г. Могилев и не превышали норматив качества воды.

В 2021 г. среднее значение удельной электрической проводимости в воде р. Днепр сравнимо со значениями 2020 г. и составило  $414,8 \text{ мкСм/см}$ , максимальное –  $489 \text{ мкСм/см}$  в апреле.

Содержание растворенного кислорода в воде р. Днепр на протяжении года, как и в 2020 г., сохранялось на уровне достаточном для нормального функционирования речной экосистемы и изменялось от  $7,9 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  в воде р. Днепр на участке ниже г. Могилев в феврале до  $15,1 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  в воде р. Днепр на участке в черте н.п. Сарвиры в декабре.

Количество органических веществ (по ХПК<sub>Cr</sub>) в течение года изменялось в диапазоне от  $19 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  до  $43,6 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  (1,7 ПДК) с максимумом в воде р. Днепр в черте н.п. Сарвиры в августе. Присутствие органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в течение года изменялось от  $1,8 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  до  $2,9 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  и не превышало норматив качества воды, как и в 2020 г.

Среднегодовые концентрации аммоний-иона в 2021 г. и в 2020 г. соответствовали нормативу качества воды. Максимальная концентрация биогена зафиксирована ниже г.п. Лоев ( $0,391 \text{ мгN/дм}^3$ ) в августе (рисунок 2.69).

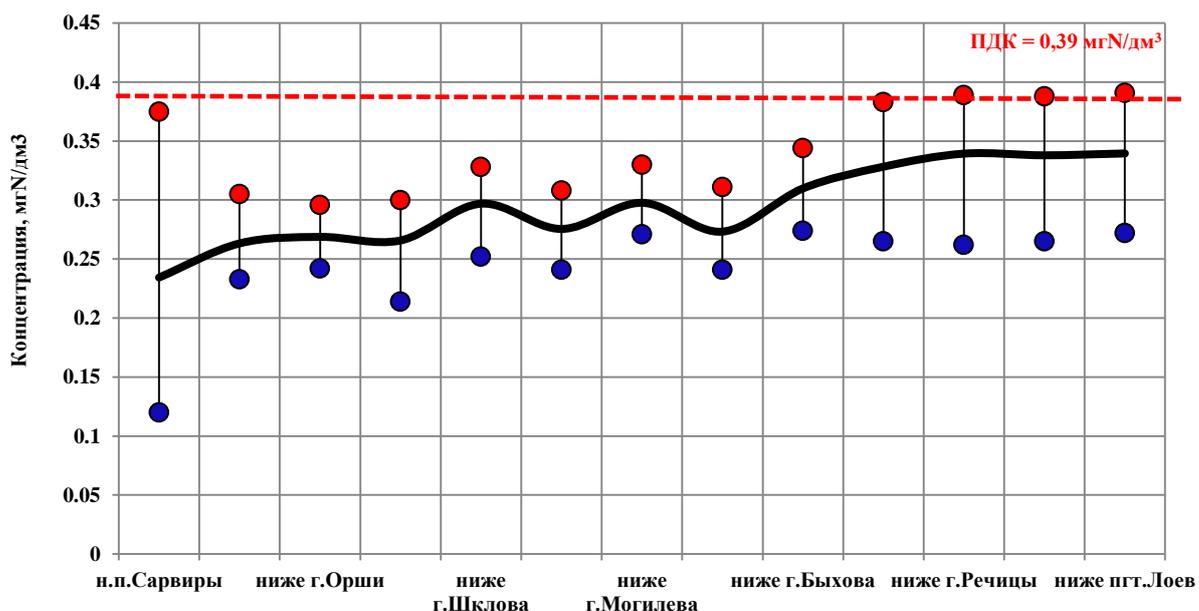


Рисунок 2.69 – Динамика концентраций аммоний-иона в воде р. Днепр в 2021 г.

В течение года среднегодовое содержание нитрит-иона в воде р. Днепр находилось в пределах от  $0,015 \text{ мгN/дм}^3$  до  $0,018 \text{ мгN/дм}^3$ . Превышения норматива качества воды, как и в 2020 г., не фиксировались (рисунок 2.70).

Среднегодовая концентрация фосфат-иона составила  $0,067 \text{ мгP/дм}^3$  (1,02 ПДК). Максимум был зафиксирован в воде р. Днепр н.п. Сарвиры ( $0,1 \text{ мгP/дм}^3$ , 1,5 ПДК). Устойчивое загрязнение р. Днепр фосфат-ионом в 2021 г., как и в 2020 г., фиксировалось на всем протяжении реки (рисунок 2.71). При этом наибольшие концентрации характерны для участка выше г. Шклов – ниже г. Могилев, что свидетельствует о поступлении фосфатов в реку Днепр именно на данном участке, далее вниз по течению реки концентрации разбавляются за счет увеличения водности реки.

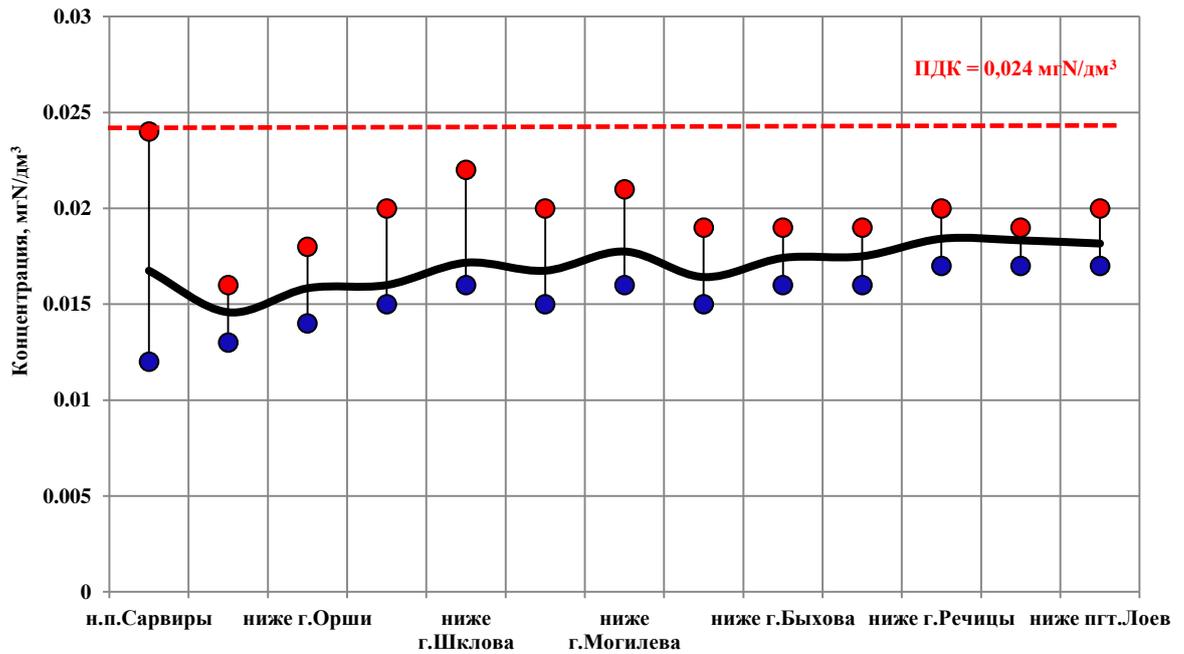


Рисунок 2.70 – Динамика концентраций нитрит-иона в воде р. Днепр в 2021 г.

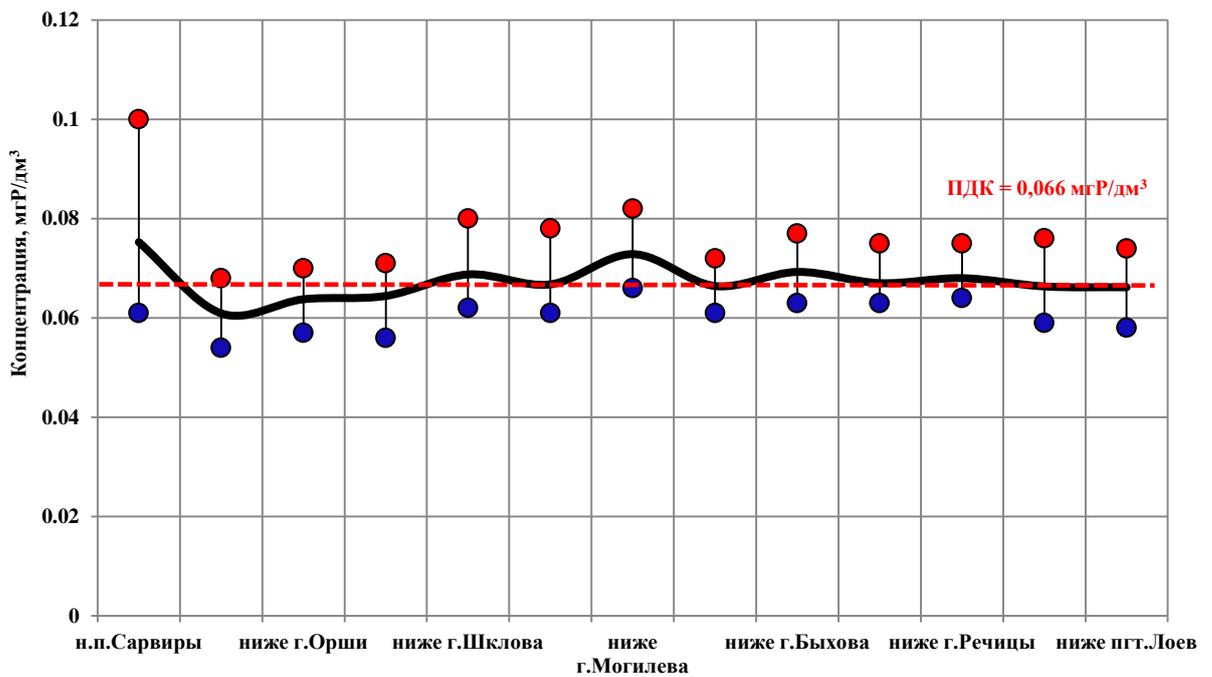


Рисунок 2.71 – Динамика концентраций фосфат-иона в воде р. Днепр в 2021 г.

В 2021 г. и в 2020 г. превышений норматива качества воды по фосфору общему зафиксировано не было. Максимальная концентрация фосфора общего ( $0,15 \text{ мгP/дм}^3$ ) отмечена на участке реки ниже г. Речица в марте и апреле и на участке реки пгт. Лоев в августе (рисунок 2.72). Прирост концентраций начинается, как и для фосфат-иона, ниже г. Орша.

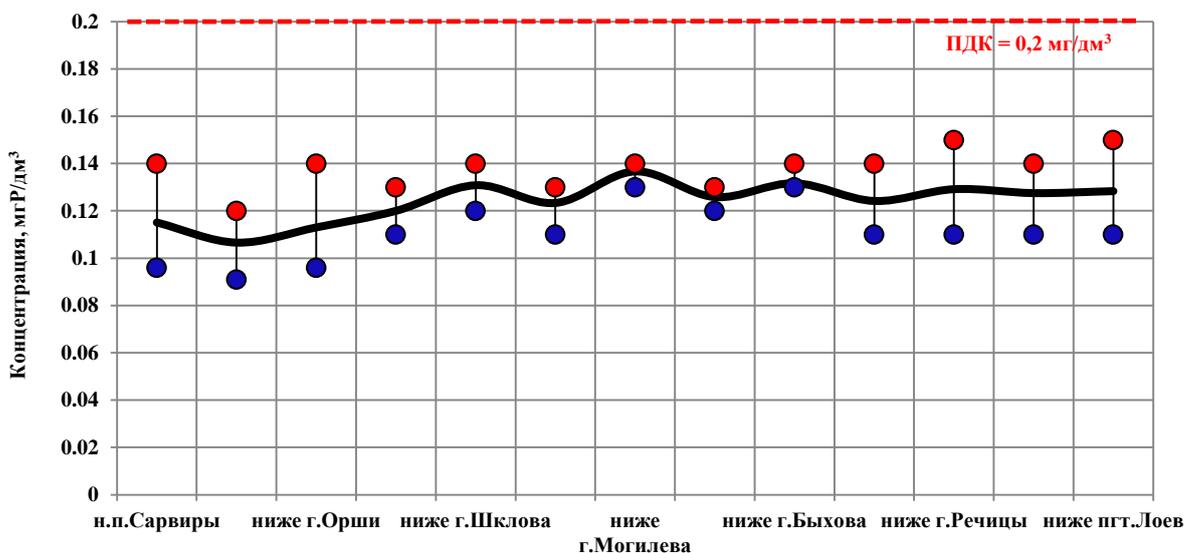


Рисунок 2.72 – Динамика концентраций фосфора общего в воде р. Днепр в 2021 г.

В течение года среднегодовое содержание железа общего и марганца в воде р. Днепр было незначительно выше значений 2020 г. и находилось в пределах от 0,391 мг/дм<sup>3</sup> до 0,493 мг/дм<sup>3</sup> и от 0,049 мг/дм<sup>3</sup> до 0,054 мг/дм<sup>3</sup> соответственно. Максимальные концентрации по железу общему (0,765 мг/дм<sup>3</sup>, 2,8 ПДК) и марганцу (0,074 мг/дм<sup>3</sup>, 1,95 ПДК) зафиксированы в черте н.п. Сарвиры и выше г. Орша соответственно. Содержание меди и цинка в 2021 г., как и в 2020 г., удовлетворяло нормативам качества воды, максимумы фиксировались в черте н.п. Сарвиры (0,004 мг/дм<sup>3</sup> и 0,011 мг/дм<sup>3</sup> соответственно).

Содержание нефтепродуктов не превышало норматив качества воды, а СПАВ анионоактивные по всему течению реки были ниже предела обнаружения (<0,025 мг/дм<sup>3</sup>).

Состояние (статус) р. Днепр по гидрохимическим показателям классифицируется как отличное. В пункте наблюдений ниже г.п. Лоев по гидрохимическим показателям состояние изменилось с хорошего (2020 г.) на отличное (2021 г.).

### ***Притоки р. Днепр***

Содержание основных анионов в воде притоков было выше прошлогодних значений и выражалось следующими диапазонами концентраций: концентрации гидрокарбонат-иона изменялись от 113 мг/дм<sup>3</sup> до 303 мг/дм<sup>3</sup>, сульфат-иона – от 10,7 мг/дм<sup>3</sup> до 57,8 мг/дм<sup>3</sup>, хлорид-иона – от <10 мг/дм<sup>3</sup> до 517 мг/дм<sup>3</sup> (1,7 ПДК).

Концентрации катионов в воде притоков варьировались: кальция – до 69,3 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Свислочь н.п. Королищевичи, магния – до 23,1 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Свислочь н.п. Королищевичи.

В 2021 г. минерализация воды была значительно выше значений 2020 г. и изменялась от 155 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Березина н.п. Броды до 1572 мг/дм<sup>3</sup> (1,6 ПДК) в воде р. Лошица в феврале. Также превышение норматива качества воды по минерализации воды было зафиксировано в воде р. Лошица (1552 мг/дм<sup>3</sup>, 1,55 ПДК) в марте.

Количество взвешенных веществ в воде притоков р. Днепр фиксировалось в диапазоне от <3 мг/дм<sup>3</sup> до 17,4 мг/дм<sup>3</sup> с максимумом, как и в 2020 г., в воде р. Свислочь н.п. Королищевичи.

Среднегодовое содержание растворенного кислорода в воде притоков р. Днепр в 2021 г., как и в 2020 г., в целом соответствовало нормативу качества воды. Для большинства водотоков, являющихся средой обитания рыб отряда лососеобразных и осетрообразных, отмечен факт снижения растворенного кислорода. Наиболее сильно растворенный кислород снижался в воде р. Березина ниже г. Борисов (до 3,2 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) в

феврале, р. Гайна (до  $7,7 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ ) в октябре, р. Сож г. Славгород (до  $7,7 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ ) в августе, р. Волма (до  $7,4 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ ) в августе и р. Беседь (до  $7,6 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ ) в августе. В воде иных водотоков в летний период также фиксировались случаи дефицита содержания растворенного кислорода. Наиболее сильно он снижался в воде р. Плисса (до  $3,1 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ ) в июле, р. Добысна (до  $3,3 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ ) в июле, р. Свислочь (до  $5,3 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ ) в июне, р. Уза (до  $5,7 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ ) в августе, р. Сушанка (до  $5,8 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ ) в июле.

В 2021 г., как и в 2020 г., концентрации БПК<sub>5</sub>, превышающие норматив качества воды, отмечены в воде р. Березина ниже г. Светлогорск и г. Бобруйск ( $3,1\text{-}3,3 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ ), являющейся средой обитания рыб отряда осетрообразных. Для притоков, не относящихся к этой категории, содержание легкоокисляемых органических веществ в воде не превышало норматив качества воды ( $6,0 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ ) и изменялось в течение года от  $1,3 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$  до  $5,7 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ .

Превышения по содержанию ХПК<sub>Cr</sub> фиксировались в воде рек, являющихся средой обитания рыб отряда лососеобразных и осетрообразных: р. Березина – до  $83,1 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$  (3,3 ПДК) в марте, р. Гайна – до  $34,6 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$  (1,4 ПДК) в феврале и р. Сож ниже г. Гомель –  $25,6 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$  (1,02 ПДК) в августе. Повышенное содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК<sub>Cr</sub>) отмечалось также в воде иных поверхностных водных объектов бассейна с максимумом, как и в 2020 г., в воде р. Плисса ниже г. Жодино ( $64,4 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ , 2,15 ПДК) в июле (рисунок 2.73).

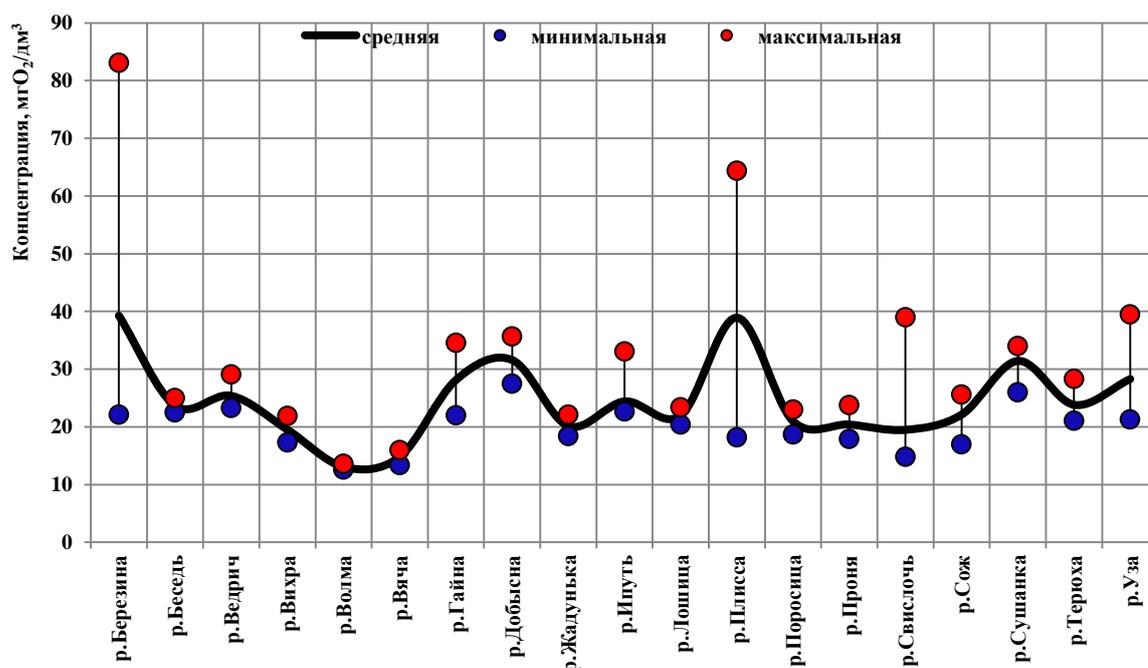


Рисунок 2.73 – Содержание ХПК<sub>Cr</sub> в воде притоков р. Днепр в 2021 г.

Количество проб, в которых было зафиксировано превышение норматива качества воды по биогенным веществам, свидетельствует о ведущей роли фосфат-иона в формировании общего загрязнения поверхностных вод бассейна биогенными веществами. В 2021 г. наблюдается увеличение числа проб в воде притоков р. Днепр с избыточным содержанием фосфат-иона (с 41,9 % в 2020 г. до 46,11 % в 2021 г.) (рисунок 2.74).

Максимальные концентрации фосфат-иона, фосфора общего, аммоний-иона, характерны для р. Плисса ниже г. Жодино, р. Свислочь н.п. Королищевичи (рисунки 2.75-2.78).

