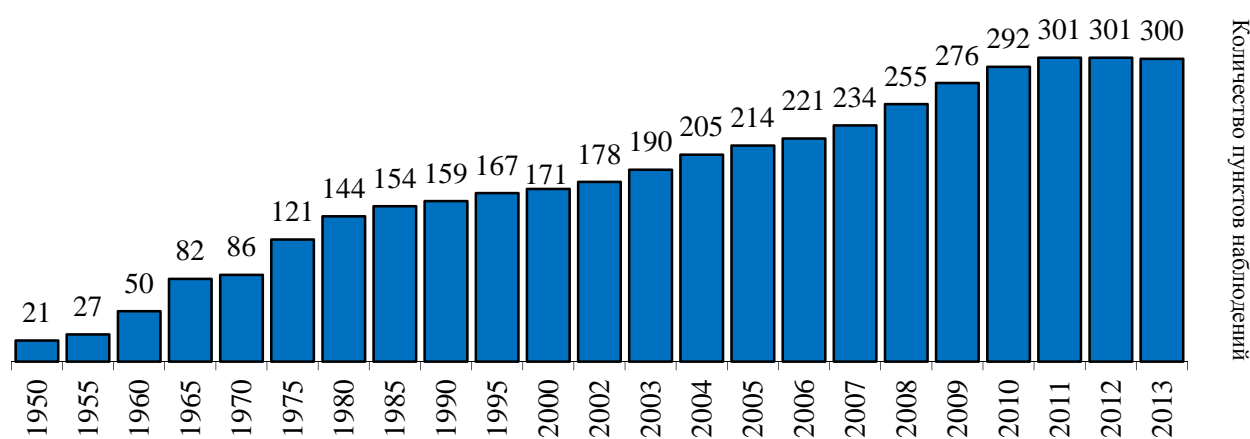


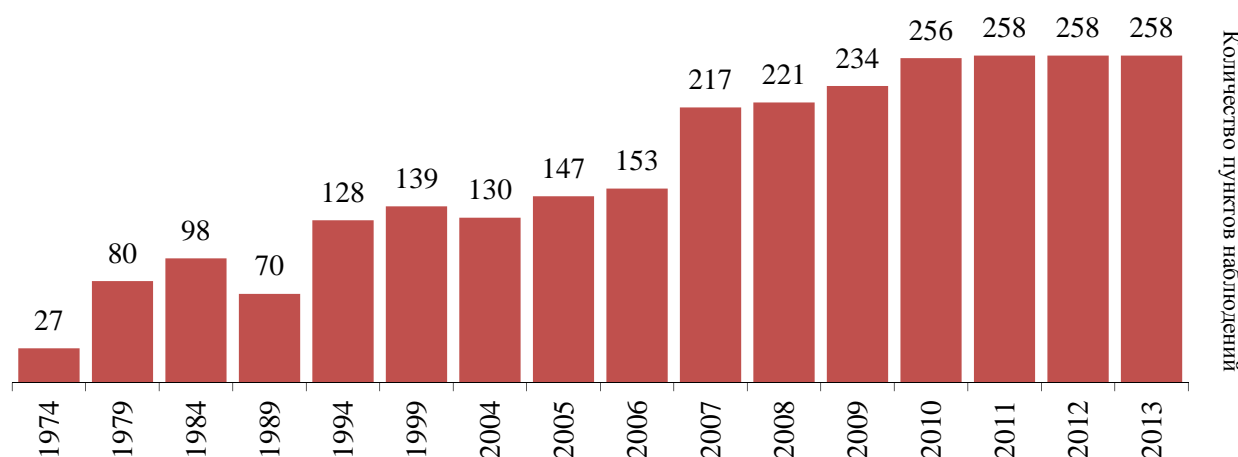
## 2. МОНИТОРИНГ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

Согласно п. 4. Положения о порядке проведения в составе НСМОС мониторинга поверхностных вод и использования его данных, **мониторинг поверхностных вод** представляет собой систему 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 [11]. Наблюдения осуществляют структурные подразделения организаций, подчиненных Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь (далее – Минприроды).

В 2013 г. мониторинг поверхностных вод на территории Республики Беларусь проводился в 300 пунктах наблюдений (рисунок 2.1). Регулярные наблюдения проводят на 160 водных объектах, из них 86 водотоков (179 пунктов наблюдений) и 74 водоема (121 пункт наблюдений).



а)



б)

Рисунок 2.1 – Развитие сети наблюдений за качеством поверхностных вод Республики Беларусь (а), в том числе по гидробиологическим показателям (б)

Важным направлением мониторинга поверхностных вод являются наблюдения за состоянием трансграничных участков рек в рамках выполнения международных соглашений. В пределах Республики Беларусь располагаются участки водных объектов, протекающих по территории нескольких сопредельных государств. Сеть трансграничного мониторинга в 2013 г. вклю-

чала 34 пункта наблюдений: 8 – вблизи государственной границы Республики Беларусь с Российской Федерацией, 13 – с Республикой Польша, 10 – с Украиной, 2 – с Литовской Республикой и 1 – с Латвийской Республикой.

Перечень действующих пунктов наблюдений государственной сети наблюдений за состоянием поверхностных вод по гидрохимическим и гидробиологическим показателям утвержден Приказом Минприроды от 21.11.2011 № 465-ОД «О некоторых вопросах проведения мониторинга поверхностных и подземных вод».

Перечень пунктов наблюдений за состоянием поверхностных вод на трансграничных участках водотоков утвержден Приказом Минприроды от 17.08.2011 г. № 341-ОД «О проведении наблюдений за состоянием поверхностных вод на трансграничных участках водотоков Республики Беларусь».

Все пункты наблюдений на сети мониторинга поверхностных вод включены в Государственный реестр пунктов наблюдений Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь.

Программа мониторинга поверхностных вод по гидрохимическим и гидробиологическим показателям, перечень показателей и регламент проведения наблюдений за состоянием поверхностных вод в составе НСМОС установлены в ТКП 17.13-04-2011 (02120) «Охрана окружающей среды и природопользование. Аналитический контроль и мониторинг. Правила проведения наблюдений за состоянием поверхностных вод по гидрохимическим и гидробиологическим показателям». В пробах воды, отобранных в пунктах Государственной сети наблюдений, определяется 34 основных показателя и ингредиента:

- |                               |                     |                           |                |
|-------------------------------|---------------------|---------------------------|----------------|
| • Температура                 | • Магний-ион        | • Нефтепродукты           | • Железо общее |
| • Прозрачность                | • Кальций-ион       | • СПАВ                    | • Марганец     |
| • Взвешенные вещества         | • Натрий-ион        | • Фенолы                  | • Медь         |
| • рН                          | • Калий-ион         | • Аммоний-ион             | • Цинк         |
| • Растворенный кислород       | • Минерализация     | • Нитрат-ион              | • Никель       |
| • Удельная электропроводность | • Жесткость         | • Нитрит-ион              | • Хром (общий) |
| • Хлорид-ион                  | • БПК <sub>5</sub>  | • Фосфат-ион              | • Свинец       |
| • Сульфат-ион                 | • ХПК <sub>Cr</sub> | • Фосфор общий            | • Кадмий       |
| • Гидрокарбонат-ион           |                     | • Азот общий по Кьельдалю |                |

На трансграничных участках водотоков дополнительно определяются ПАУ, ПХД, ДДТ и его производные, линдан, мышьяк и ртуть.

Оценка качества поверхностных вод проводится с использованием предельно допустимых концентраций (далее – ПДК), установленных для водных объектов рыбохозяйственного назначения, и экологических показателей (БПК<sub>5</sub> и концентрация аммоний-иона, концентрации фосфат-ионов и нитрат-ионов в реках, содержание фосфат-ионов и азота общего по Кьельдалю в озерах), установленных приказом Минприроды от 19.01.2011 №18-ОД «О реализации Концепции национальной безопасности Республики Беларусь». С 2014 г. введен в действие ТКП 17.06-10-2013 (02120) «Правила обеспечения миграции рыб семейства лососевых и создания оптимальных условий для их воспроизводства на реках Республики Беларусь», который устанавливает более строгие значения отдельных ПДК для поверхностных водных объектов, используемых для размножения, нагула и миграции видов рыб отряда лососеобразных.

Качество поверхностных вод определяют путем анализа большого объема гидрохимических данных (таблица 2.1), расчета индекса загрязненности вод (далее – ИЗВ). Расчет ИЗВ производится с использованием среднегодовых концентраций шести показателей: растворенного кислорода, легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>), аммоний-иона, нитрит-иона, фосфат-иона и нефтепродуктов по формуле:

$$\text{ИЗВ} = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 \frac{C_i}{\text{ПДК}_i}$$

где  $C_i$  – концентрация  $i$ -го показателя,  $\text{ПДК}_i$  – предельно допустимая концентрация по  $i$ -му показателю.

Таблица 2.1 – Классификация качества воды по гидрохимическим показателям

Величина ИЗВ	Класс качества	Категория качества
менее или равно 0,3	I	чистые
более 0,3-1,0	II	относительно чистые
более 1,0-2,5	III	умеренно загрязненные
более 2,5-4,0	IV	загрязненные
более 4,0-6,0	V	грязные
более 6,0-10,0	VI	очень грязные
более 10,0	VII	чрезвычайно грязные

Характеристика качества воды в отношении содержания металлов осуществляется путем сопоставления их фактических концентраций, выявленных в воде водных объектов, с расчетными фоновыми значениями для крупнейших речных бассейнов республики (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Расчетное фоновое содержание металлов в воде водных объектов Республики Беларусь

Наименование металла	Концентрация, мг/дм <sup>3</sup>				
	Бассейн р. Днепр	Бассейн р. Зап. Двина	Бассейн р. Зап. Буг	Бассейн р. Неман	Бассейн р. Припять
Железо общее	0,380	0,510	0,240	0,400	0,370
Марганец	0,015	0,044	0,040	0,062	0,013
Медь	0,004	0,004	0,003	0,005	0,003
Цинк	0,016	0,016	0,006	0,012	0,017

Гидробиологические наблюдения в 2013 г. за основными сообществами пресноводных экосистем (фитопланктоном, фитоперифитомом, зоопланктоном и макрозообентосом) на большинстве водотоков проведены три раза в год, а на отдельных водотоках и водоемах, относящихся к четвертой категории, осуществлен комплексный одноразовый отбор проб в вегетационный период. Отбор гидробиологических проб произведен по методикам, изложенным в «Руководстве по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем» (Санкт-Петербург, Гидрометеиздат, 1992 г.).

Пробы фитопланктона из поверхностного слоя (0,3–0,5 м ниже поверхности) отобраны в стеклянные бутылки емкостью 0,5 л, из придонного слоя – батометром Молчанова. Пробы фиксировались раствором Люголя (Утермеля) с последующим добавлением формалина. Концентрирование фитопланктона осуществлялось методом седиментации. Подсчет численности водорослей проводился в камере Фукс-Розенталя с трехкратным наполнением и последующим вычислением среднего арифметического. В трихомах, ценобиях и колониях подсчитывали число клеток. Биомасса определялась путем вычисления объемов водорослей по общепринятым методам. Для определения основных систематических групп водорослей использовался «Определитель низших растений», тома 1–2 (1977 г.). Кроме того, для установления видовой принадлежности зеленых водорослей использовались «Определитель пресноводных водорослей СССР» тома 10 и 11 (1982, 1986 гг.) и О.А. Коршикова (1953 г.), пирифитовых – «Определитель пресноводных водорослей Украинской ССР» (1977 г.), золотистых – «Определитель пресноводных водорослей СССР», вып. 3 (1954 г.), эвгленовых – З.И. Асаул (1975 г.) и другие.

Пробы зоопланктона отбирались путем фильтрации 10–50 литров воды с поверхностного слоя (0,2–0,5 м) через качественную планктонную сеть Апштейна (сито №70). Фиксация проб производилась 40% формалином (до получения 4% раствора). Количественная обработка проб

осуществлялась в камере Богорова путем тотального просчета организмов в несколько кратных долях пробы с последующим просмотром всей пробы для нахождения единичных видов и одновременных измерений линейных размеров зоопланктона для расчета индивидуальной массы организмов каждого вида по параметрам уравнений зависимости массы тела от его длины (Е.В. Балущкина, Г.Г. Винберг, 1978 г.) с последующим расчетом суммарной биомассы. Для определения видового состава зоопланктона использовались определители «Кладоцера Кавказа» А.Л. Бенинга (1941 г.), «Коловратки фауны СССР» Л.А. Кутиковой (1970, 1984 гг.) и «Определители беспозвоночных» (1977 г.).

Пробы фитоперифитона отбирались с камней, растительных субстратов, древесных остатков. Соскобы, небольшие камешки, древесные остатки или фрагменты растений фиксировались 40% формалином (до получения 3% раствора). Определение и подсчет водорослей проводился в камере Фукс-Розенталя. Для определения видового состава использовались те же определители, что и при определении фитопланктона.

Отбор количественных проб зообентоса на плотных речных грунтах осуществлялся трубчатым дночерпателем с площадью захвата 40 см<sup>2</sup>. На каждой станции отбиралось (в зависимости от численности организмов) от 3 до 5 колонок грунта высотой 20 – 25 см. Отбор качественных проб зообентоса проводился с помощью гидробиологического скребка.

Промывка проб макрозообентоса осуществлялась в сачке (газ № 23). Промытые остатки проб, содержащие песок, подвергались отмучиванию. Пробы разбирались в живом виде, организмы фиксировались 40% формалином (до получения 4% раствора). Биомасса отдельных организмов или групп макрозообентоса определялась взвешиванием на электронных весах после обсушивания на фильтровальной бумаге до исчезновения мокрых пятен с последующим пересчетом на 1 кв. метр площади дна. Численность и биомасса крупных моллюсков (*Unioidea*, *Viviparus viviparus*, *Dreissena polymorpha*, *Sphaeriastrum rivicola*) в количественных пробах не учитывались.

Для определения основных групп гидробионтов использовались «Определитель пресноводных беспозвоночных» (1977 г.), и книга А.Н. Липина «Пресные воды и их жизнь» (1950 г.). Кроме того, для установления видовой принадлежности личинок ручейников использовались определители С.Г. Лепневой (1966, 1983 гг.), хирономид – В.Я. Панкратовой (1970, 1977, 1983 гг.) и А.А. Черновского (1949 г.), пиявок – Е.И. Лукина (1976 г.).

Оценка качества поверхностных вод произведена с помощью методов биоиндикации, основанных на изучении структуры гидробиоценозов и их отдельных компонентов. В системе гидробиологического мониторинга для всех сообществ определяют таксономический состав, включая виды-индикаторы; численность и биомассу 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) и Гуднайта-Уитлея (по относительной численности олигохет). Общая оценка класса качества поверхностных вод и донных отложений в каждом конкретном случае дается по совокупности гидробиологических показателей с учетом экологических особенностей водных гидробиоценозов. Результаты гидробиологического мониторинга позволяют определить величину антропогенной нагрузки на водные объекты, охарактеризовать пространственное распределение и выявить тенденции многолетней динамики уровня загрязнения, оценить результативность природоохранных мероприятий.

Гидрохимическое и гидробиологическое состояние поверхностных вод в значительной степени определено гидрометеорологическими условиями гидрологического года, началом которого условно считается 1 декабря 2012 г., а окончанием – 30 ноября 2013 г. и календарного года. Водные ресурсы территории республики в 2013 г. определялись метеорологическими условиями, количеством выпавших осадков, а в зимний сезон – увлажненностью предшествующего периода.

Зима 2012 – 2013 гг. была теплая и влажная. Средняя температура воздуха зимнего сезона составила  $-4,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ , что выше климатической нормы на  $0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Осадков выпало 148 мм (128% климатической нормы). Устойчивый снежный покров образовался в начале декабря, что на 10 – 15 дней раньше обычных сроков, и удержался на протяжении всей зимы.

Устойчивые ледовые явления на реках отмечены в первой-второй декадах декабря, что на 10 – 21 день позже средних многолетних дат. Исключения составили реки бассейна р. Западный Буг, где сроки появления ледовых явлений были близки к многолетним датам.

Водность зимнего периода была почти повсеместно выше нормы и составила 105 – 170% от нормы (таблица 2.3). Лишь на реках бассейна Вилии, на реках в верхнем течении Немана и Березины, низовье Свислочи, а также на р. Лань, р. Ясельда водность была около и незначительно ниже многолетних значений (94 – 103%). Значительно выше нормы водность отмечена на р. Западная Двина (172–294%), в верховьях Днепра (195%).

Среднемесячные расходы воды в зимний сезон были выше и около нормы на реках всех бассейнов, во все зимние месяцы и составили от 101 до 212% от многолетних значений (таблица 2.4). Исключение составил январь на р. Вилия у Михалишек (96%) и декабрь на р. Неман у Гродно (78%), где расходы были ниже нормы.

Весна 2013 г. была теплой, Средняя за сезон температура воздуха составила  $+6,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , что выше климатической нормы на  $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Осадков выпало 170 мм, что составило 123 % климатической нормы. Переход среднесуточной температуры воздуха через  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  в сторону повышения осуществился на большей части территории 30 марта – 1 апреля, на северо-западе – 4 – 10 апреля, что на 1 – 2 недели позже обычных сроков.

Весенний подъем уровня воды начался в первой-второй декадах апреля. Эти сроки на 15 – 35 дней позже средних многолетних. Высший уровень весеннего половодья наблюдался во второй-третьей декадах апреля, что на 3 – 30 дней позже средних многолетних дат (таблица 2.5). Поздние сроки начала весеннего половодья и, соответственно, поздние даты высшего уровня воды весеннего половодья, были обусловлены метеоусловиями. С 15 марта в республике похолодало и выпало большое количество осадков. Высота снежного покрова в первой декаде апреля местами составила 40 – 63 см, и сохранился он до конца второй декады апреля.

По своим значениям высшие уровни весеннего половодья были выше средних многолетних значений на 8 – 236 см. Исключения составили р. Березина (у г. Борисов), р. Неман (у г. Мосты, г. Гродно), р. Котра, где высшие уровни были ниже средних многолетних значений на 17 – 163 см. Водность весеннего сезона была выше нормы и составила от 104 до 203%. Лишь на реках Неман, Вилия (у Стешиц), Зап. Двина (у Витебска), Улла, Уборть водность была ниже нормы и составила 67 – 97 %. Среднемесячные расходы воды были выше нормы в апреле (исключение р. Неман, Днепр, Сож), мае (исключение р. Неман), и ниже нормы в марте (исключение Припять, Днепр).

Лето (июнь-сентябрь) было теплым и сухим. Средняя температура воздуха составила  $18,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , что выше климатической нормы на  $1,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Осадков выпало 195 мм, что составляет 80% нормы. Водность летнего сезона была ниже нормы на реках Неман (у Гродно), Вилии (у Стешиц), в бассейне Зап.Двины, в бассейне Березины, Уборти, Беседи и составила 49–98%. На остальных реках водность летнего периода была выше и около нормы (101–173%). Среднемесячные расходы были выше нормы в июне, июле (исключение р. Зап. Двина, р. Березина, р. Сож). Ниже нормы среднемесячные расходы были в августе и сентябре (исключение р. Вилия, р. Припять).

Таблица 2.3 – Ресурсы речного стока (куб. км) до гидрологических створов за 2013 г.

Участок бассейна реки (нижний створ)	Характеристика стока									
	Год		Зима (XII-II)		Весна (III-V)		Лето (VI-IX)		Осень (X-XI)	
	Зна- чение	в % от мно- голетних	Зна- чение	в % от мно- голетних	Зна- чение	в % от мно- голетних	Зна- чение	в % от мно- голетних	Зна- чение	в % от мно- голетних
бассейн Балтийского моря										
р. Неман - г. Столбцы	0,579	102	0,108	97	0,253	97	0,127	106	0,069	88
р. Неман - г. Гродно	5,86	95	1,62	129	2,13	82	1,41	98	0,640	74
р. Виляя - д. Стешицы	0,237	92	0,050	94	0,098	95	0,049	76	0,031	86
р. Виляя - д. Михалишки	2,10	110	0,430	98	0,714	104	0,616	124	0,286	98
р. Мухавец - г. Брест (н/б)	1,05	139	0,229	117	0,495	161	0,181	124	0,110	99
р. Зап.Двина - г. Полоцк	11,2	118	2,33	172	6,30	122	1,86	103	0,802	70
р. Дисна - п.г.т. Шарковщина	0,866	100	0,225	137	0,567	121	0,104	81	0,039	36
р. Улла - д. Бочейково	0,494	79	0,194	176	0,238	78	0,063	47	0,030	39
р. Зап. Двина - г. Витебск	6,28	88	2,49	294	2,95	74	0,681	49	0,513	55
бассейн Черного моря										
р. Свислочь - д. Теребуты	0,963	93	0,237	96	0,355	110	0,232	75	0,128	82
р. Березина - г. Борисов	1,12	98	0,218	103	0,516	104	0,231	85	0,121	76
р. Уборть - д. Краснобережье	0,610	83	0,189	154	0,265	67	0,094	62	0,044	64
р. Припять - г. Мозырь	20,9	170	2,83	134	11,7	192	4,73	166	1,46	116
р. Горынь - д. Малые Викоровичи	5,45	173	1,02	166	2,91	197	0,909	127	0,437	125
р. Ясельда - д. Сенин	0,758	124	0,137	102	0,294	103	0,174	151	0,106	143
р. Лань - д. Мокрово	0,330	115	0,065	96	0,123	115	0,083	121	0,047	110
р. Припять - г. Пинск	3,69	167	0,637	126	1,74	203	0,950	173	0,332	113
р. Случь - д. Ленин	0,690	118	0,129	109	0,375	129	0,127	124	0,056	75
р. Цна - д. Дятловичи	0,206	138	0,030	105	0,108	143	0,045	159	0,014	81
р. Сож - г. Гомель	8,34	132	1,22	142	4,53	124	1,64	141	0,949	147
р. Проня - д. Летяги	0,944	118	0,202	151	0,455	111	0,172	107	0,112	117
р. Днепр - г. Речица	13,8	121	2,28	137	6,13	102	3,35	134	2,06	164
р. Друть - д. Городище	0,705	136	0,110	116	0,381	159	0,118	101	0,079	124
р. Днепр - г. Могилев	5,95	132	0,878	153	3,38	130	1,20	138	0,500	104
р. Днепр - г. Орша	5,02	127	0,821	195	2,75	116	1,07	145	0,430	101
р. Березина - г. Бобруйск	4,16	111	0,827	126	1,94	115	0,845	94	0,447	89
р. Птичь - д. Дороганово	0,288	105	0,065	124	0,140	102	0,052	113	0,029	78
р. Беседь - д. Светиловичи	1,13	150	0,173	170	0,739	162	0,100	88	0,095	115
р. Птичь - д. Лучицы	1,66	116	0,387	144	0,800	113	0,353	127	0,135	78
р. Сож - г. Кричев	2,33	115	0,365	102	1,25	126	0,419	101	0,262	99
р. Свислочь - д. Королищевичи	0,502	88	0,135	106	0,174	119	0,150	74	0,058	64