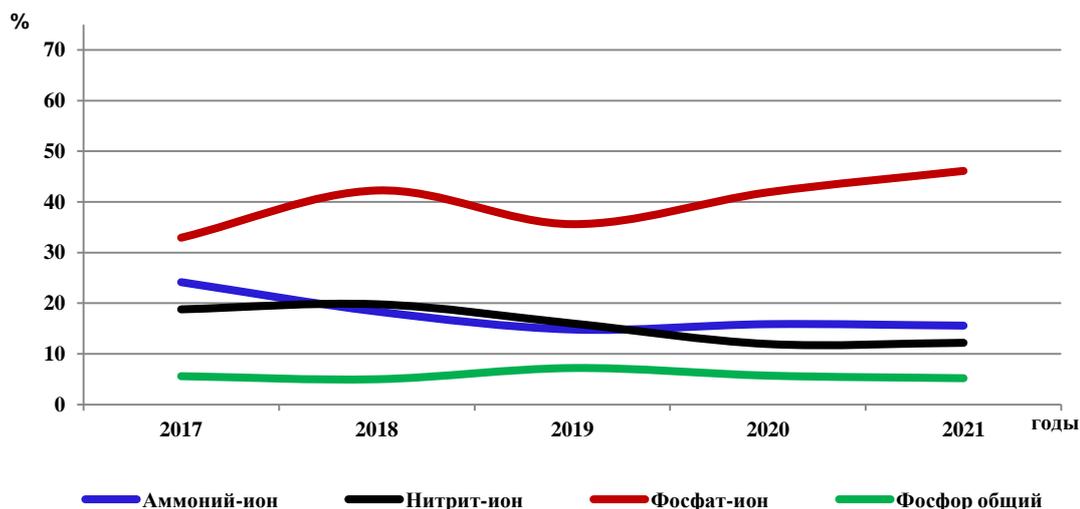


Рисунок 2.74 – Динамика вклада различных биогенных веществ в загрязнение воды притоков р. Днепр за период 2017 – 2021 гг.

Среднегодовая концентрация фосфат-иона составила  $0,075 \text{ мгP/дм}^3$  (1,1 ПДК), а максимальное значение было зафиксировано в воде р. Плисса ниже г. Жодино ( $0,46 \text{ мгN/дм}^3$ , 7 ПДК) (рисунок 2.75).

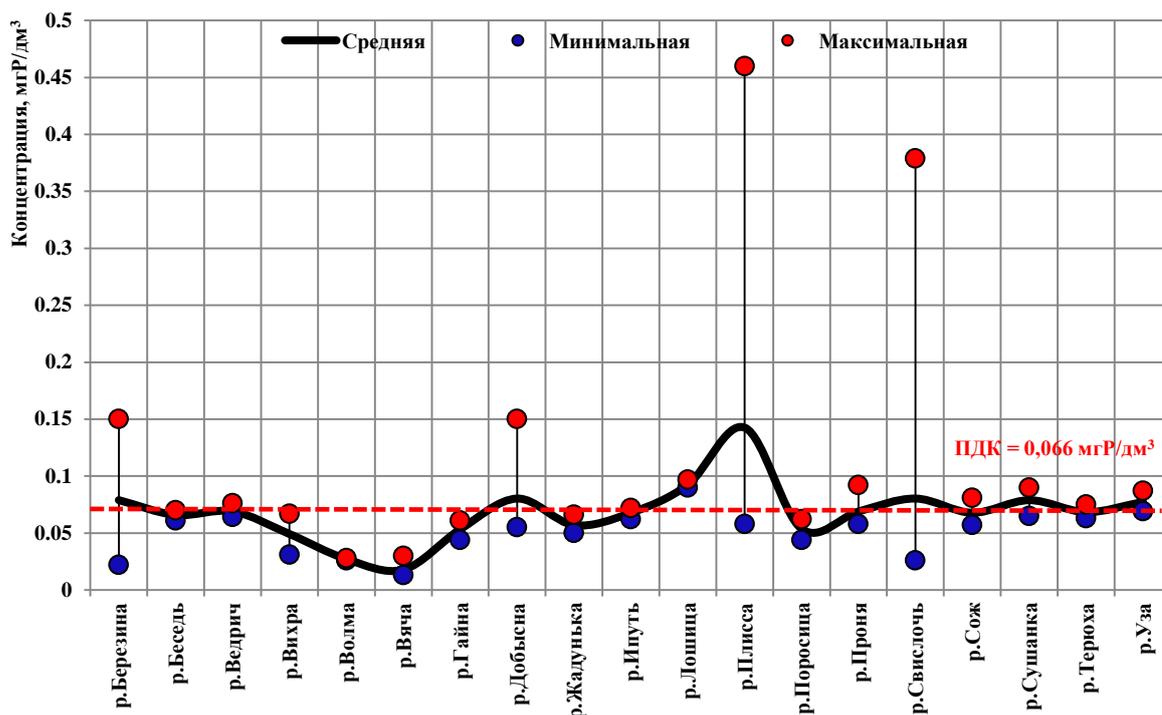


Рисунок 2.75 – Содержание фосфат-иона в воде притоков р. Днепр в 2021 г.

В воде притоков р. Днепр повышенное содержание фосфора общего регистрировалось в 5,19 % отобранных проб с максимумом в воде р. Плисса ниже г. Жодино ( $0,64 \text{ мг/дм}^3$ , 3,2 ПДК) (рисунок 2.76).

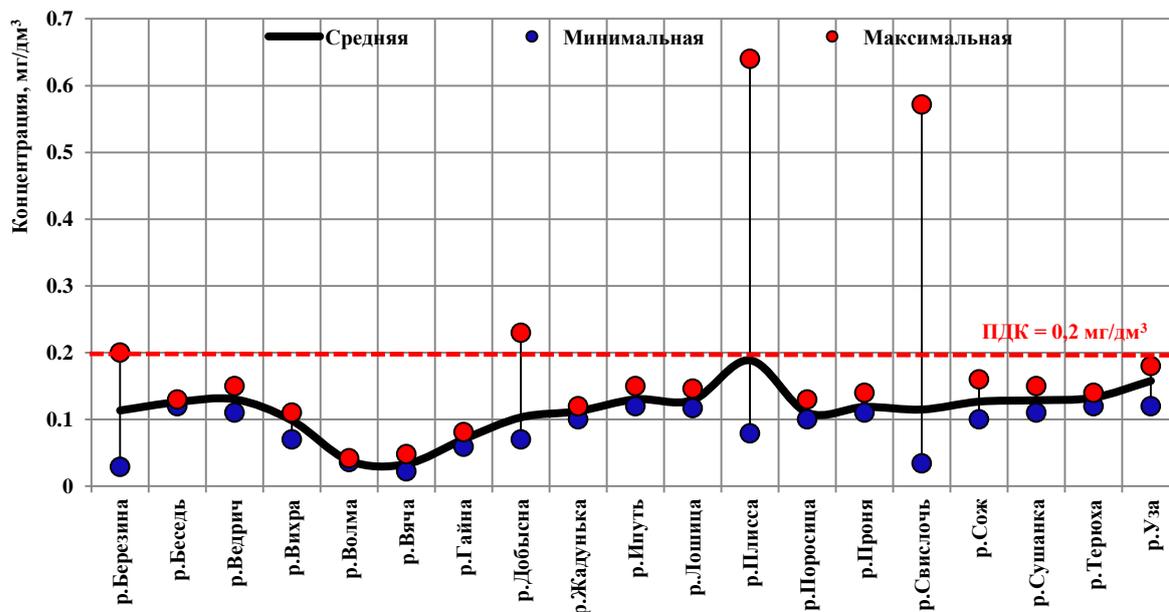


Рисунок 2.76 – Содержание фосфор общего в воде притоков р. Днепр в 2021 г.

За 2021 г. в 15,57 % проб, что сравнимо с 2020 г., отобранных в воде притоков р. Днепр, отмечено превышение норматива качества воды по аммоний-иону. Максимальное значение аммоний-иона зафиксировано в воде р. Плисса ниже г. Жодино ( $2,9 \text{ мгN/дм}^3$ , 7,4 ПДК). 100 % проб, превышающих ПДК данного показателя, отмечено в воде р. Лошица, р. Свислочь н.п. Королищевичи и р. Уза 10,0 км юго-западнее г. Гомель (рисунок 2.77).

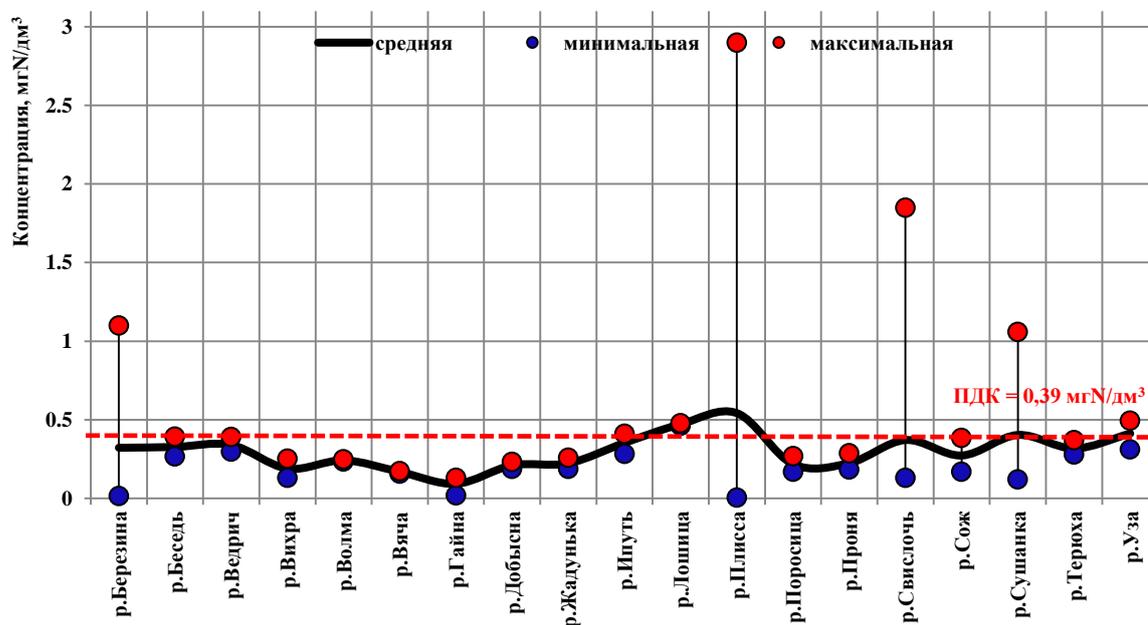


Рисунок 2.77 – Содержание аммоний-иона в воде притоков р. Днепр в 2021 г.

Среднегодовое содержание нитрит-иона в воде притоков изменялось в пределах от  $0,005 \text{ мгN/дм}^3$  до  $0,095 \text{ мгN/дм}^3$ . Максимальное значение нитрит-иона, как и в 2020 г., было отмечено в воде р. Свислочь н.п. Королищевичи ( $0,103 \text{ мгN/дм}^3$ , 4,3 ПДК) (рисунок 2.78).

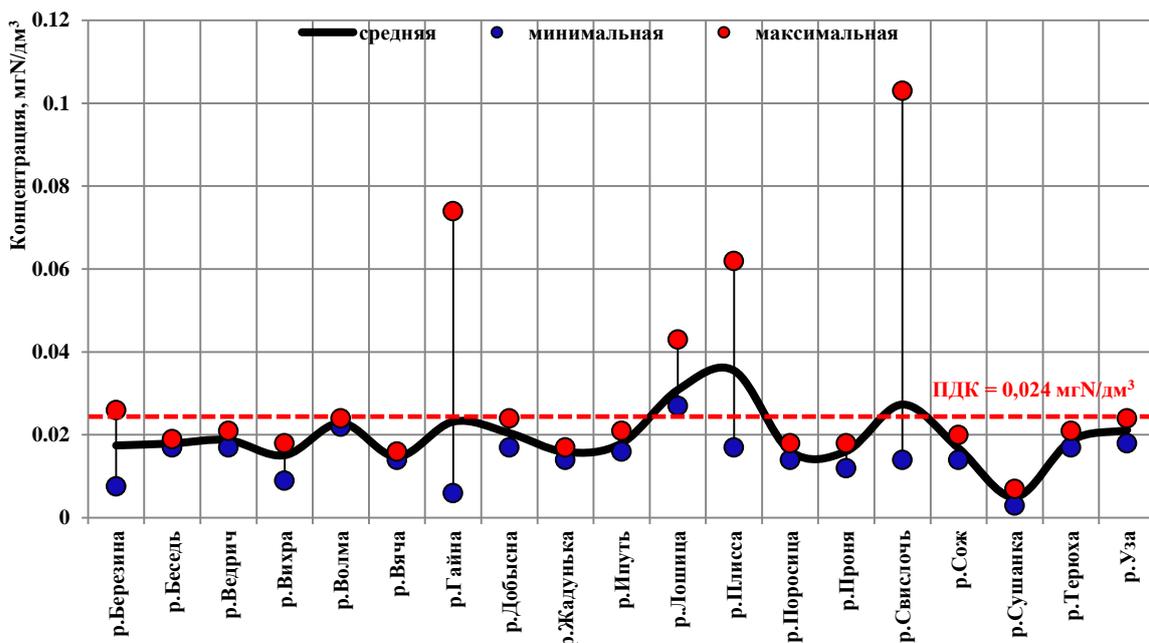
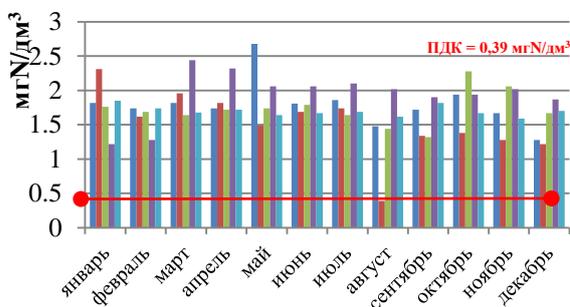
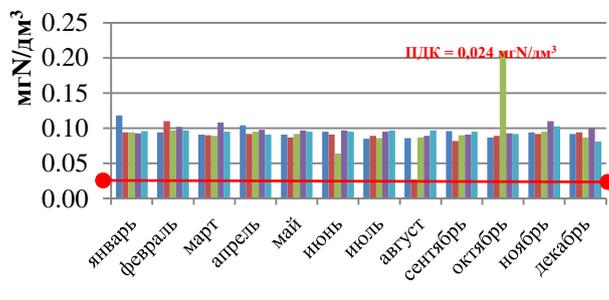


Рисунок 2.78 – Содержание нитрит-иона в воде притоков р. Днепр в 2021 г.

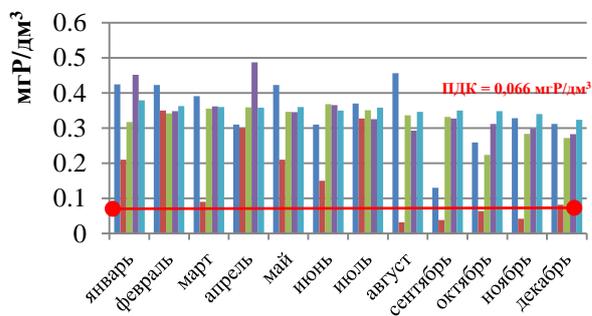
Внутригодовое распределение биогенных элементов в воде указанных участков поверхностных водных объектов (рисунки 2.79, 2.80) свидетельствует о том, что определенных периодов в году или гидрологических фаз, в которые характерно наибольшее загрязнение, выделить невозможно.



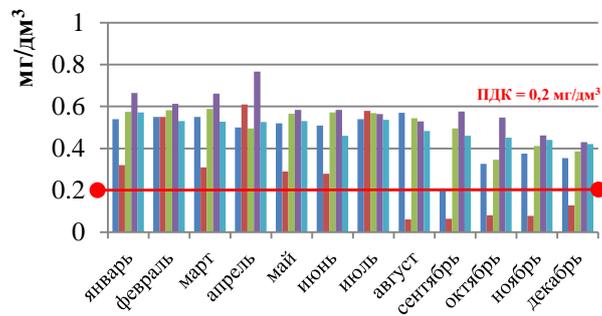
а) аммоний-ион



б) нитрит-ион



в) фосфат-ион



г) фосфор общий

● 2017 г. ● 2018 г. ● 2019 г. ● 2020 г. ● 2021 г.

Рисунок 2.79 – Динамика содержания аммоний-иона (а), нитрит-иона (б), фосфат-иона (в) и фосфора общего (г) в воде р. Свислочь н.п. Королищевичи за период 2017 – 2021 гг.

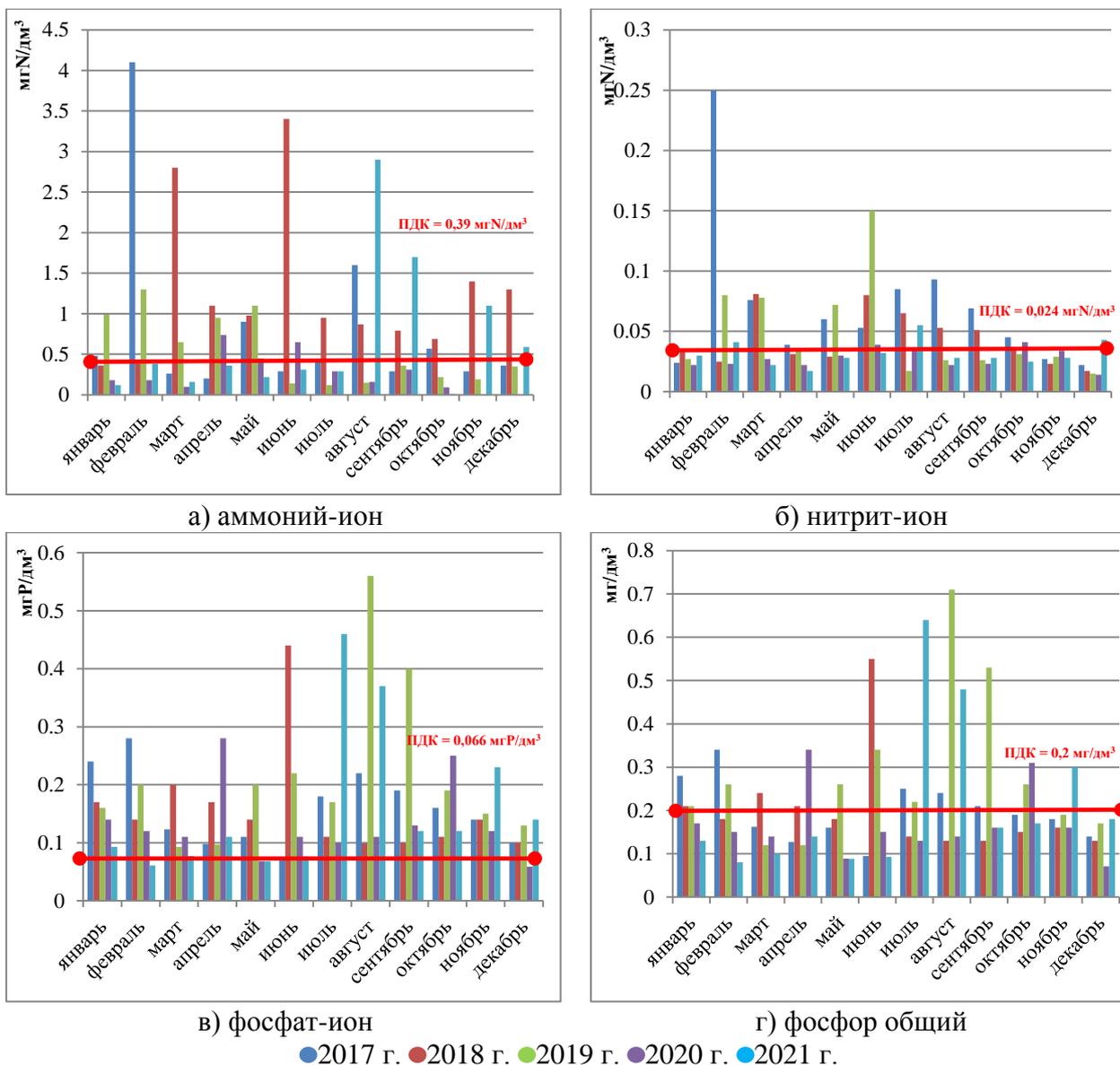
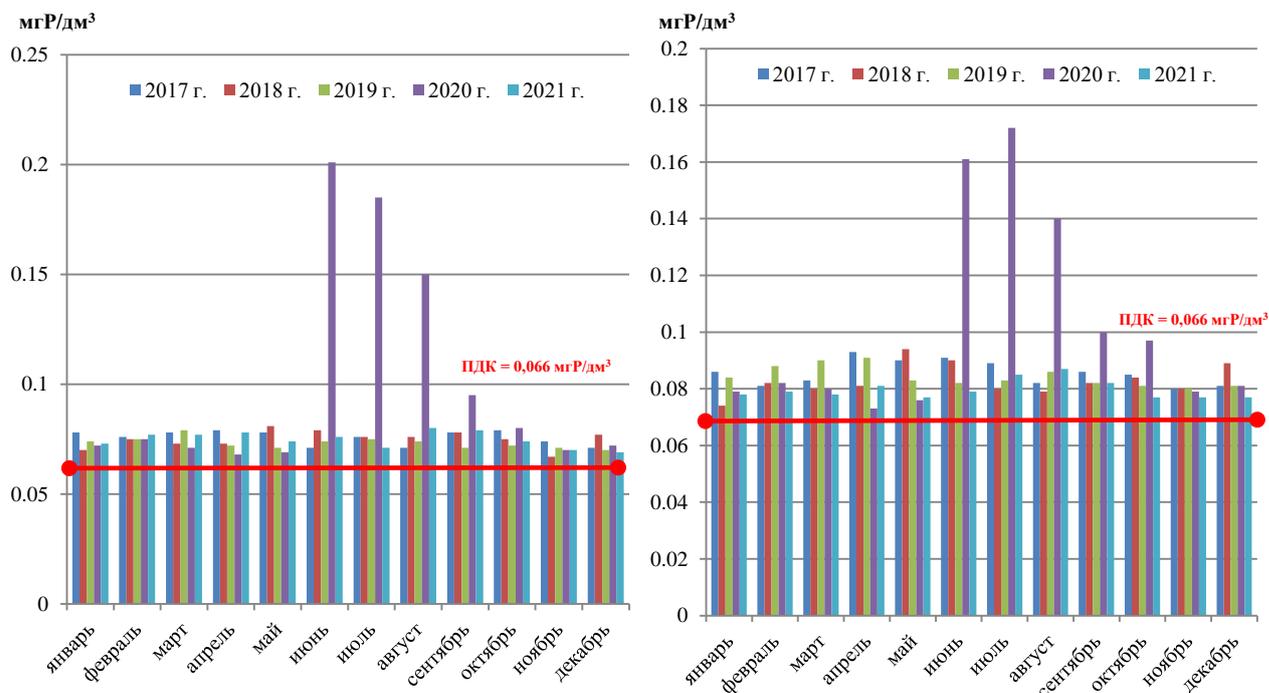


Рисунок 2.80 – Динамика содержания аммоний-иона (а), нитрит-иона (б), фосфат-иона (в) и фосфора общего (г) в воде р. Плисса ниже г. Жодино за период 2017 – 2021 гг.

Среднегодовое содержание фосфат-иона в воде притоков изменялось в пределах от 0,018 мгP/дм<sup>3</sup> до 0,16 мгP/дм<sup>3</sup>. Максимальное значение фосфат-иона было отмечено в воде р. Плисса ниже г. Жодино (0,46 мгP/дм<sup>3</sup>, 7 ПДК).

Среднегодовое содержание фосфора общего в воде притоков изменялось в пределах от 0,033 мг/дм<sup>3</sup> до 0,495 мг/дм<sup>3</sup>. Максимальное значение фосфора общего было отмечено в воде р. Плисса ниже г. Жодино (0,64 мг/дм<sup>3</sup>, 3,2 ПДК).

В воде р. Уза в 0,5 км и 10,0 км юго-западнее г. Гомель во всех отобранных пробах, как и в прошлом году, зафиксированы превышения норматива качества воды по фосфат-иону (рисунок 2.81).



а) б)  
Рисунок 2.81 – Динамика содержания фосфат-иона в воде р. Уза 0,5 км юго-западнее г. Гомеля (а) и 10,0 км юго-западнее г. Гомеля (б) за период 2017 – 2021 гг.

Содержание фосфора общего в воде р. Уза в 2020 г. было на уровне предыдущих лет (рисунок 2.82).

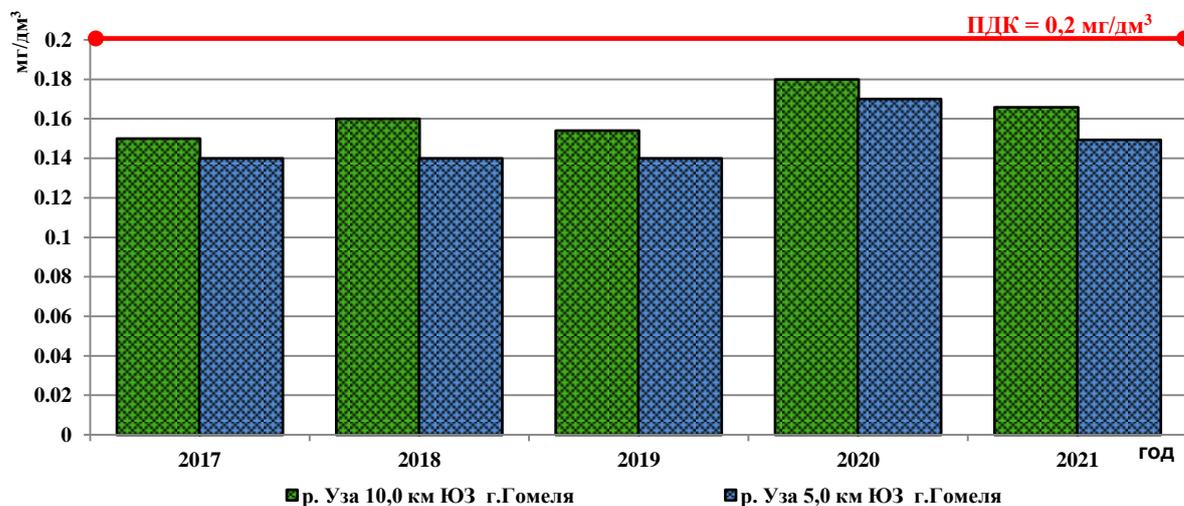


Рисунок 2.82 – Динамика среднегодовых концентраций фосфора общего в воде р. Уза за период 2017 – 2021 гг.

В 2021 г. в воде р. Уза превышения норматива качества воды по содержанию аммоний-иона фиксировались в 79,17 % проб, что ниже 2020 г. (рисунок 2.83).

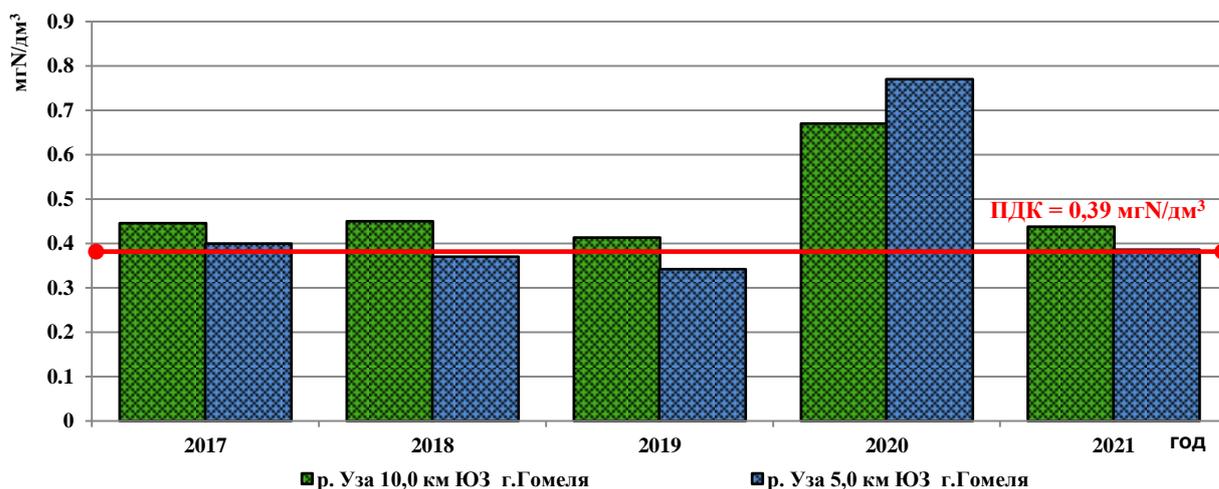


Рисунок 2.83 – Динамика среднегодовых концентраций аммоний-иона в воде р. Уза за период 2017 – 2021 гг.

В 2021 г. в воде притоков в большинстве пунктов наблюдений отмечались превышения нормативов качества воды по железу общему (76,85 % проб) и марганцу (88,42 % проб). Наибольшее содержание железа общего (1,986 мг/дм<sup>3</sup>, 7,9 ПДК) и марганца (0,325 мг/дм<sup>3</sup>, 9,3 ПДК) зафиксировано в воде р. Сушанка. В 2021 г. максимальные концентрации железа общего и марганца были выше значений 2020 г.

Избыточное среднегодовое содержание меди, как и в 2020 г., зафиксировано в воде р. Лошица (0,0088 мг/дм<sup>3</sup>, 2,05 ПДК).

Среднегодовое содержание цинка превышало норматив качества воды в воде р. Березина выше (0,0177 мг/дм<sup>3</sup>, 1,1 ПДК) и ниже (0,0196 мг/дм<sup>3</sup>, 1,2 ПДК) г. Светлогорск, р. Волма (0,0159 мг/дм<sup>3</sup>, 1,1 ПДК), р. Лошица (0,0223 мг/дм<sup>3</sup>, 1,6 ПДК), р. Добысна (0,0226 мг/дм<sup>3</sup>, 1,6 ПДК) и р. Свислочь н.п. Королищевичи (0,0246 мг/дм<sup>3</sup>, 1,5 ПДК).

В 2021 г. в воде притоков фиксировалось 3,39 % проб с превышением норматива качества воды по нефтепродуктам, что сравнимо с 2020 г. Повышенные концентрации показателя наблюдались в воде р. Лошица (до 0,083 мг/дм<sup>3</sup>, 1,7 ПДК) в апреле и р. Свислочь н.п. Королищевичи (до 0,074 мг/дм<sup>3</sup>, 1,5 ПДК) в январе. Содержание синтетических поверхностно-активных веществ в воде притоков не превышало норматив качества воды (0,1 мг/дм<sup>3</sup>).

По гидрохимическим показателям состояние (статус) притоков р. Днепр классифицируется как отличное (р. Свислочь н.п. Дрозды, р. Сож, р. Вихра, р. Проня н.п. Летяги, р. Беседь, р. Жадунька, р. Проня выше г. Горки, р. Березина выше г. Светлогорск, р. Ипуть, р. Вяча), хорошее и удовлетворительное (р. Свислочь н.п. Королищевичи, р. Плисса выше и ниже г. Жодино).

В 2020 г. состояние (статус) притоков р. Днепр по гидрохимическим показателям оценивается как:

отличное – р. Свислочь (ул. Богдановича, н.п. Дрозды, ул. Орловская), р. Сож, р. Вихра, р. Проня (н.п. Летяги), р. Беседь, р. Жадунька, р. Бася, р. Удога, р. Адров;

хорошее – р. Добысна, р. Березина (н.п. Броды, выше и ниже г. Борисов, выше и ниже г. Бобруйск, ниже г. Светлогорск), р. Свислочь (ул. Богдановича, н.п. Подлосье, ул. Аранская, ул. Октябрьская, ул. Денисовская, ул. Орловская, н.п. Свислочь, н.п. Хмелевка), р. Волма, р. Сушанка, р. Ведрич, р. Уза, р. Терюха, р. Поросица, р. Гайна, р. Лошица, р. Проня;

удовлетворительное – р. Уза, р. Свислочь (н.п. Королищевичи), р. Плисса.

**Наблюдения по гидробиологическим показателям**

**Фитоперифитон.** Таксономическое разнообразие перифитона в реках бассейна р. Днепр варьировало в пределах от 20 в р. Днепр н.п. Сарвиры до 50 таксонов в р. Днепр г.п. Лоев. В видовой структуре сообщества водорослей обрастания преобладали диатомовые водоросли. Значения индекса сапробности варьировали в пределах от 1,61 в р. Беседь н.п. Светиловичи до 1,99 в р. Свислочь н.п. Королищевичи (рисунок 2.84).

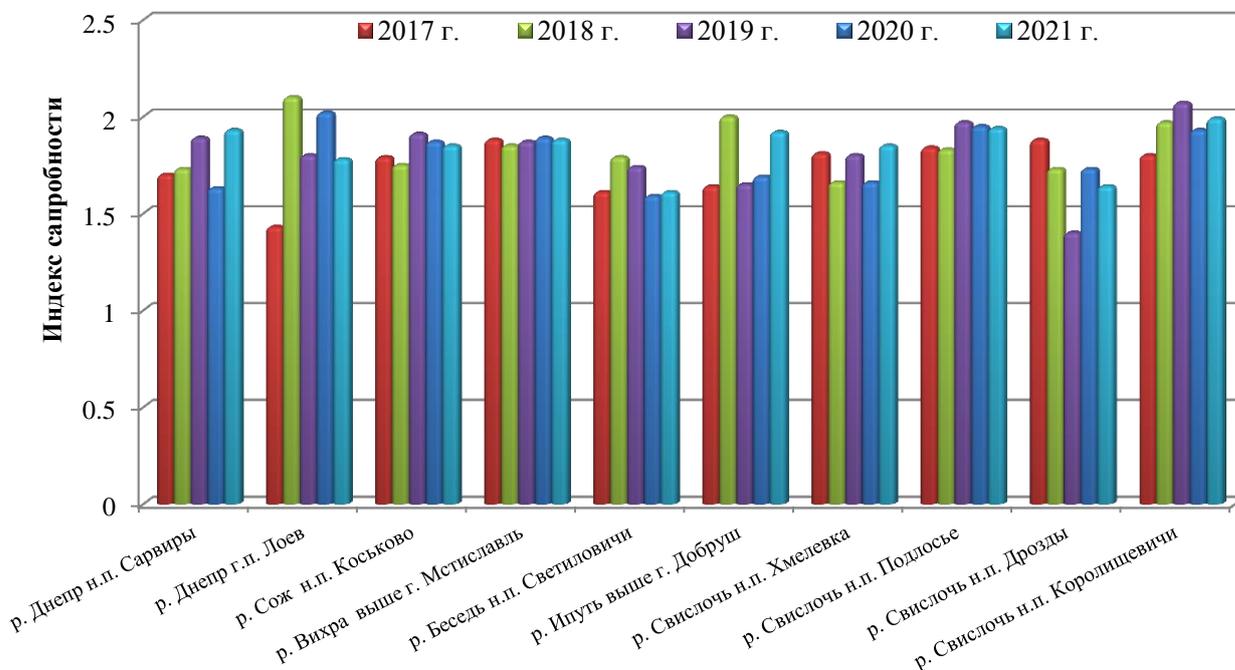


Рисунок 2.84 – Динамика значений индекса сапробности (по фитоперифитону) рек бассейна Днепра (2017 – 2021 гг.)

**Макрозообентос.** Таксономическое разнообразие организмов макрозообентоса в реках бассейна р. Днепр варьировало в широких пределах – от 4 в р. Днепр г.п. Лоев до 27 видов и форм в р. Вихра выше г. Мстиславль. Значения модифицированного биотического индекса варьировали в пределах от 3 (р. Днепр г.п. Лоев) до 8 (р. Вихра выше г. Мстиславль).

Состояние (статус) притоков Днепра по гидробиологическим показателям характеризуется как:

хорошее – р. Вихра (выше г. Мстиславль), р. Беседь (н.п. Светиловичи), р. Ипуть (выше г. Добруш), р. Свислочь (н.п. Хмелевка);

удовлетворительное – р. Днепр (г.п. Лоев), р. Днепр (н.п. Сарвиры), р. Свислочь (н.п. Подлосье, н.п. Королищевичи, н.п. Дрозды), р. Сож (н.п. Коськово).

**Водоёмы бассейна р. Днепр**

Кислородный режим в 2021 г., как и в 2019 г., для большинства водоемов бассейна р. Днепр сохранялся удовлетворительным на протяжении всего года. Содержание растворенного кислорода изменялось от 7,6 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> до 13,6 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Случаи дефицита растворенного кислорода были зафиксированы только в воде оз. Ореховское (до 3,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> при норме 4 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в подледный период) в феврале.

Содержание компонентов основного солевого состава в воде водоемов бассейна р. Днепр находилось в следующих пределах: гидрокарбонат-иона – 102-185 мг/дм<sup>3</sup>, сульфат-иона – 10,1-20,4 мг/дм<sup>3</sup>, хлорид-иона – 10,4-23,3 мг/дм<sup>3</sup>, кальция – 32,5-48,9 мг/дм<sup>3</sup>, магния – 9,4-13,2 мг/дм<sup>3</sup>. Среднее значение минерализации воды (222,82 мг/дм<sup>3</sup>) характерно для природных вод со средней минерализацией, максимум

показателя зафиксирован в воде вдхр. Вяча ( $331 \text{ мг/дм}^3$ ). Прозрачность водоемов была не менее  $0,65 \text{ м}$  (вдхр. Петровицкое).

Содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в 2021 г. и 2019 г. не превышало норматив качества воды и фиксировалось в пределах от  $0,82 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  до  $2,2 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  с максимумом в воде оз. Ореховское в июле. Количество органических веществ (по ХПК<sub>Cr</sub>) в течение года изменялось в диапазоне от  $11,1 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  до  $43,3 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  (1,4 ПДК), с максимумом в воде оз. Ореховское в феврале.

Среднегодовое содержание аммоний-иона в водоемах бассейна р. Днепр не превышало норматив качества воды и варьировало от  $0,137 \text{ мгN/дм}^3$  в воде вдхр. Петровицкое до  $0,256 \text{ мгN/дм}^3$  в воде оз. Ореховское (рисунок 2.85).

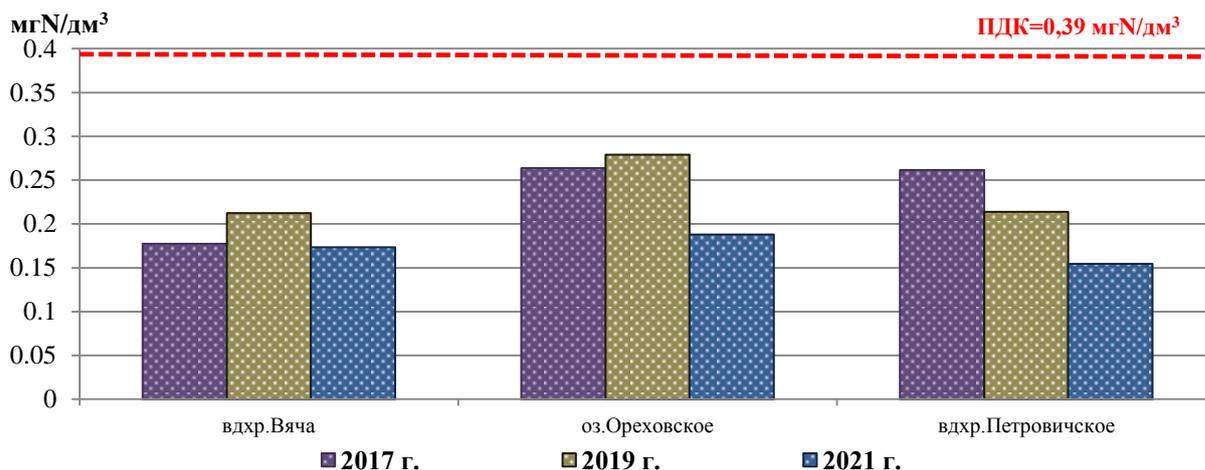


Рисунок 2.85 – Динамика среднегодовых концентраций аммоний-иона в воде водоемов бассейна р. Днепр

Содержание в воде нитрит-иона изменялось от  $0,0053 \text{ мгN/дм}^3$  до  $0,027 \text{ мгN/дм}^3$  (1,1 ПДК). В 2021 г. превышения по данному показателю, как и в 2020 г., зафиксированы в воде вдхр. Петровицкое в феврале и мае.

Содержание азота общего по Кьельдалю не превышало норматива качества воды и фиксировалось в пределах от  $0,55 \text{ мг/дм}^3$  (вдхр. Петровицкое) в октябре до  $1,5 \text{ мг/дм}^3$  (вдхр. Петровицкое) в феврале.

Содержание фосфат-иона не превышало норматива качества воды. Максимальное содержание биогена ( $0,066 \text{ мгP/дм}^3$ ) наблюдалось в воде вдхр. Петровицкое в июле.

Содержание фосфора общего на протяжении года находилось в пределах от  $0,024 \text{ мг/дм}^3$  до  $0,087 \text{ мг/дм}^3$  и не превышала норматив качества воды. Среднегодовая концентрация составила  $0,056 \text{ мг/дм}^3$ .

Среднегодовые концентрации железа общего составляли  $0,199\text{-}0,483 \text{ мг/дм}^3$  и превышали предельно допустимую концентрацию в воде всех наблюдаемых водоемов бассейна р. Днепр (1,5-3,6 ПДК). Максимальное содержание металла в 2021 г. и в 2020 г. зафиксировано в воде вдхр. Петровицкое ( $0,873 \text{ мг/дм}^3$ , 6,5 ПДК) в феврале. Среднегодовые концентрации меди составляли  $0,0006\text{-}0,004 \text{ мг/дм}^3$ , максимальное содержание показателя зафиксировано в воде вдхр. Петровицкое ( $0,006 \text{ мг/дм}^3$ , 1,7 ПДК) в июле. Среднегодовые концентрации цинка были выше значений 2019 г. и составляли  $0,0075\text{-}0,022 \text{ мг/дм}^3$ , максимум отмечен в воде вдхр. Петровицкое ( $0,04 \text{ мг/дм}^3$ , 4 ПДК) в феврале. Среднегодовые концентрации марганца составляли  $0,029\text{-}0,081 \text{ мг/дм}^3$ , максимум показателя отмечался в воде оз. Ореховское ( $0,087 \text{ мг/дм}^3$ , 3,8 ПДК) в феврале.

Превышений нормативов качества воды по нефтепродуктам и СПАВ анионоактивным не зафиксировано.

Состояние (статус) оз. Ореховское по гидрохимическим показателям изменилось с отличного (2019 г.) на хорошее (2021 г.).

### Бассейн р. Припять

В 2021 г. мониторинг поверхностных вод в бассейне р. Припять по гидробиологическим показателям проводился в 42 пунктах наблюдений на 20 водотоках и 10 водоемах. Наблюдения по гидрохимическим показателям проводились в 41 пункте наблюдений на 20 водотоках и 7 водоемах (рисунок 2.86).