Таблица 2.4 – Расходы воды на гидрологических постах

Река-пост	Средний месячный расход воды, куб.м/с												Сред- ний годовой расход, куб.м/с.	Характерные расходы, куб.м/с		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		Наибо- льшие	Наименьшие	
															зимний	откры- того русла
1. р. Зап. Двина- Витебск	<u>143</u> 96,3	<u>122</u> 90,5	<u>98,5</u> 173	<u>909</u> 872	<u>673</u> 462	<u>224</u> 153	<u>93,7</u> 124	<u>53,5</u> 123	<u>48</u> 126	<u>49,6</u> 163	<u>152</u> 193	<u>231</u> 138	<u>233</u> 226	<u>1820</u> 3320	<u>87,3</u> 8,04	<u>41,7</u> 20,4
2. р. Зап. Двина- Полоцк	<u>261</u> 166	<u>202</u> 161	<u>171</u> 294	<u>1280</u> 1140	<u>941</u> 531	<u>380</u> 209	<u>151</u> 165	<u>95,7</u> 151	<u>82,6</u> 159	<u>83,8</u> 208	<u>223</u> 229	<u>383</u> 194	<u>355</u> 300	<u>2720</u> 4060	<u>152</u> 25,4	<u>73,3</u> 37,0
3. р. Дисна- Шарковщина	<u>26,9</u> 20,5	<u>20,2</u> 21,8	<u>18,2</u> 45,0	<u>156</u> 99,4	<u>42,6</u> 33,1	<u>14,4</u> 14,3	<u>8,62</u> 10,2	<u>8,79</u> 11,9	<u>7,71</u> 12,6	<u>6,57</u> 19,7	<u>8,32</u> 22,1	<u>13,2</u> 21,2	<u>27,6</u> 27,7	<u>351</u> 588	<u>13,4</u> 1,07	<u>5,37</u> 2,04
4. р. Неман- Столбцы	<u>14,3</u> 13,8	<u>14,8</u> 14,1	<u>11,8</u> 30,1	<u>58,4</u> 50,2	<u>26,1</u> 18,4	<u>17,3</u> 13,1	<u>11,5</u> 11,1	<u>10,0</u> 10,3	<u>9,66</u> 11,0	<u>9,92</u> 13,1	<u>16,4</u> 16,7	<u>20,7</u> 15,3	<u>18,4</u> 18,0	<u>134</u> 652	<u>9,43</u> 2,69	<u>8,74</u> 3,24
5. р. Неман- Гродно	<u>209</u> 157	<u>240</u> 169	<u>195</u> 288	<u>446</u> 484	<u>372</u> 218	<u>299</u> 146	<u>154</u> 135	<u>115</u> 134	<u>129</u> 133	<u>139</u> 150	<u>182</u> 177	<u>221</u> 161	<u>225</u> 196	<u>663</u> 3410	<u>68,3</u> 17,4	<u>97,6</u> 40,4
6. р. Виляя- Михалишки	<u>54,2</u> 58,1	<u>57</u> 56,7	<u>53,3</u> 79,8	<u>130</u> 109	<u>87,5</u> 71,9	<u>64,8</u> 52,3	<u>57,1</u> 47,2	<u>58,4</u> 44,4	<u>53,7</u> 44,4	<u>49,6</u> 51,8	<u>59,1</u> 59,1	<u>74,1</u> 54,2	<u>66,5</u> 59,7	<u>280</u> 506	<u>46,8</u> 17,3	<u>40,4</u> 22,0
7. р. Мухавец- г. Брест (н. б)	<u>21,5</u> 23,9	<u>55,6</u> 25,2	<u>44,7</u> 40,1	<u>95,9</u> 47,6	<u>47,5</u> 26,7	<u>36,7</u> 15,1	<u>15,4</u> 13,3	<u>6,29</u> 12,3	<u>10,9</u> 12,6	<u>16,9</u> 16,8	<u>25,1</u> 23,8	<u>28,1</u> 25,4	<u>33,7</u> 23,9	<u>144</u> 269	<u>8,89</u> 2,47	<u>1,92</u> 0,84
8. р. Днепр- Орша	<u>84,4</u> 47,7	<u>86,4</u> 48,1	<u>74,5</u> 108	<u>439</u> 505	<u>526</u> 289	<u>177</u> 80,9	<u>109</u> 73,4	<u>61,9</u> 64,6	<u>57,9</u> 60,9	<u>58,9</u> 74,5	<u>105</u> 87,1	<u>126</u> 65,9	<u>159</u> 125	<u>904</u> 2000	<u>68,5</u> 8,00	<u>46,8</u> 15,0
9. р. Днепр- Речица	<u>317</u> 212	<u>358</u> 208	<u>381</u> 333	<u>875</u> 1090	<u>1230</u> 848	<u>613</u> 299	<u>260</u> 230	<u>200</u> 217	<u>188</u> 203	<u>215</u> 222	<u>277</u> 256	<u>342</u> 221	<u>438</u> 361	<u>1850</u> 4970	<u>264</u> 36,0	<u>169</u> 94,0
10. р. Березина- Бобруйск	<u>109</u> 81,1	<u>119</u> 81,4	<u>114</u> 130	<u>337</u> 336	<u>283</u> 172	<u>121</u> 96,4	<u>75,2</u> 86,9	<u>62,1</u> 79,3	<u>63,1</u> 79,8	<u>71,0</u> 89,4	<u>99,2</u> 102	<u>132</u> 91,1	<u>132</u> 119	<u>655</u> 2430	<u>62,5</u> 26,2	<u>55,5</u> 30,8
11. р. Сож- Гомель	<u>153</u> 110	<u>178</u> 103	<u>198</u> 209	<u>809</u> 846	<u>679</u> 332	<u>181</u> 136	<u>106</u> 108	<u>82,2</u> 99,6	<u>96,7</u> 99,1	<u>128</u> 111	<u>166</u> 134	<u>211</u> 120	<u>249</u> 201	<u>1860</u> 6600	<u>140</u> 16,4	<u>50,7</u> 26,3
12. р. Припять- Мозырь	<u>327</u> 273	<u>453</u> 275	<u>1270</u> 474	<u>1690</u> 1100	<u>1450</u> 723	<u>750</u> 382	<u>542</u> 267	<u>299</u> 230	<u>206</u> 203	<u>270</u> 218	<u>286</u> 261	<u>404</u> 266	<u>662</u> 390	<u>2240</u> 5670	<u>264</u> 22,0	<u>193</u> 58,7
13. р. Горынь- Малые Викоро- вичи	<u>118</u> 77,2	<u>215</u> 85,1	<u>257</u> 185	<u>657</u> 264	<u>194</u> 112	<u>140</u> 76,5	<u>93,7</u> 79,0	<u>50,0</u> 62,6	<u>62,1</u> 54,0	<u>86,8</u> 59,7	<u>79,0</u> 72,9	<u>135</u> 74,7	<u>174</u> 99,4	<u>1090</u> 2910	<u>44,6</u> 13,1	<u>39,4</u> 15,9

Примечание: в числителе данные за 2013 г, в знаменателе – данные многолетних наблюдений.

Таблица 2.5 – Изменение запасов и уровней воды крупных озер и водохранилищ

№ п/п	Озеро, водохранилище	Запасы воды, млн. куб. м				Уровни воды, см		
		Средний многолетний	01.01.2013	01.01.2014	Годовое изменение	Средний многолетний	01.01.2013	01.01.2014
<b>ОЗЕРА</b>								
1	Сенно	23.94	24.59	24.82	+ 0.23	115	140	148
2	Лукомское	241.2	243.2	247.5	+ 4.3	134	139	149
3	Нещердо	82.97	91.48	90.82	- 0.66	65	94	92
4	Освейское	132.01	163.5	154.0	- 9.0	171	226	209
5	Дривяты	193.2	202.8	192.6	- 10.2	116	148	114
6	Мястро	75.66	75.28	75.66	+ 0.38	186	183	186
7	Нарочь	666.4	661.6	663.2	+ 1.6	173	167	169
8	Выгонощанское	54.00	59.8	60.4	+ 0.6	136	156	158
9	Червоное	40.46	31.22	29.04	- 2.18	128	104	98
<b>ИТОГО ПО ОЗЕРАМ</b>					<b>- 14.93</b>			
<b>ВОДОХРАНИЛИЩА</b>								
10	Вилейское	181.16	167.22	186.43	+ 19.21	503	475	512
11	Чигиринское	60.21	59.77	60.43	+ 0.66	742	740	743
12	Заславское	99.71	102.0	110.6	+ 8.6	837	846	879
13	Солигорское	35.44	35.08	37.0	+ 1.9	141	139	149
14	Красная Слобода	67.40	66.54	67.86	+ 1.32	177	134	203
<b>ИТОГО ПО ВОДОХРАНИЛИЩАМ</b>					<b>+ 31.69</b>			



Осень 2013 года была теплой. Средняя за сезон температура воздуха составила  $+6,3^{\circ}\text{C}$ , что на  $8,2^{\circ}\text{C}$  выше климатической нормы. Осадков выпало 186 мм, что соответствует 117% нормы. Водность осеннего сезона была неоднозначна по территории. Выше нормы она была на р. Припять и ее правобережных притоках, и около нормы на р. Днепр и его притоках и составила 104 – 164 %. Ниже нормы водность была на всех реках бассейнов Западной Двины, Немана, Вилии, Березине, Свислочи, левобережных притоках Припяти и составила 36 – 99 % нормы. Средние месячные расходы воды были ниже нормы в октябре 40 97% нормы (исключение рр. Припять и Сож), в ноябре водность была выше нормы 108-177 % (исключения р. Зап. Двина, верховье р. Неман, р. Березина).

В целом, водные ресурсы 2013 г. формировались в соответствии с количеством выпавших осадков в текущем году и составили  $73,5 \text{ км}^3$  (127%). Основной сток в 2013г. прошел в весенний период: доля его была близка к средним многолетним значениям и составила от 35 до 57% от годового. Доля зимнего стока была близка или несколько выше многолетних значений и составила 15 – 22% от годового. Доля летнего стока была ниже или близка к многолетним значениям и составила 12-23% от годового, доля осеннего стока составила от 11 до 21% от годового и была выше или близка к норме.

За 2013 г. на водоемах республики произошло увеличение запасов воды на 31,69 млн.  $\text{м}^3$  в водохранилищах и уменьшения запасов воды на 14,93 млн.  $\text{м}^3$  в озерах. Значительное увеличение запасов воды произошло на водохранилищах Вилейское (19,21 млн.  $\text{м}^3$ ) и Заславское (8,6 млн.  $\text{м}^3$ ). Существенное снижение запасов воды отмечено на озерах Дривяты (10,2 млн.  $\text{м}^3$ ) и Освейское (9,0 млн.  $\text{м}^3$ ).

На водоемах среднегодовые уровни воды в 2013 г. были в пределах нормы или выше средних многолетних значений на 10 – 44 см. И лишь на вдхр. Солигорском среднегодовые уровни были ниже средних многолетних значений на 7 см.

Ледяные образования появились на водоемах республики в первой-второй декаде декабря, что на 7–27 дней позже средних многолетних сроков. Ледостав образовался в первой-второй декаде декабря, что на 4-16 дней позже многолетних сроков.

Переход температуры воды весной через  $0,2^{\circ}\text{C}$  в сторону повышения произошел во второй-третьей декаде апреля, что на 9 – 26 дней позже средних многолетних дат. Средняя за месяц температура воды была выше многолетних значений почти во все месяцы. Исключение составил апрель (на водоемах, где проводились наблюдения) и октябрь (озера Сенно, Лукомское, Нецердо и водохранилища Вилейское, Чигиринское, Заславское), где средние месячные температуры были ниже средних многолетних значений.

Весной средняя за сезон температура воды была выше средних многолетних значений на  $0,5 - 5,0^{\circ}\text{C}$ , исключение оз. Лукомское и вдхр. Заславское, где температура была ниже многолетних значений на 0,4 и 0,1 соответственно. В летний сезон превышения составили от  $0,9^{\circ}\text{C}$  до  $2,5^{\circ}\text{C}$ . В осенний сезон превышения составили от  $0,8^{\circ}\text{C}$  до  $2,2^{\circ}\text{C}$ . Высшая температура воды по своим значениям была ниже максимальных значений за период наблюдений на  $1,0 - 5,0^{\circ}\text{C}$ . И только на вдхр. Красная Слобода высшая температура воды была выше многолетних значений на  $3,5^{\circ}\text{C}$ .

**Бассейн р. Западная Двина** связывает в единую гидрологическую сеть водные системы трех государств – России, Беларуси и Латвии.

В 2013 г. регулярные наблюдения за качеством поверхностных вод бассейна р. Западная Двина проводились на 45 водных объектах (10 водотоков и 35 водоемов), в том числе на 3 трансграничных участках рек на границе с Российской Федерацией. (Западной Двине, Каспле и Усвяче) и 1 – с Латвийской Республикой (Западной Двине). Сеть мониторинга насчитывала 79 пунктов наблюдений (рисунок 2.2).

Регулярные наблюдения за экологическим состоянием поверхностных вод по гидробиологическим показателям бассейна р. Западная Двина в 2013 г. проведены на 36 водных объектах (10 реках и 26 озерах), в том числе на 3 трансграничных участках рек с Российской Федера-

цией (Западной Двине, Каспле и Усвяче) и 1 (р. Западная Двина) – с Латвийской Республикой. Сеть мониторинга насчитывала 64 пункта наблюдений.

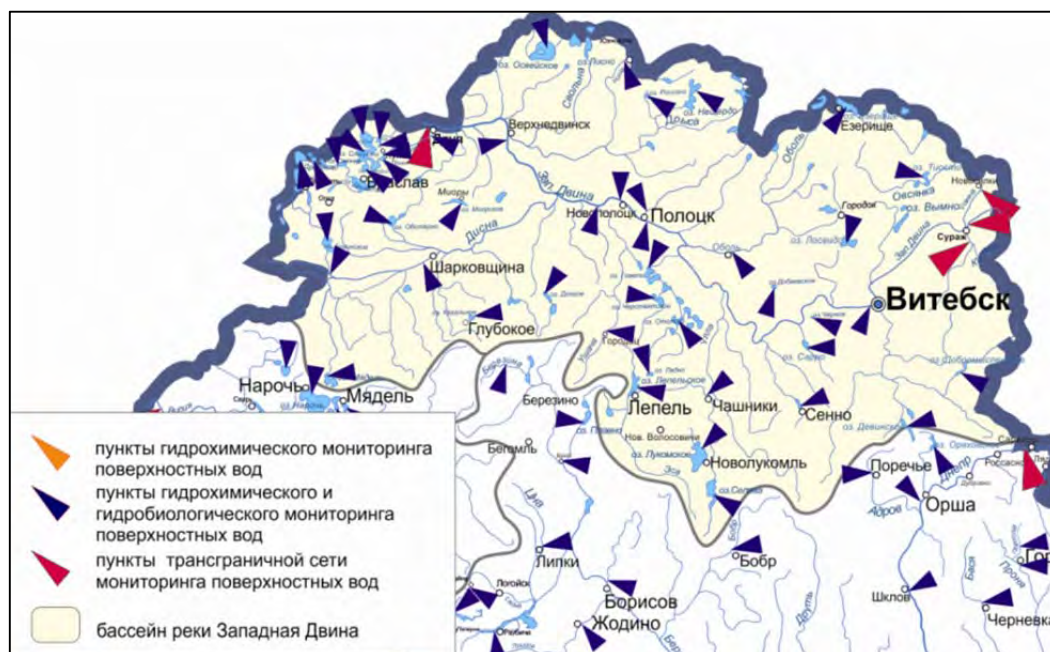


Рисунок 2.2 – Сеть пунктов мониторинга поверхностных вод бассейна р. Западная Двина, 2013 г.

Для характеристики качества поверхностных вод по гидрохимическим показателям бассейна р. Западная Двина было отобрано 577 проб воды и выполнено свыше 18500 определений.

По сравнению с предыдущим годом соотношение категорий качества воды водных объектов бассейна существенно изменилось. Количество водных объектов, характеризующихся категорией качества «относительно чистая» снизилось с 86 до 70% (рисунок 2.3), за счет возрастания категорий «чистая» (до 25%) и «умеренно загрязненная» (до 5%). В последнем случае это обусловлено ухудшением качества воды в озерах, служивших ранее приемниками сточных вод – Кагальном, Лядно и Миорском.

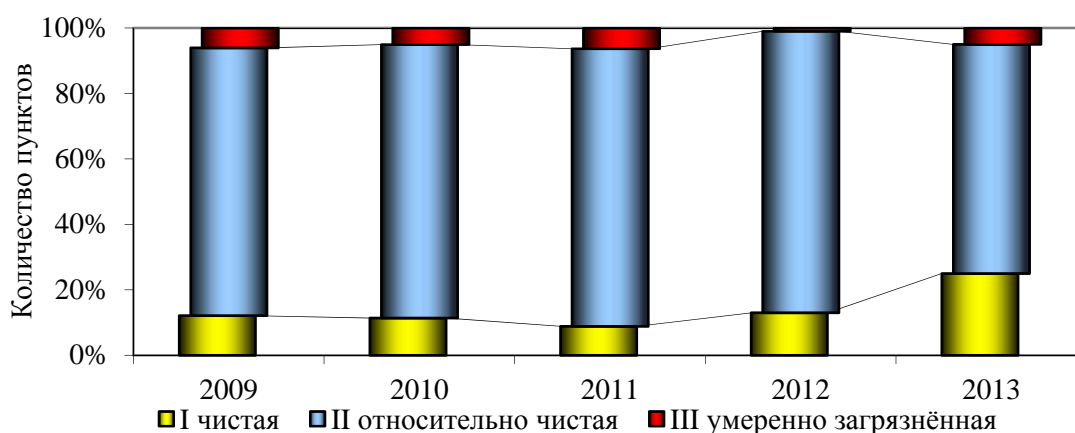


Рисунок 2.3 – Соотношение категорий качества воды в бассейне р. Западная Двина за период 2009-2013 гг.

Сравнительный анализ среднегодовых концентраций компонентов химического состава воды бассейна р. Западная Двина свидетельствует об определенном изменении гидрохимической ситуации в отношении содержания биогенных и загрязняющих веществ. По сравнению с 2012 г. прослеживается тенденция к снижению содержания органических веществ (по БПК<sub>5</sub>),

аммоний-иона, нитрит-иона и нефтепродуктов (таблица 2.6), наряду с возрастанием концентраций соединений фосфора и синтетических поверхностно-активных веществ (далее – СПАВ).

Таблица 2.6 – Среднегодовые концентрации химических веществ в воде бассейна р. Западная Двина за период 2012-2013 гг.

Период наблюдений	Наименование ингредиента						
	Органические вещества (по 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>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	СПАВ, мг/дм <sup>3</sup>
2012	2,22	0,25	0,010	0,027	0,056	0,012	0,011
2013	2,17	0,23	0,009	0,030	0,059	0,009	0,018

В 2013 г. количество проб воды с избыточным содержанием аммоний-иона уменьшилось до 10,6%, легкоокисляемых органических веществ, определяемых по БПК<sub>5</sub> – до 7,8%. Противоположная тенденция характерна для проб воды с повышенными концентрациями нитрит-иона и фосфат-иона: количество проб возросло до 2,8% и 8,5% соответственно (рисунок 2.4).

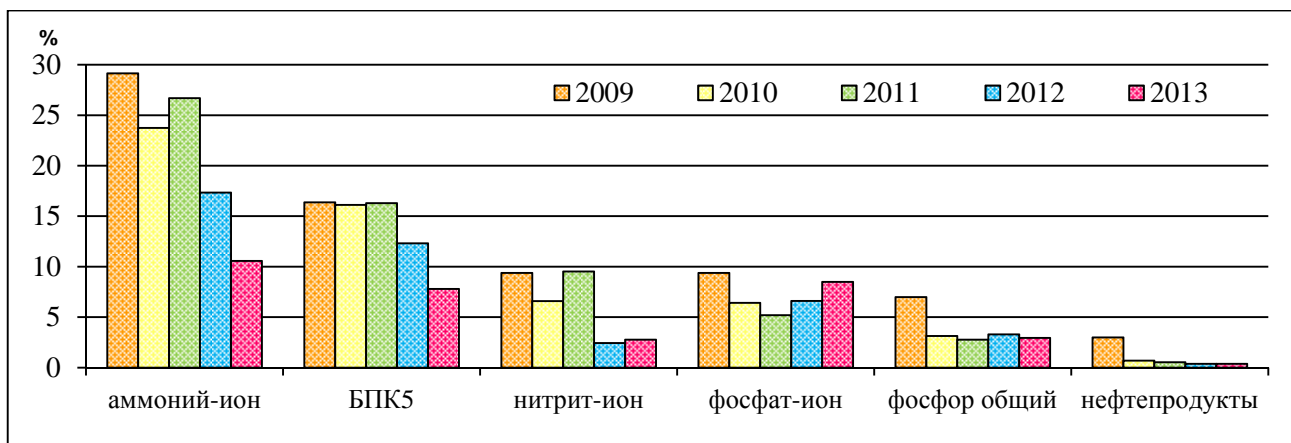


Рисунок 2.4 – Количество проб воды с повышенным содержанием химических веществ (в % от общего количества проб), отобранных из водных объектов бассейна р. Западная Двина за период 2009 – 2013 г.

### Река Западная Двина.

Ландшафтно-геохимические условия региона предопределили зональный гидрокарбонатно-кальциевый тип поверхностных вод. В воде р. Западная Двина в анионном составе преобладал гидрокарбонат-ион, содержание которого в течение года изменялось от 30,0 мг/дм<sup>3</sup> до 137,40 мг/дм<sup>3</sup>, составляя в среднем 90,6 мг/дм<sup>3</sup>. Количество сульфат-иона колебалось в широком диапазоне: 1,1 – 16,8 мг/дм<sup>3</sup>, составляя в среднем 9,1 мг/дм<sup>3</sup>. Концентрация хлорид-иона варьировала в пределах 1,3 – 12,7 мг/дм<sup>3</sup>, составляя в среднем 7,4 мг/дм<sup>3</sup>.

В составе катионов доминировал кальций-ион: 24,0-92,2 мг/дм<sup>3</sup>, среднегодовое содержание – 48,8 мг/дм<sup>3</sup>. Содержание других катионов находилось в пределах: магний-ион – 4,0 – 18,6 мг/дм<sup>3</sup>, среднегодовое содержание – 10,5 мг/дм<sup>3</sup>; натрий-ион – 1,7 – 10,5 мг/дм<sup>3</sup>, среднегодовое содержание – 5,3 мг/дм<sup>3</sup>; калий-ион – 1,0 – 4,5 мг/дм<sup>3</sup>, среднегодовое содержание – 2,5 мг/дм<sup>3</sup>.

В годовом ходе наблюдений значение водородного показателя изменялось от 6,8 до 8,3, что соответствует «слабокислой» и «слабощелочной» реакции воды.

Исходя из величины показателя общей жесткости (2,5–3,4 мг-экв/дм<sup>3</sup>), вода характеризовалась как «мягкая» или «умеренно жесткая» (по классификации О.А. Алекина), что обусловлено низкими концентрациями ионов кальция и магния.

Наибольшее содержание взвешенных веществ не превышало  $8,5 \text{ мг/дм}^3$  и составило в среднем за год  $5,7 \text{ мг/дм}^3$ .

На протяжении года содержание растворенного кислорода в воде реки варьировало в интервале  $6,1 - 10,6 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ : минимальное количество не снижалось ниже нормируемой величины в зимний (ПДК= $4,0 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ) и летний (ПДК= $6,0 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ) периоды (рисунок 2.5).

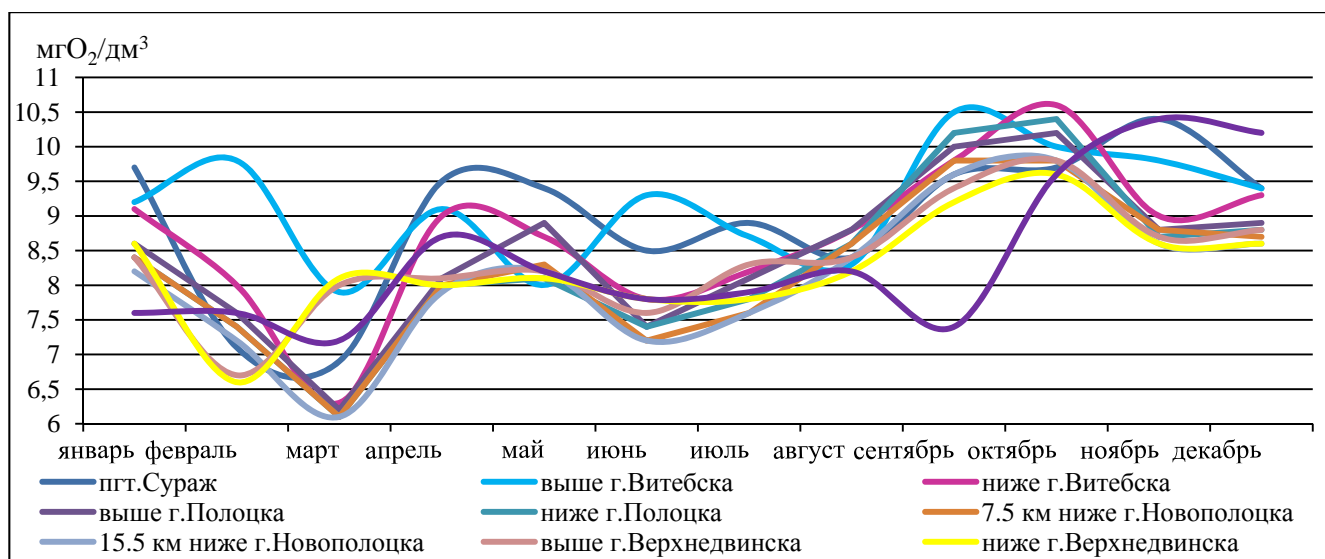


Рисунок 2.5 – Динамика минимальных концентраций растворенного кислорода в воде р. Западная Двина в течение 2013 г.

В годовом ходе наблюдений содержание органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в большинстве отобранных проб не превышало  $3,0 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ , за исключением проб, отобранных в феврале выше г. Витебска ( $4,0 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ), в мае ниже г. Витебска ( $3,1 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ) и в апреле ниже г. Верхнедвинска ( $3,1 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ). Среднегодовые значения БПК<sub>5</sub> находились в пределах фоновых величин –  $1,8-2,5 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ , подтверждая благополучное состояние реки в отношении данного показателя.

Количество трудноокисляемых органических веществ, определяемых по ХПК<sub>ср</sub>, варьировало в течение года от  $20,4 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  в апреле (выше г. Верхнедвинска) до  $50,0 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  в июне (выше г. Витебска). Среднегодовые концентрации ХПК<sub>ср</sub> изменялись от  $31,1 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  (ниже г. Полоцка) до  $36,3 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  (выше пгт. Сураж).

Уровень «аммонийного» загрязнения водных объектов в районе крупных промышленных центров – городов Полоцка, Новополоцка и Верхнедвинска – значительно снизился на протяжении двух последних лет, о снижении «аммонийной» нагрузки на реку свидетельствует и многолетняя динамика значений среднегодовых концентраций (рисунок 2.6, а).

Следует подчеркнуть, что только в 8% проб воды, отобранных из р. Западная Двина в 2013 г., зафиксировано превышение предельно допустимой концентрации аммоний-иона, в то время как в 2012 г. превышения фиксировались в 36%, а в 2011 г. – в 60% проб воды.