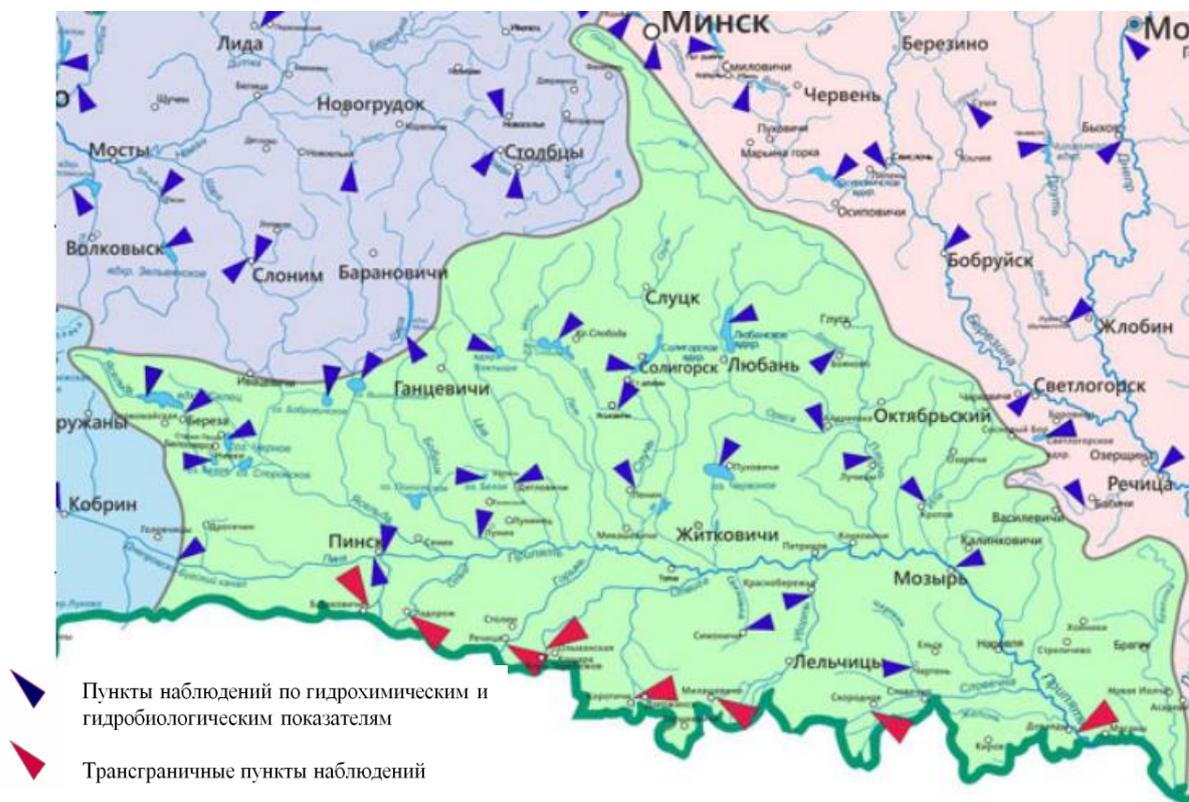


Рисунок 2.86 – Схема расположения пунктов наблюдений в бассейне р. Припять

Состояние (статус) водотоков и водоемов бассейна р. Припять по гидробиологическим показателям ухудшилось: уменьшилось количество водотоков и водоемов с отличным и хорошим состоянием, с удовлетворительным – увеличилось (рисунок 2.87, 2.88).

По гидробиологическим показателям отмечено ухудшение состояния р. Свиновод, р. Чертедь, р. Припять ниже г. Пинск, р. Припять ниже г. Мозырь, р. Бобриск, р. Иппа, р. Птичь, р. Ясельда выше г. Береза, р. Доколька и оз. Белое.

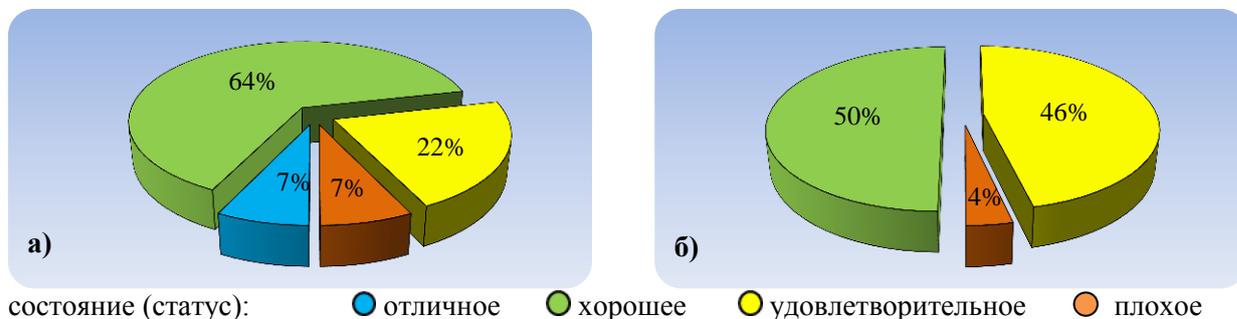


Рисунок 2.87 – Относительное количество участков водотоков бассейна р. Припять с различным состоянием (статусом) по гидробиологическим показателям в 2020 г. (а) и 2021 г. (б)

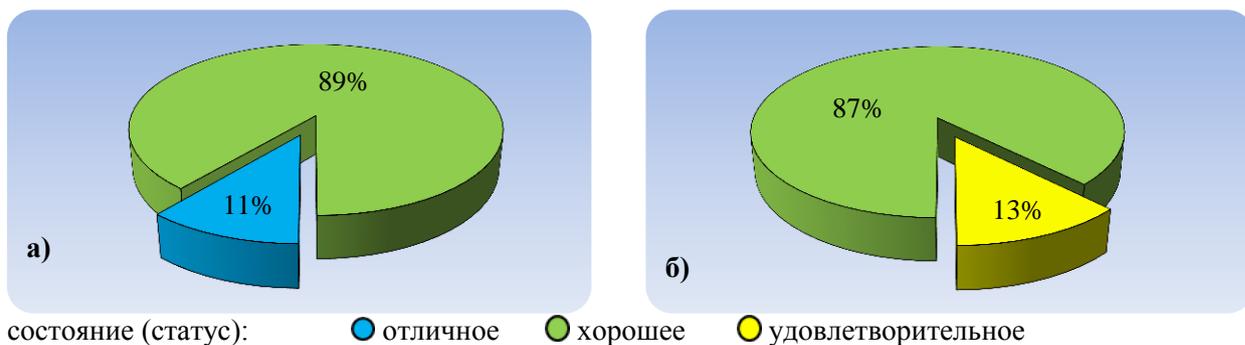


Рисунок 2.88 – Относительное количество водоемов бассейна р. Припять с различным состоянием (статусом) по гидробиологическим показателям в 2019 г. (а) и 2021 г. (б)

Состояние (статус) водотоков бассейна р. Припять по гидрохимическим показателям в 2021 г. осталось практически на том же уровне, что и в 2020 г. (рисунок 2.89).

Состояние (статус) водоемов по гидрохимическим показателям ухудшилось: отсутствуют водоемы с отличным состоянием по гидрохимическим показателям (рисунок 2.90).

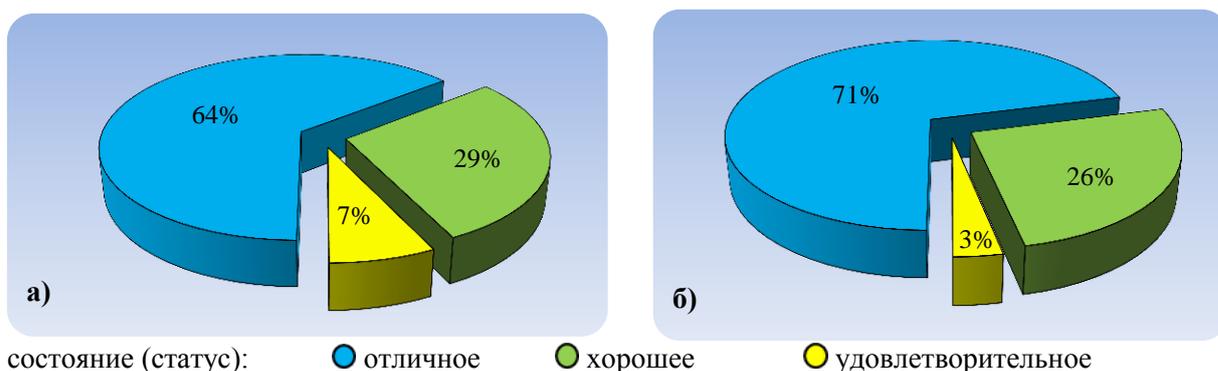


Рисунок 2.89 – Относительное количество участков водотоков бассейна р. Припять с различным состоянием (статусом) по гидрохимическим показателям в 2020 г. (а) и 2021 г. (б)

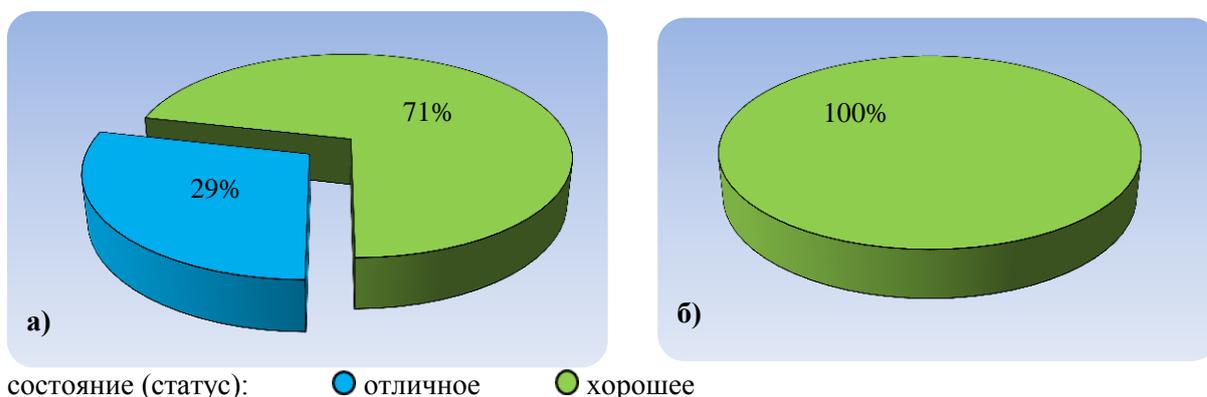


Рисунок 2.90 – Относительное количество водоемов бассейна р. Припять с различным состоянием (статусом) по гидрохимическим показателям в 2019 г. (а) и 2021 г. (б)

Анализ результатов наблюдений показал, что среднегодовые концентрации органических веществ по БПК<sub>5</sub>, аммоний-иону, фосфат-иону, фосфору общему и СПАВ анионоактивным в воде увеличились по сравнению с 2020 г. (таблица 2.9).

Таблица 2.9 – Среднегодовые концентрации химических веществ в воде поверхностных водных объектов бассейна р. Припять за период 2020 – 2021 гг.

Период наблюдений, г.	Среднегодовые концентрации химических веществ, мг/дм <sup>3</sup>						
	Органические вещества (по БПК <sub>5</sub> )	Аммоний-ион	Нитрит-ион	Фосфат-ион	Фосфор общий	Нефтепродукты	СПАВ
2020	2,78	0,17	0,015	0,059	0,093	0,022	0,021
2021	2,87	0,19	0,015	0,061	0,094	0,022	0,022

В бассейне р. Припять наибольший процент проб с превышением норматива качества воды отмечается по трудноокисляемым органическим веществам (по ХПК<sub>Cr</sub>), значение данного показателя остается стабильным в течение последних 5 лет (рисунок 2.91).

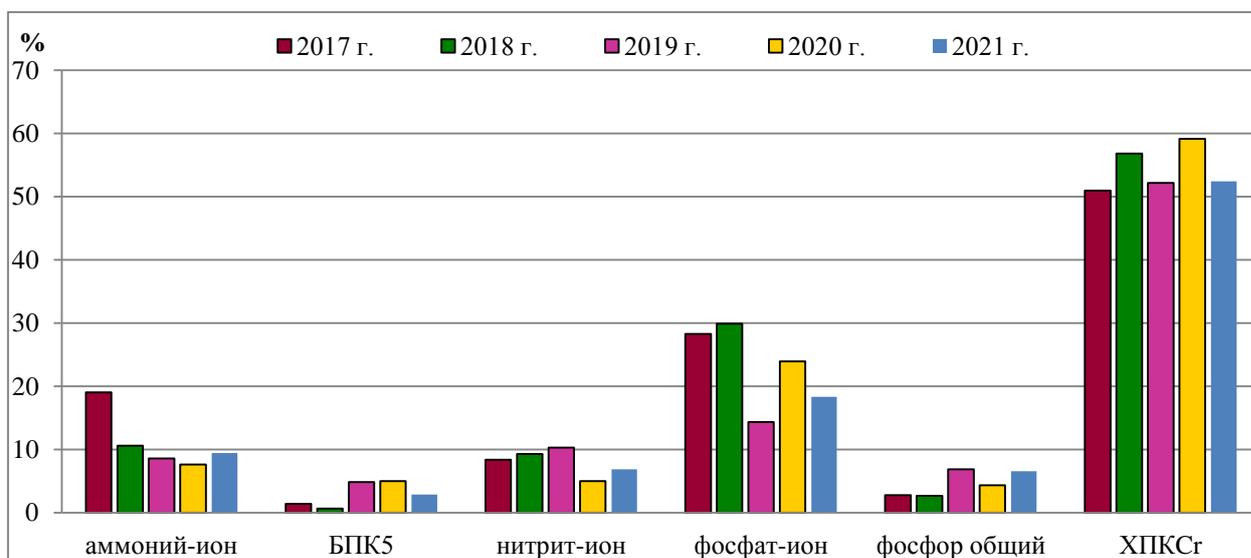


Рисунок 2.91 – Количество проб воды с повышенным содержанием химических веществ (в % от общего количества проб) в воде поверхностных водных объектов бассейна р. Припять за период 2017 – 2021 гг.

### Река Припять

Содержание компонентов основного солевого состава в воде р. Припять сравнимо с прошлым годом и находилось в следующих пределах: гидрокарбонат-иона – 167-199 мг/дм<sup>3</sup>, сульфат-иона – 25,6-42,4 мг/дм<sup>3</sup>, хлорид-иона – 16,1-21,7 мг/дм<sup>3</sup>, кальция – 74,9-87 мг/дм<sup>3</sup>, магния – 7,4-8,8 мг/дм<sup>3</sup>. Среднегодовые значения минерализации воды (304-339 мг/дм<sup>3</sup>) укладываются в диапазон характерный для природных вод со средней минерализацией.

Исходя из варибельности фактических значений водородного показателя (рН=6,7-8,3) реакция воды р. Припять находится в диапазоне от нейтральной до слабощелочной.

Кислородный режим большинства водоемов сохранялся удовлетворительным на протяжении всего года, содержание растворенного кислорода в воде варьировало от 7,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> ниже г. Мозырь до 11,2 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> у н.п. Довляды.

Содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в воде р. Припять находилось в диапазоне от 1,8 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (н.п. Большие Диковичи) до 3 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (ниже г. Пинск). Значения трудноокисляемых органических веществ (по ХПК<sub>Cr</sub>) изменялись от 22,6 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> у н.п. Большие Диковичи в мае до 40,1 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (1,6 ПДК) г. Наровля в июле.

Динамика среднегодовых концентраций аммоний-иона в воде реки свидетельствует о снижении нагрузки (рисунок 2.92). Максимальное содержание данного показателя ( $0,17 \text{ мгN/дм}^3$ ) отмечено в воде реки ниже г. Пинск в декабре, минимальное ( $0,04 \text{ мгN/дм}^3$ ) – в воде реки у н.п. Большие Диковичи в сентябре.

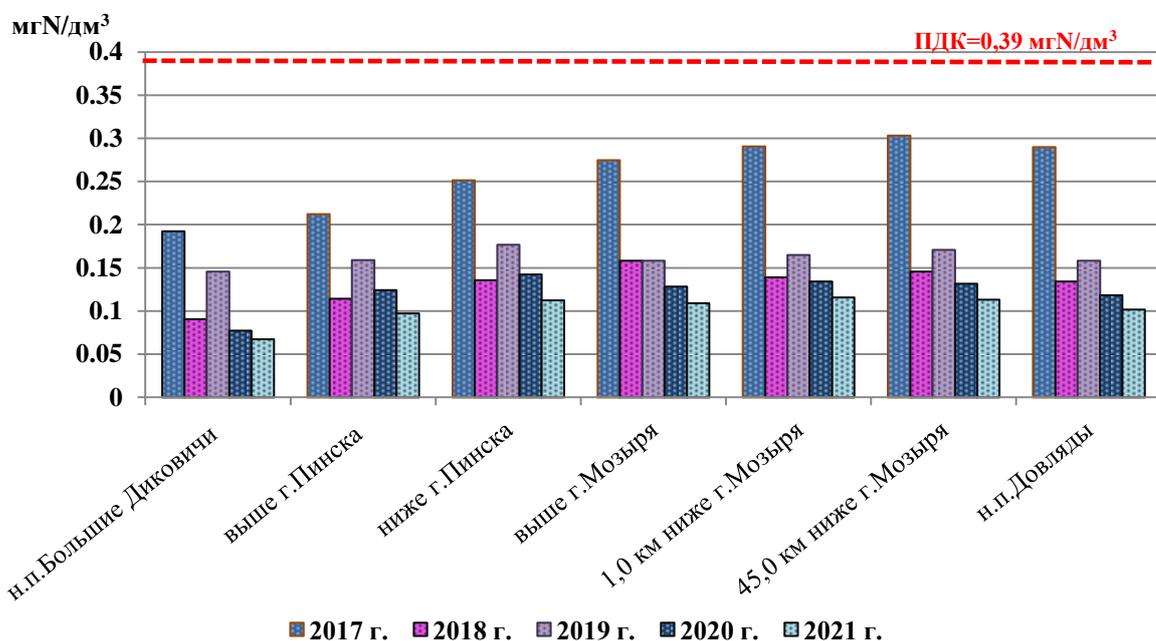


Рисунок 2.92 – Динамика среднегодовых концентраций аммоний-иона в воде р. Припять за 2017 – 2021 гг.

Можно отметить динамику снижения фосфат-иона в воде р. Припять. Среднегодовые значения не превышают норматива качества воды (рисунок 2.93).

Наибольшее количество нитрит-иона ( $0,019 \text{ мгN/дм}^3$ ), как и в 2020 г., фиксировалось у г. Наровля, фосфат-иона ( $0,072 \text{ мгP/дм}^3$ , 1,1 ПДК) и фосфора общего ( $0,093 \text{ мг/дм}^3$ ) – у н.п. Довляды.

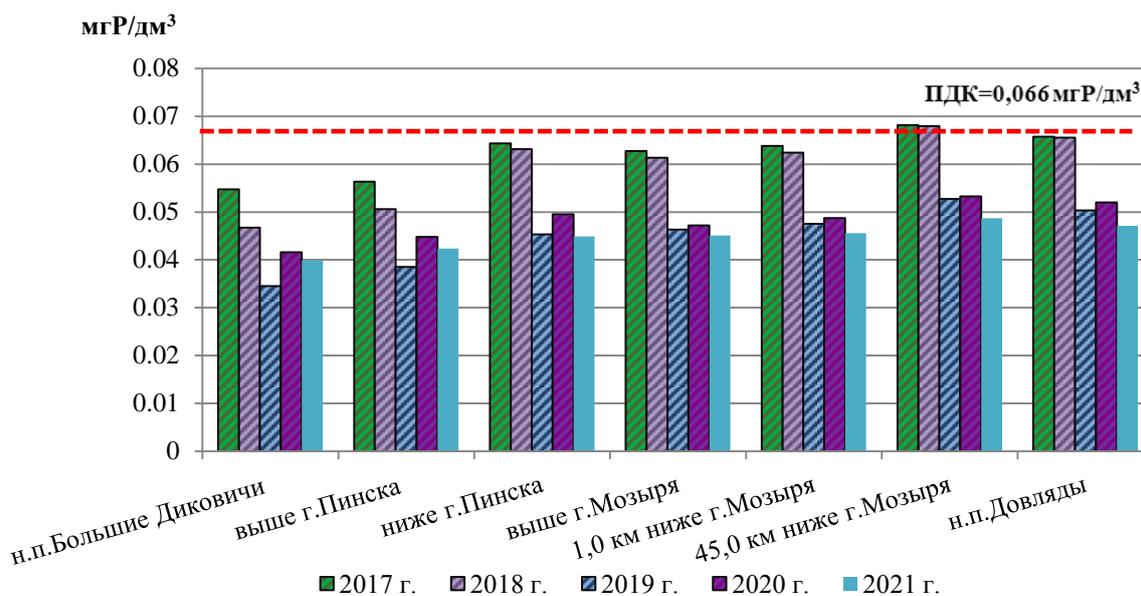


Рисунок 2.93 – Динамика среднегодовых концентраций фосфат-иона в воде р. Припять за 2017 – 2021 гг.

Во всех пунктах наблюдений отмечалось повышенное содержание металлов (железа общего, марганца, меди и цинка) в воде, что обусловлено их высоким природным содержанием (рисунки 2.94-2.97). В 2021 г., как и в 2020 г., среднегодовые концентрации железа общего и марганца в воде реки превышали значения норматива качества воды, а среднегодовая концентрация меди соответствовала ПДК.

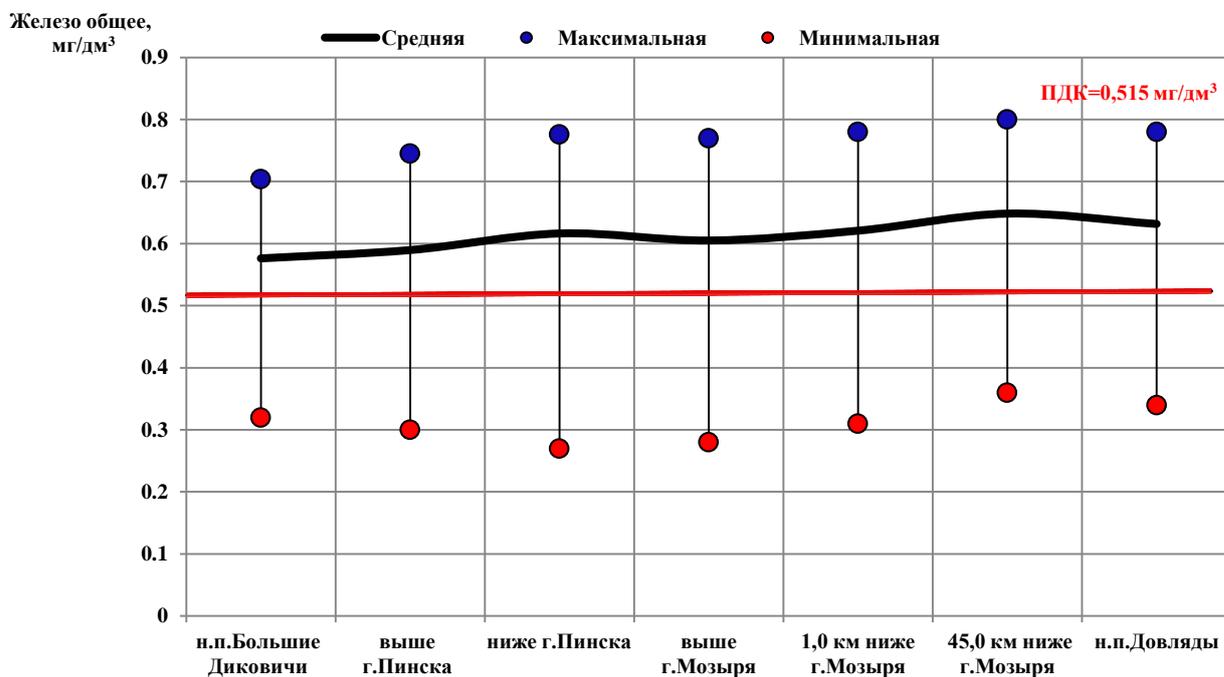


Рисунок 2.94 – Динамика концентраций железа общего в воде р. Припять в 2021 г.

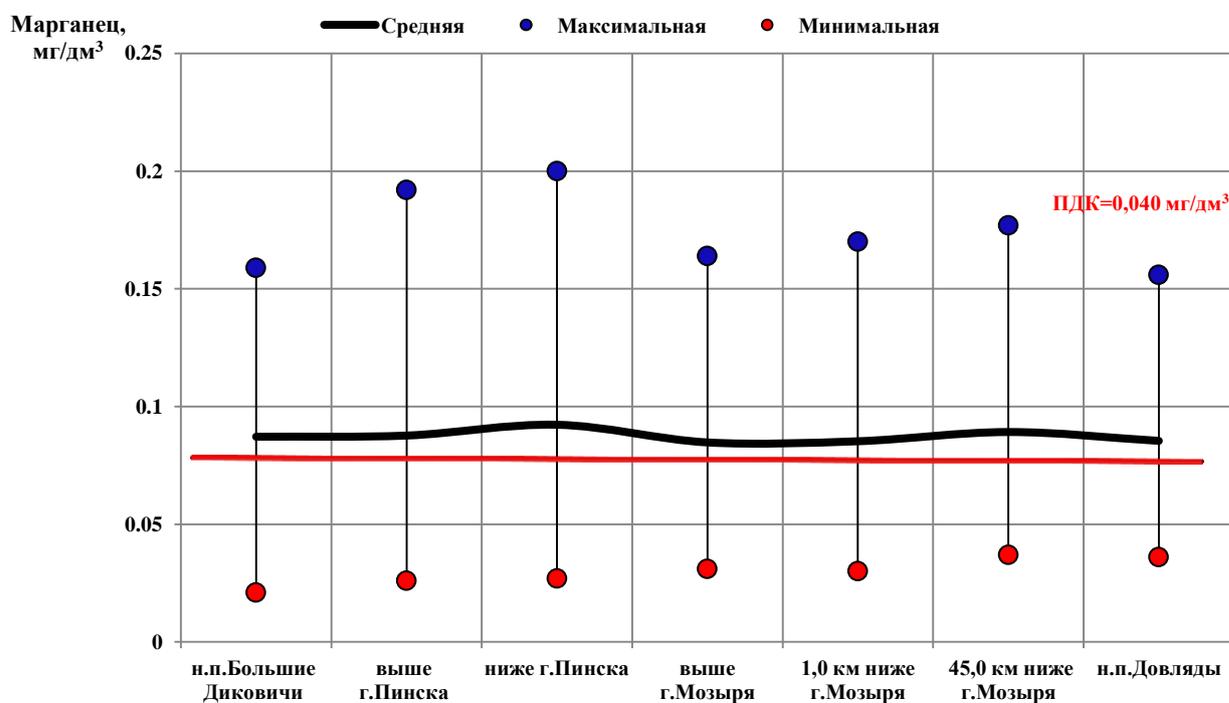


Рисунок 2.95 – Динамика концентраций марганца в воде р. Припять в 2021 г.

В 2021 г., как и в 2020 г., прирост меди и цинка в воде отмечался на участке реки выше г. Пинск, затем происходило его разбавление за счет увеличения водности вниз по течению.

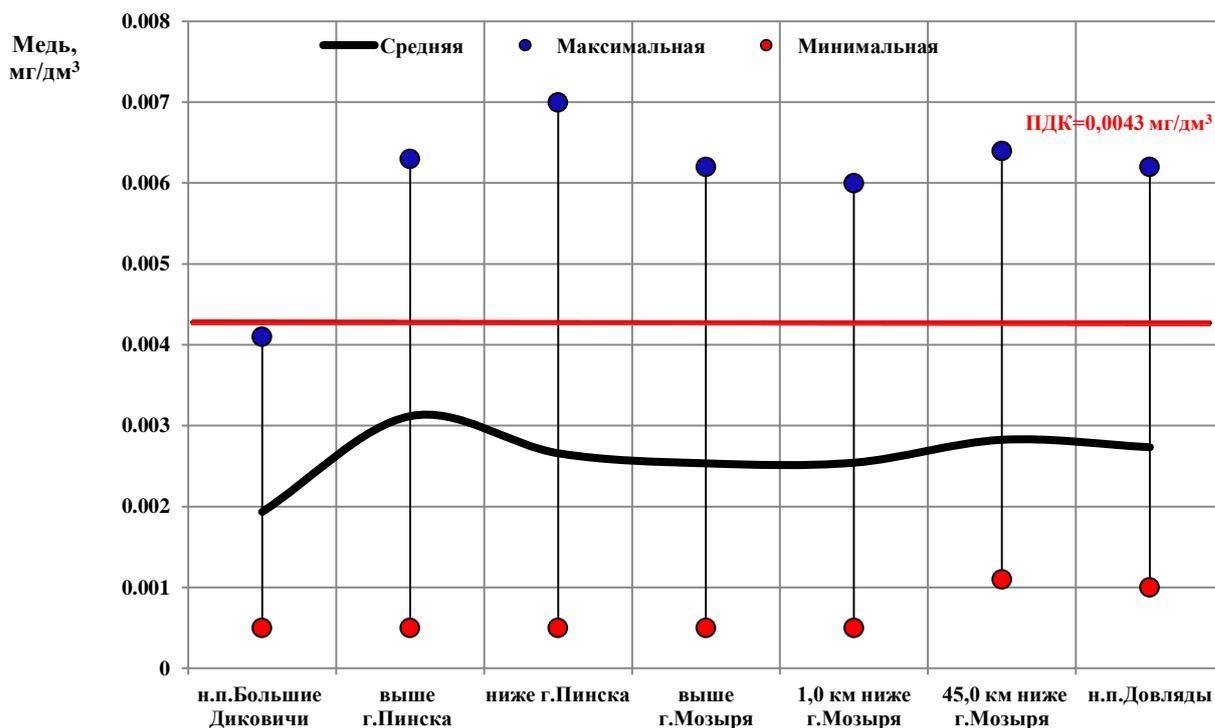


Рисунок 2.96 – Динамика концентраций меди в воде р. Припять в 2021 г.

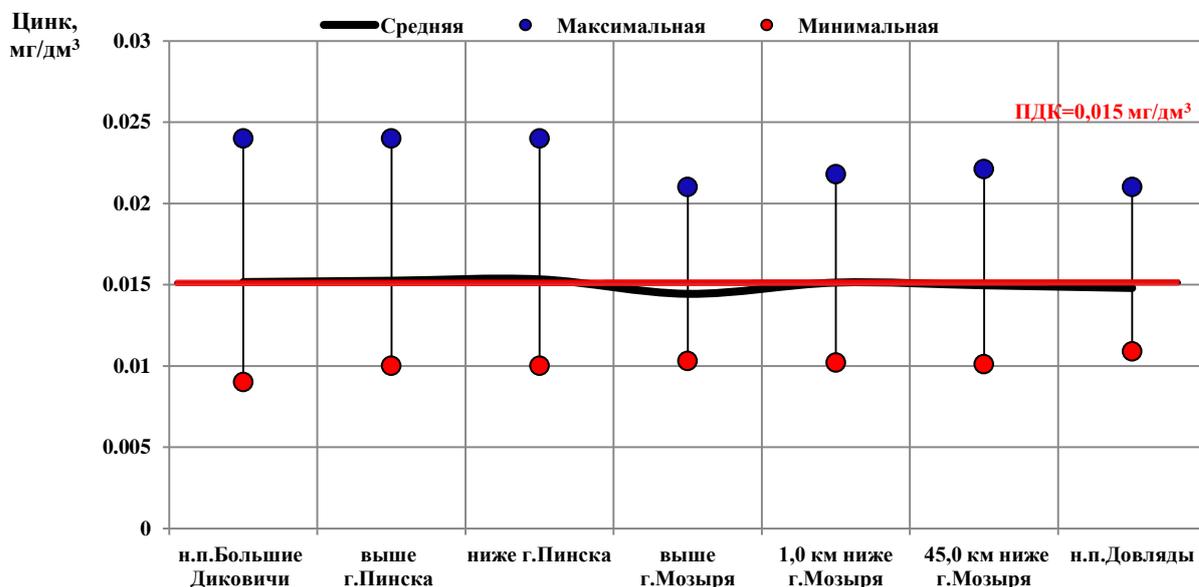


Рисунок 2.97 – Динамика концентраций цинка в воде р. Припять в 2021 г.

Случаев превышения норматива качества воды ( $0,05 \text{ мг/дм}^3$ ) по нефтепродуктам в воде р. Припять не отмечалось. Содержание СПАВ анионоактивных за исследуемый период в воде р. Припять не превышало норматив качества воды.

Состояние (статус) р. Припять по гидрохимическим показателям оценивается как отличное. В пунктах наблюдений ниже г. Пинск, г. Наровля и н.п. Довляды состояние по гидрохимическим показателям изменилось с хорошего (2020 г.) на отличное (2021 г.).

**Наблюдения по гидробиологическим показателям**

**Фитоперифитон.** Таксономическое разнообразие фитоперифитона р. Припять изменялось от 19 (выше г. Пинск) до 45 таксонов (н.п. Большие Диковичи).

В р. Припять доминирующую роль в структуре перифитонных сообществ играют диатомовые водоросли (от 66,13 до 94,92 % относительной численности), в пункте наблюдений н.п. Большие Диковичи – зеленые водоросли (43,37 % относительной численности).

Максимальное значение индекса сапробности (2,03) зарегистрировано на участке реки ниже г. Пинск (рисунок 2.98).

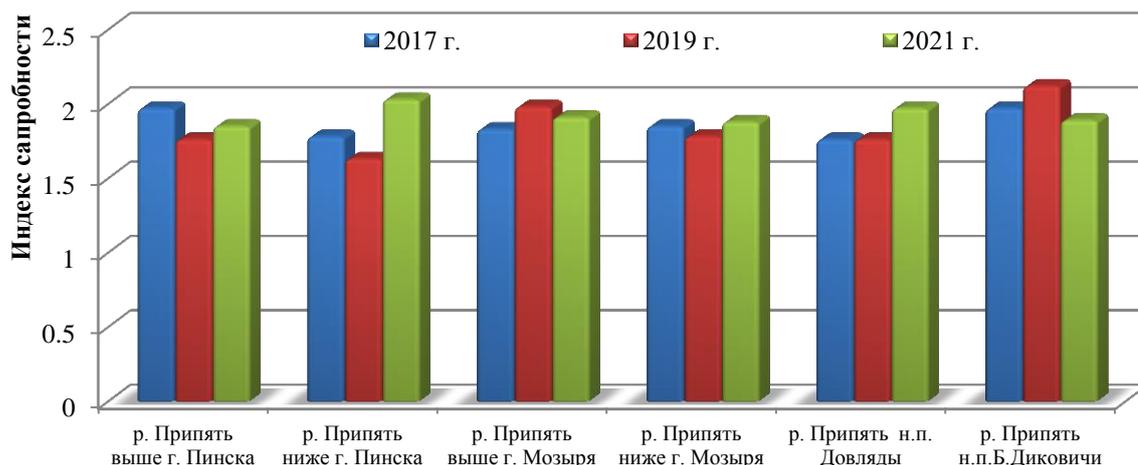


Рисунок 2.98 – Динамика значений индекса сапробности (по фитоперифитону) р. Припяти (2017 – 2021 гг.)

**Макрозообентос.** Таксономическое разнообразие организмов макрозообентоса р. Припять изменялось от 2 на участке реки выше г. Мозырь до 36 видов и форм у н.п. Большие Диковичи. Значения модифицированного биотического индекса изменялись в пределах от 3 (ниже и выше г. Мозырь, н.п. Довляды) до 8 (н.п. Большие Диковичи).

Состояние (статус) р. Припять по гидробиологическим показателям оценивается как хорошее (выше г. Пинск, н.п. Большие Диковичи) и удовлетворительное (ниже г. Пинск, выше и ниже г. Мозырь, н.п. Довляды). Состояние р. Припять н.п. Большие Диковичи по гидробиологическим показателям улучшилось с удовлетворительного (2020 г.) на хорошее (2021 г.).

**Притоки р. Припять**

Солевой состав воды притоков р. Припять в 2021 г. сравним со значениями 2020 г. и выражался следующими концентрациями: гидрокарбонат-иона – 54,9-229 мг/дм<sup>3</sup>, кальция – 22-95 мг/дм<sup>3</sup>, магния – 2,7-22 мг/дм<sup>3</sup>, сульфат-иона – 6,3-63,9 мг/дм<sup>3</sup>, хлорид-иона – <10-42,3 мг/дм<sup>3</sup>.

Вода притоков р. Припять характеризовалась как нейтральная и слабощелочная (рН=6,5-8,3).

Содержание растворенного кислорода в воде притоков был на уровне 2020 г. и фиксировалось в диапазоне от 3,4 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> до 12,6 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Дефицит растворенного кислорода фиксировался в воде р. Ясельда ниже г. Береза, р. Птичь, р. Ореса, р. Случь, р. Доколька, р. Льва.

Присутствие органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в течение года характеризовалось существенными колебаниями концентраций – от 1,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в воде р. Льва до 9,8 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (1,6 ПДК) в воде р. Ясельда ниже г. Береза. Среднегодовое содержание

органических веществ (по ХПК<sub>Cr</sub>) изменялось от 23 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> до 60,07 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (2 ПДК). Наибольшие значения, как и в 2020 г., характерны для воды р. Ясельда и р. Морочь (рисунок 2.99).

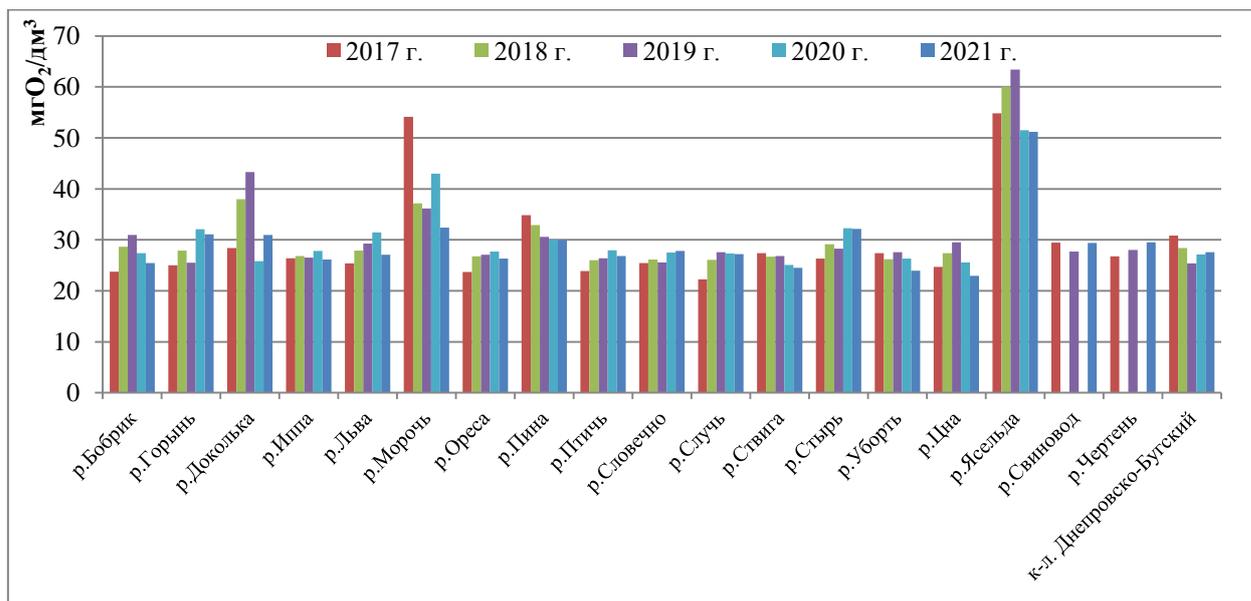


Рисунок 2.99 – Среднегодовые концентрации ХПК<sub>Cr</sub> в воде притоков р. Припять за 2017 – 2021 гг.

Динамика среднегодовых концентраций аммоний-иона и фосфат-иона в воде притоков р. Припять (рисунки 2.100, 2.101) в целом свидетельствует о тенденции их снижения. Наибольшие концентрации аммоний-иона фиксируются в воде р. Морочь, а фосфат-иона – в воде р. Ясельда и р. Морочь.

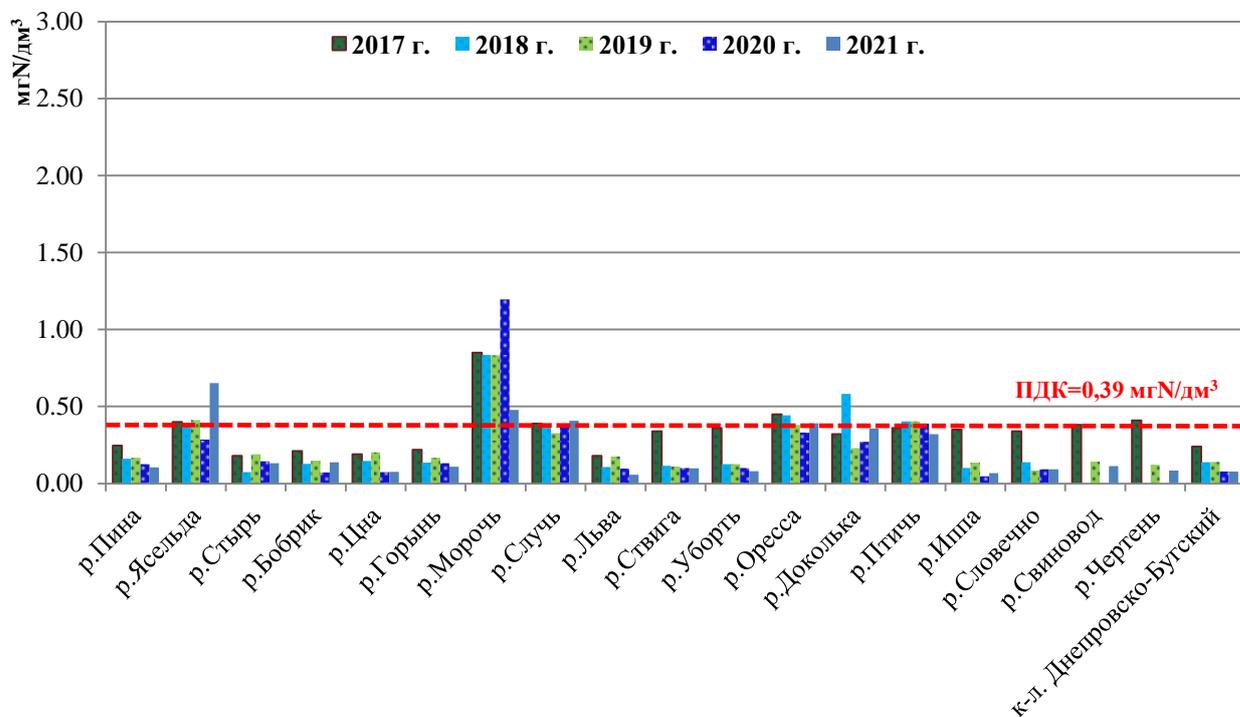


Рисунок 2.100 – Среднегодовые концентрации аммоний-иона в воде притоков р. Припять за 2017 – 2021 гг.