В течение 2013 г. содержание аммоний-иона в воде реки находилось в пределах от  $0,01$  до  $0,60 \text{ мгN/дм}^3$ . На участке реки от г. Полоцка ( $2,0 \text{ км}$  выше города) до г. Верхнедвинска ( $5,5 \text{ км}$  ниже города) в апреле фиксировалось избыточное количество данного компонента –  $0,43-0,60 \text{ мгN/дм}^3$ . Как и в предыдущем году, верхний участок реки (до г. Витебска) и участок ниже н. п. Друя характеризовались наименьшим среднегодовым содержанием аммоний-иона (рисунок 2.6, а).

Концентрация нитрит-иона в воде р. Западная Двина варьировала в течение года от следовых количеств ( $<0,005$ ) до  $0,028 \text{ мгN/дм}^3$ . Максимальное содержание этого биогенного компонента отмечено в ноябре на участке реки ниже г. Верхнедвинска. Сохраняется тенденция снижения содержания названного ингредиента в речной воде, наблюдаемая с 2011 г. (рисунок 2.6, б).

нок 2.6, б). Судя по среднегодовым значениям ( $0,006-0,013 \text{ мгN/дм}^3$ ), повышенные концентрации нитрит-иона в воде, зафиксированные в отдельные месяцы года, не сформировали устойчивого загрязнения реки данным поллютантом.

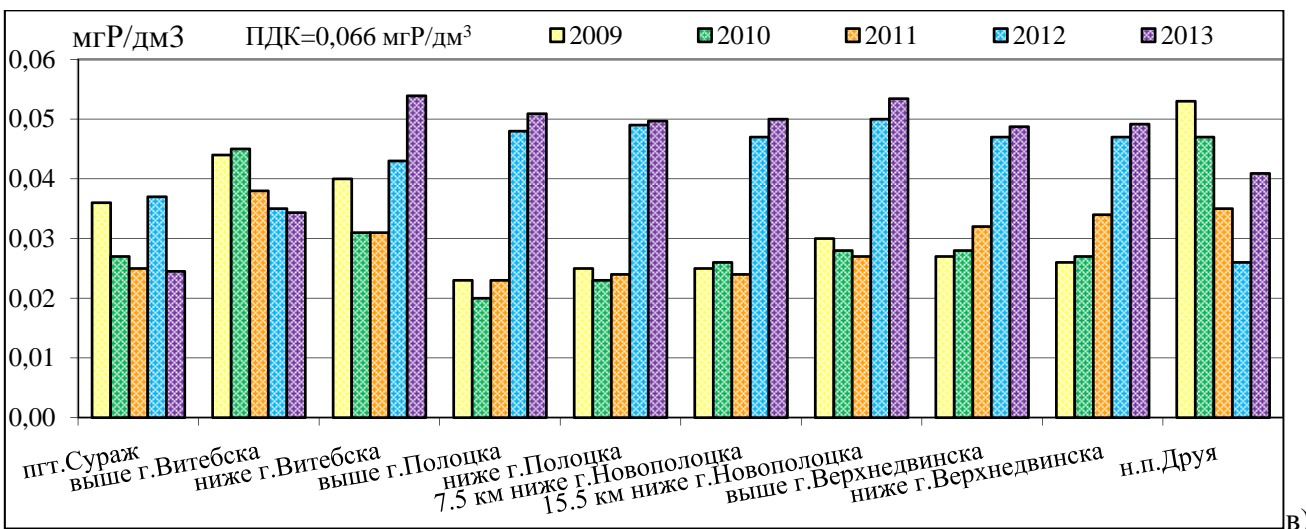
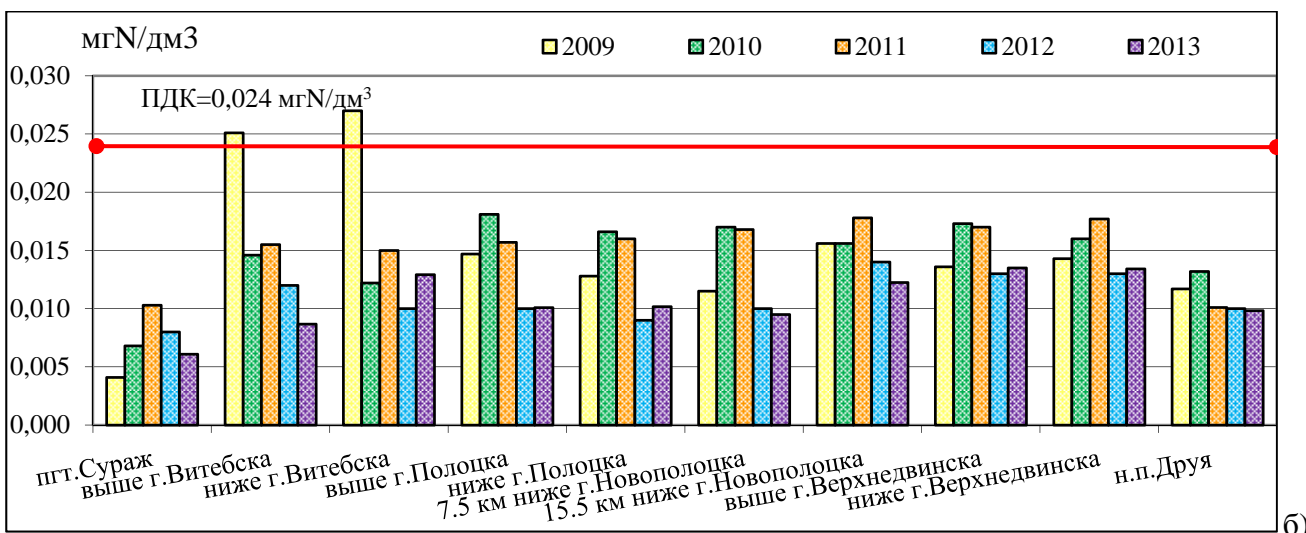
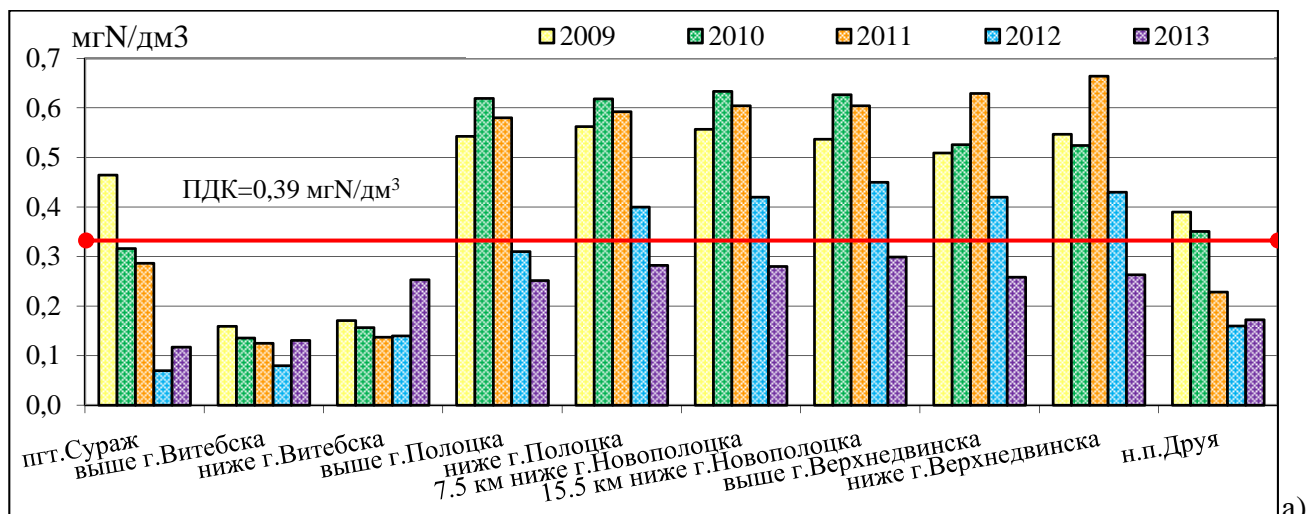


Рисунок 2.6 – Динамика среднегодовых концентраций аммоний-иона (а), нитрит-иона (б), фосфат-иона (в) в воде р. Западная Двина за период 2009 – 2013 гг.



Содержание нитрат-иона в воде Западной Двины в течение года не превышало нормируемой величины. Максимальное содержание ( $2,10 \text{ мгN/дм}^3$ ) отмечено в декабре в воде реки ниже г. Витебска.

В 2013 г. продолжался рост содержания фосфат-иона в воде р. Западная Двина во всех пунктах наблюдений на участке реки от г. Витебска до н. п. Друя. Превышение ПДК фосфат-иона зафиксировано в 15% проб воды, отобранных в 2013 г. В течение года содержание фосфат-иона в воде реки варьировало от  $0,005$  до  $0,117 \text{ мгP/дм}^3$ . Максимальная концентрация компонента определена в воде реки в апреле на участке ниже г. Верхнедвинска. В 2013 г. среднегодовые концентрации фосфат-иона возросли относительно значений 2011 и 2012 г. и составили  $0,025 - 0,053 \text{ мгP/дм}^3$  (рисунок 2.6, в).

В течение 2013 года превышений предельно допустимой концентрации фосфора общего зафиксировано не было. Его максимальная концентрация ( $0,182 \text{ мгP/дм}^3$ ) была определена в апреле ниже г. Верхнедвинска. Среднегодовое содержание фосфора общего составило  $0,05 - 0,14 \text{ мгP/дм}^3$ .

Как и в предыдущем году, избыточное среднегодовое содержание железа общего в воде р. Западная Двина было отмечено на створах верхнего участка реки (до г. Витебска) и находилось в пределах от  $0,685$  до  $0,740 \text{ мг/дм}^3$ , что в  $1,1-1,2$  раза превышает расчетную фоновую величину ( $0,610 \text{ мг/дм}^3$ ) (рисунок 2.7 а, таблица 2.2).

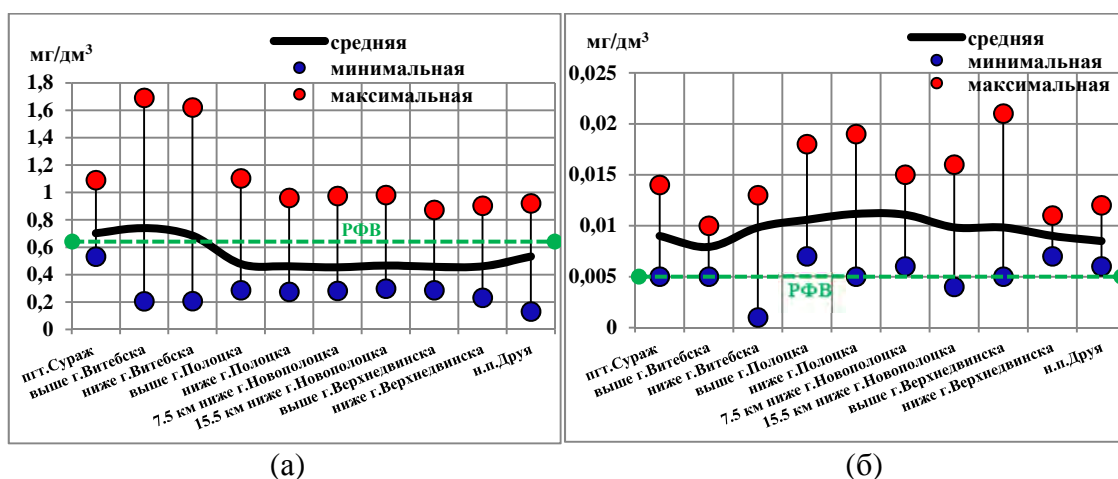


Рисунок 2.7 – Динамика концентраций железа общего (а) и меди (б) в воде р. Западная Двина в 2013 г. (РФВ – расчетная фоновая величина)

Среднегодовые концентрации меди в воде р. Западная Двина ( $0,008-0,011 \text{ мг/дм}^3$ ) превышали ее расчетную фоновую величину ( $0,005 \text{ мг/дм}^3$ ) в  $1,6-2,2$  раза (рисунок 2.7 б). Среднегодовые концентрации марганца ( $0,025-0,038 \text{ мг/дм}^3$ ) и цинка ( $0,017-0,021 \text{ мг/дм}^3$ ) в воде р. Западная Двина не превышали пределы расчетных фоновых величин ( $0,054 \text{ мг/дм}^3$  и  $0,026 \text{ мг/дм}^3$  соответственно). Вместе с тем, разовые концентрации металлов фиксировались выше установленного предела (рисунок 2.8).

В течение года содержание нефтепродуктов в воде р. Западная Двина изменялось в пределах от  $0,002$  до  $0,043 \text{ мг/дм}^3$ . Максимальная концентрация зафиксирована в воде реки в феврале на участке выше г. Полоцка. Среднегодовые величины содержания нефтепродуктов находились в пределах от  $0,004 \text{ мг/дм}^3$  (пгт. Сураж) до  $0,018 \text{ мг/дм}^3$  (15,5 км ниже г. Новополоцка), что указывает на отсутствие загрязнения данным компонентом (рисунок 2.9 а).

Анализ данных по содержанию СПАВ показал, что в течение года в воде р. Западная Двина их концентрации не превышали  $0,057 \text{ мг/дм}^3$ . Исходя из среднегодового содержания СПАВ ( $0,015-0,023 \text{ мг/дм}^3$ ), можно констатировать отсутствие загрязнения реки данным компонентом (рисунок 2.9 б).

**Фитопланктон.** Суммарное таксономическое разнообразие фитопланктона р. Западная Двина в 2013 г. составило 75 видов и разновидностей водорослей, из которых 27 таксонов при-

надлежало к диатомовым и 33 таксона – к зеленым водорослям. Представители других отделов водорослей малочисленны и играют второстепенную роль в речном планктоне. На большинстве створов отмечены представители родов *Achnanthes*, *Gomphonema* и *Navicula* из диатомовых, *Ankistrodesmus* и *Scenedesmus* из зеленых, *Gloeocapsa* и *Lyngbya* из синезеленых, *Cryptomonas* из пиррофитовых. Минимальные количественные показатели (0,583 млн. кл./л и 0,271 мг/л) отмечены зафиксированы на трансграничном створе у пгт. Сураж, где основу сообщества (61% численности и 89% биомассы) составили диатомовые. Наибольшая численность планктона (6,516 млн. кл./л), обусловленная развитием зеленых и синезеленых (47 и 41% общей численности) зафиксирована на трансграничном створе у н.п. Друя, а максимальная биомасса (4,559 мг/л) – на створе ниже г. Витебска. Величины индекса сапробности на створах р. Западной Двины соответствовали III классу чистоты и варьировали от 1,68 (пгт. Сураж) до 2,02 (ниже г. Витебск), значения индекса Шеннона – от 1,75 (пгт. Сураж) до 2,96 (н. п. Друя).

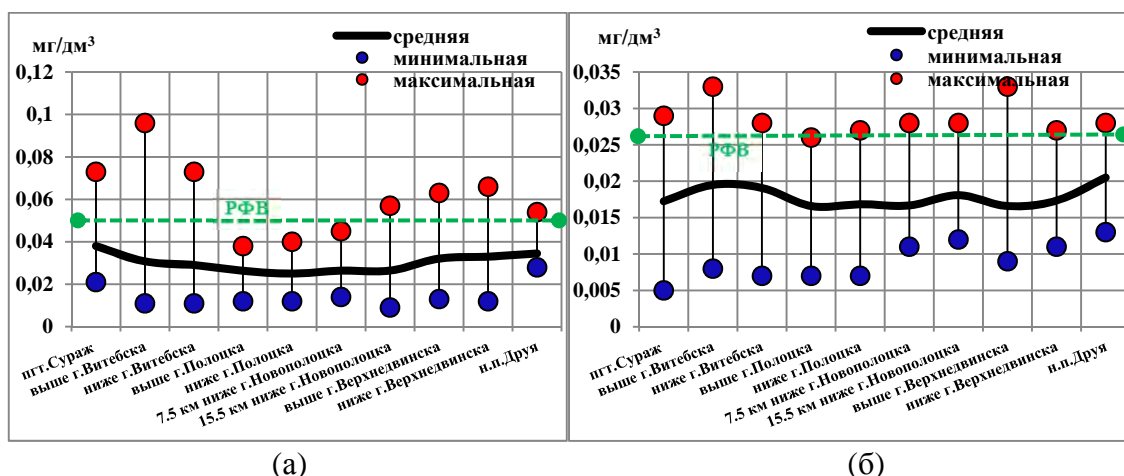


Рисунок 2.8 – Динамика концентраций марганца (а) и цинка (б) в воде р. Западная Двина в 2013 г. (РФВ – расчетная фоновая величина)

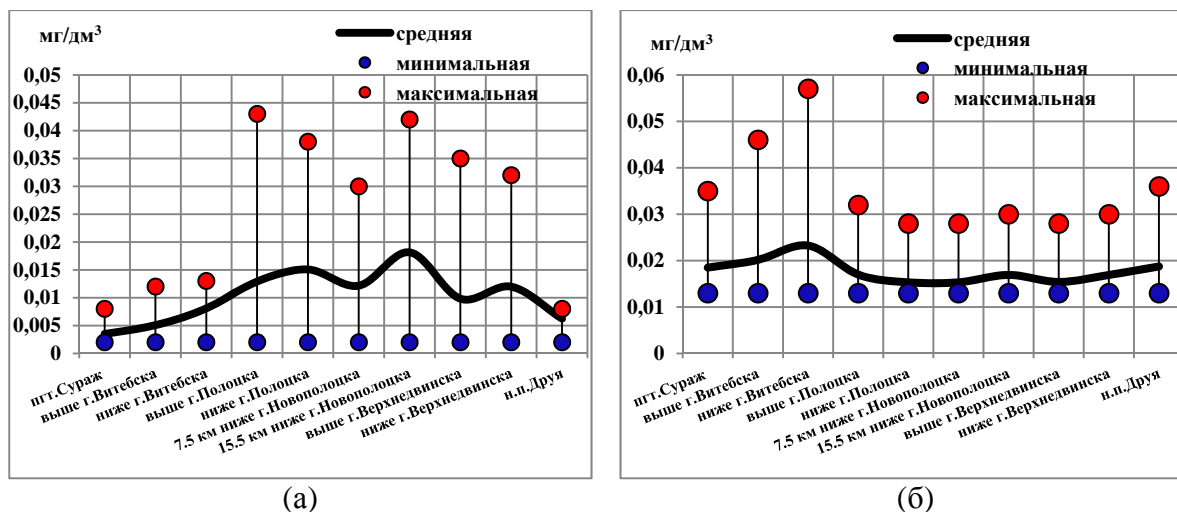


Рисунок 2.9 – Динамика концентраций нефтепродуктов (а) и СПАВ (б) в воде р. Западная Двина в 2013 г.

**Зоопланктон.** Сообщества зоопланктона на контролируемых участках реки Западной Двины характеризовались низким таксономическим разнообразием, представленным 16 видами и формами, из которых 9 принадлежали коловраткам и 5 – ветвистоусым ракообразным, а также отсутствием закономерности в пространственной динамике планктона. Количество таксонов на отдельных створах варьировало от 5 до 8 видов и форм. Максимальные параметры развития зоопланктона (8 видов и форм, 1300 экз/м<sup>3</sup> и 11,220 мг/м<sup>3</sup>) отмечены на трансграничном створе

реки Западной Двины у пгт. Сураж. Основу количественного развития сообщества, как и в прошлом году, обусловили ветвистоусые ракообразные, три вида которых сформировали 85% численности и 99% биомассы зоопланктона. Доминировал среди ветвистоусых ракообразных о-б-мезосапроб *Bosmina longirostris* (85% численности и 74% биомассы сообщества). Однако на нижерасположенном створе (ниже г. Витебска) зоопланктон был представлен единичными особями трех основных групп и характеризовался низкими параметрами развития (5 видов и форм, численность - 140 экз/м<sup>3</sup>, биомасса - 0,377 мг/м<sup>3</sup>).

На трансграничном створе у н. п. Друя, как и в предыдущем году, отмечены минимальные количественные параметры развития зоопланктона (5 видов и форм, 140 экз/м<sup>3</sup> и 0,249 мг/м<sup>3</sup>) (рисунок 2.10).

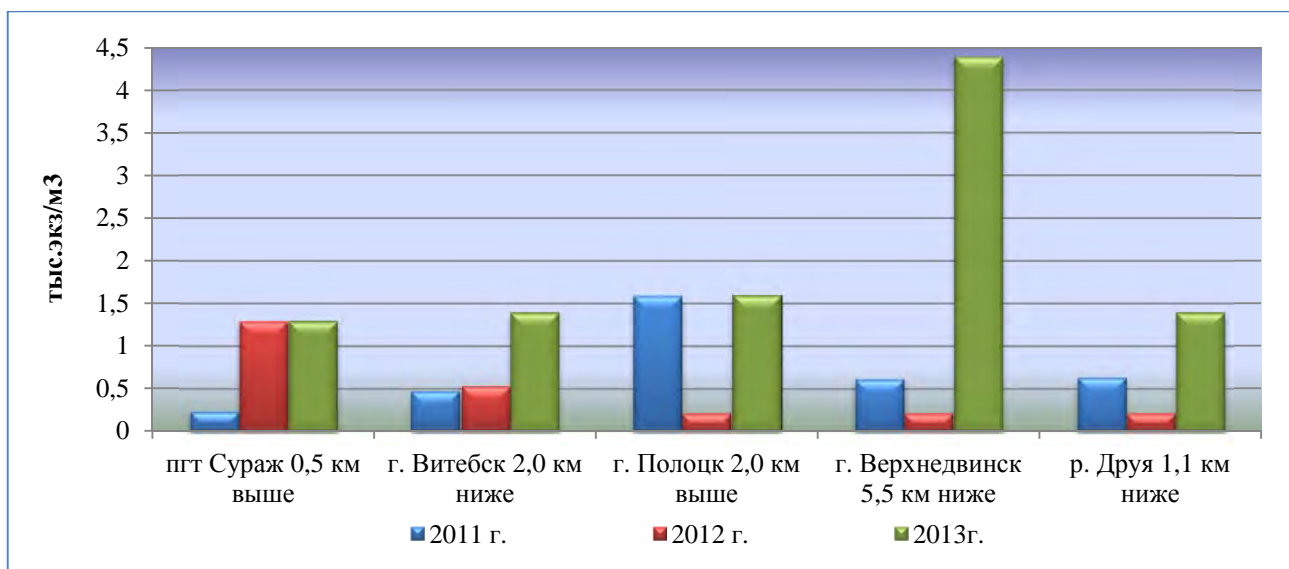


Рисунок 2.10 – Динамика численности зоопланктона р. Западная Двина за 2011–2013 гг.

Наименьшая величина индекса сапробности (1,47), соответствующая II классу качества воды (чистые), зафиксирована на трансграничном створе реки у населенного пункта Друя, а максимальное значение (1,86) – на участке реки выше г. Полоцка. Значения индекса сапробности на большинстве контролируемых створов ниже прошлогодних величин. Это указывает на определенное улучшение качества воды по показателям зоопланктонных сообществ в реке Западной Двине, соответствующее II – III классам чистоты.

**Фитоперифитон.** Таксономическое разнообразие водорослей обрастания в 2013 г. было существенно выше показателей предыдущего года и составило 133 таксона. Доминирующий комплекс представлен преимущественно диатомовыми и зелеными водорослями (61 и 47 таксонов, соответственно). Количество таксонов на отдельных створах реки находилось в пределах от 10 (выше г. Полоцка) до 50 (7,5 км ниже г. Новополоцка).

Доминирующий комплекс обрастаний на большинстве створов был сформирован диатомовыми (от 26 до 59% относительной численности) и синезелеными (от 30 до 82% относительной численности) водорослями. По индивидуальному развитию преобладали *Cocconeis placentula* (до 40% относительной численности на створе в 7,5 км ниже г. Новополоцка) и *Melosira varians* (до 27% относительной численности на створе ниже г. Витебска) из диатомовых, а также *Oscillatoria sp.* (до 82% относительной численности на створе у пгт. Сураж) и *Schizotrix sp.* (до 54% относительной численности на створе ниже г. Верхнедвинска) из синезеленых. Только на створе ниже г. Полоцка в обрастаниях существенную роль играли зеленые водоросли, обусловившие 47% относительной численности сообщества. Значения индекса сапробности на большинстве створов Западной Двины находились на уровне предыдущего года и варьировали от 1,67 на створе в 7,5 км ниже г. Новополоцка до 2,08 на створе ниже г. Верхнедвинска (III класс чистоты) (рисунок 2.11). Только на трансграничном створе у н. п. Друя, где 94% сапро-



бионтов были представлены олигосапробами, величина индекса снизилась до 1,33 и соответствовала II классу чистоты.

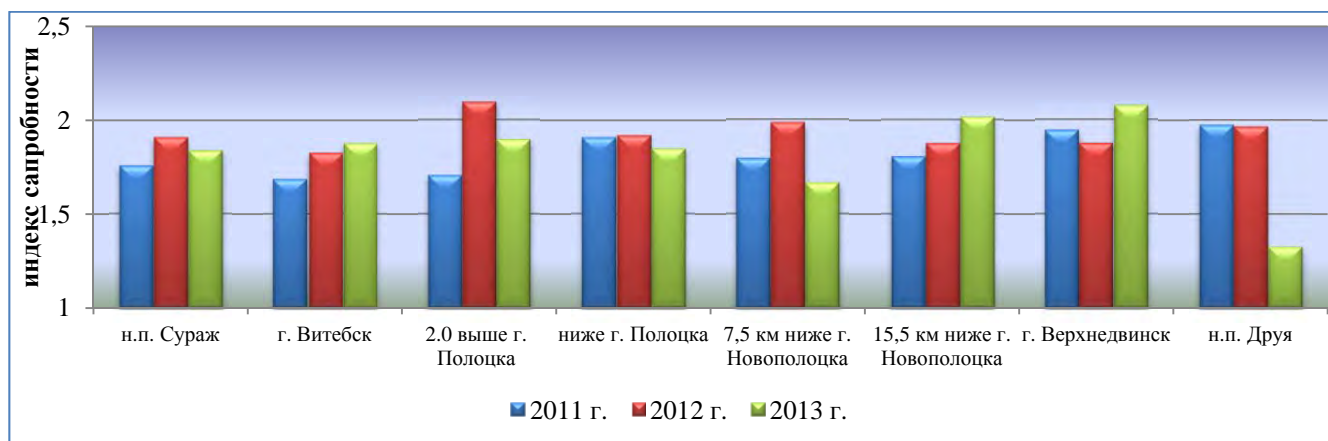


Рисунок 2.11 – Динамика значений индекса сапробности (по фитоперифитону) на створах р. Западная Двина (2011-2013 гг.)

**Макрозообентос.** Суммарное таксономическое разнообразие организмов макрозообентоса на створах р. Западной Двины составило 129 видов и форм, из которых 30 принадлежало *Chironomidae* и 23 – *Mollusca*. Для донных сообществ в 2013 году была характерна значительная сезонная вариабельность таксономического разнообразия на отдельных створах (от 6 до 45 видов и форм) и, соответственно, изменение величин биотического индекса (от 4 до 9). Наиболее низкая величина биотического индекса (4), обусловленная отсутствием в пробе организмов индикаторов чистой воды, отмечена в зимний период на участке реки Западной Двины ниже г. Полоцка, что указывает на неблагоприятное состояние речной экосистемы в этот период года. На остальных участках реки значения биотического индекса изменяются, в основном, от 5 до 9 (II-III классы чистоты).

На верхнем трансграничном створе р. Западной Двины (пгт. Сураж) видовое разнообразие макробеспозвоночных составило 18 видов и форм, а значения биотического индекса – 9 (II класс чистоты), на выходящем (н. п. Друя) видовое разнообразие снизилось до 13 видов и форм, а значения индекса – до 5 (III класс чистоты) (рисунок 2.12).

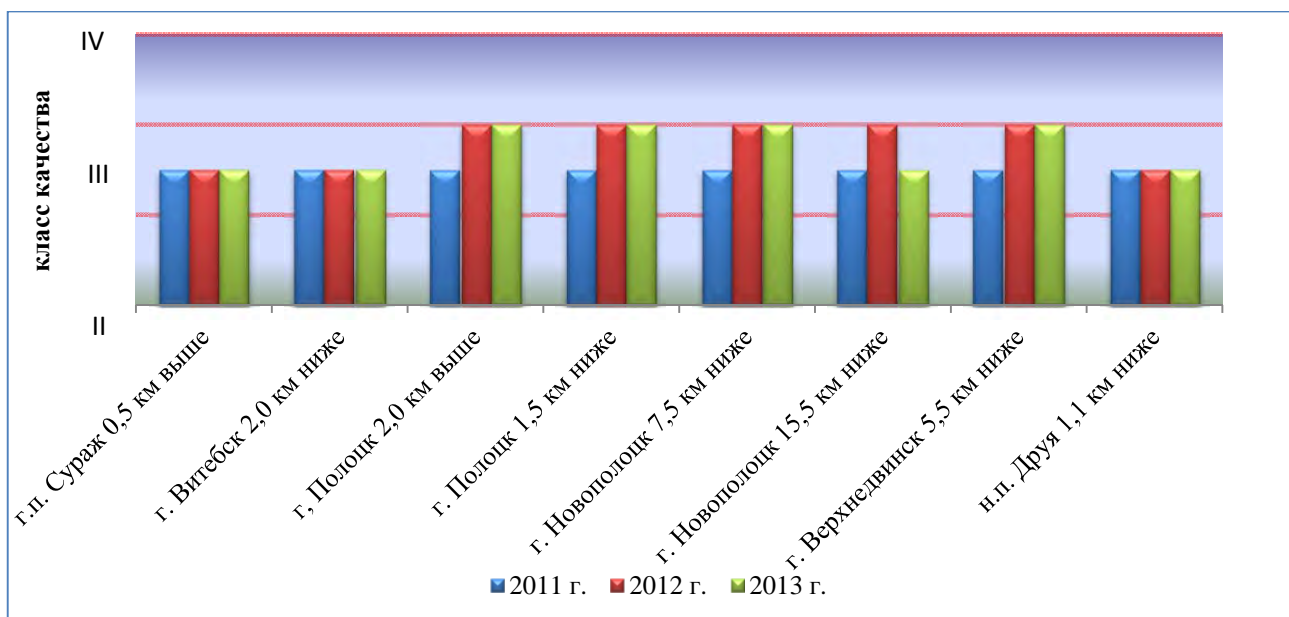


Рисунок 2.12 – Динамика экологического состояния р. Западная Двина по совокупности гидробиологических показателей за 2011-2013 гг.

### **Притоки р. Западная Двина.**

Экологическое состояние притоков р. Западная Двина определяется как естественными геохимическими особенностями территории и самоочищающей способностью рек, так и антропогенной нагрузкой, связанной с поступлением сточных вод крупных городов – Витебска, Полоцка, Новополоцка, Верхнедвинска и стоков с сельскохозяйственных угодий.

Для притоков р. Западная Двина характерны существенные колебания содержания компонентов солевого состава. В воде р. Полота отмечено минимальное содержание анионов: гидрокарбонат-иона ( $28,0 \text{ мг/дм}^3$ ), сульфат-иона ( $1,8 \text{ мг/дм}^3$ ) и хлорид-иона ( $1,5 \text{ мг/дм}^3$ ); а в воде р. Дисна – их максимальное содержание:  $181,0$ ;  $30,7$  и  $24,8 \text{ мг/дм}^3$  соответственно.

В катионном составе преобладал кальций-ион. Его количество в речной воде варьировало от  $18,5$  (р. Нища) до  $116,0 \text{ мг/дм}^3$  (р. Каспля). Содержание магний-иона в воде притоков изменялось в пределах от  $4,2$  до  $29,6 \text{ мг/дм}^3$  (реки Нища и Дисна, соответственно). Наименьшая концентрация натрий-иона ( $1,7 \text{ мг/дм}^3$ ) отмечена в воде р. Нища, а наибольшая ( $24,7 \text{ мг/дм}^3$ ) – в воде р. Дисна. Количество калий-иона колебалось от  $0,6 \text{ мг/дм}^3$  в воде р. Полота до  $19,7 \text{ мг/дм}^3$  в воде р. Дисна.

Вода притоков р. Западной Двины характеризовалась нейтральной и слабощелочной реакцией (рН  $6,9$ – $8,2$ ). Концентрации ионов кальция и магния определили широкий диапазон значений общей жесткости: от  $1,3$  (р. Нища) до  $6,8 \text{ мг-экв/дм}^3$  (р. Дисна), что характеризовало воду в диапазоне от «очень мягкой» до «жесткой» (по классификации О.А. Алекина).

Содержание взвешенных веществ варьировало в интервале от  $1,5$  (р. Оболь) до  $9,5 \text{ мг/дм}^3$  (р. Улла).

Вода притоков р. Западная Двина на протяжении всего года была в достаточной степени снабжена кислородом, его содержание колебалось от  $5,5 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  в зимний период до  $10,7 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  в летний период, что обеспечивало устойчивое функционирование речных экосистем. Дефицит растворенного кислорода отмечен только в июне в воде р. Усвяча ( $4,7 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ).

Избыточным содержанием легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) характеризовалось порядка 5% проб воды, отобранных в 2013 году из притоков Западной Двины, в то время как в предыдущем году превышения отмечались в 13% проб. Содержание органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в речной воде изменялось от  $1,2 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  (реки Друйка и Каспля) до  $3,9 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  (р. Улла). Избыточные концентрации органических веществ определялись в воде притоков в отдельные месяцы: до  $3,1 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  в феврале (р. Дисна), до  $3,3 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  в июле (р. Каспля) и до  $3,9 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  в апреле (р. Улла), свидетельствуя о периодическом характере загрязнения речных вод. Среднегодовые величины БПК<sub>5</sub> ( $1,80$ – $2,55 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ) находились в пределах фоновых величин.

Количество трудноокисляемых органических веществ, определяемых по ХПК<sub>cr</sub>, варьировало от  $14,8 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  в октябре (р. Дисна) до  $79,6 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  в июле (р. Усвяча). Среднегодовые значения ХПК<sub>cr</sub> изменялись от  $24,9 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  в воде р. Ушача до  $55,2 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  в воде р. Усвяча.

В 2013 г. сохранилась тенденция к снижению количества проб воды с повышенным содержанием аммоний-иона, отобранных из притоков Западной Двины: их число с 44% проб воды в 2011 г. и 32% - в 2012 г. сократилось в 2013г. до 24%.

Качество воды рек Полота (в районе г. Полоцка) и Ушача (юго-западнее г. Новополоцка), в которых отмечалось многолетнее «аммонийное» загрязнение водотоков, несколько улучшилось. В течение года концентрация аммоний-иона в воде р. Полоты изменялась от  $0,26$  до  $0,53 \text{ мгN/дм}^3$ , максимальное количество отмечено в декабре. В воде р. Ушача (в черте г. Новополоцка) количество аммоний-иона установлено на уровне  $0,20$ – $0,50 \text{ мгN/дм}^3$ , с наибольшим содержанием в апреле. Среднегодовое содержание аммоний-иона в воде р. Дисна составило  $0,31 \text{ мгN/дм}^3$ , для фоновых участков водотоков рек Нищи и Усвячи –  $0,31 \text{ мгN/дм}^3$  и  $0,14 \text{ мгN/дм}^3$  соответственно (рисунок 2.13). Концентрация аммоний-иона в воде трансграничных участков рек Усвячи и Каспли также незначительно возросла по сравнению с предыдущим годом.

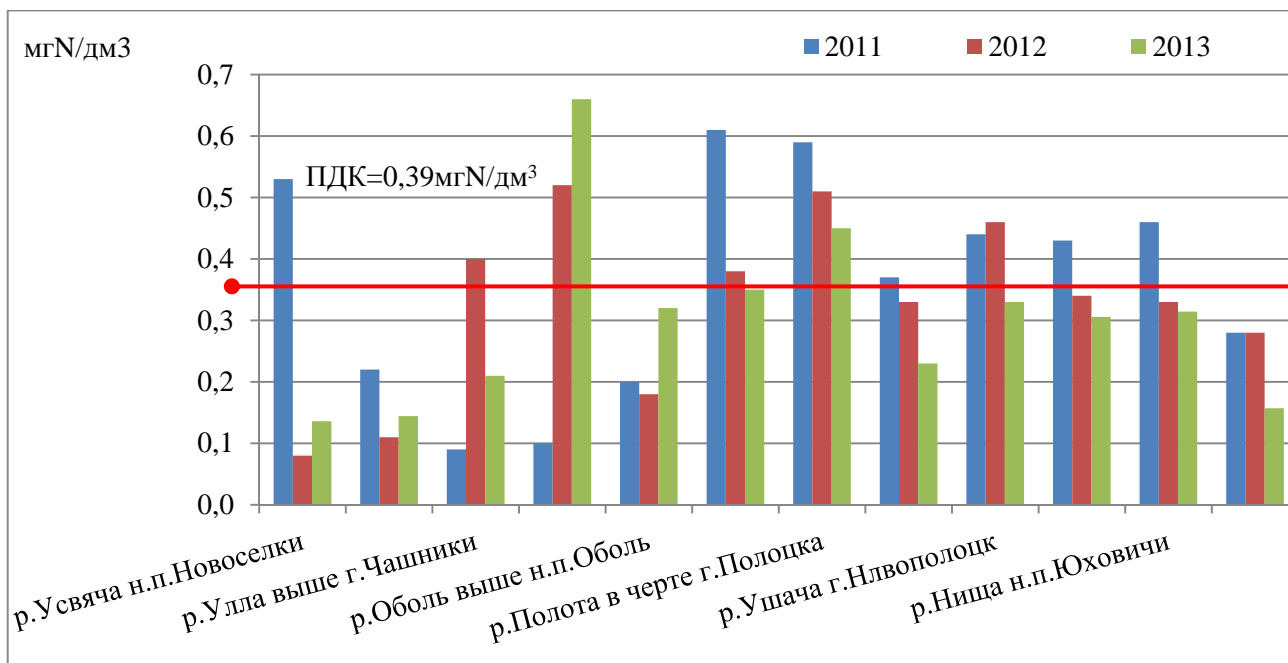


Рисунок 2.13 – Среднегодовые концентрации аммоний-иона в воде притоков бассейна р. Западная Двина за период 2011 – 2013 гг.

Однако концентрации аммоний-иона в воде р. Улла ниже г. Чашники вновь возросли (до 1,16 мгN/дм³ в феврале), а среднегодовое содержание в воде (0,66 мгN/дм³) увеличилось практически в 1,3 раза по сравнению с предыдущим (2012) годом наблюдений. Среднегодовые концентрации биогена в воде р. Полоты в черте города также составили 0,45 мгN/дм³ и отражают устойчивость антропогенной нагрузки на данные водотоки (рисунок 2.14).

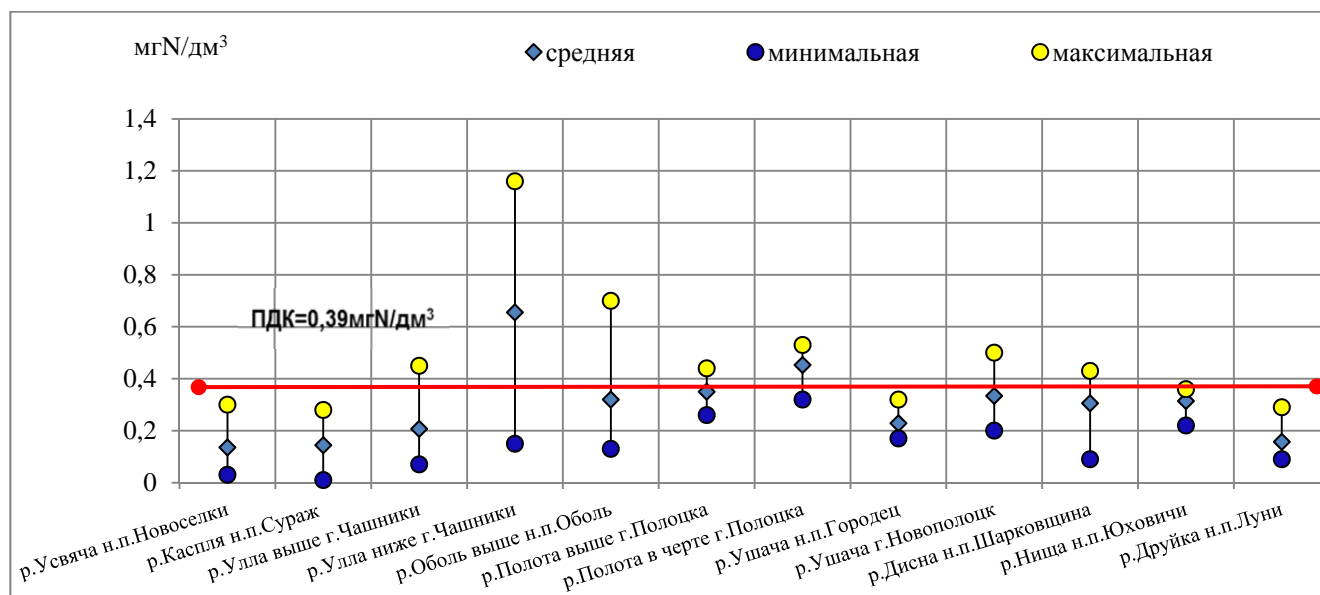


Рисунок 2.14 – Содержание аммоний-иона в воде притоков бассейна р. Западная Двина в 2013 г.

В течение года повышенное содержание нитрит-иона эпизодически отмечалось в воде рек Уллы (до 0,067 мгN/дм³ в мае) и Дисны (до 0,044 мгN/дм³ в июле). Согласно среднегодовым значениям (0,003-0,026 мгN/дм³) состояние притоков Западной Двины в отношении рассматриваемого элемента достаточно благополучно. Содержание нитрат-иона в воде притоков

Западной Двины в течение года не превышало нормируемой величины. Максимальное его содержание  $2,90 \text{ мгN/дм}^3$  отмечено в воде р. Улла выше г. Чашники в апреле.

В отдельные месяцы избыточная концентрация фосфат-иона обнаруживалось в воде рек Улла, Оболь, Ушача и Дисна (до  $0,170 \text{ мгP/дм}^3$  в воде р. Улла ниже г. Чашники в апреле). Среднегодовое содержание ингредиента в воде водотоков бассейна варьировало в пределах от  $0,011$  до  $0,089 \text{ мгP/дм}^3$ , превышая лимитирующий показатель в воде рек Улла, Оболь и Ушача (рисунок 2.15).

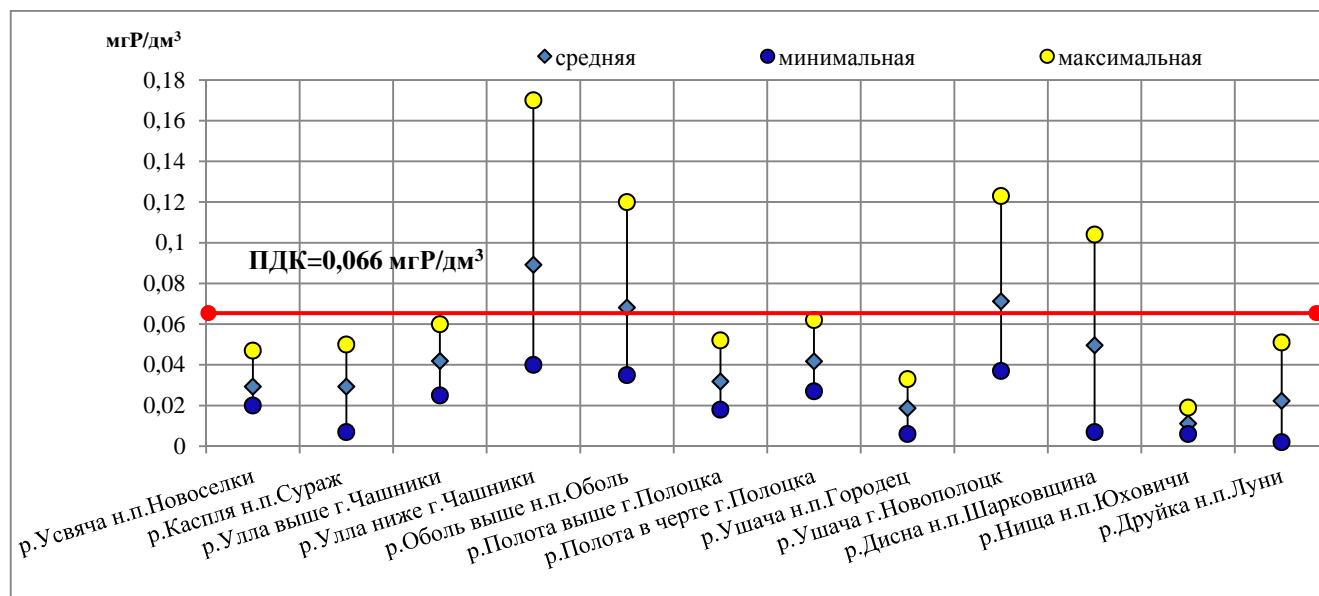


Рисунок 2.15 – Содержание фосфат-иона в воде притоков р. Западной Двина в 2013 г.

Анализ среднегодового содержания фосфора общего ( $0,018 - 0,15 \text{ мгP/дм}^3$ ) не выявил загрязнения воды притоков указанным элементом за исключением разовых значений в апреле-мае в воде р. Улла ниже г. Чашники ( $0,2-0,26 \text{ мгP/дм}^3$ ), превышающих лимитирующее значение данного ингредиента.

Среднегодовое содержание меди в воде всех притоков Западной Двины превышало расчетную фоновую величину ( $0,005 \text{ мг/дм}^3$ ) в 1,1 – 2,0 раза (рисунок 2.16, таблица 2.2).

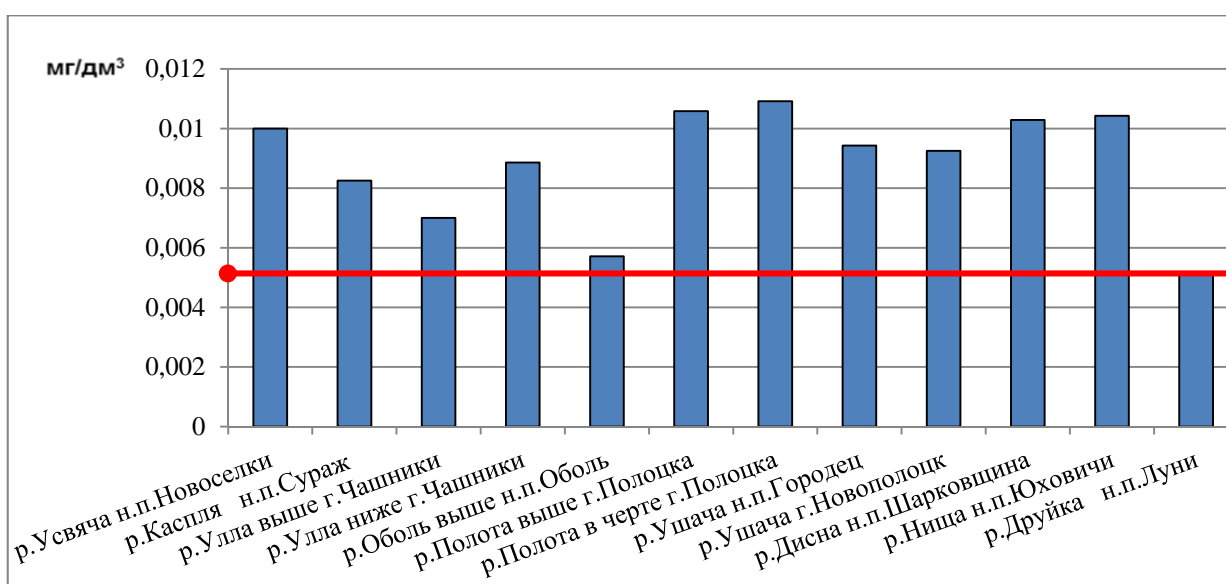


Рисунок 2.16 – Среднегодовое содержание меди в воде притоков р. Западной Двина в 2013 г.

Наибольшие величины среднегодовой концентрации железа общего (1,05 мг/дм<sup>3</sup> и 0,86 мг/дм<sup>3</sup>) отмечены для рек Усвяча и Оболь соответственно. Максимальное среднегодовое содержание марганца и цинка (0,064 мг/дм<sup>3</sup> и 0,029 мг/дм<sup>3</sup>) зафиксировано для рек Каспля и Улла соответственно.

Стабильно низкими в годовом ходе наблюдений сохранялись концентрации нефтепродуктов, максимальные среднегодовые концентрации которых не превышали 0,018 мг/дм<sup>3</sup>. В течение 2013 г. содержание СПАВ в воде притоков фиксировалось в пределах допустимых значений, не превышая 0,044 мг/дм<sup>3</sup>.

**Фитопланктон.** Таксономическое разнообразие сообществ планктонных водорослей на створах притоков р. Западная Двина находилось в пределах от 14 (р. Оболь) до 54 (р. Нища) таксонов, с преобладанием диатомовых и зеленых (5-13 и 4-20 таксонов, соответственно) водорослей. На большинстве створов отмечены представители родов *Achnanthes*, *Cocconeis*, *Gomphonema*, *Nitzschia* и *Navicula* из диатомовых, *Ankistrodesmus*, *Dictyosphaerium* и *Scenedesmus* из зеленых, *Gloeocapsa* из синезеленых, а также *Cryptomonas* из пиррофитовых. Численность планктонных сообществ на отдельных створах изменялась в пределах от 1,594 млн.кл./л (р. Оболь) до 15,272 млн.кл./л (р. Усвяча), биомасса - от 1,340 мг/л. (р. Каспля) до 5,026 мг/л. (р. Нища). По индивидуальному развитию в планктоне отдельных створов преобладали *Coenocystis placentula* (47% общей численности в р. Каспле) и *Dictyosphaerium pulchellum* (38% общей численности в р. Оболи) из зеленых, *Gloeocapsa minima* (39% общей численности в р. Усвяче) и *Oscillatoria sp.* (37% общей численности в р. Ушаче) из синезеленых, а также *Peridinium sp.* (73% общей биомассы в р. Оболи) из пиррофитовых. Величины индекса сапробности на створах притоков р. Западной Двины соответствовали III классу чистоты и варьировали от 1,66 (р. Нища) до 2,06 (р. Оболь), значения индекса Шеннона – от 1,94 (р. Оболь) до 3,02 (р. Нища) (рисунок 2.17).