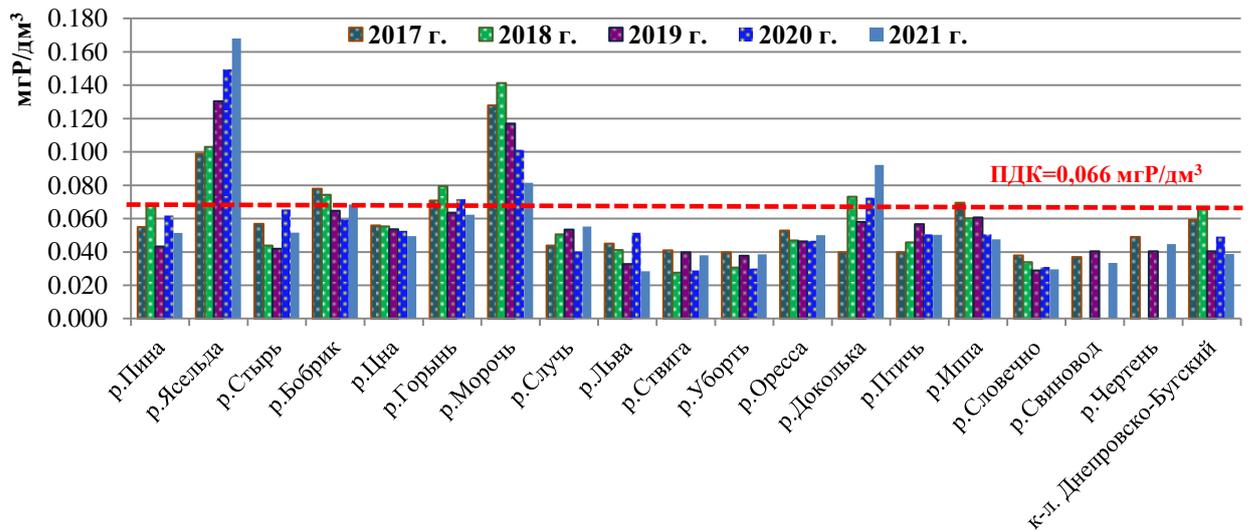


Рисунок 2.101 – Среднегодовые концентрации фосфат-иона в воде притоков р. Припять за 2017 – 2021 гг.

К водотокам, подверженным наибольшей антропогенной нагрузке по биогенным веществам, относятся р. Морочь и р. Ясельда (рисунок 2.102).

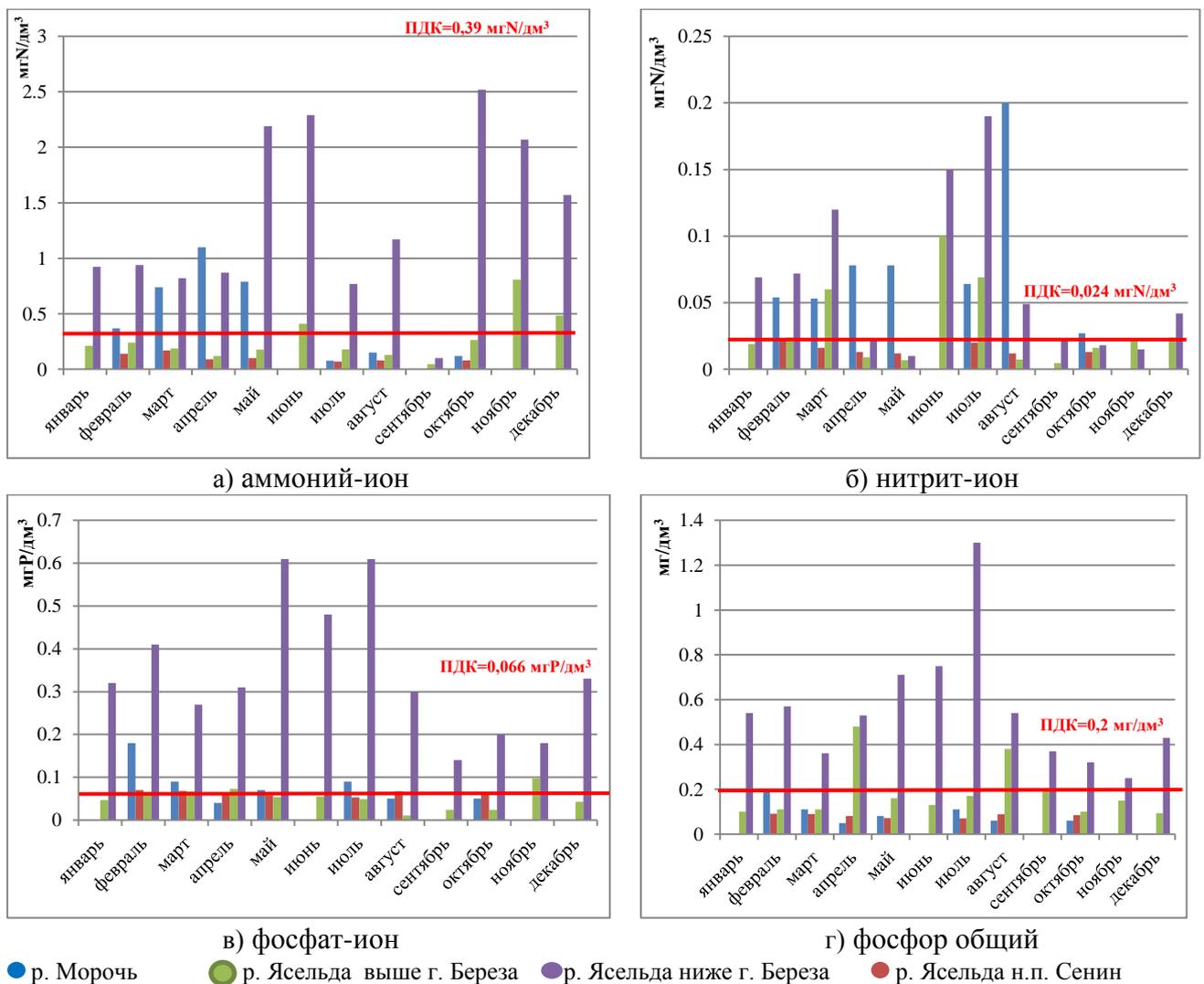


Рисунок 2.102 – Динамика содержания аммоний-иона (а), нитрит-иона (б), фосфат-иона (в) и фосфор общий (г) в воде р. Морочь и р. Ясельда в 2021 г.

Максимальные концентрации аммоний-иона ( $2,52 \text{ мгN/дм}^3$ , 6,5 ПДК), фосфат-иона ( $0,61 \text{ мгP/дм}^3$ , 9,2 ПДК) и фосфора общего ( $1,3 \text{ мг/дм}^3$ , 6,5 ПДК) зафиксированы в воде р. Ясельда ниже г. Береза в октябре, мае и июле соответственно, нитрит-иона ( $0,2 \text{ мгN/дм}^3$ , 8,3 ПДК) – в воде р. Морочь в августе.

В воде большинства притоков в 2021 г., как и в 2020 г., содержание железа общего, марганца и цинка превышало значения норматива качества воды. Наибольшее значение железа общего ( $2,8 \text{ мг/дм}^3$ , 5,4 ПДК) отмечено в воде р. Льва в сентябре, меди ( $0,0071 \text{ мг/дм}^3$ , 1,65 ПДК) – в воде р. Стырь в мае, цинка ( $0,038 \text{ мг/дм}^3$ , 2,9 ПДК) – в воде р. Доколька в марте, марганца ( $0,347 \text{ мг/дм}^3$ , 8,7 ПДК) – в воде р. Бобрик в феврале (рисунок 2.103).

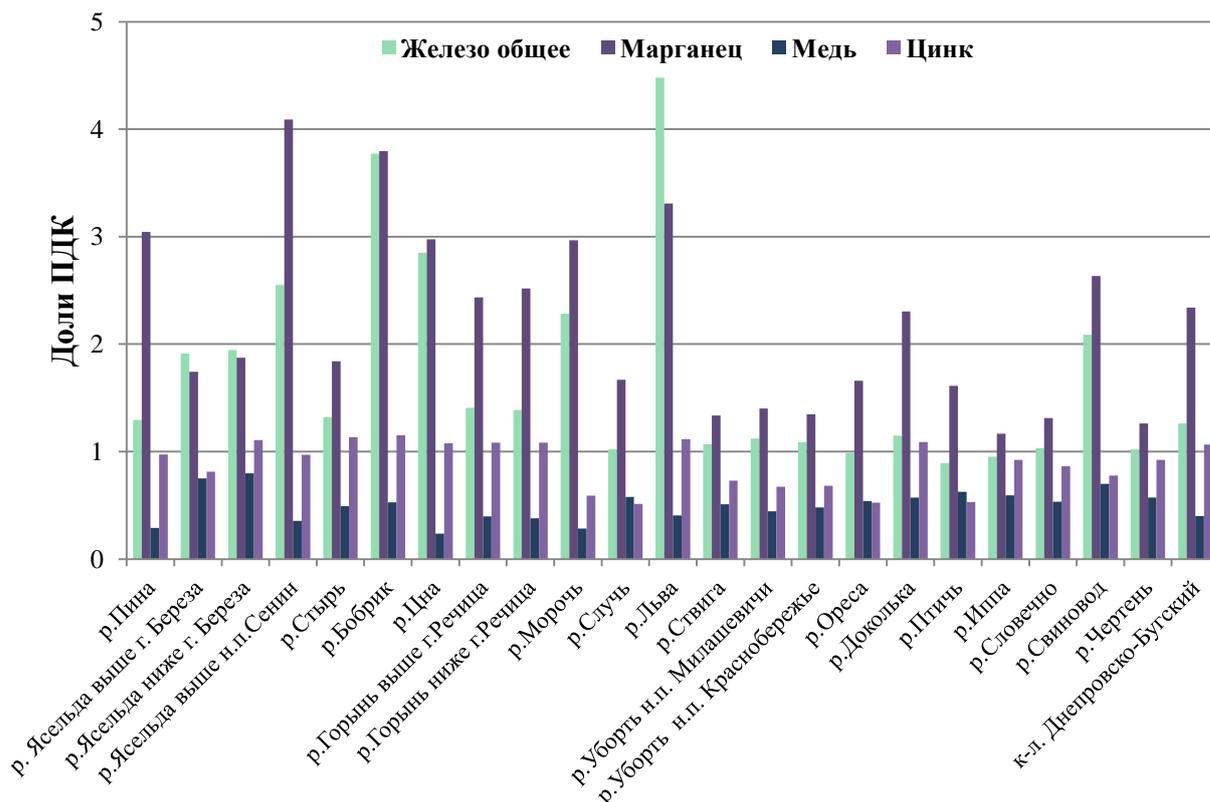


Рисунок 2.103 – Среднегодовое содержание металлов (в долях ПДК) в воде притоков р. Припять в 2021 г.

Содержание нефтепродуктов и СПАВ анионоактивных в воде притоков не превышало нормативы качества воды.

Состояние (статус) притоков р. Припять по гидрохимическим показателям оценивается как:

отличное – р. Ясельда (н.п. Сенин), р. Пина (выше г. Пинск), р. Бобрик, р. Случь, р. Уборть (н.п. Милошевичи, н.п. Краснобережье), р. Птичь, р. Иппа, р. Ореса, р. Цна, р. Стырь, р. Ствига, р. Словечно, р. Льва;

хорошее (р. Ясельда выше г. Береза, р. Горынь выше и ниже р.п. Речица, р. Доколька, канал Днепровско-Бугский, р. Морочь, р. Свиновод, р. Чертедь);

удовлетворительное (р. Ясельда ниже г. Береза).

В 2021 г. состояние р. Морочь по гидрохимическим показателям улучшилось с удовлетворительного на хорошее.

**Наблюдения по гидробиологическим показателям**

**Фитоперифитон.** Таксономическое разнообразие фитоперифитона притоков р. Припять варьировало в пределах от 18 (канал Днепровско-Бугский) до 39 таксонов (р. Птичь).

По относительной численности исследованные притоки р. Припять характеризовались преобладанием диатомовых водорослей от 42,84 % (р. Пина) до 98,27 % (р. Цна), сине-зеленых в р. Ясельда ниже г. Береза (42,92 % относительной численности), зеленых в р. Морочь (52,65 % относительной численности), пиррофитовых в р. Иппа (38,39 % относительной численности).

Минимальное значение индекса сапробности зарегистрировано в р. Ствига (1,4), максимальное – в р. Доколька (2,08) (рисунок 2.104).

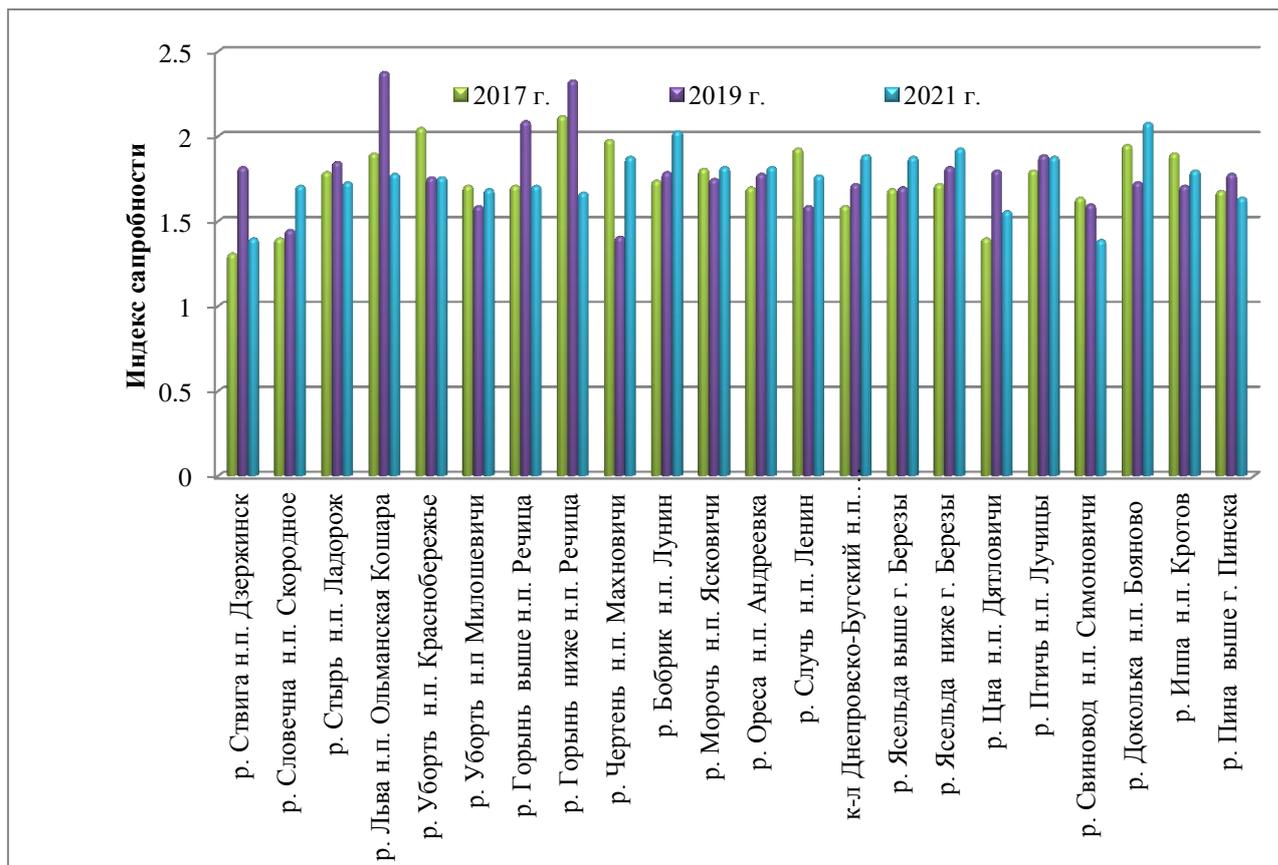


Рисунок 2.104 – Динамика значений индекса сапробности (по фитоперифитону) притоков р. Припять (2017 – 2021 гг.)

**Макрозообентос.** Таксономическое разнообразие организмов макрозообентоса притоков р. Припять варьировало в пределах от 5 в р. Иппа до 26 видов и форм в р. Бобринк. Значения модифицированного биотического индекса изменялись в пределах от 3 (р. Иппа, р. Ясельда ниже г. Береза) до 7 (р. Случь).

В 2021 г. состояние (статус) притоков Припяти по гидробиологическим показателям оценивается как:

хорошее – р. Пина, р. Горынь, р. Случь, р. Уборть, р. Ореса, р. Морочь, р. Цна, р. Стырь, р. Льва;

удовлетворительное – р. Ясельда, р. Бобринк, р. Птичь, р. Доколька, р. Ствига, р. Словечно, р. Свиновод, р. Чертеня;

плохое – р. Иппа.

В 2021 г. состояние р. Иппа ухудшилось с хорошего на плохое.

**Водоемы бассейна р. Припять**

Содержание кислорода варьировало от 5,8 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в феврале в воде оз. Белое до 14,2 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в июле в воде вдхр. Солигорское. Дефицит растворенного кислорода был зафиксирован в воде оз. Белое в июле (до 4,4 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).

Содержание компонентов основного солевого состава в воде водоемов бассейна р. Припять находилось в следующих пределах: гидрокарбонат-иона – 89-261 мг/дм<sup>3</sup>, сульфат-иона – 9,1-46,3 мг/дм<sup>3</sup>, хлорид-иона – <10-119,5 мг/дм<sup>3</sup>, кальция – 15-94 мг/дм<sup>3</sup>, магния – 6,4-37 мг/дм<sup>3</sup>.

Среднее значение минерализации воды (331,2 мг/дм<sup>3</sup>) характерно для природных вод со средней минерализацией, максимум показателя зафиксирован в воде вдхр. Солигорское (527 мг/дм<sup>3</sup>) в феврале. Прозрачность водоемов была не менее 0,3 м (оз. Выгонощанское).

В отличие от 2019 г, в 2021 г. превышения превышений норматива качества воды по легкоокисляемым органическим веществам (по БПК<sub>5</sub>) не наблюдалось, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК<sub>Cr</sub>) наблюдалось в 39,22 % проб, что ниже значений 2019 г.

Содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в воде водоемов бассейна р. Припять изменялось в течение года от 1,7 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в феврале в воде оз. Белое до 5,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в июле в воде оз. Белое. Значения химического потребления кислорода (ХПК<sub>Cr</sub>) варьировали от 8 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в феврале в воде вдхр. Солигорское до 79,2 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (2,6 ПДК) в феврале в воде оз. Черное.

Анализ многолетних данных по химическому составу поверхностных вод указывает на увеличение содержания аммоний-иона в воде некоторых водоемов бассейна р. Припять (рисунок 2.105). Единичный случай превышения норматива качества воды по аммоний-иону зафиксирован в воде вдхр. Красная Слобода (0,621 мгN/дм<sup>3</sup>) в ноябре.

В 2021 г., по сравнению с 2020 г., увеличилось количество превышений норматива качества воды по биогенам: по аммоний-иону зафиксировано в 11,36 % проб, нитрит-иону – в 4,55 %, фосфат-иону и фосфору общему – в 20,45 %. Содержание аммоний-иона в воде водоемов бассейна р. Припять изменялось от 0,012 мгN/дм<sup>3</sup> до 0,65 мгN/дм<sup>3</sup> (1,7 ПДК); нитрит-иона – от 0,0008 мгN/дм<sup>3</sup> до 0,041 мгN/дм<sup>3</sup> (1,7 ПДК); фосфат-иона – от 0,005 мгP/дм<sup>3</sup> до 0,43 мгP/дм<sup>3</sup> (6,5 ПДК); фосфора общего – от 0,014 мг/дм<sup>3</sup> до 0,62 мг/дм<sup>3</sup> (3,1 ПДК). Максимальное содержание аммоний-иона и нитрит-иона было зафиксировано в воде вдхр. Солигорское в феврале, фосфат-иона и фосфора общего – в воде оз. Белое в июле.

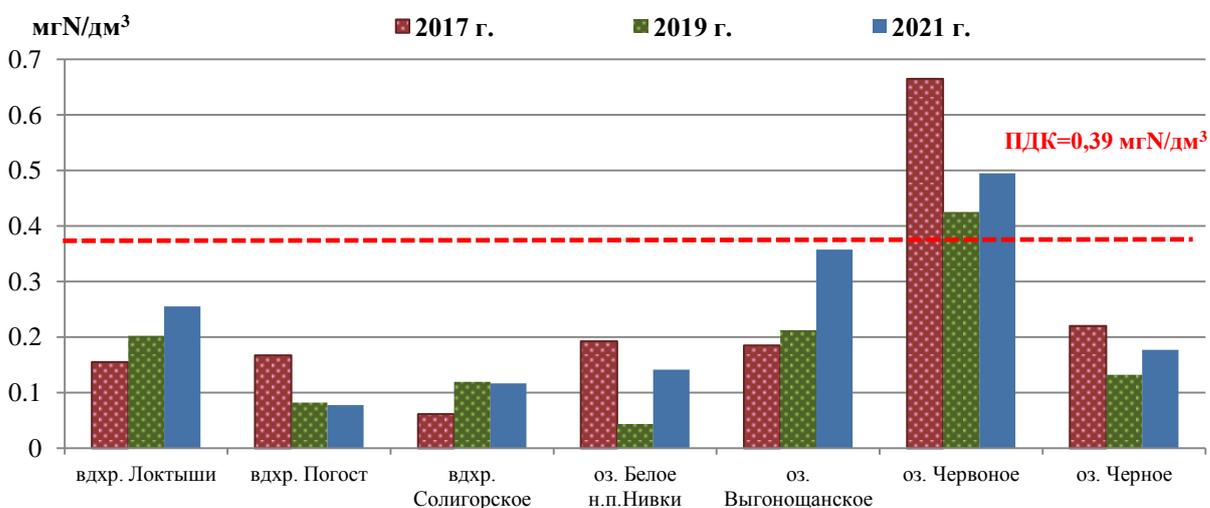


Рисунок 2.105 – Среднегодовые концентрации аммоний-иона в водоемах бассейна р. Припять за период 2017 – 2021 гг.