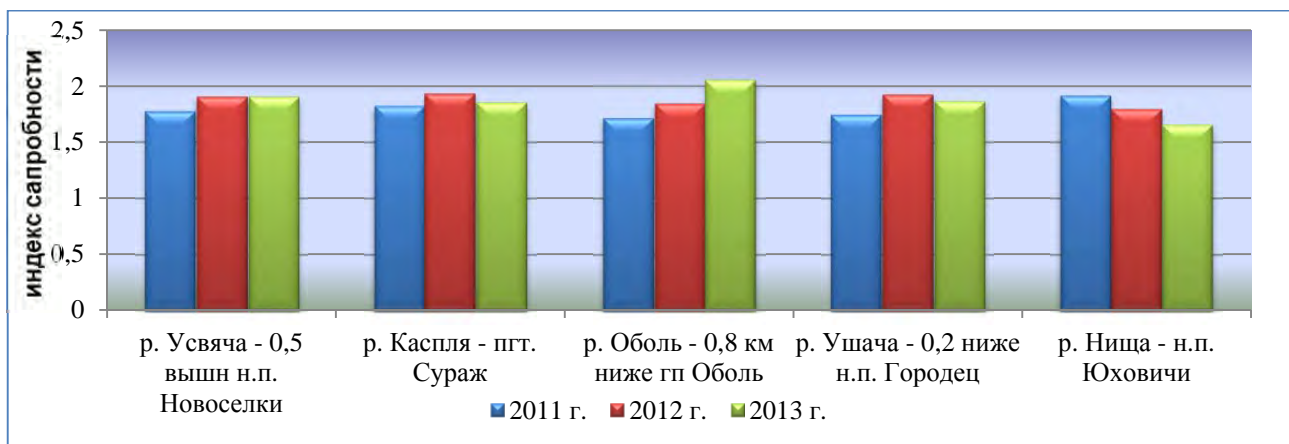


Рисунок 2.17 – Динамика значений индекса сапробности (по фитопланктону) на створах рек бассейна Западная Двина (2011–2013 гг.)

**Зоопланктон.** Зоопланктонные сообщества притоков реки Западной Двины характеризовались значительной вариабильностью таксономического разнообразия, значения которого для отдельных створов находились в пределах от 4 до 28 видов и форм, а также относительно невысокими количественными параметрами развития и на большинстве контролируемых участков.

Наиболее бедно представлен в нынешнем сезоне зоопланктон в устье р. Ушачи (8,0 км ЮЗ г. Новополоцка), численность которого составила только 80 экз/м<sup>3</sup>, биомасса 0,050 мг/м<sup>3</sup>, а видовое разнообразие – 4 вида и формы. Максимальное развитие зоопланктонного сообщества отмечено в реке Нища у н.п. Юховичи, где 28 видов зоопланктеров обусловили 192740 экз/м<sup>3</sup> численности и 380,120 мг/м<sup>3</sup> биомассы, что существенно превышает прошлогодние значения. Основной вклад в таксономическое разнообразие (15 видов и форм) и численность (72%) на створе внесли коловратки, среди которых преобладали *Polyarthra sp.* и *Synchaeta sp.* (24 и 23%

общей численности), а основу биомассы составил олигосапроб *Diaphanosoma brachyurum* (50% общей биомассы).

Относительно невысокими параметрами развития характеризовались зоопланктонные сообщества на трансграничных участках рек – Усвячи (н.п. Новоселки) и Каспли (пгт. Сураж). Значения таксономического разнообразия составляли 14 и 9 видов и форм, численности – 420 и 2000 экз/м<sup>3</sup>, биомассы – 1,493 и 7,686 мг/м<sup>3</sup> соответственно.

Минимальное значение индекса сапробности (1,46) в текущем году зафиксировано на створе р. Друйки, максимальное (1,60) – в р. Ушача (н.п. Городец). На трансграничных створах величина индексов составила: для р. Каспля – 1,54, для р. Усвячи – 1,55, что указывает на определенное улучшение качества воды в р. Усвяча в этом сезоне.

**Фитоперифитон.** Суммарное таксономическое разнообразие сообщества фитоперифитона на створах притоков Западной Двины находилось в пределах от 11 (р. Полота в черте г. Полоцка) до 43 (р. Усвяча у н.п. Новоселки) таксонов. Основу разнообразия на всех створах составили диатомовые водоросли (от 8 до 31 таксона). По относительной численности в обрастаниях, как правило, преобладали диатомовые (до 99% относительной численности в р. Друйке) и сине-зеленые (до 67% относительной численности в р. Полота в черте г. Полоцка) водоросли. Заметный вклад зеленых (до 32–34% относительной численности) отмечен только в р. Улле в районе г. Чашники. По индивидуальному развитию преобладали *Melosira varians* (до 63% относительной численности в р. Каспля), *Cocconeis placentula* (до 63% относительной численности в р. Оболь) и *Fragilaria crotonensis* (до 30% относительной численности в р. Нище) из диатомовых; *Stigeoclonium sp.* (до 25% относительной численности в р. Усвяче) из зеленых, а также *Lyngbya kuetzingii* (до 54% относительной численности в р. Усвяче) и *Oscillatoria agardhii* (до 59% относительной численности в р. Полота в черте г. Полоцка) из синезеленых.

Значения индекса сапробности на створах притоков Западной Двины (рисунок 2.18) варьировали в пределах от 1,39 на трансграничном створе р. Усвячи (II класс чистоты) до 2,16 в р. Нище (III класс чистоты).

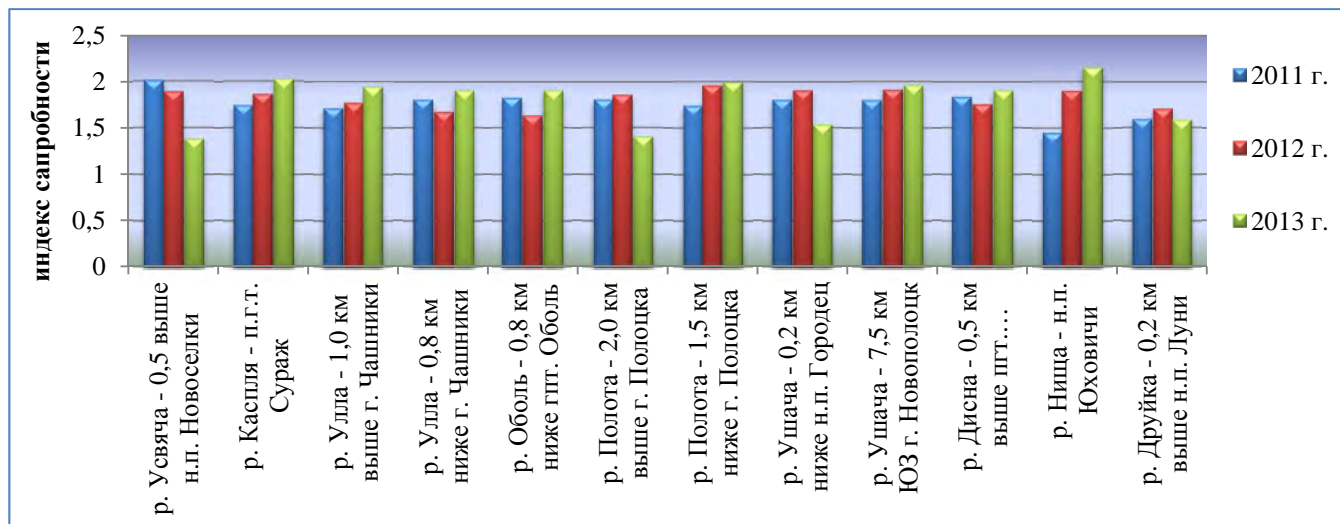


Рисунок 2.18 – Динамика значений индекса сапробности (по фитоперифитону) на створах рек бассейна Западной Двины (2011–2013 гг.)

**Макрозообентос.** В донных сообществах притоков реки Западной Двины видовое разнообразие макрозообентоса варьировало от 4 (р. Полота, в черте г. Полоцка) до 40 видов и форм (р. Ушача, н. п. Городец), где среди видов индикаторов отмечено 5 видов поденок и 6 видов ручейников. Анализ структурных характеристик сообществ донных макробеспозвоночных свидетельствует о стабильном состоянии речных ценозов. Значения биотического индекса находились в пределах от 6 до 10 (I–III классы чистоты), за исключением р. Полоты в черте г. Полоцка, где при минимальном видовом разнообразии значение биотического индекса снизилось до 5 (III класс чистоты).



Состояние водных экосистем большинства притоков реки Западной Двины оставалось стабильным, соответствуя, как и в прошлом году, II–III классу чистоты (чистые–умеренно загрязненные), что свидетельствует о достаточно высоком экологическом статусе водотоков региона.

#### Водоемы бассейна р. Западная Двина.

Для водоемов бассейна р. Западная Двина характерна реакция воды в диапазоне от нейтральной до щелочной (рН 6,5–9,0). Содержание взвешенных веществ определялось в пределах 1,5–9,4 мг/дм<sup>3</sup>. Жесткость общая находилась в пределах от 1,6 мг-экв/дм<sup>3</sup> («мягкая») в оз. Тиосто до 7,7 мг-экв/дм<sup>3</sup> («жесткая») в оз. Кагальном.

Количество растворенного кислорода в поверхностных пробах воды находилось, как правило, выше нормируемой величины. Только в феврале в поверхностных слоях воды озера Добеевское зафиксирован минимум содержания кислорода (2,8 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>). Постоянный дефицит кислорода отмечался преимущественно в июле и сентябре в придонных пробах воды из стратифицированных озер Богинское, Девинское, Лепельское, Миорское, Мядель и Сенно, где концентрация ингредиента варьировала в диапазоне от 4,5 до 5,8 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>.

Легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) в воде большинства озер отмечались в количествах, характерных для водных экосистем, не подверженных прямому антропогенному воздействию. Превышения значений лимитирующего показателя данного компонента отмечены в пробах воды из озер Миорское, Лосвида, Тиосто, Добеевское, Езерище, Черное, Дривяты, Лукомское, Потех, Струсто и вдхр. Доброммысленское (до 4,4 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), из озера Лядно – до 6,3 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, из оз. Кагальное – до 10,4 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (рисунок 2.19). Наибольшая среднегодовая концентрация установлена для озера Кагальное (6,3 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>). Следует отметить, что большинство из этих озер служили ранее приемниками сточных вод.

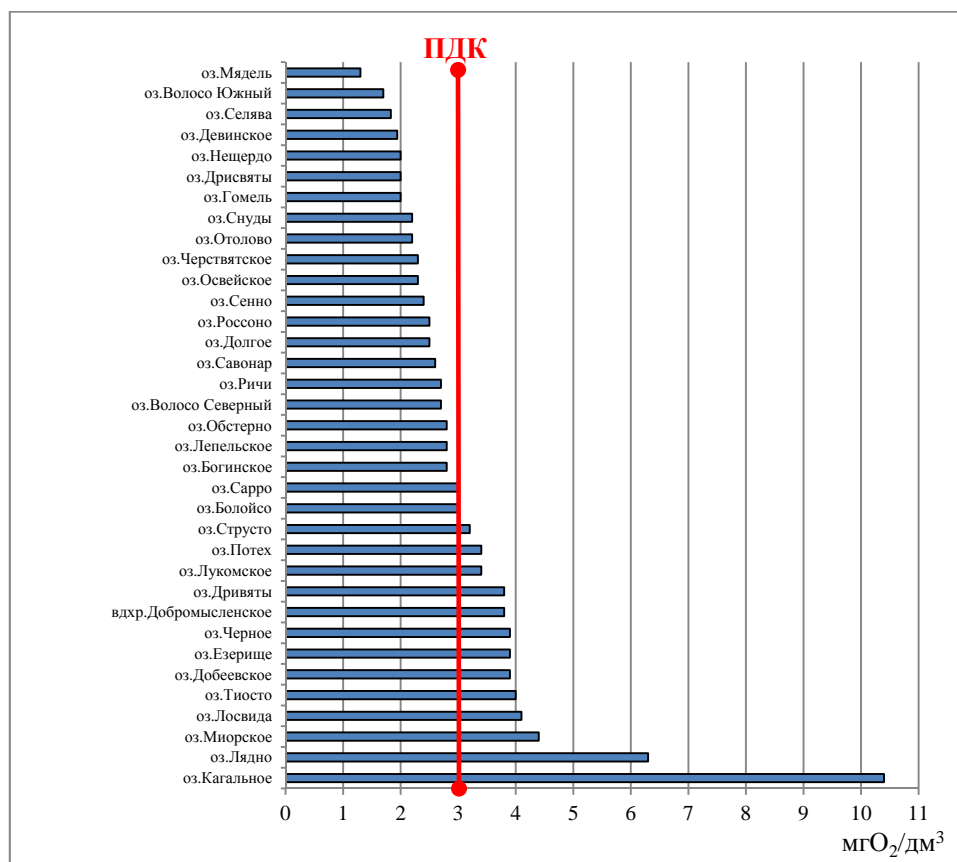


Рисунок 2.19 – Среднегодовая концентрация органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в воде озер бассейна р. Западная Двина в 2013 г.

Количество органических веществ, нормируемое по ХПК<sub>ср</sub>, находилось в пределах от 8,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в феврале в воде оз. Мядель до 63,7 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в сентябре в воде оз. Россоно.

Наибольшее содержание аммоний-иона определено в пробах воды, отобранных из озер Богинское, Лядно, Черствятское, Россоно, Лосвида, Лепельское, Савонар, Освейское, Добеевское, Миорское, Кагальное (до 1,78 мгN/дм<sup>3</sup>), преимущественно в феврале. Среднегодовые концентрации компонента также указывают на «аммонийное» загрязнение озер Россоно, Миорское и Кагальное (рисунок 2.20).

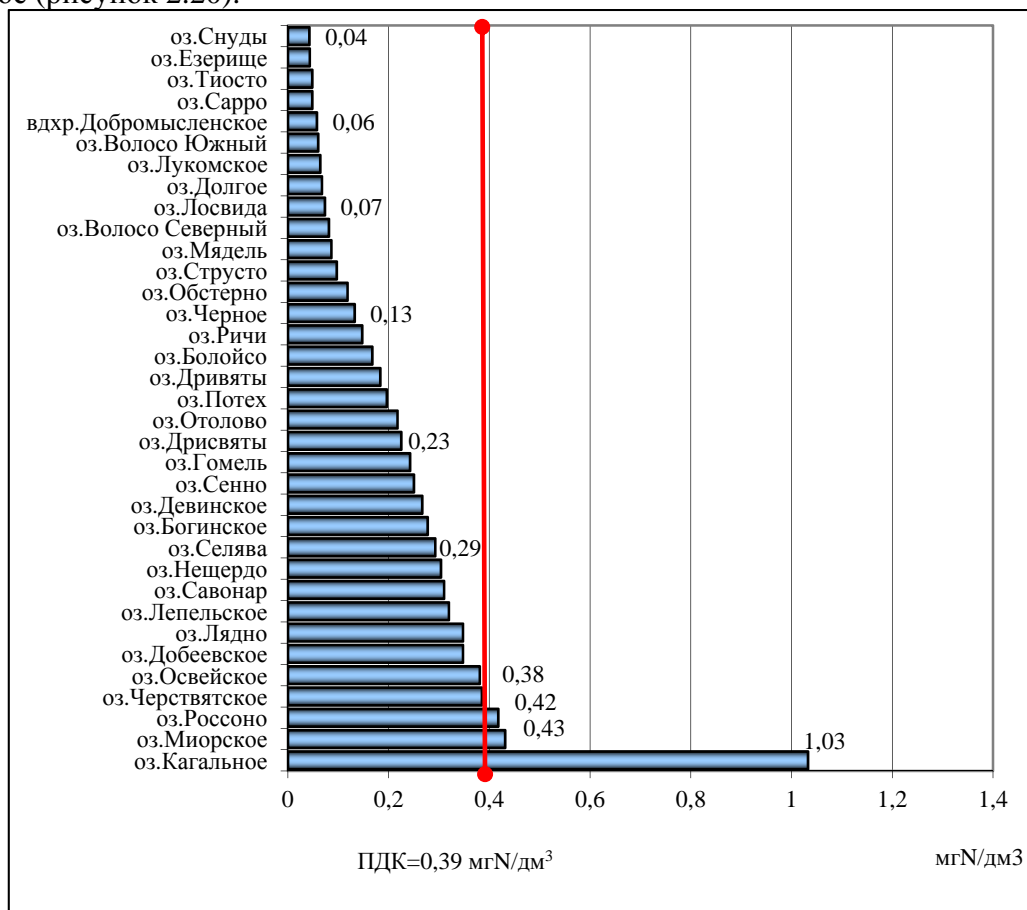


Рисунок 2.20 – Среднегодовое содержание аммоний-иона в воде озер бассейна р. Западная Двина в 2013 г.

По сравнению с 2012 г. среднегодовые концентрации ингредиента в воде озер Кагальное и Россоно несколько снизились, однако продолжали превышать предельно допустимый уровень. Среднегодовое содержание аммоний-иона (0,43 мгN/дм<sup>3</sup>) в воде озера Миорское повысилось в 1,6 раза по сравнению с предыдущим годом (рисунки 2.21, 2.22). Среднегодовая концентрация биогена в воде большинства других озер не превышала нормируемого значения.

В отдельные сезоны года фиксировались избыточные концентрации нитрит-иона: в мае – в воде вдхр. Добромысленское (0,025 мгN/дм<sup>3</sup>) и оз. Миорское (0,065 мгN/дм<sup>3</sup>), в феврале – в воде оз. Добеевское (0,07 мгN/дм<sup>3</sup>) и Кагальное (0,088 мгN/дм<sup>3</sup>). Максимальная величина среднегодового содержания нитрит-иона (0,078 мгN/дм<sup>3</sup>) отмечена для оз. Кагального, свидетельствуя об устойчивости процесса загрязнения озерной воды.

На протяжении года содержание азота общего в озерной воде не превышало нормируемого показателя, максимальное содержание компонента отмечено в мае в воде поверхностных слоев оз. Миорское (4,0 мгN/дм<sup>3</sup>).

В течение года содержание фосфат-иона в воде большинства озер бассейна Западной Двины, как правило, не превышало ПДК. Наибольшие концентрации компонента зафиксированы в воде озер Кагальное (0,137 мгP/дм<sup>3</sup> в мае), Лядно (0,265 мгP/дм<sup>3</sup> в феврале) и Миорское (0,389 мгP/дм<sup>3</sup> в сентябре). Для остальных озер среднегодовое содержание фосфат-иона нахо-



дилось в пределах от  $<0,005$  до  $0,034$  мгР/дм<sup>3</sup>. Высокое среднегодовое содержание фосфат-иона в озерах Кагальное Лядно и Миорское ( $0,081$  мгР/дм<sup>3</sup>,  $0,166$  мгР/дм<sup>3</sup> и  $0,125$  мгР/дм<sup>3</sup> соответственно) свидетельствует об устойчивом «фосфатном» загрязнении данных водоемов (рисунок 2.23).

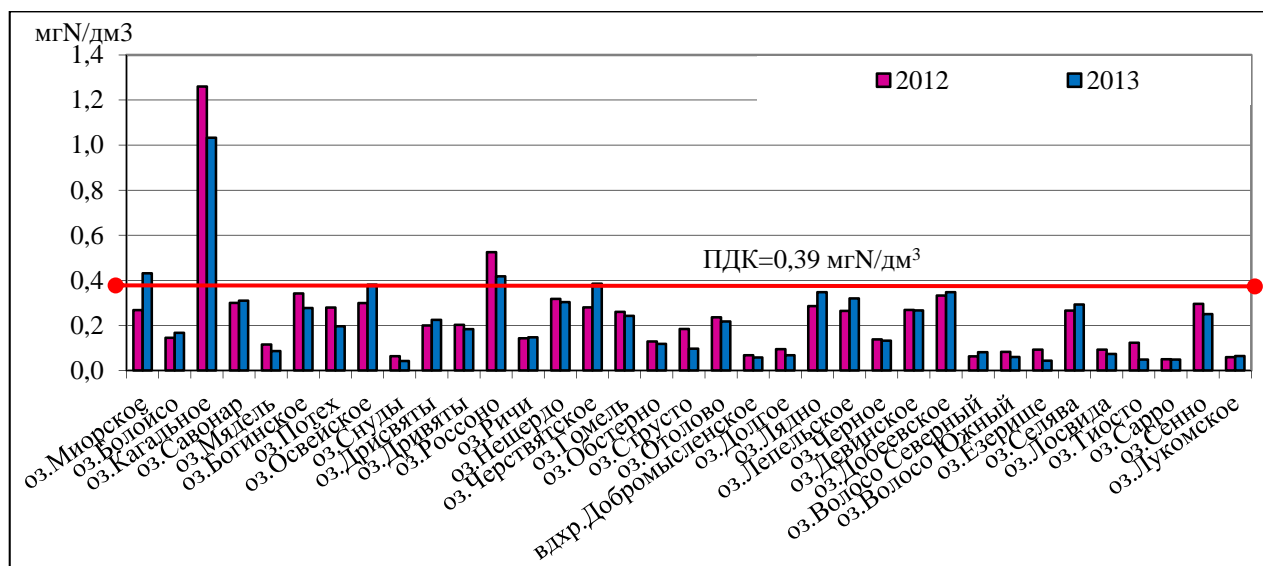


Рисунок 2.21 – Среднегодовое содержание аммоний-иона в воде озер бассейна р. Западная Двина за период 2012 – 2013 гг.

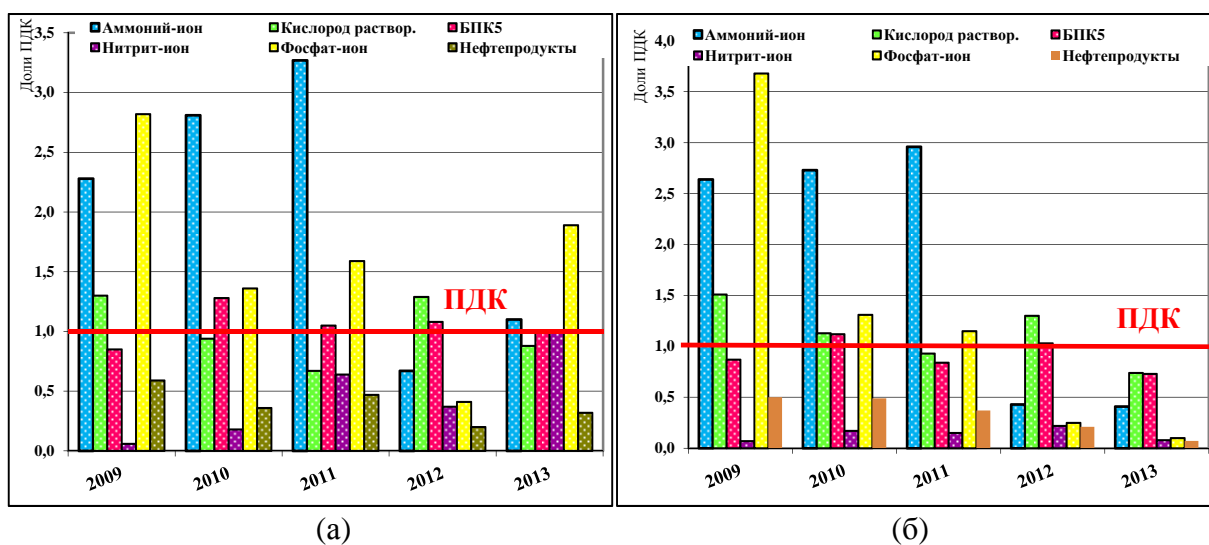


Рисунок 2.22 – Динамика среднегодового содержания загрязняющих веществ в воде оз. Миорское (а) и Болойсо (б) за период 2009 – 2013 гг.

Содержание фосфора общего в воде озер колебалось в широких пределах: от  $0,002$  до  $0,637$  мгР/дм<sup>3</sup>. Максимальное содержание отмечалось в воде озер Кагальное ( $0,23$  мгР/дм<sup>3</sup>), Миорское ( $0,53$  мгР/дм<sup>3</sup>) и Лядно ( $0,64$  мгР/дм<sup>3</sup>). Среднегодовое содержание фосфора общего находилось в допустимых пределах ( $0,007$  –  $0,197$  мгР/дм<sup>3</sup>), за исключением оз. Лядно ( $0,458$  мгР/дм), для которого характерно устойчивое и хорошо выраженное многолетнее «фосфатное» загрязнение.

Среднегодовые концентрации железа общего ( $0,045$ - $0,543$  мг/дм<sup>3</sup>) и цинка ( $0,003$ - $0,031$  мг/дм<sup>3</sup>) в отдельных водоемах превышали расчетное фоновое значение (таблица 2.2). Максимальное содержание железа ( $0,87$  мг/дм<sup>3</sup>) отмечено в воде озера Савонар в феврале. Максимальная концентрация цинка ( $0,049$  мг/дм<sup>3</sup>) определена в воде оз. Струсто в сентябре.