Водоемы бассейна р. Припять характеризуются высоким природным содержанием железа общего и марганца в воде, обусловленным природным фоном. В 2021 г. фиксировались значения, превышающие норматив качества воды по железу общему (до 9 ПДК) в воде оз. Черное в июле, марганцу (до 5,3 ПДК) в воде вдхр. Солигорское в феврале, меди (до 2 ПДК) в воде оз. Белое в феврале, цинку (до 2,6 ПДК) в воде оз. Выгонощанское в мае (рисунки 2.106).

В 2021 г. максимальные зафиксированные значения железа общего и меди были выше значений 2020 г.

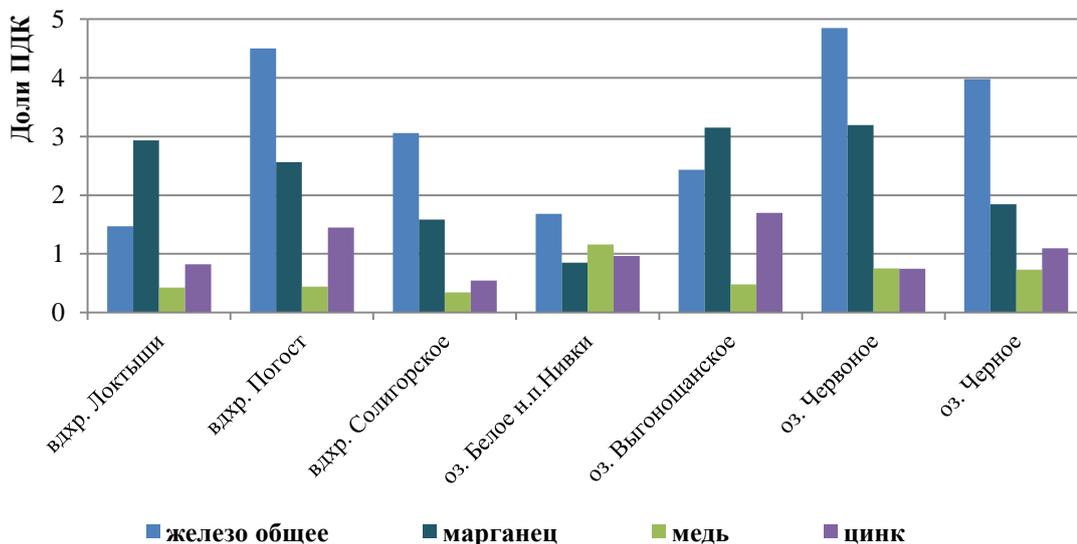


Рисунок 2.106 – Среднегодовое содержание металлов (в долях ПДК) в водоемах бассейна р. Припять в 2021 г.

Превышения норматива качества воды по нефтепродуктам были зафиксированы в воде вдхр. Солигорское (до 0,12 мг/дм<sup>3</sup>, 2,4 ПДК) в феврале.

Содержание СПАВ анионоактивных в воде водоемов не превышало норматив качества воды.

Состояние (статус) водоемов бассейна р. Припять по гидрохимическим показателям оценивается как отличное (вдхр. Погост) и хорошее.

#### ***Наблюдения по гидробиологическим показателям***

**Фитопланктон.** Таксономическое разнообразие фитоперифитона в водоемах бассейна реки Припять варьировало в широких пределах – от 14 (оз. Белое н.п. Бостынь) до 46 таксонов (вдхр. Селец).

Количественные параметры сообществ фитопланктона озер и водохранилищ бассейна определялись условиями формирования доминирующих групп водорослей и варьировали в широких пределах. Минимальное значение численности (56,4 млн. кл/л) и наименьшая величина биомассы (1,411 мг/л) отмечены в вдхр. Любанское и оз. Белое н.п. Бостынь соответственно.

Величины индекса сапробности, рассчитанные по фитопланктону, находились в пределах от 1,8-2,2 (рисунки 2.107). Значения индекса Шеннона также варьировали в достаточно широких пределах – от 0,73 в оз. Черное до 2,40 в вдхр. Любанское.

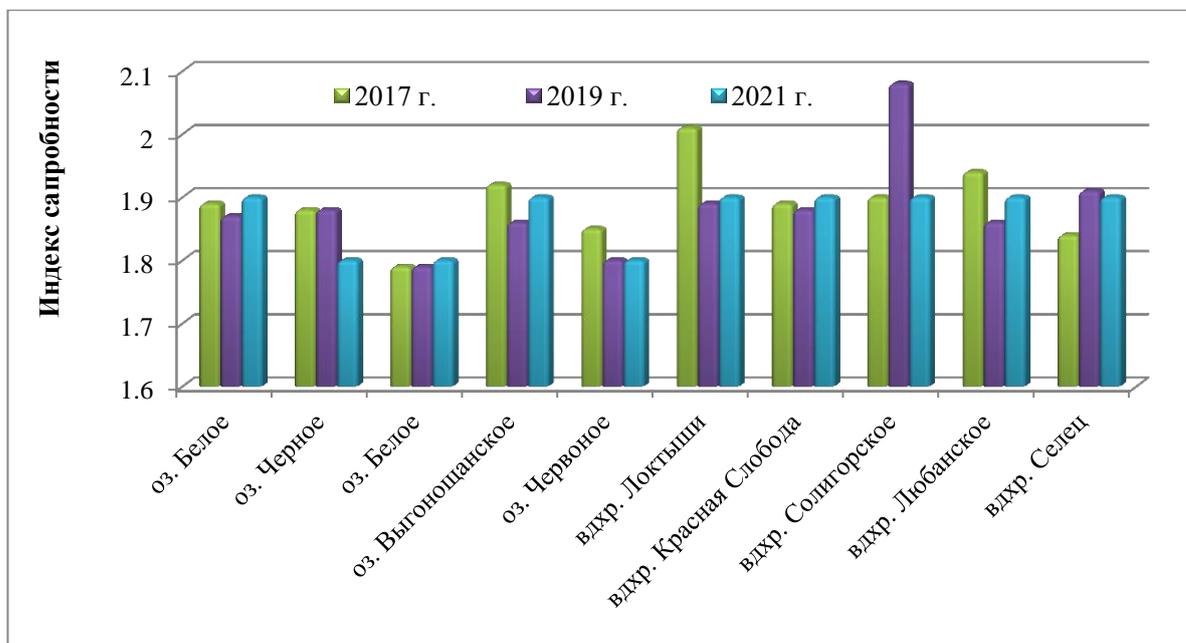


Рисунок 2.107 – Динамика значений индекса сапробности (по фитопланктону) в водоемах бассейна Припяти (2017 – 2021 гг.)

Зоопланктон. Таксономическое разнообразие сообществ зоопланктона водоемов бассейна р. Припять варьировалось в широких пределах – от 4 до 11 видов и форм в озерах и от 6 до 15 видов и форм – в водохранилищах.

Количественные параметры зоопланктонных сообществ варьировали в широких пределах: численность от 20500 экз/м<sup>3</sup> до 463500 экз/м<sup>3</sup>, биомасса – от 14,139 мг/м<sup>3</sup> до 1357,682 мг/м<sup>3</sup>.

Индексы сапробности, рассчитанные по зоопланктону, варьировали от 1,33 до 1,73. Наименьшие значения индекса были зафиксированы в озере Белое (1,33). Значения индекса Шеннона варьировали в пределах от 0,93 (оз. Белое) до 1,98 (вдхр. Любанское).

Состояние (статус) водоемов бассейна р. Припять по гидробиологическим показателям оценивается как хорошее и удовлетворительное (оз. Белое н.п. Нивки).

### Выводы

В 2021 г. в бассейне р. Западный Буг увеличилось количество проб с избыточным содержанием аммоний-иона на 8 %, р. Неман – на 5 %, р. Западная Двина – на 3 % (рисунок 2.108).

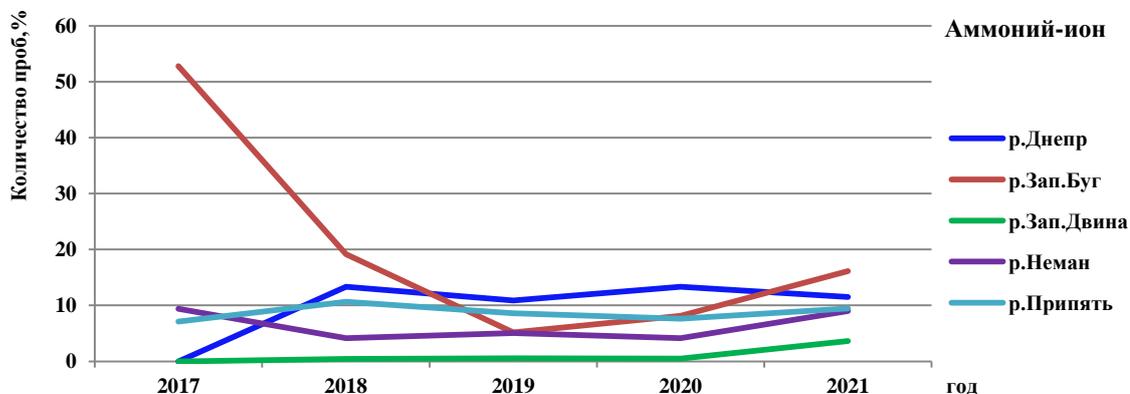


Рисунок 2.108 – Количество проб воды (в % от общего числа отобранных проб по бассейну) с повышенным содержанием аммоний-иона за период 2017 – 2021 гг.

В сравнении с 2020 г. в воде поверхностных водных объектов бассейна р. Днепр количество проб с избыточным содержанием нитрит-иона уменьшилось, а в воде поверхностных водных объектов бассейна р. Неман, р. Западный Буг, р. Западная Двина, р. Припять содержание нитрит-иона увеличилось (рисунок 2.109).

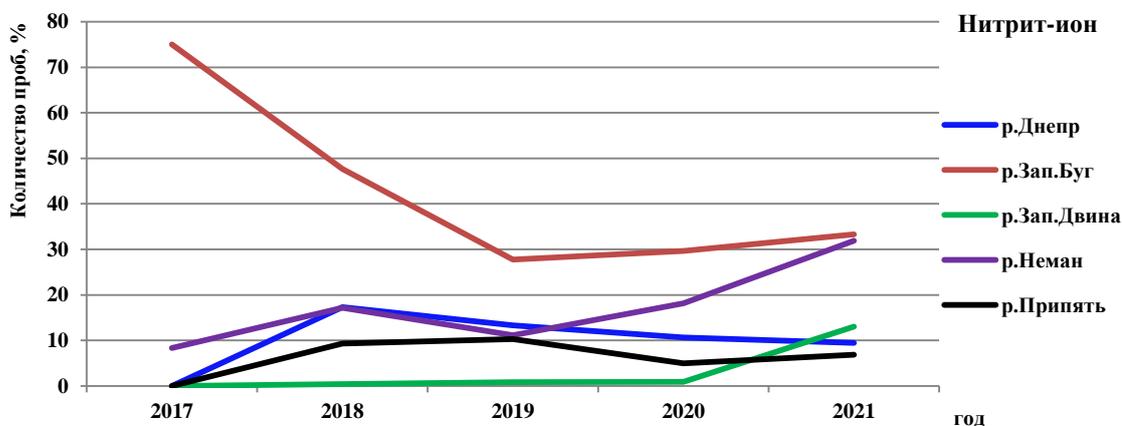


Рисунок 2.109 – Количество проб воды (в % от общего числа отобранных проб по бассейну) с повышенным содержанием нитрит-иона за период 2017 – 2021 гг.

Для бассейна р. Западная Двина в 2021 г. отмечено увеличение содержания фосфат-иона. Для бассейнов рек Днепр, Западный Буг, Неман, Припять можно констатировать незначительное снижение нагрузки по данному биогену (рисунок 2.110).

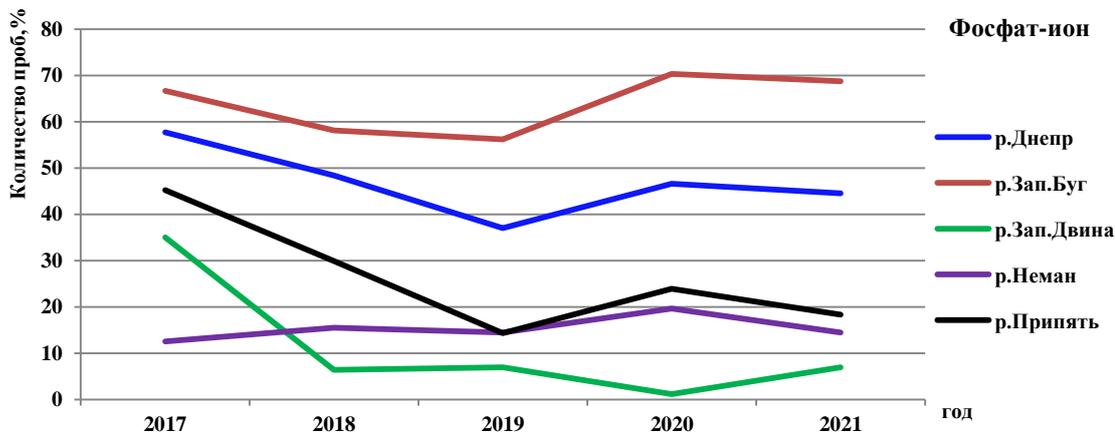


Рисунок 2.110 – Количество проб воды (в % от общего числа отобранных проб по бассейну) с повышенным содержанием фосфат-иона за период 2017 – 2021 гг.

В 2021 г. увеличилось количество проб воды с избыточным содержанием фосфора общего в бассейнах рек Припять, Западная Двина по сравнению с 2020 г. В 2021 г. в воде бассейна р. Западный Буг уменьшилось количество проб с избыточным содержанием аммоний-иона на 8 % (рисунок 2.111).

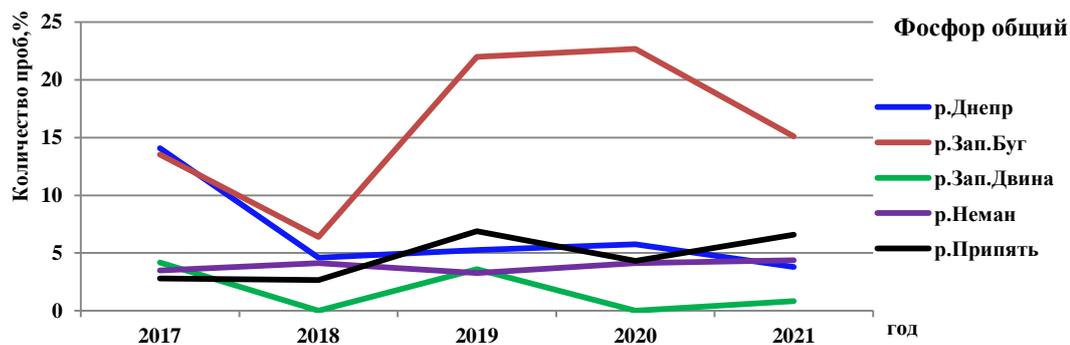


Рисунок 2.111 – Количество проб воды (в % от общего числа отобранных проб по бассейну) с повышенным содержанием фосфора общего за период 2017 – 2021 гг.

Наибольшее количество превышений норматива качества воды по биогенным веществам характерно для бассейна р. Западный Буг.

Случаи дефицита растворенного кислорода отмечались, как правило, в зимне-весенний и меженный периоды в воде: оз. Миорское, вдхр. Вилейское, оз. Ореховское, оз. Белое, р. Неман (выше и ниже г. Гродно, н.п. Привалка), р. Илия, р. Сервечь, р. Вилия (выше г. Вилейка), р. Котра (выше г. Скидель), р. Россь (выше г. Волковыск), р. Уша (ниже г. Молодечно), р. Лесная Правая, р. Лесная, р. Мухавец и р. Рудавка, р. Березина, р. Гайна, р. Сож, р. Волма, р. Беседь, р. Плисса, р. Добысна, р. Свислочь, р. Уза, р. Сушанка, р. Ясельда (ниже г. Береза), р. Птичь, р. Ореса, р. Случь, р. Доколька, р. Льва. Минимальное содержания показателя зафиксировано в воде р. Плисса ниже г. Жодино (до  $3,1 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ ) в июле.

Среднегодовое содержание металлов было максимальным в воде следующих поверхностных водных объектов:

железа общего  $2,3 \text{ мг}/\text{дм}^3$  (4,5 ПДК) р. Льва (Припять);

марганца  $0,164 \text{ мг}/\text{дм}^3$  (4,1 ПДК) р. Ясельда н.п. Сенин (Припять);

меди  $0,0088 \text{ мг}/\text{дм}^3$  (2,05 ПДК) р. Лошица (Днепр);

цинка  $0,0246 \text{ мг}/\text{дм}^3$  (1,5 ПДК) р. Свислочь н.п. Королищевичи (Днепр).

Повышенным содержанием металлов (железа, меди, марганца и цинка), регулярно фиксируемым в поверхностных водах, в большинстве случаев характеризовались реки с заболоченным водосбором, что обусловило их высокое природное фоновое содержание.

В 2021 г. зафиксированы случаи превышения норматива качества воды по нефтепродуктам в воде р. Крынка, р. Лошица, р. Свислочь н.п. Королищевичи), р. Морочь, р. Россь, оз. Свитязь, с максимумом в воде вдхр. Солигорское (2,4 ПДК). Наибольшее количество случаев превышения норматива качества воды по нефтепродуктам выявлено в воде поверхностных водных объектов бассейна р. Днепр (2,48 % проб).

Содержание СПАВ анионоактивных превышало норматив качества воды в воде р. Уша 0,7 км ниже г. Молодечно (1,2 ПДК).

В 2021 г. плохое состояние (статус) по гидробиологическим показателям присвоено р. Нарев и р. Иппа, что свидетельствует о чрезмерной антропогенной нагрузке на реку и требует принятия водоохранных мер.

Содержание аммоний-иона в воде трансграничных рек на границе с Украиной в 2021 г. уменьшилось – превышения наблюдались в 1,5 % проб (в 2020 г. – в 3,03 %) на трансграничном участке р. Днепр (8,5 км ниже г.п. Лоев), р. Западный Буг (н.п. Томашовка). Превышение норматива качества воды по содержанию фосфат-иона и фосфору общему для трансграничных рек отмечались в 25,8 % и 3 % проб соответственно, наибольшее количество проб с превышением норматива качества воды зафиксировано в воде р. Западный Буг (н.п. Томашовка) и р. Копаювка (н.п. Леплевка). Содержание нитрит-иона превышало норматива качества воды в воде р. Западный Буг н.п. Томашовка (75 % проб), р. Стырь н.п. Ладорож (8,3 %) и р. Копаювка н.п. Леплевка (8,3 %).

Превышений норматива качества воды по содержанию нитрат-иона и сульфат-иона не зафиксировано.

Качество поверхностных вод в районе государственной границы Республики Беларусь и Российской Федерации также во многом определялось повышенным содержанием фосфат-иона и органических веществ (определяемых по ХПК<sub>Cr</sub>). Максимальное содержание органических веществ (определяемых по ХПК<sub>Cr</sub>), как и в 2020 г., отмечено в воде р. Усвяча (86,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, 2,9 ПДК), превышения норматива качества воды также фиксировались в воде р. Ипать, р. Днепр н.п. Сарвиры, р. Западная Двина г.п. Сураж и р. Каспля. Содержание фосфат-иона в воде трансграничных рек на границе с Россией в 2021 г. увеличилось – превышения наблюдались в 22 % проб (в 2020 г. – в 15 %), превышения норматива качества воды зафиксированы в воде р. Днепр, р. Сож, р. Беседь и р. Ипать. Превышение норматива качества воды по содержанию аммоний-иона и нитрит-иону для трансграничных рек отмечались в 2 % (р. Ипать, р. Беседь) и 1 % проб (р. Западная Двина г.п. Сураж) соответственно.

В 2021 г. на границе с Республикой Польша среднегодовые значения аммоний-иона не превышали норматив качества воды, максимум аммоний-иона зафиксирован в воде р. Западный Буг г. Брест (0,669 мгN/дм<sup>3</sup>, 1,7 ПДК). Превышение норматива качества воды по нитрит-иону отмечено во всех трансграничных пунктах наблюдений, за исключением р. Нарев и р. Черная Ганьча. Максимальное среднегодовое содержание нитрит-иона зафиксировано в воде р. Западный Буг г. Брест (0,049 мгN/дм<sup>3</sup>, 2 ПДК) и нитрат-иона – в воде р. Крынка н.п. Генюши (2,67 мгN/дм<sup>3</sup>). Как и в предыдущие годы, основной проблемой трансграничных с Польшей участков водотоков остается их загрязнение фосфат-ионом: в воде р. Западный Буг г. Брест его среднегодовые концентрации достигали 0,1 мгP/дм<sup>3</sup> (1,5 ПДК).