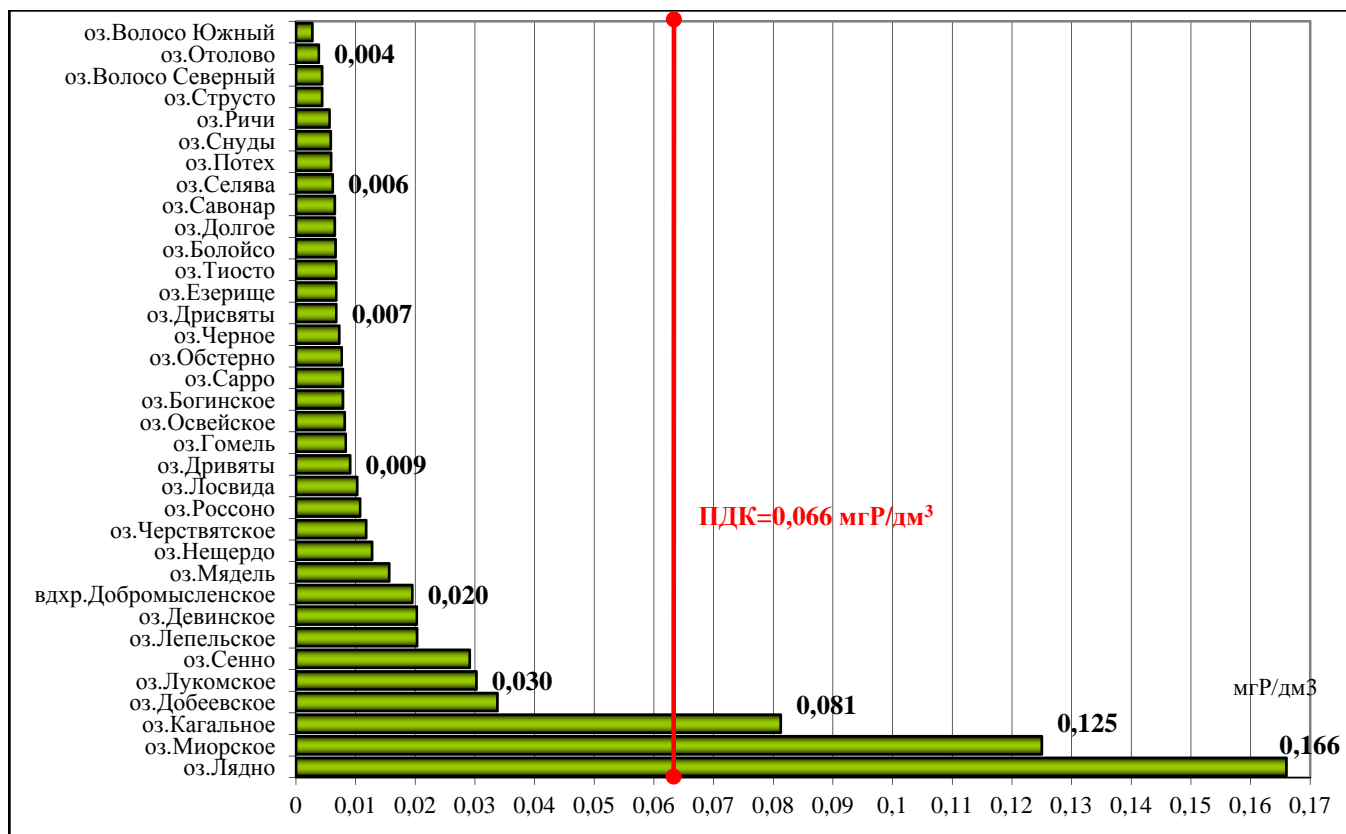


Рисунок 2.23 – Среднегодовое содержание фосфат-иона в воде озер бассейна р. Западная Двина в 2013 г.

Среднегодовое содержание меди в воде водоемов колебалось в интервале 0,001–0,013 мг/дм<sup>3</sup>, превышая расчетное фоновое содержание более чем в 3 раза. Наибольшая концентрация данного элемента (0,026 мг/дм<sup>3</sup>) была определена в воде оз. Обстерно в мае.

Среднегодовое содержание марганца в озерной воде варьировало в диапазоне 0,005–0,062 мг/дм<sup>3</sup>, превышая расчетную фоновую величину не более чем в 1,4 раза. Наибольшее количество соединений марганца (0,193 мг/дм<sup>3</sup>) зарегистрировано в воде оз. Добеевское в феврале.

Только в воде оз. Кагальное, как и в предыдущем году, зафиксирована в сентябре избыточная концентрация нефтепродуктов (0,062 мг/дм<sup>3</sup>).

Анализ результатов наблюдений за 2013 г. свидетельствует о высоком экологическом статусе озер Волосо Северный, Волосо Южный, Мядель, Ричи, Сарро, Снуды, Тиосто, Дрисвяты, Долгое, Обстерно и Струсто. Сезонная динамика содержания растворенного кислорода была обусловлена, как правило, естественными процессами, в воде озер фиксировались сравнительно невысокие концентрации биогенных элементов, низкое содержание органических веществ, металлов, СПАВ и нефтепродуктов. Согласно ИЗВ (0,3) качество воды данных водоемов характеризуется категорией «чистая».

Гидробиологические наблюдения проводились на следующих водоёмах бассейна реки Западная Двина: Болойсо, Дрисвяты, Потех, Миорское, Ричи, Савонар, Волосо Южный, Волосо Северный, Обстерно, Богинское, Струсто, Дривяты, Снуды, Сенно, Лепельское, Лукомльское, Мядель, Нешердо Кагальное. Россоно. Гомель, Отолово, Долгом, Черном, Белом (Лунинецкий район), Белом (Березовский район), Селява, Девинском и Черствятском, Новые пункты режимного наблюдения были открыты на озерах Освейском, Сарро, Езерище, Лосвида, Добеевское, Лядно и водохранилище Добромысленском.

Фитопланктон Сообщества планктонных водорослей водоемов бассейна р. Западной Двины в вегетационный период 2013 г. характеризовались достаточно высоким уровнем разви-

тия. Суммарное таксономическое разнообразие фитопланктона (288 таксонов) значительно превышало уровень предыдущего года. Доминирующее положение в планктоне занимали зеленые и диатомовые (102 и 98 таксонов соответственно) водоросли. Вместе с тем, для планктонных сообществ бассейна р. Западной Двины, как и в предыдущие годы, отмечена значительная вариабельность структурных показателей, обусловленная особенностями морфометрии водоемов и уровнем антропогенной нагрузки на их водосборы. Число видов и разновидностей планктонных водорослей в водоемах бассейна находилось в пределах от 16 таксонов (оз. Мядель) до 73 таксонов (оз. Росона) (Таблица 4). Наиболее распространены в водоемах бассейна представители родов *Achnanthes*, *Asterionella*, *Melosira*, *Cyclotella*, *Fragilaria* и *Synedra* из диатомовых, *Scenedesmus*, *Ankistrodesmus* и *Pediastrum* из зеленых, *Oscillatoria* и *Microcystis* из синезеленых, *Trachelomonas* из эвгленовых, *Cryptomonas*, *Peridinium* и *Rhodomonas* из пиропитовых и *Dinobryon* из золотистых.

Минимальные количественные параметры (до 6,188 млн.кл./л и 4,202 мг/л) были характерны для мезотрофных озер Ричу, Сенно, Лосвида, Лепельского и вдхр. Добромысленского, где преобладание в планктоне отдельных групп водорослей, в том числе синезеленых, не превышало уровня биомассы (1,0 – 9,9 мг/л) соответствующей «умеренному цветению». Высокие значения численности (до 1391,460 млн.кл./л) и биомассы (до 3591,469 мг/л) сообществ планктонных водорослей отмечены в высокоэвтрофных и эвтрофных озерах Освейском, Кагальном, Миорском, Потех, Росона, Савонар, Девинском и Дрисвяты, большинство из которых служили ранее приемниками сточных вод. Основу численности создавали, как правило, синезеленые (от 68 до 98% общей численности), биомассы – синезеленые и диатомовые водоросли. Вместе с тем, в планктоне отдельных озер отмечено доминирование других групп водорослей: диатомовых – до 57% численности и 81% биомассы в оз. Кагальном и 72% численности и 90% биомассы в придонных слоях оз. Девинского, а также пиропитовых - до 81% численности и 99,8% биомассы в оз. Дрисвяты. В последнем случае основную роль в сообществе играл олигосапроб *Ceratium hirundinella* (79% численности и 99,8% биомассы сообщества) из пиропитовых.

Значения индекса сапробности, рассчитанные по сообществам фитопланктона для озер бассейна, соответствовали III классу чистоты воды и находились в пределах от 1,55 на вертикали оз. Дрисвяты до 2,12 на вертикали оз. Лепельского. Величины индекса Шеннона варьировали от 0,59 (оз. Мядель) до 2,99 (оз. Лепельское).

Зоопланктон. Таксономическое разнообразие зоопланктона водоемов бассейна Западной Двины, представленное 90 видами и формами зоопланктеров (из которых 53 принадлежали коловраткам и 34 – ветвистоусым ракообразным), характеризовалось чрезвычайно высокой вариабельностью. Минимальное число видов и форм зоопланктеров (3), представленных исключительно коловратками, отмечено на вертикалях оз. Тиосто. Аналогичные результаты были получены для озер Лукомльское (от 2 до 4 видов и форм) и Езерище (от 4 до 5 видов и форм). Наиболее богато представлен зоопланктон в поверхностных слоях оз. Долгого (25 видов и форм), большинство из которых (16 видов и форм) составили коловратки и в придонных слоях оз. Освейского (24 вида и формы), где основу видового разнообразия составили коловратки и ветвистоусые (21 вид и форма) (Таблица 4). Следует отметить высокое разнообразие зоопланктона очень загрязненного оз. Кагального (16 видов и форм), где в сообществе также преобладали коловратки и ветвистоусые (11 и 8 видов и форм соответственно).

Количественные параметры сообществ зоопланктона также варьировали в широком диапазоне. Невысоким уровнем развития характеризовался зоопланктон в озерах Тиосто, Селяве, Лукомльском, Лепельском и Езерище, где на большинстве вертикалей численность не превышала 1900 экз/м<sup>3</sup>, а биомасса – 0,930 мг/м<sup>3</sup>. Наиболее низкие показатели количественного развития (400 экз/м<sup>3</sup> и 0,140 мг/м<sup>3</sup>) зарегистрированы на одной из вертикалей оз. Селява, где в поверхностных слоях зоопланктон был представлен единичными особями коловраток. Максимум развития планктонных сообществ отмечен в озерах Сарро, Нещердо, Кагальное и Освейское, где численность зоопланктона на отдельных вертикалях достигала 717800 – 1541800 экз/м<sup>3</sup>, а биомасса, обусловленная, как правило, ветвистоусыми и веслоногими ракообразными, возрастала до 2229,120 – 10365,590 мг/м<sup>3</sup>. Основу максимальной численности зоопланктона

(1541800 экз/м<sup>3</sup>), зафиксированной в придонных слоях озера Сарро, составили веслоногие ракообразные (79% общей численности), представленные всеми возрастными группами. Наибольшая величина биомассы (10365,590 мг/м<sup>3</sup>), отмеченная в придонных слоях оз. Нещердо, была обусловлена развитием ветвистоусых ракообразных (93% общей биомассы), в основном за счет развития одного вида – *о-β-мезосапроба* *Bosmina longirostris*, доминировавшего в планктоне как по численности (78%), так и по биомассе (86%). Вместе с тем, основу массового развития зоопланктона оз. Кагального, являвшегося приемником сточных вод, во многом обеспечили коловратки, составившие 53% численности и 34% биомассы сообщества. Доминирование в водоеме *β-α - мезосапроба* *Brachionus calyciflorus* (45% общей численности), обусловило, как и в прошлом году, значительную величину индекса сапробности (1,88), соответствующую III классу чистоты.

Значения индекса сапробности озер и водохранилищ бассейна находились в пределах II и III классов чистоты, варьируя от 1,30 до 1,92. Качество воды по показателям зоопланктона на всех вертикалях озер Ричу, Дрисвяты, Долгое, Обстерно, Савонар и Дривяты соответствовало II классу (чистые); а на вертикалях 14 озер, в том числе служивших ранее приемниками сточных вод (Кагальное, Лядно, Миорское и Черное), – III классу чистоты. Для остальных озер бассейна была характерна неоднородность качества воды на акватории водоема.

Значения индекса Шеннона находились в пределах от 0,45 (оз. Лукомльское) до 2,42 (оз. Струсто).

### Бассейн р. Неман.

Режимные наблюдения за состоянием водных экосистем бассейна р. Неман по гидрохимическим показателям проведены в 64 пунктах мониторинга поверхностных вод, 5 из которых расположены на трансграничных участках рек Неман, Виляя, Крынка, Свислочь Западная и Черная Ганьча (рисунок 2.24). Всего стационарными наблюдениями охвачено 22 водотока и 13 водоемов.

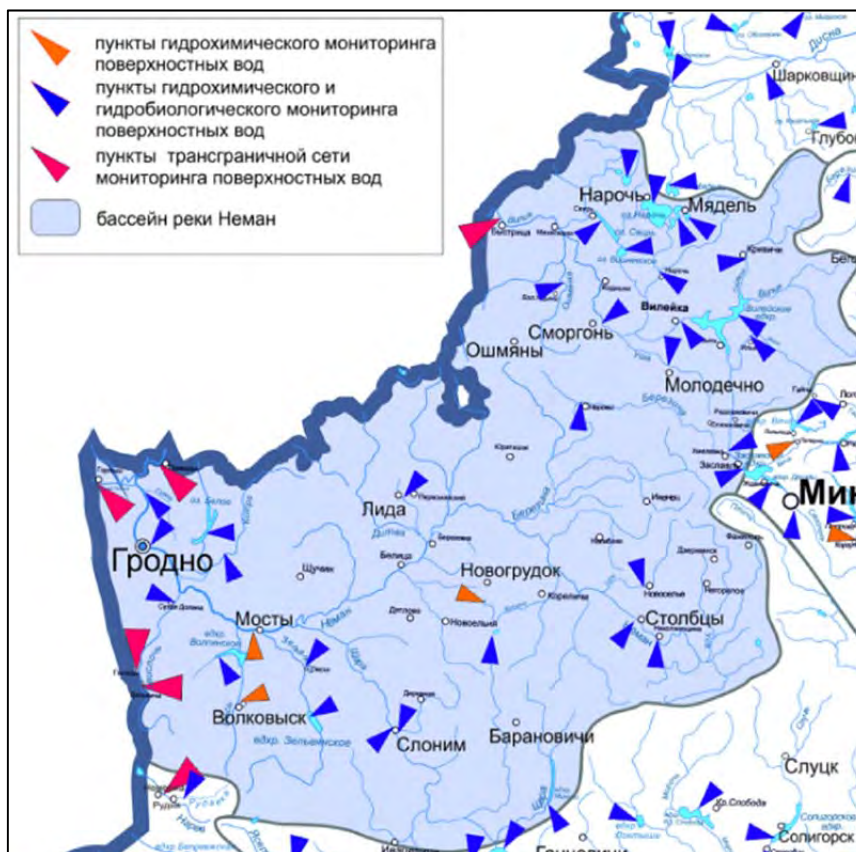


Рисунок 2.24 – Сеть пунктов мониторинга поверхностных вод бассейна р. Неман, 2013 г.

В течение 2013 г. в пределах бассейна р. Неман отобрано 505 проб воды и выполнено более 15700 определений гидрохимических показателей.

Соотношение категорий качества воды для водных объектов бассейна в отчетном году незначительно изменилось (рисунок 2.25). Если в 2012 г. категорией качества «чистые» и «относительно чистые» характеризовалось 95% пунктов наблюдений, то в 2013 г. – 98% (за счет сокращения доли умеренно загрязненных участков водных объектов).

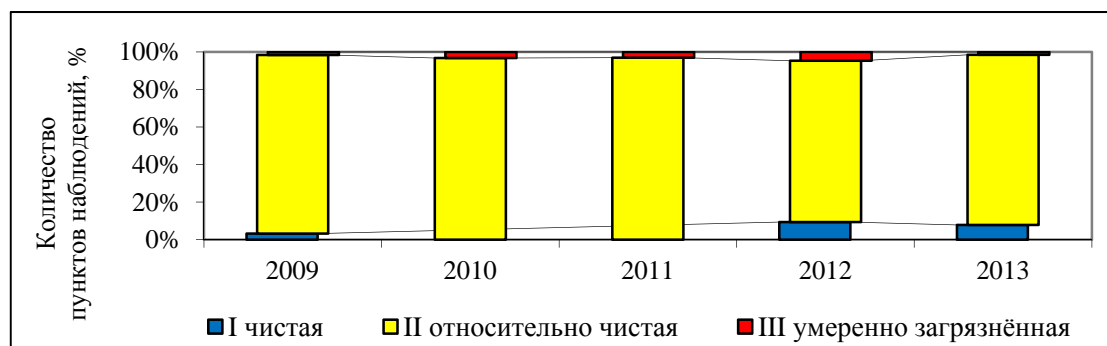


Рисунок 2.25 – Соотношение категорий качества воды в бассейне р. Неман за период 2009-2013 гг.

Исследованиями установлено, что, как и в предыдущие годы, наиболее загрязненным участком водотока в бассейне Немана остается р. Уша ниже г. Молодечно. Значительное улучшение качества воды в 2013 г. отмечается в воде ручья Антонизберг, который перешел из категории качества «умеренно загрязненные» (2,0) в категорию качества «относительно чистые» (0,8).

Сравнительный анализ среднегодовых концентраций, отдельных компонентов химического состава вод бассейна р. Неман, свидетельствует о незначительном улучшении в 2013 г. гидрохимической ситуации в отношении содержания органических веществ, соединений азота и синтетических поверхностно-активных веществ (таблица 2.7).

Таблица 2.7 – Среднегодовые концентрации химических веществ в воде рек и водоемов бассейна р. Неман за период 2012-2013 гг.

Период наблюдений	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>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	СПАВ, мг/дм <sup>3</sup>
2012	2,13	0,28	0,014	0,042	0,087	0,025	0,030
2013	2,11	0,24	0,017	0,046	0,069	0,022	0,026

### Река Неман

В воде р. Неман в анионном составе преобладал гидрокарбонат-ион, абсолютное содержание которого изменялось от 101,0 мг/дм<sup>3</sup> у н. п. Николаевщина до 256,0 мг/дм<sup>3</sup> ниже г. Гродно, составляя в среднем 197,3 мг/дм<sup>3</sup>. Концентрация сульфат-иона варьировала в диапазоне 16,0–31,0 мг/дм<sup>3</sup>, составляя в среднем 25,0 мг/дм<sup>3</sup>, хлорид-иона – 9,0–31,9 мг/дм<sup>3</sup>, составляя в среднем 19,0 мг/дм<sup>3</sup>.

В составе катионов повсеместно доминировал кальций-ион, определенный вклад в минерализацию вносили ионы магния и щелочных металлов. Абсолютное содержание катионов в воде р. Немана обнаруживалось следующих в пределах: кальций-ион – 32,1–99,0 мг/дм<sup>3</sup>; магний-ион – 6,1–25,0 мг/дм<sup>3</sup>; натрий-ион – 3,0–11,0 мг/дм<sup>3</sup>; калий-ион – 1,2–4,1 мг/дм<sup>3</sup>.

Значения водородного показателя в течение года варьировали в диапазоне рН 7,3–8,5 (от «нейтральная» до «щелочная» реакция воды). Исходя из значений показателя жесткости, вода

характеризовалась как «мягкая», «умеренно жесткая» и «жесткая» (2,2–6,8 мг-экв/дм<sup>3</sup>) по классификации О.А. Алекина. Содержание взвешенных веществ находилось в пределах от <3,0 до 12,0 мг/дм<sup>3</sup>.

Вода р. Неман на протяжении 2013 г. насыщалась достаточным количеством кислорода, что соответствовало естественным процессам газового режима водотоков (6,40–13,7 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).

Пространственная динамика легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) характеризовалась снижением среднегодовых концентраций вниз по течению реки от н. п. Николаевщина (2,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) до н. п. Привалка (1,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), аналогичная закономерность отмечена также для бихроматной окисляемости, характеризующей наличие трудноокисляемой органики (по ХПК<sub>Cr</sub>), содержание которой также снижалось по течению реки – от 28,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> у н. п. Николаевщина до 24,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> и у н. п. Привалка (рисунок 2.26).

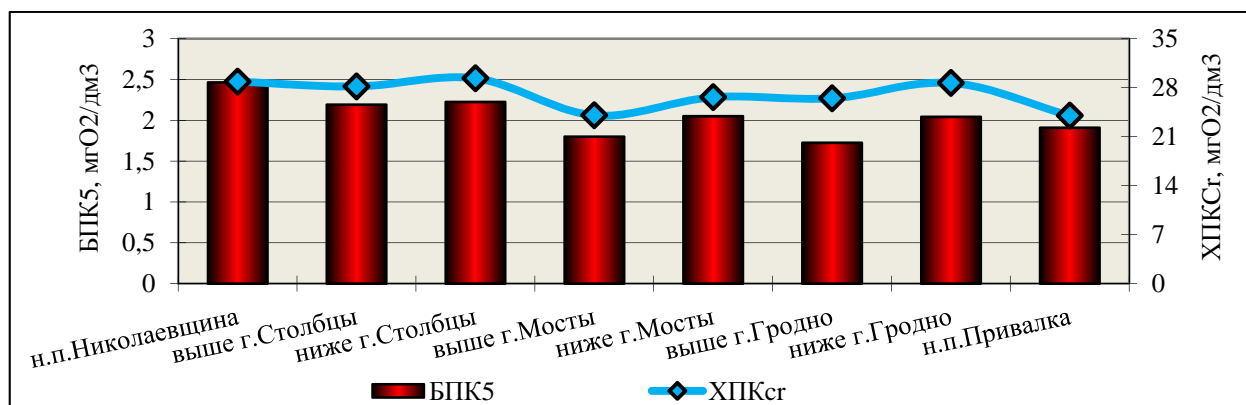


Рисунок 2.26 – Динамика среднегодовых концентраций органических веществ в воде р. Неман в 2013 г.

Содержание аммоний-иона в воде р. Неман на протяжении всего года соответствовало требованиям природоохранного законодательства, его концентрации находились в пределах от 0,10 мгN/дм<sup>3</sup> до 0,39 мгN/дм<sup>3</sup>.

На протяжении последних лет прослеживается динамика снижения среднегодовых концентраций аммоний-иона по всему течению реки, в настоящее время содержание ингредиента стабильно составляет доли ПДК (рисунок 2.27).

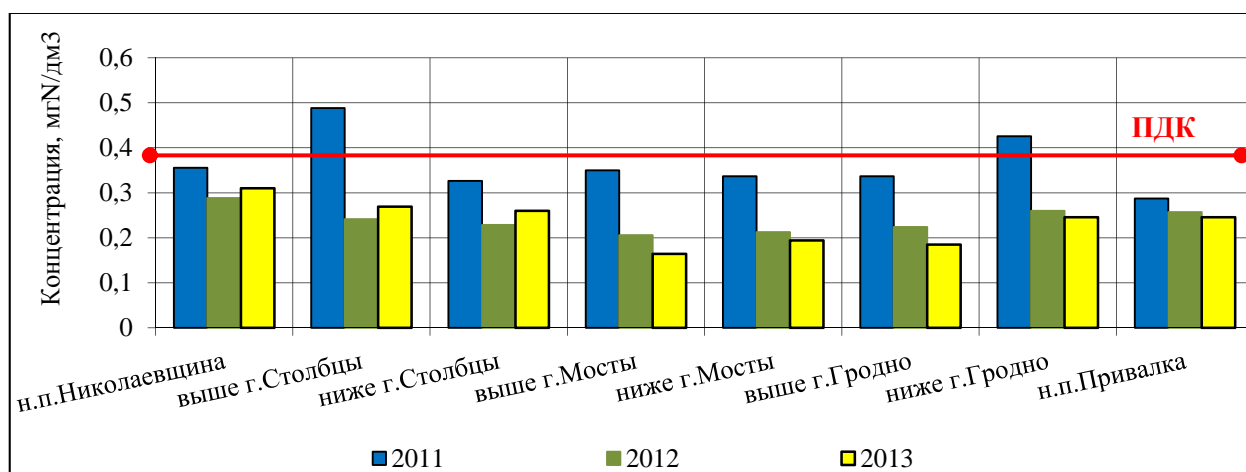


Рисунок 2.27 – Динамика среднегодовых концентраций аммоний-иона в воде р. Неман за период 2011-2013 гг.

В течение года случаи превышения ПДК нитрит-ионом отмечались в 23,1% отобранных проб воды на всем протяжении р. Неман – от н. п. Николаевщина до н. п. Привалка с макси-



мальными концентрациями до 0,050 мгN/дм<sup>3</sup> у н. п. Николаевщина и выше г. Столбцы – в апреле и ниже г. Столбцы - в мае. Здесь же отмечены наибольшие концентрации количеств нитрата – 2,53-2,75 мгN/дм<sup>3</sup>, что составляет 0,3 ПДК.

В единичных пробах воды регистрировались повышенные концентрации фосфат-иона: в апреле - у н. п. Николаевщина и в районе г. Столбцы (0,089–0,099 мгP/дм<sup>3</sup>), в декабре – в районе г. Гродно и у н. п. Привалка (0,068–0,077 мгP/дм<sup>3</sup>) (рисунок 2.28).

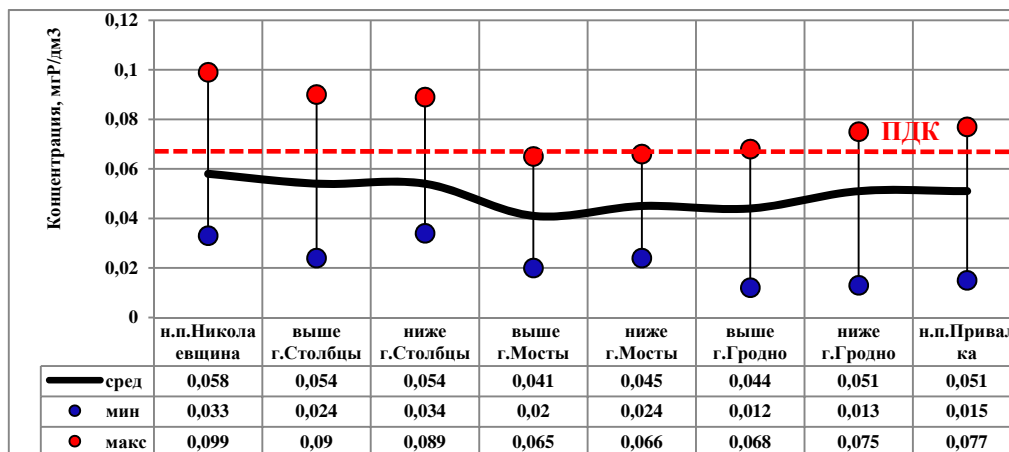


Рисунок 2.28 – Динамика концентраций фосфат-иона в воде р. Неман в 2013 г.

Содержание фосфора общего на протяжении года не превышало лимитирующий показатель и находилось в пределах 0,05–0,18 мгP/дм<sup>3</sup>. Максимальная концентрация зафиксирована в апреле в воде реки у н. п. Николаевщина.

Анализ пространственной динамики среднегодовых концентраций металлов в 2013 г. выявил снижение их количеств по течению Немана от истока до трансграничного пункта наблюдений. Превышения расчетной фоновой величины среднегодовыми концентрациями железа общего, цинка и марганца отмечены на верхнем участке водотока – у н. п. Николаевщина и в районе г. Столбцы (таблица 2.2, рисунок 2.29).

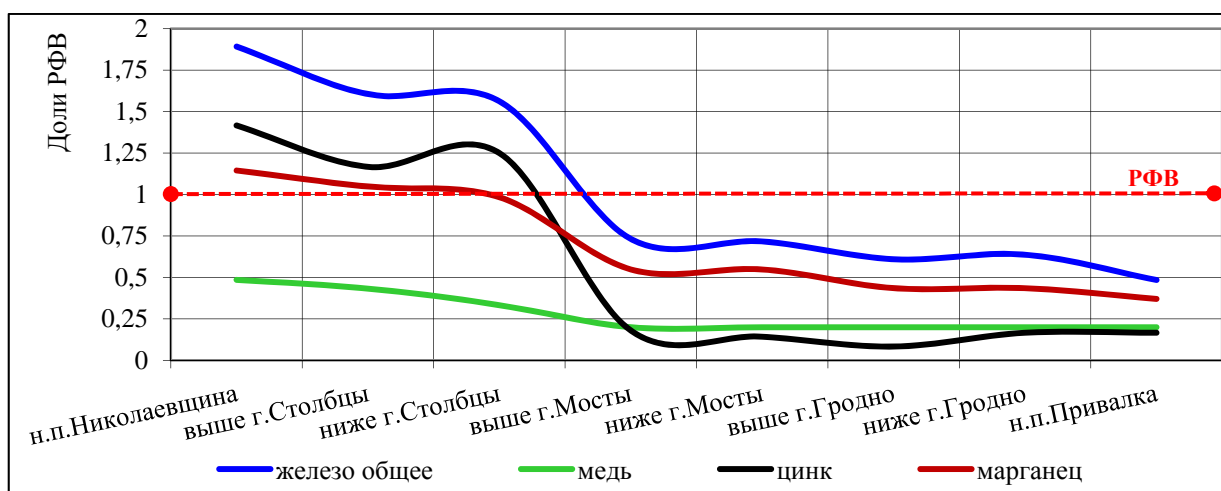


Рисунок 2.29 – Динамика среднегодовых концентраций металлов (в долях расчетной фоновой величины – РФВ) в воде р. Неман в 2013 г.

По сравнению с предыдущим годом в воде большинства створов р. Неман отмечено существенное снижение концентраций нефтепродуктов. Например, на участке реки у г. Столбцы количество проб с превышением нормативного содержания нефтепродуктов снизилось с 50 до 25% выше и с 33 до 17% ниже города. Аналогичная тенденция отмечена и для максимальных концентраций нефтепродуктов (рисунок 2.30). Превышения нормативного (0,1 мг/дм<sup>3</sup>) содер-

жания синтетических поверхностно-активных веществ в воде реки на протяжении года не обнаружено.

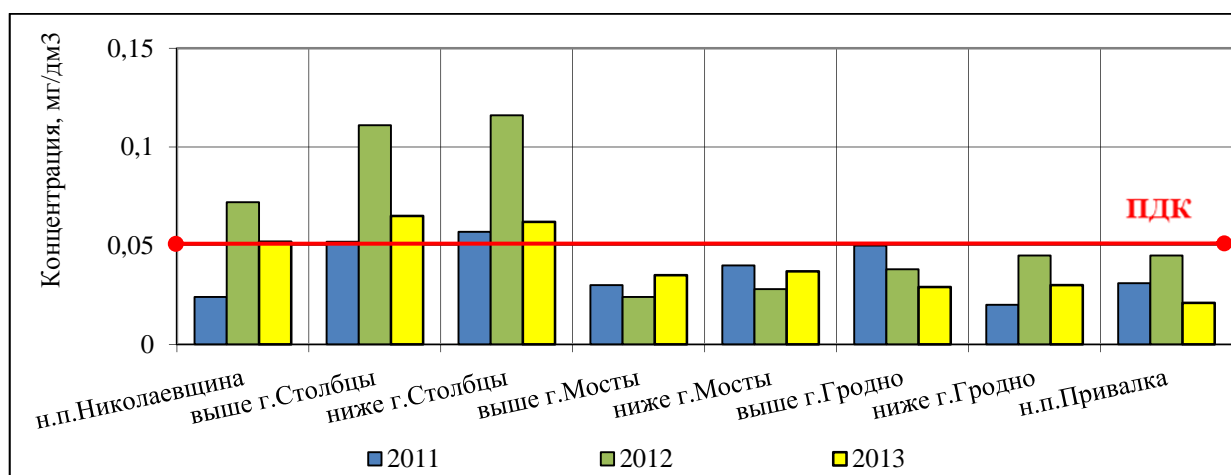


Рисунок 2.30 – Динамика максимальных концентраций нефтепродуктов в воде р. Неман за период 2011–2013 гг.

**Фитопланктон.** В сообществах фитопланктона р. Немана выявлен 81 таксон водорослей, среди которых преобладали зеленые (34 таксона) и диатомовые (23 таксона) водоросли. Число видов и разновидностей в сообществах планктонных водорослей на створах р. Неман находилось в пределах от 21 (выше г. Столбцы) до 43 (н.п. Николаевщина и Привалки) таксонов, с преобладанием диатомовых и зеленых водорослей. На большинстве створов отмечены представители родов *Achnanthes*, *Cyclotella*, *Navicula* и *Synedra* из диатомовых, *Ankistrodesmus*, *Kirchneriella* и *Scenedesmus* из зеленых, *Gloeocapsa* и *Oscillatoria* из синезеленых, *Cryptomonas* из пиррофитовых. Количественные показатели сообществ фитопланктона, как и в предыдущем году, резко увеличивались вниз по течению реки, достигая максимального развития на трансграничном створе у н. п. Привалки. Численность и биомасса планктона варьировали от 1,387–9,571 млн. кл/л и 1,782–2,026 мг/л на верхнем участке реки (н. п. Николаевщина – г. Столбцы) до 363,166 млн. кл/л и 954,251 мг/л (н. п. Привалки). Преобладание на нижнем (трансграничном) створе реки по числу таксонов (23) зеленых, а по численности (93%) и биомассе (99%) синезеленых водорослей свидетельствует о продолжающемся антропогенном эвтрофировании этого участка водотока.

Величины индекса сапробности на створах р. Неман соответствовали III классу чистоты (умеренно загрязненные) и варьировали от 1,77 (выше г. Столбцы) до 1,99 (н. п. Николаевщина), значения индекса Шеннона – от 1,21 (н.п. Привалки) до 3,03 (н. п. Николаевщина).

**Зоопланктон.** Сообщества зоопланктона р. Западной Двины в 2013 г. были представлены 37 видами и формами зоопланктеров, из которых 25 принадлежали коловраткам и 9 – ветвистосусым ракообразным. Таксономическое разнообразие на отдельных створах реки варьировало от 11 видов и форм (выше г. Столбцы) до 23 видов и форм (н.п. Привалки), несколько превышая уровень прошлого года. Минимальное количественное развитие зоопланктона отмечено на верхнем створе г. Столбцы (460 экз/м<sup>3</sup> и 0,939 мг/м<sup>3</sup>). Максимальная численность (26040 экз/м<sup>3</sup>) зафиксирована на створе выше г. Гродно, где в сообществе преобладала *Synchaeta sp.* (56% общей численности), а наибольшая биомасса (26,937 мг/м<sup>3</sup>) отмечена у н.п. Привалки, в основном за счет немногочисленных крупных особей олигосапроба *Diaphanosoma brachyurum*, который при численности 1,3% обусловил 39% общей биомассы.

Индексы сапробности варьировали от 1,55 (выше г. Столбцы) до 1,93 (н. п. Привалки), что соответствует III классу (умеренно-загрязненные) и свидетельствует об определенном ухудшении качества воды по сравнению с предыдущим годом.

**Фитоперифитон.** В сообществах водорослей обрастания реки Неман зафиксировано 98 таксонов водорослей, с преобладанием диатомовых (41 таксон) и зеленых (42 таксона). Число



видов и форм фитоперифитона в обрастаниях отдельных створов реки варьировало от 17 (ниже г. Столбцы) до 61 (ниже г. Гродно) таксонов. Основу разнообразия на верхнем участке реки (н. п. Николаевщина – г. Столбцы) составили диатомовые водоросли (от 12 до 16 таксонов), на участке от г. Гродно до н. п. Привалки – зеленые и диатомовые (от 19 до 27 и от 14 до 25 таксонов, соответственно). По относительной численности в верховьях реки (н. п. Николаевщина) преобладали диатомовые (86% относительной численности), на нижерасположенных створах роль доминантов переходит к синезеленым, обусловившим от 46% (выше г. Столбцы) до 96% (н. п. Привалки) относительной численности сообществ.

По индивидуальному развитию в обрастаниях реки преобладали *Cocconeis placentula* (до 56% относительной численности у н.п. Николаевщина) из диатомовых; а также *Oscillatoria sp.* (до 80% относительной численности ниже г. Столбцы), *Lyngbya sp.* и *Lyngbya kuetzingii* (до 61 и 33% относительной численности на трансграничном створе реки у н.п. Привалки, соответственно) из синезеленых. Значения индекса сапробности (рисунок 2.31) на отдельных створах реки находились в пределах от 1,72 (ниже г. Столбцы) до 2,00 (ниже г. Гродно).

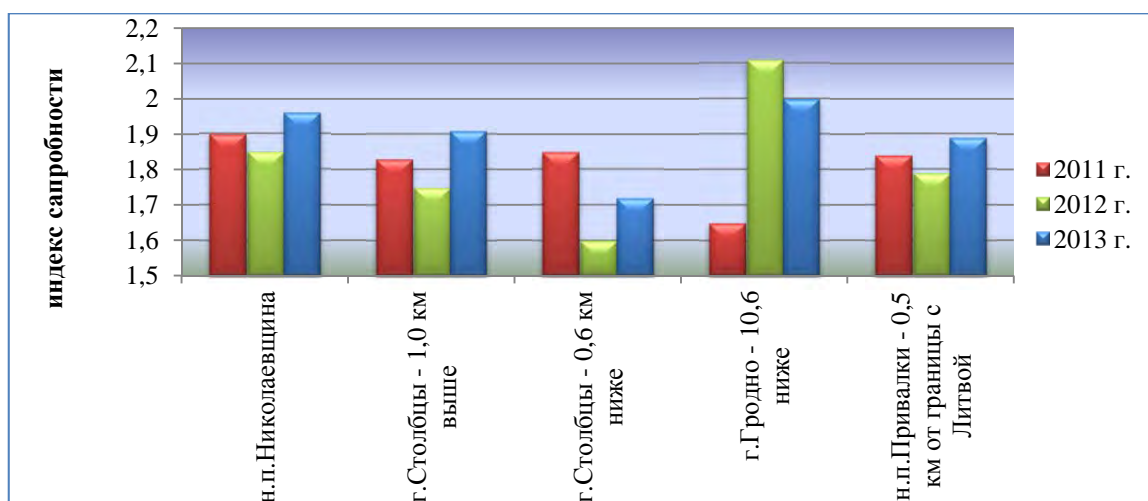


Рисунок 2.31 – Динамика значений индекса сапробности (по фитоперифитону) на створах р. Неман (2011–2013гг.)

Макрозообентос. Суммарное таксономическое разнообразие организмов макрозообентоса на створах р. Неман составило 138 видов и форм, 50 из которых принадлежало *Chironomidae* и 18 – *Mollusca*. В донных ценозах реки были широко представлены организмы-индикаторы чистой воды, включая *Ephemeroptera* (14 видов) и *Trichoptera* (15 видов). Сообщества донных макробеспозвоночных на фоновом участке реки в районе н. п. Николаевщина и у г. Столбцы, как и в предыдущем году, характеризовались высоким таксономическим разнообразием – от 27 до 68 видов и форм, представленных всеми основными группами макробеспозвоночных, в том числе такими важными индикаторными группами, как *Plecoptera* (до 2 видов), *Ephemeroptera* (до 8 видов) и *Trichoptera* (до 8 видов). Большинство значений биотического индекса для этого участка реки были равны 9 (II класс чистоты), а в зимний период на створе выше г. Столбцы значения индекса достигали 10, благодаря присутствию двух видов веснянок – *Perlodidae sp.* и *Chloroperla burmeisteri*. Как и в предыдущие годы, сохранилась тенденция снижения таксономического разнообразия и, соответственно, значений биотического индекса вниз по течению реки по мере возрастания антропогенной нагрузки. На створах г. Гродно видовое разнообразие макробеспозвоночных варьировало от 18 до 28, а величина биотического индекса находилась в пределах от 4 до 8 (II–IV классы чистоты).

На трансграничном створе у н.п. Привалки видовое разнообразие макробеспозвоночных в летний период составило 25 видов и форм, представленных всеми основными группами макрозообентоса, что обусловило высокое значение биотического индекса – 9 (II класс чистоты, чистые).

По совокупности гидробиологических показателей состояние водной экосистемы реки Немана от н. п. Николаевщины до г. Столбцы и на трансграничном участке у н. п. Привалки, как и в предыдущем году, оценивалось II-III классами (чистые–умеренно загрязненные). Качество воды на створах города Гродно соответствовало III классу (умеренно загрязненные), что обусловлено влиянием промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод города.

### **Притоки р. Неман.**

Для разнотипных притоков р. Неман характерны существенные колебания концентраций компонентов солевого состава: гидрокарбонат-иона – от 42,7 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Илия до 284,0 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Гожка, сульфат-иона – от 6,0 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Щара до 64,3 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Уша, хлорид-иона – от <10,0 мг/дм<sup>3</sup> в воде рек Березина, Вилия у г. Вилейки, Нарочь, Илия, Сервечь до 57,9 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Лидея ниже г. Лиды. Диапазоны концентраций ионов кальция (9,6–121,0 мг/дм<sup>3</sup>) и магния (3,9–31,0 мг/дм<sup>3</sup>) определили диапазон значений жесткости – 1,0–8,6 мг-экв/дм<sup>3</sup>. Диапазон величин водородного показателя (рН 7,12–8,50) свидетельствует о «слабощелочной» и «щелочной» реакции воды. Количество взвешенных веществ варьировало от <3,0 до 20,0 мг/дм<sup>3</sup>.

Содержание растворенного кислорода в воде притоков фиксировалось в диапазоне от 6,05 до 13,70 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Для водотоков, являющихся средой обитания рыб отряда лососеобразных: реки Вилия, Валовка, Гожка, Илия, Исса, Ошмянка, Свислочь, Сула и Щара, определенный дефицит растворенного в воде кислорода – от 6,28 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в р. Вилии выше г. Вилейки до 7,80 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в р. Вилии у н.п. Быстрица – фиксировался, как правило, в весенне-летний период. Для притоков, не относящихся к этой категории незначительный дефицит растворенного кислорода (5,85 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) отмечен только в воде р. Березины у н.п. Березовцы в июле.

Содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в воде притоков являющихся средой обитания рыб отряда лососеобразных находилось в пределах от <0,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (р. Вилия выше г. Вилейки) до 5,50 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (р. Сула), а среднегодовые значения БПК<sub>5</sub> варьировали от 1,10 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> до 4,03 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Следует отметить, что значения этого показателя для участка р. Валовка у н. п. Новогрудок в течение всего года фиксировались в пределах от 3,35 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> до 4,82 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Для притоков, не относящихся к этой категории, содержание легкоокисляемых органических веществ в воде не превышало нормируемого значения (6,00 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).

Количество трудноокисляемых органических веществ (по ХПК<sub>Cr</sub>) варьировало от 10,1 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (р. Крынка) до 88,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (р. Щара). Среднегодовые значения бихроматной окисляемости находились в пределах от 15,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в воде р. Валовка до 43,1 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> для воды р. Щара.

Как и в предыдущие годы, приоритетными загрязняющими веществами в притоках р. Неман являлись биогенные вещества. В 2013 г. нарушения требований природоохранного законодательства в отношении содержания в воде аммоний-иона были выявлены для 55% пунктов наблюдений. Наиболее частые превышения ПДК фиксировались в воде р. Уша ниже г. Молодечно (0,42–1,01 мгN/дм<sup>3</sup>) (рисунок 2.32).

В реках Щара, Сервечь и Котра также отмечено превышение лимитирующего показателя по аммоний-иону с максимальной концентрацией (до 1,40 мгN/дм<sup>3</sup>) в воде р. Котра ниже сахарного комбината в январе. Среднегодовые концентрации этого биогена в воде р. Щара достигали 0,44 мгN/дм<sup>3</sup>, Котра – 0,45 мгN/дм<sup>3</sup>, Уша – 0,58 мгN/дм<sup>3</sup>. Анализ многолетней динамики содержания биогена выявил ряд водотоков, для которых характерно устойчивое загрязнение вод аммоний-ионом (рисунок 2.33).

Повышенное содержание нитрит-иона отмечено в 23,8% отобранных проб воды. Среднегодовые концентрации находились в пределах от 0,008 мгN/дм<sup>3</sup> до 0,031 мгN/дм<sup>3</sup>. Разовые концентрации, превышающие предельно допустимую, отмечены в реках Лидея ниже г. Лиды, Щара ниже г. Слонима, Россь в районе г. Волковыска, Котра в районе г. Скиделя от 0,025 мгN/дм<sup>3</sup> до 0,046 мгN/дм<sup>3</sup>. Значения, превышающие лимитирующий показатель в 2,1–2,8 раза, зафиксированы в воде рек Котра и Крынка (0,050–0,068 мгN/дм<sup>3</sup>). Наиболее неблагопо-

лучная ситуация по-прежнему наблюдается в воде реки Уша ниже г. Молодечно, где в течение года концентрации нитрит-иона фиксировались от 0,045 мгN/дм<sup>3</sup> до 0,073 мгN/дм<sup>3</sup>, а максимум был зафиксирован в феврале до 0,184 мгN/дм<sup>3</sup>.

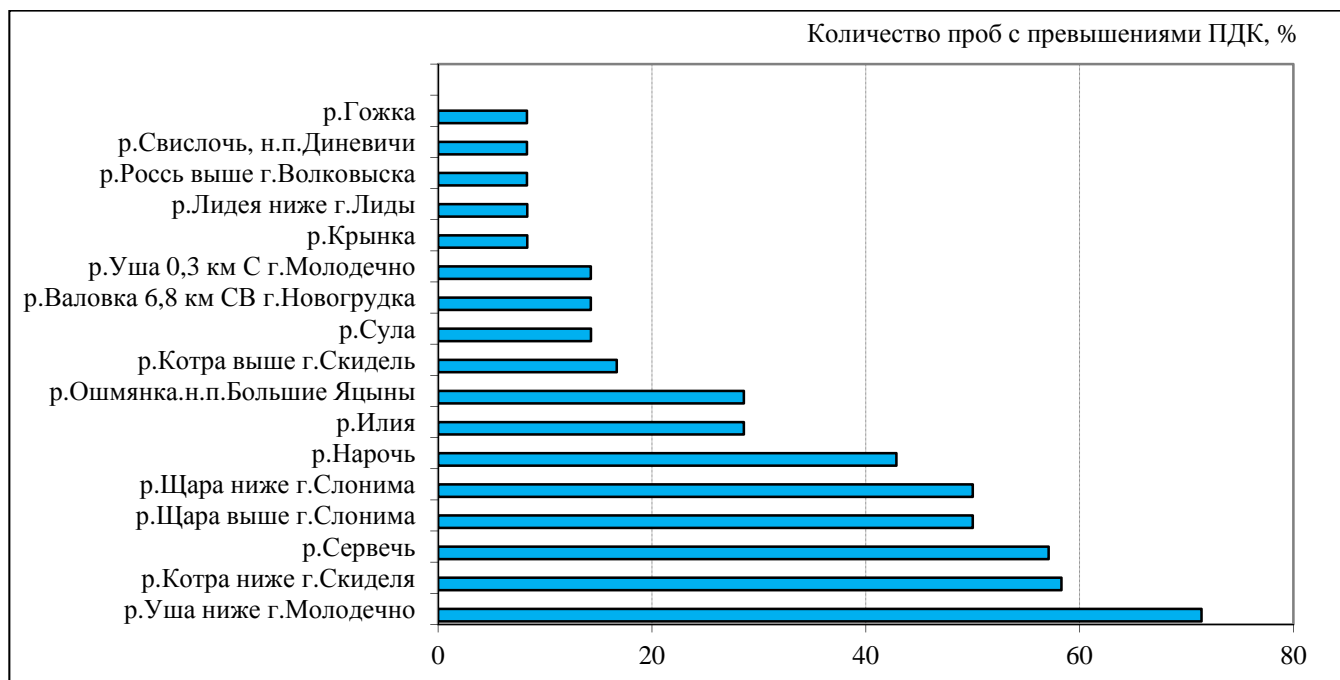


Рисунок 2.32 – Количество проб воды с превышением лимитирующего показателя по содержанию аммоний-иона в притоках р. Неман в 2013 г.

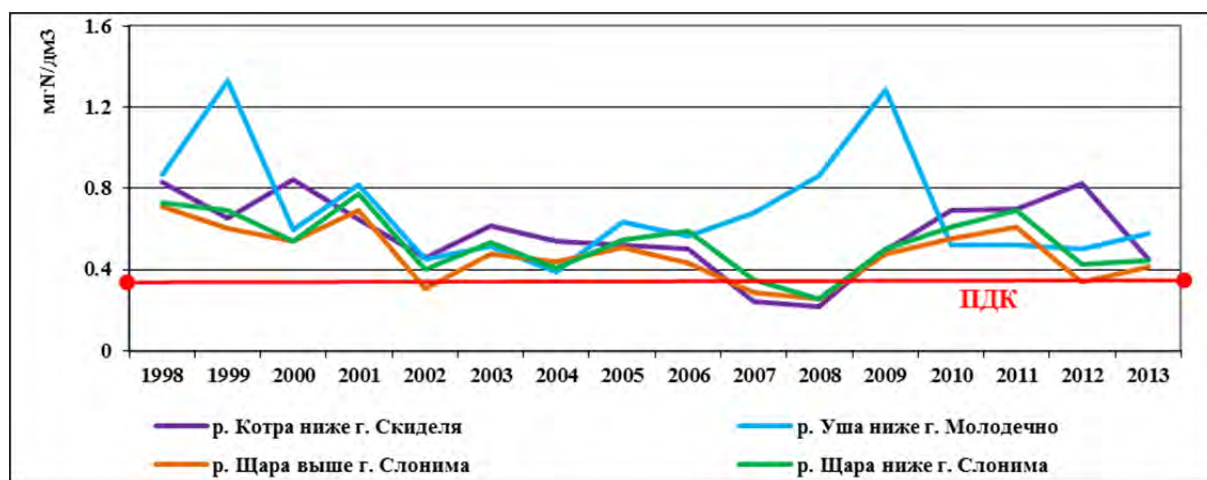


Рисунок 2.33 – Динамика среднегодовых концентраций аммоний-иона в воде притоков р. Неман за период 1998-2013 гг.