Водотоки, выходящие на территорию Литовской Республики и Латвийской Республики, как на протяжении многолетнего периода, так и в отчетном периоде не превышали норматив качества воды по биогенным веществам. Случаи повышенного содержания зафиксированы в воде р. Неман н.п. Привалка по аммоний-иону (до 0,532 мгN/дм<sup>3</sup>, 1,4 ПДК), нитрит-иону (до 0,073 мгN/дм<sup>3</sup>, 3 ПДК) и фосфору общему (до 2,3 мг/дм<sup>3</sup>, 1,2 ПДК). Содержание фосфат-иона превышало норматив качества воды в воде р. Виляя н.п. Быстрица (0,069 мгP/дм<sup>3</sup>, 1,05 ПДК) и р. Неман н.п. Привалка (0,085 мгP/дм<sup>3</sup>, 1,3 ПДК). Среднегодовые концентрации нефтепродуктов в воде всех трансграничных с Литовской Республикой и Латвийской Республикой участках водотоков соответствовали нормативам качества воды.

Наблюдения за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях водных экосистем проводились в воде р. Западный Буг (н.п. Новоселки, н.п. Томашовка, г. Брест), р. Копаявка н.п. Леплевка, р. Лесная Правая н.п. Каменюки, р. Лесная н.п. Шумаки, р. Мухавец г. Брест, р. Нарев н.п. Немержа. Определяемые параметры были ниже пороговых значений загрязняющих веществ в донных отложениях, что позволяет сделать вывод о том, что участки поверхностных водных объектов не подвержены значительной антропогенной нагрузке в части донных отложений, которые являются депонирующей средой.

По результатам проведенной оценки изменений поверхностных вод по гидроморфологическим показателям обследованные участки рек (р. Рыта, р. Мухавец, р. Спановка, р. Копаявка, р. Нарев, р. Лесная, р. Лесная Правая) имеют состояние от близкого к природному до умеренно измененного состояния.

В таблицах 2.10-2.12 представлена информация об ухудшении (по сравнению с предыдущим периодом наблюдений) состояния (статуса) поверхностных водных объектов (их частей), которое вызвано превышением нормативов качества воды. Указанная информация направлялась областным комитетам природных ресурсов и охраны окружающей среды для принятия необходимых мер по улучшению экологического состояния поверхностных водных объектов.

Таблица 2.10 – Состояние (статус) поверхностных водных объектов по гидробиологическим показателям

Бассейн	Поверхностный водный объект	Местонахождение (область, район, населенный пункт)	Состояние (статус) по гидробиологическим показателям		Превышение норматива качества воды по гидрохимическим показателям
			2019 г.	2021 г.	
р. Припять	р. Свиновод	Гомельская, Лельчицкий, в 0,5 км ниже н.п. Симоничи	хорошее	удовлетворительное	железо общее (1,07 мг/дм <sup>3</sup> , 2,21 ПДК)
	р. Чертень, фоновый	Гомельская, Мозырский, в 8,0 км В н.п. Махновичи	хорошее	удовлетворительное	марганец (0,05 мг/дм <sup>3</sup> , 1,35 ПДК)
	р. Припять	Брестская, Пинский, в 3,5 км ниже г. Пинска	отличное	удовлетворительное	ХПК <sub>cr</sub> (31,5 мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> , 1,26 ПДК); фосфат-ион (0,068 мгР/дм <sup>3</sup> , 1,03 ПДК); марганец (0,168 мг/дм <sup>3</sup> , 4,2 ПДК)
	р. Припять	Гомельская, Мозырский, в 1,0 км ниже г. Мозыря	хорошее	удовлетворительное	ХПК <sub>cr</sub> (30,9 мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> , 1,24 ПДК); фосфат-ион (0,068 мгР/дм <sup>3</sup> , 1,03 ПДК); марганец (0,155 мг/дм <sup>3</sup> , 3,88 ПДК)
	р. Бобриск	Брестская, Лунинецкий, в 12,0 км ЮЗ от н.п. Лунин	хорошее	удовлетворительное	фосфат-ион (0,08 мгР/дм <sup>3</sup> , 1,21 ПДК); железо общее (2,2 мг/дм <sup>3</sup> , 4,27 ПДК)
	р. Иппа	Гомельская, Калинковичский, в 0,2 км выше н.п. Кротов	хорошее	плохое	железо общее (0,51 мг/дм <sup>3</sup> , 1,1 ПДК)
	р. Птичь	Гомельская, Петриковский, в 1,0 км выше н.п. Лучицы	хорошее	удовлетворительное	марганец (0,071 мг/дм <sup>3</sup> , 1,78 ПДК)
	оз. Белое	Брестская, Березовский	хорошее	удовлетворительное	ХПК <sub>cr</sub> (68,4 мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> , 2,28 ПДК); фосфат-ион (0,19 мгР/дм <sup>3</sup> , 2,88 ПДК); железо общее (0,236 мг/дм <sup>3</sup> , 1,75 ПДК)

	р. Ясельда	Брестская, Березовский, в 2,0 км выше г. Береза	хорошее	удовлетворительное	ХПК <sub>сг</sub> (74 мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> , 2,47 ПДК); нитрит-ион (0,069 мгN/дм <sup>3</sup> , 2,88 ПДК); фосфор общий (0,38 мг/дм <sup>3</sup> , 1,9 ПДК); железо общее (1,26 мг/дм <sup>3</sup> , 2,45 ПДК)
	р. Доколька	Могилевская, Глусский, в 1,0 км выше н.п. Бояново	хорошее	удовлетворительное	нитрит-ион (0,039 мгN/дм <sup>3</sup> , 1,63 ПДК); фосфат-ион (0,098 мгP/дм <sup>3</sup> , 1,48 ПДК); марганец (0,131 мг/дм <sup>3</sup> , 3,54 ПДК)
	р. Случь	Гомельская, Житковичский в 0,5 км выше н.п. Ленин	отличное	хорошее	аммоний-ион (0,47 мгN/дм <sup>3</sup> , 1,2 ПДК); марганец (0,079 мг/дм <sup>3</sup> , 1,95 ПДК)
р. Неман	р. Неман	Минская, Столбцовский, н.п. Николаевщина	хорошее	удовлетворительное	марганец (0,075 мг/дм <sup>3</sup> , 2,5 ПДК)
	р. Сула	Минская, Столбцовский, н.п. Новоселье	хорошее	удовлетворительное	марганец (0,113 мг/дм <sup>3</sup> , 4,04 ПДК)
	р. Неман	Гродненская, Гродненский, в 1,0 км выше г. Гродно	хорошее	удовлетворительное	нитрит-ион (0,031 мгN/дм <sup>3</sup> , 1,29 ПДК); железо общее (0,539 мг/дм <sup>3</sup> , 2,76 ПДК)
	р. Гожка	Гродненская, Гродненский, в 8,8 км ниже г. Гродно	хорошее	удовлетворительное	ХПК <sub>сг</sub> (51 мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> , 2,04 ПДК); фосфат-ион (0,074 мгP/дм <sup>3</sup> , 2,12 ПДК); железо общее (0,68 мг/дм <sup>3</sup> , 3,89 ПДК)
	р. Березина Западная	Минская, Молодечненский, в 0,8 км С от н.п. Березовцы	хорошее	удовлетворительное	ХПК <sub>сг</sub> (37 мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> , 1,23 ПДК); марганец (0,145 мг/дм <sup>3</sup> , 4,83 ПДК)
	р. Уша	Минская, Молодечненский, в 0,7 км ниже г. Молодечно	хорошее	удовлетворительное	аммоний-ион (1,05 мгN/дм <sup>3</sup> , 2,69 ПДК); фосфор общий (0,49 мг/дм <sup>3</sup> , 2,45 ПДК); марганец (0,154 мг/дм <sup>3</sup> , 5,5 ПДК)
	р. Свислочь	Гродненская, Гродненский,	отличное	хорошее	нитрит-ион (0,026 мгN/дм <sup>3</sup> , 1,1 ПДК); марганец (0,085 мг/дм <sup>3</sup> , 2,8 ПДК)

		в 1,0 км выше н.п. Сухая Долина			
	р. Неман	Минская, Столбцовский, в 1,0 км выше г. Столбцы	отличное	хорошее	марганец (0,08 мг/дм <sup>3</sup> , 2,7 ПДК)

Таблица 2.11 – Состояние (статус) поверхностных водных объектов по гидробиологическим показателям

Бассейн	Поверхностный водный объект	Местонахождение (область, район, населенный пункт)	Состояние (статус) по гидробиологическим показателям			Превышение норматива качества воды по гидрохимическим показателям
			2019 г.	2020 г.	2021 г.	
р. Днепр	р. Свислочь	Минская, Минский, н.п. Дрозды	хорошее	хорошее	удовлетворительное	марганец (0,05 мг/дм <sup>3</sup> , 1,32 ПДК)

Таблица 2.12 – Состояние (статус) трансграничных поверхностных водных объектов по гидробиологическим показателям

Бассейн	Поверхностный водный объект	Местонахождение (область, район, населенный пункт)	Состояние (статус) по гидробиологическим показателям		Превышение норматива качества воды по гидрохимическим показателям
			2020 г.	2021 г.	
р. Западная Двина	р. Западная Двина	Витебская, Витебский, в 0,5 км выше г.п. Сураж (12,0 км от гр. с Российской Федерацией)	хорошее	удовлетворительное	ХПК <sub>ср</sub> (79,2 мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> , 2,64 ПДК); железо общее (0,992 мг/дм <sup>3</sup> , 3,54 ПДК)
р. Неман	р. Свислочь	Гродненская, Берестовицкий, в 2 км ЮЗ от н.п. Диневичи (1,0 км от гр. с Республикой Польша)	хорошее	удовлетворительное	фосфат-ион (0,073 мгР/дм <sup>3</sup> , 1,11 ПДК); железо общее (0,842 мг/дм <sup>3</sup> , 4,32 ПДК)
	р. Неман	Гродненская,	хорошее	удовлетворительное	ХПК <sub>ср</sub> (44 мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> , 1,47 ПДК);

		Гродненский, н.п. Привалка (0,5 км от гр. с Литовской Республикой)			нитрит-ион (0,068 мгN/дм <sup>3</sup> , 2,83 ПДК); железо общее (0,564 мг/дм <sup>3</sup> , 2,89 ПДК)
р. Западный Буг	р. Лесная Правая	Брестская, Каменецкий, в 0,1 км выше н.п. Каменюки (7,9 км от гр. с Республикой Польша)	хорошее	удовлетворительное	фосфат-ион (0,073 мгP/дм <sup>3</sup> , 1,11 ПДК); марганец (0,138 мг/дм <sup>3</sup> , 4,6 ПДК)
	р. Нарев	Гродненская, Свислочский, в 1,0 км выше н.п. Немержа (6,2 км от гр. с Республикой Польша)	удовлетворительное	плохое	ХПК <sub>cr</sub> (61 мгO <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> , 2,03 ПДК); фосфат-ион (0,11 мгP/дм <sup>3</sup> , 1,67 ПДК); железо общее (1,8 мг/дм <sup>3</sup> , 5,71 ПДК)
р. Днепр	р. Днепр	Витебская, Дубровенский, н.п. Сарвиры (4,2 км от гр. с Российской Федерацией)	отличное	удовлетворительное	ХПК <sub>cr</sub> (35,3 мгO <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> , 1,41 ПДК); фосфат-ион (0,1 мгP/дм <sup>3</sup> , 1,52 ПДК); марганец (0,066 мг/дм <sup>3</sup> , 1,74 ПДК)
	р. Сож	Могилевская, Мстиславльский, в 1,0 км В от н.п. Коськово (4,0 км от гр. с Российской Федерацией)	хорошее	удовлетворительное	железо общее (0,394 мг/дм <sup>3</sup> , 1,46 ПДК)
	р. Беседь	Гомельская, Ветковский, в 0,5 км выше н.п. Светиловичи (15,5 км от гр. с Российской Федерацией)	отличное	хорошее	фосфат-ион (0,07 мгP/дм <sup>3</sup> , 1,1 ПДК); железо общее (0,387 мг/дм <sup>3</sup> , 1,4 ПДК)
р. Припять	р. Словечно	Гомельская, Ельский,	хорошее	удовлетворительное	марганец (0,053 мг/дм <sup>3</sup> , 1,43 ПДК)

		в 0,5 км выше н.п. Скородное (14,7 км от гр. с Украиной)			
	р. Ствига	Гомельская, Лельчицкий, в 5,0 км З н.п. Дзержинск (10,0 км от гр. с Украиной)	хорошее	удовлетворительное	марганец (0,058 мг/дм <sup>3</sup> , 1,45 ПДК)
	р. Уборть	Гомельская, Лельчицкий, в 1,0 км выше н.п. Милошевичи (5,0 км от гр. с Украиной)	отличное	хорошее	марганец (0,062 мг/дм <sup>3</sup> , 1,6 ПДК)

### Международное сравнение

В соответствии с Водной рамочной директивой для оценки качества поверхностных водных экосистем используют экологическое состояние (статус). В Европе оценка экологического состояния осуществлялась для 111 000 водоемов и основана на оценке отдельных биологических, физико-химических и гидроморфологических показателей.

Последние оценки показывают, что 40 % поверхностных водных объектов Европы оцениваются хорошим экологическим статусом. К ним относится большая часть поверхностных водных объектов северной Скандинавии, Шотландии, некоторых восточноевропейских и южных районов. В густонаселенных областях центральной Европы большая часть водоемов не достигает хорошего экологического состояния (рисунок 2.113, 2.114).

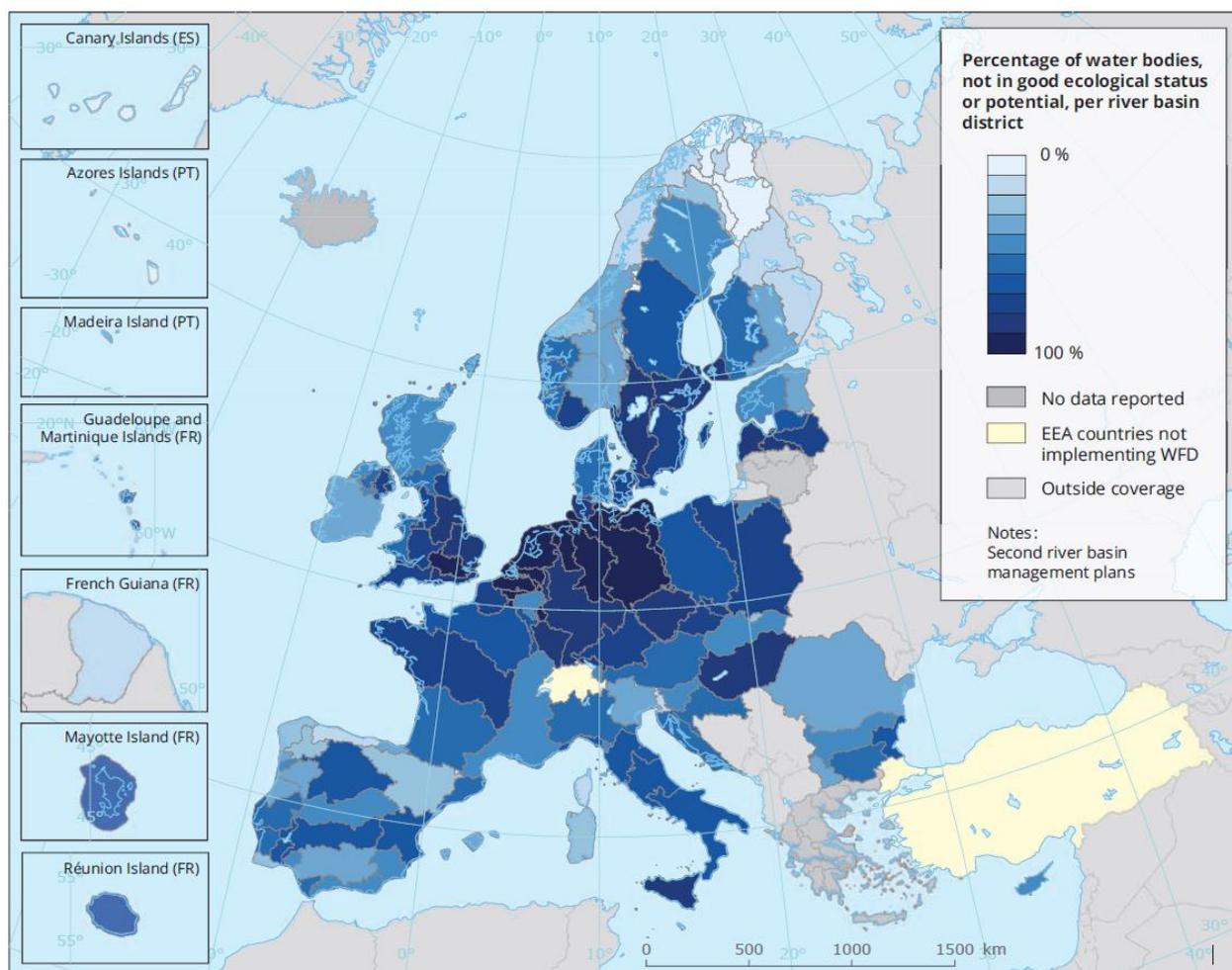


Рисунок 2.113 – Сравнение стран – результаты оценки в рамках Водной рамочной директивы экологическое состояние или потенциал, показанный районом речного бассейна [27]

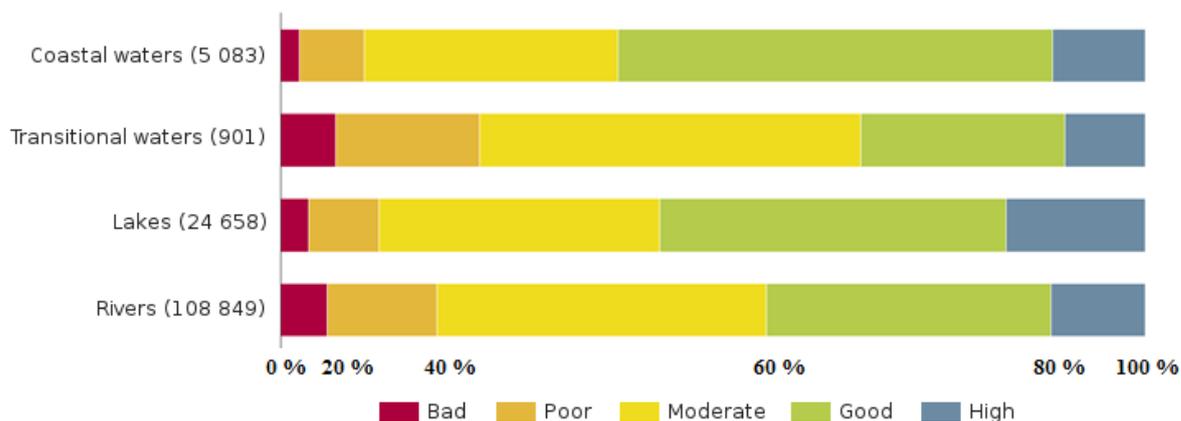


Рисунок 2.114 – Распределение экологического состояния поверхностных водных объектов [28]

В Европе основное воздействие на поверхностные водные объекты оказывает загрязнение из точечных (например сточные воды) и рассеянных (например сельское хозяйство) источников, а также различные гидроморфологические нагрузки (например барьеры (плотины) и маловодные или русловые реки). При этом основное воздействие на поверхностные водные объекты связано с поступлением биогенных веществ, химическим загрязнением и изменением среды обитания в связи с морфологическими изменениями.

В Республике Беларусь доля поверхностных водных объектов, которым присвоен хороший и выше экологический (гидробиологический) статус (ЦУР 6.3.2.1), по результатам наблюдений в 2021 г. составляет 66 %.

Как видно из таблиц 2.10-2.12, а также из результатов многолетних наблюдений в Республике Беларусь, достижению хорошего и выше экологического состояния (статуса) мешают повышенные содержания биогенных и органических веществ, а также металлов.

Присутствие в воде металлов в основном связано с их высоким природным региональным фоном. Вместе с тем если исключить такие поверхностные водные объекты, то процент поверхностных водных объектов, которые не достигли хорошего и выше экологического состояния (статуса), практически не изменится, поскольку определяющую роль все же играют трудноокисляемые органические вещества (определяемых по ХПК<sub>Cr</sub>), биогенные вещества (аммоний-ион, нитрит-ион, фосфат-ион). Наличие биогенных и органических веществ в воде поверхностных водных объектов обусловлено их поступлением от диффузных источников и в составе сточных вод.

### Прогноз

Результаты мониторинга поверхностных вод за 2021 г. и анализ многолетних рядов гидрохимических данных свидетельствуют о том, что антропогенному влиянию в наибольшей степени подвержены водные объекты в бассейнах рек Западный Буг, Днепр, Припять. Приоритетными веществами, избыточные концентрации которых чаще других фиксировались в воде поверхностных водных объектов Республики Беларусь, являются биогенные элементы, реже – органические вещества.

Процент проб с превышением норматива качества воды по аммоний-иону увеличился с 7,6 % в 2020 г. до 9,6 % в 2021 г., по нитрит-иону с 10,9 % в 2020 г. до 14,7 % в 2021 г. Количество проб с избыточным содержанием фосфора общего и фосфат-иона в воде поверхностных водных объектов в целом фиксируется на одном уровне (в 2021 г. 4,94 % и 29 % проб соответственно).

В 2021 г. следует ожидать сохранение нагрузки по фосфат-иону в воде поверхностных водных объектов бассейнов рек Западный Буг и Днепр, вызванную как сбросами сточных вод, так и диффузным стоком.

В жаркую погоду в условиях сильных ливневых дождей могут происходить заморы рыб.

В случаях аварий очистных сооружений, особенно в меженный период, могут происходить пиковые увеличения содержания биогенных веществ, которые в зависимости от водности поверхностного водного объекта и его ассимилирующей способности могут сохраняться в течение длительного времени.