Присутствие в воде притоков Немана нитрат-иона на протяжении года варьировало в диапазоне от 0,05 мгN/дм<sup>3</sup> до 7,53 мгN/дм<sup>3</sup> с максимумом также в воде р. Уша ниже г. Молодечно.

Среднегодовые значения содержания фосфат-иона в воде притоков р. Неман фиксировались от 0,021 мгP/дм<sup>3</sup> до 0,100 мгP/дм<sup>3</sup>. Наиболее актуальной проблема фосфатного загрязнения является для р. Уша, где в течение года концентрации фосфат-иона находились в пределах от 0,133 мгP/дм<sup>3</sup> до 0,273 мгP/дм<sup>3</sup>. Следует отметить, что среднегодовые концентрации фосфат-иона на протяжении 2007–2013 гг. в воде реки варьировали в диапазоне от 0,082 мгP/дм<sup>3</sup> до 0,284 мгP/дм<sup>3</sup> (в 2013 г. – 0,216 мгP/дм<sup>3</sup>), так же как и фосфора общего – от 0,220 мгP/дм<sup>3</sup> до 0,320 мгP/дм<sup>3</sup> (в 2013 г. – 0,254 мгP/дм<sup>3</sup>) (рисунок 2.34).

Повышенное содержание фосфат-иона отмечено также в воде р. Россь ниже г. Волковыска. В течение года присутствие биогена варьировало от 0,079 мгР/дм<sup>3</sup> до 0,160 мгР/дм<sup>3</sup>.

Для 19% пунктов наблюдений на притоках р. Неман отмечено повышенное среднегодовое содержание железа общего относительно его расчетной фоновой величины (0,400 мг/дм<sup>3</sup>), до 0,78 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Нарочь (таблица 2.2). Среднее содержание цинка в 1,1–1,5 раза превысило расчетную фоновую величину для 32 % пунктов наблюдений, марганца – в 1,1–2,4 раза для 45% пунктов наблюдений. Среднегодовые концентрации меди наблюдались в пределах природного содержания.

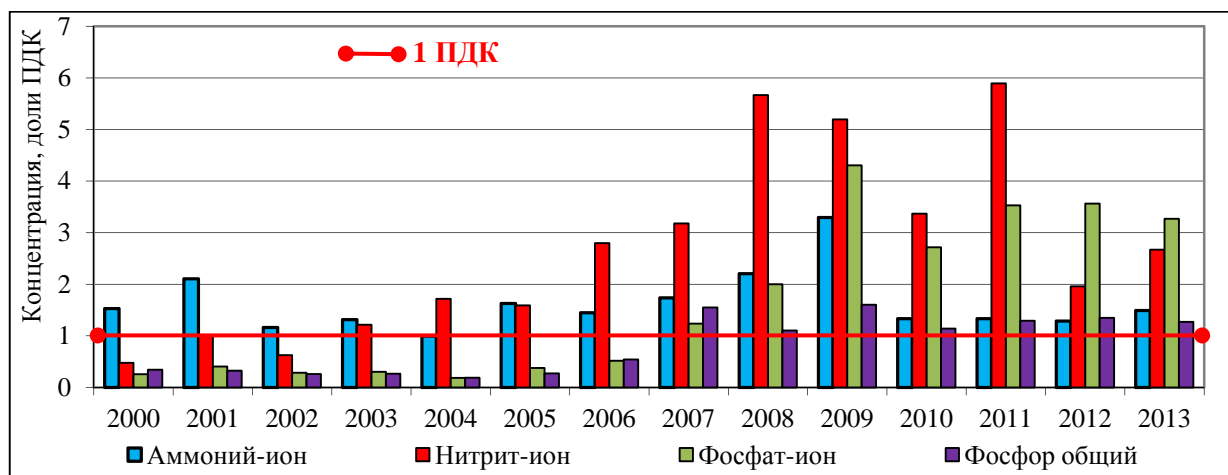


Рисунок 2.34 – Динамика среднегодовых концентраций биогенных веществ в воде р. Уша ниже г. Молодечно за период 2000-2013 гг.

Наибольшее содержание нефтепродуктов зарегистрировано в декабре в воде р. Уша в 0,3 км севернее г. Молодечно (до 0,062 мг/дм<sup>3</sup>) и апреле-мае в реке Сула – (0,068–0,070 мг/дм<sup>3</sup>).

Повышенное содержание синтетических поверхностно-активных веществ (0,110–0,184 мг/дм<sup>3</sup>) выявлено в четырех пробах воды отобранных в р. Виляя в районе г. Сморгони в основном в весенне-летний период года.

**Фитопланктон.** Сообщества планктонных водорослей разнотипных притоков реки Неман характеризовались широким диапазоном структурных характеристик. Число видов и форм водорослей на отдельных створах реки варьировало от 15 (р. Виляя у н. п. Быстрица) до 52 (р. Западная Березина у н. п. Березовцы), с преобладанием диатомовых (8-22 таксонов) и зеленых (3-19 таксонов) водорослей. На большинстве створов отмечены представители родов *Achnanthes*, *Cocconeis*, *Gomphonema*, *Nitzschia*, *Navicula* и *Synedra* из диатомовых, *Scenedesmus* из зеленых, *Gloeocapsa* из синезеленых, *Trachelomonas* из эвгленовых, а также *Cryptomonas* из пиррофитовых.

Минимальные количественные параметры фитопланктона (0,638 млн. кл/л и 0,438 мг/л), как и в предыдущем году, отмечены в р. Уше выше г. Молодечно, где основу численности составили диатомовые и зеленые (47 и 44% общей численности, соответственно), а биомассы (61% общей биомассы) – диатомовые. Максимальное развитие сообщества планктонных водорослей (23,908 млн. кл/л и 13,548 мг/л) зафиксировано в р. Западной Березине у н. п. Березовцы. Главную роль в планктоне этого участка реки играли диатомовые водоросли, обусловившие 51% численности и 66% биомассы планктона, в основном за счет массового развития о-β-мезосапроба *Asterionella formosa*, составившего 41% численности и 45% биомассы сообщества. Минимальное значение индекса сапробности (1,36), соответствующее II классу чистоты, зарегистрировано на трансграничном участке р. Черная Ганча, в обрастаниях которого доминировали о- и о-β-мезосапробные виды, максимальное значение (2,15) отмечено в реке Уше (0,3 км севернее г. Молодечно). Величины индекса Шеннона варьировали от 1,22 (р. Виляя у н. п. Быстрица) до 2,71 (р. Западная Березина у н. п. Неровы).

Зоопланктон. Сообщества зоопланктона притоков реки Неман в 2013 г. характеризовались более высоким видовым разнообразием по сравнению с предыдущим годом. Видовое разнообразие на отдельных створах варьировало в широком диапазоне - от 4 (р. Илия) до 35 (р. Зап. Березина у н.п. Березовцы) видов и форм. Минимальное развитие зоопланктона отмечено, как и в прошлом году, в реке Илии (160 экз/м<sup>3</sup> и 1,021 мг/м<sup>3</sup>). Низким развитием зоопланктона характеризовались также реки Нарочь, Сервечь и Гожка. Наиболее высокие параметры количественного развития отмечены в р. Вилии (49000 экз/м<sup>3</sup> и 963,105 мг/м<sup>3</sup>) и фоновых реках – Суле у н.п. Новоселье (47200 экз/м<sup>3</sup> и 256,782 мг/м<sup>3</sup>) и Западной Березине у н.п. Березовцы (74300 экз/м<sup>3</sup> и 255,711 мг/м<sup>3</sup>). На малых реках – Суле и Зап. Березине основу численности составили коловратки (55-59% общей численности), а основу биомассы – ветвистоусые ракообразные (57-68%), в основном из родов *Bosmina* и *Ceriodaphnia*. В реке Вилии (выше города Вилейки) в сообществе доминируют две группы ракообразных, на долю которых приходится 74% численности и 99% биомассы.

На трансграничных створах рек таксономическое разнообразие варьировало от 7 (р. Черная Ганча) до 30 (р. Нарев) видов и форм. Для р. Черная Ганча характерны и наименьшие количественные параметры – 180 экз/м<sup>3</sup> и 0,669 мг/м<sup>3</sup>, наибольшие (48300 экз/м<sup>3</sup> и 450,628 мг/м<sup>3</sup>) отмечены в р.Крынке, где в зоопланктоне преобладал о-б-мезосапроб *Bosmina longirostris* (54% численности и 67% биомассы сообщества) из ветвистоусых ракообразных.

В реках Нарочь, Нарев, Черная Ганча, Свислочь (н. п. Диневици) и Щара (выше г. Слоним) индексы сапробности варьировали от 1,43 до 1,47 и соответствовали II классу чистоты (чистые). Значения индекса сапробности на створах остальных притоков находились в пределах от 1,53 до 2,11. Наиболее высокое значение индекса, как и в предыдущем году, зафиксировано в реке Ошмянке у н.п. Великие Яцыны (2,11), где в зоопланктоне доминировал б-α-мезосапроб *Brachionus calyciflorus* (83% общей численности) (Таблица 3).

Фитоперифитон. Таксономический состав водорослей обрастания разнотипных притоков Немана варьировал в широких пределах от 11 (р. Сула и р. Зап. Березина у н.п. Неровы) до 57 (р. Вилия 6,0 км СВ г. Сморгонь) таксонов. Основу разнообразия на всех створах составили диатомовые водоросли – от 7 (р. Зап. Березина у н. п. Неровы) до 37 (р.Вилия 6,0 км СВ г. Сморгонь) таксонов.

Доминирующий комплекс обрастаний на большинстве створов был сформирован диатомовыми (до 100% относительной численности в р. Уша в 0,3 км С г. Молодечно) и синезелеными (до 88% относительной численности в р. Нарев) водорослями. Только в р. Щара на створе ниже г. Слонима в обрастаниях существенную роль играли зеленые водоросли, обусловившие 47% относительной численности сообщества. По индивидуальному развитию преобладали *Cocconeis placentula* (до 42% относительной численности в р. Вилии на створе в 0,3 км СВ н. п. Быстрица), *Fragilaria capucina* (до 66% относительной численности в р. Нарочь) и *Navicula radiosa* (до 26% относительной численности в р. Вилии на створе ниже г. Вилейки) из диатомовых; *Stigeoclonium sp.* (до 25% относительной численности в р. Щаре ниже г. Слонима) из зеленых, а также *Lyngbya kuetzingii* (до 86% относительной численности в р. Нарев), *Lyngbya sp.*(до 74% относительной численности в р. Щаре выше г. Слоним), *Oscillatoria sp* (до 63% относительной численности в р. Зап. Березине на створе у н. п. Неровы) из синезеленых. Значения индекса сапробности на большинстве створов находились в пределах от 1,55 в р. Котра выше пгт. Сахкомбинат до 2,14 в р. Лидее на створе ниже г. Лида (III класс чистоты). Только на трансграничном створе р. Черная Ганча, где большинство сапробионтов были представлены о-б- и олигосапробами, величина индекса снизилась до 1,46 и соответствовала II классу чистоты.

Макрозообентос. Для большинства притоков реки Немана, как и в предыдущие годы, характерно достаточно высокое таксономическое разнообразие (до 59 видов и форм) и присутствие в донных ценозах многочисленных видов-индикаторов чистой воды, что и обусловило высокие значения биотического индекса (от 6 до 9 – II–III классы чистоты), свидетельствующие о благополучном состоянии водных экосистем. Например, число видов на створах наиболее крупного притока Немана – р. Вилия у городов Вилейка и Сморгонь находилось в пределах от 31 до 43, а значения биотического индекса были стабильно равны 9 (II класс чистоты). Только

на участках рек Уша (ниже г. Молодечно), Гожка (ниже г. Гродно) и Щара (ниже г. Слоним) испытывающих антропогенную нагрузку значения биотического индекса в отдельные периоды снижаются до 5 (III класс чистоты).

Таксономическое разнообразие донной фауны водотоков бассейна оз. Нарочь находилось в пределах от 27 видов и форм в ручье Антонисберг до 39 видов и форм в протоке Скема, а значение биотического индекса равны 7 и 9 (II класс чистоты).

Видовое разнообразие на трансграничных створах водотоков бассейна р. Немана варьировало от 14 (р. Крынка, н.п. Генюши) до 59 (р. Вилия, н. п. Быстрица). Величина биотического индекса для этих водотоков находилась в пределах от 6 (р. Свислочь н. п. Диневици) до 9 (р. Вилия, н. п. Быстрица).

Экологическая ситуация большинства притоков реки Немана по совокупности гидро-биологических показателей, как и в прошлом году, оценивалась II–III классом чистоты (чистые-умеренно загрязненные). Следует отметить улучшение состояния экосистем рек Лидеи до II–III класса и Черной Ганчи до II класса (чистые) и определенное ухудшение (до III класса) состояния экосистем рек Зельвянки, Свислочи (ниже н. п. Сухая Долина), Уши (ниже г. Молодечно) и Щары (ниже г. Слоним).

#### **Водоемы бассейна р. Немана.**

Кислородный режим большинства водоемов сохранялся достаточно благополучным. Дефицит кислорода зафиксирован в воде вдхр. Миничи ( $3,10\text{--}4,80\text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ ) с минимумом в мае и ручье Антонизберг ( $3,32\text{--}5,40\text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ ) с минимумом в сентябре.

Наибольшее количество превышений ПДК (25,8% отобранных проб) в водоемах бассейна зафиксировано по легкоокисляемым органическим веществам (БПК<sub>5</sub>). Максимальные концентрации варьировали в пределах от  $3,82\text{ мгО}_2/\text{дм}^3$  до  $5,90\text{ мгО}_2/\text{дм}^3$  с максимумом в вдхр. Зельвенское, при этом среднегодовые величины показателя БПК<sub>5</sub> в основном не превышали нормируемого значения. Исключение составили вдхр. Зельвенское ( $4,10\text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ ), озера Белое ( $3,25\text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ ) и Свитязь ( $3,37\text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ ).

Количество трудноокисляемых органических веществ, определяемых по ХПК<sub>Cr</sub>, варьировало от  $7,0\text{ мгО}_2/\text{дм}^3$  (оз. Нарочь) до  $46,4\text{ мгО}_2/\text{дм}^3$  (оз. Вишневское). Среднегодовые значения показателя в воде этих водоемов были равны  $12,3\text{ мгО}_2/\text{дм}^3$  и  $42,6\text{ мгО}_2/\text{дм}^3$  соответственно.

По сравнению с 2012 г. среднегодовое содержание аммоний-иона в водоемах бассейна снизилось в 2 раза, но по-прежнему остается актуальным для в воды вдхр. Миничи ( $0,46\text{ мгN}/\text{дм}^3$ ), оз. Бобровичское ( $0,59\text{ мгN}/\text{дм}^3$ ) и оз. Белое до  $0,42\text{ мгN}/\text{дм}^3$ . Для остальных водоемов содержание аммоний-иона соответствовало требованиям природоохранного законодательства.

В отчетном году превышений лимитирующего показателя по нитрит-иону в водоемах не наблюдалось. Присутствие в воде биогена на протяжении года наблюдалось от  $<0,005\text{ мгN}/\text{дм}^3$  до  $0,023\text{ мгN}/\text{дм}^3$ .

Содержание азота общего по Кьельдалю не превышало нормативной величины и фиксировалось в пределах от  $<0,5\text{ мгN}/\text{дм}^3$  до  $3,08\text{ мгN}/\text{дм}^3$ , с максимумом в воде вдхр. Зельвенское в сентябре.

Среднегодовые концентрации соединений фосфора также соответствовали требованиям природоохранного законодательства. Максимальные количества фосфат-иона отмечены в воде водохранилищ Волпянское – в феврале и сентябре ( $0,088\text{--}0,100\text{ мгP}/\text{дм}^3$ ) и Зельвенское в сентябре ( $0,080\text{--}0,082\text{ мгP}/\text{дм}^3$ ).

Содержание тяжелых металлов характеризовалось широким интервалом среднегодовых значений: железа общего –  $<0,2\text{--}0,72\text{ мг}/\text{дм}^3$ , соединений марганца –  $0,003\text{--}0,078\text{ мг}/\text{дм}^3$ , меди –  $0,001\text{--}0,008\text{ мг}/\text{дм}^3$ , цинка –  $0,002\text{--}0,030\text{ мг}/\text{дм}^3$ .

Пробы воды с повышенным содержанием нефтепродуктов зафиксированы в июле в оз. Белое ( $0,052\text{ мг}/\text{дм}^3$ ), ручье Антонизберг в июле и сентябре ( $0,051\text{ мг}/\text{дм}^3$  и  $0,054\text{ мг}/\text{дм}^3$ ). Содержание синтетических поверхностно-активных веществ на уровне  $0,120\text{ мг}/\text{дм}^3$ , как и в 2012 г. отмечено для воды оз. Вишневское в мае.

Гидробиологические наблюдения проводились на озерах Мястро, Нарочь, Баторино, Свирь, Вишневское, Свитязь, Большие Швакшты, Белом и Бобровицкое, а также на водохранилищах Вилейском, Зельвенском, Миничи, Волпянском, относящихся к бассейну реки Немана.

**Фитопланктон** Таксономическое разнообразие сообществ фитопланктона озер и водохранилищ бассейна р. Немана в 2013 г. было выше прошлогоднего и составило 222 таксона водорослей. По количеству видов и разновидностей доминировали зеленые (90), диатомовые (64) и синезеленые (34) водоросли. Другие отделы были представлены 7-12 таксонами. В водохранилищах бассейна число таксонов водорослей варьировало от 31 (вдхр. Зельвенское) до 79 (вдхр. Волпянское), в озерах – от 13 (оз. Свитязь) до 58 (оз. Большие Швакшты). Наиболее распространены в водоемах бассейна р. Немана представители родов *Cyclotella*, *Aulacoseira*, *Fragilaria*, *Nitzschia* и *Synedra* из диатомовых, *Coelastrum*, *Scenedesmus* и *Pediastrum* из зеленых, *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Microcystis*, *Gloeocapsa* и *Oscillatoria* из синезеленых, *Trachelomonas* из эвгленовых, *Cryptomonas* и *Peridinium* из пиропитовых. Количественное развитие планктонных сообществ большинства озер и водохранилищ бассейна характеризовалось значительной вариабельностью. Например, количественные параметры планктонных сообществ водохранилищ находились в пределах от 2,268 млн. кл/л и 1,208 мг/л в верховьях вдхр. Зельвенское, до 101,870 млн. кл/л в придонных слоях верховий вдхр. Вилейское, где 95% численности обусловили синезеленые, и 19,330 мг/л в приплотинной части вдхр. Миничи, где основу биомассы (81%) составили диатомовые водоросли. Диапазон вариабельности 77ателей на вертикалях озерных экосистем еще выше – от 0,750 млн. кл/л (оз. Свитязь) и 0,787 мг/л (оз. Нарочь) до параметров соответствующих «гиперцветению» (1527,489 млн. кл/л и 173,915 мг/л) в придонных слоях оз. Большие Швакшты. В последнем случае основу сообщества (99,7% численности и 96,5% биомассы) составили главные агенты «цветения» - синезеленые водоросли, при абсолютном доминировании  $\beta$ -олигосапроба *Microcystis pulverea*, обусловившего 98,2% численности и 94,9% биомассы фитопланктона.

Величины индекса сапробности, рассчитанные по фитопланктону, находилась в пределах от 1,66 (оз. Нарочь) до 2,08 (оз. Белое), значения индекса Шеннона – от 0,13 (оз. Большие Швакшты) до 2,73 (вдхр. Миничи).

**Зоопланктон** Для сообществ зоопланктона озер и водохранилищ бассейна реки Неман в 2013 г. характерно достаточно высокое таксономическое разнообразие: 77 видов и форм зоопланктеров, из которых 46 принадлежали коловраткам и 28 ветвистоусым ракообразным. Число видов и форм зоопланктеров на отдельных вертикалях водоемов варьировало от 8 (озера Нарочь и Свитязь) до 38 (вдхр. Волпянское) (Таблица 4). Основу разнообразия в водоемах бассейна составили виды коловраток из родов *Brachionus*, *Euchlanis*, *Keratella* и *Trichocerca*, а также ветвистоусых ракообразных из родов *Daphnia* и *Bosmina*. Практически во всех пробах присутствовали разновозрастные формы веслоногих ракообразных.

Минимальным количественным развитием (11300 экз/м<sup>3</sup> и 26,112 мг/м<sup>3</sup>) характеризовался зоопланктон верховий водохранилища Миничи, сформировавшийся на вышерасположенном участке реки. Как и следовало ожидать, в приплотинной части водоема планктон приобретает озерный характер и его параметры возрастают многократно – до 1950500 экз/м<sup>3</sup> и 1435,334 экз/м<sup>3</sup>. Наиболее высокий уровень развития зоопланктонного сообщества (7302300 экз/м<sup>3</sup> и 58023,044 мг/м<sup>3</sup>) отмеченный, как и в предыдущем году, в поверхностных слоях оз. Бобровицкого был обусловлен массовым развитием ветвистоусых ракообразных, составивших 83% численности и 96% биомассы сообщества. Основной вклад в развитие зоопланктона внесли два вида рода *Bosmina* – *B. longirostris* и *B. obtusirostris*, обусловивших 69 и 14% численности и 83 и 11% биомассы сообщества соответственно.

Величины индекса сапробности для отдельных вертикалей водоемов бассейна реки Неман находились в пределах от 1,39 (оз.Нарочь) до 1,79 (вдхр. Волпянское). В 2013 г. значения индекса были несколько выше чем в предыдущем. В озерах Нарочи, Свитязи, Белом, Вишневском и Мястро, а также в водохранилище Вилейском их значения соответствовали II- III классам чистоты воды. Качество воды остальных водоемов по зоопланктонным показателям



относилось к III классу (умеренно-загрязненные). Значения индекса Шеннона варьировали от 0,16 (оз. Свитязь) до 2,47 (вдхр. Вилейское).

### Бассейн р. Западный Буг.

В 2013 г. сеть мониторинга поверхностных вод в бассейне Западного Буга насчитывала 24 пункта (рисунок 2.35), 11 из которых расположены на трансграничных участках рек Западный Буг, Мухавец, Нарев, Лесная, Лесная Правая и Копаювка. Стационарными наблюдениями охвачено 9 водотоков и 2 водоема.

Всего за 2013 г. отобрано 230 проб воды с выполнением более 6200 гидрохимических определений.

Согласно ИЗВ, по-прежнему преобладала категория «относительно чистые» – 79,2%, уменьшилась категория «умеренно загрязненные» – 16,7%, при этом впервые отмечены водные объекты, характеризующиеся категорией «чистые» до 4,1% (рисунок 2.36).



Рисунок 2.35 – Сеть пунктов мониторинга поверхностных вод бассейна р. Западный Буг, 2013 г.

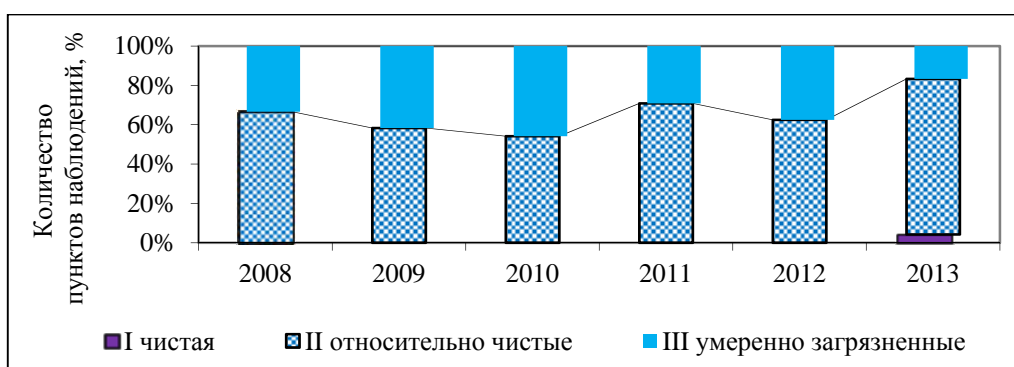


Рисунок 2.36 – Соотношение категорий качества воды в бассейне р. Западный Буг за период 2008-2013 гг.

Анализ результатов наблюдений показал, что среднегодовые концентрации большинства приоритетных загрязняющих веществ несколько уменьшились по сравнению с предыдущим годом, однако возросли по аммоний-иону и БПК<sub>5</sub> (таблица 2.8).



Таблица 2.8 – Среднегодовые концентрации химических веществ в воде водных объектов бассейна р. Западный Буг за период 2012–2013 гг.

Период наблюдений	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
2012	2,78	<b>0,44</b>	<b>0,027</b>	<b>0,124</b>	0,179	0,030	0,049
2013	2,90	<b>0,54</b>	0,023	<b>0,122</b>	0,174	0,023	0,045

В 2013 г. загрязнение водных объектов бассейна р. Западный Буг фосфат-ионом незначительно снизилось (рисунок 2.37), но данный биоген по-прежнему остается основным поллютантом (70,0% превышений от общего количества отобранных проб воды).

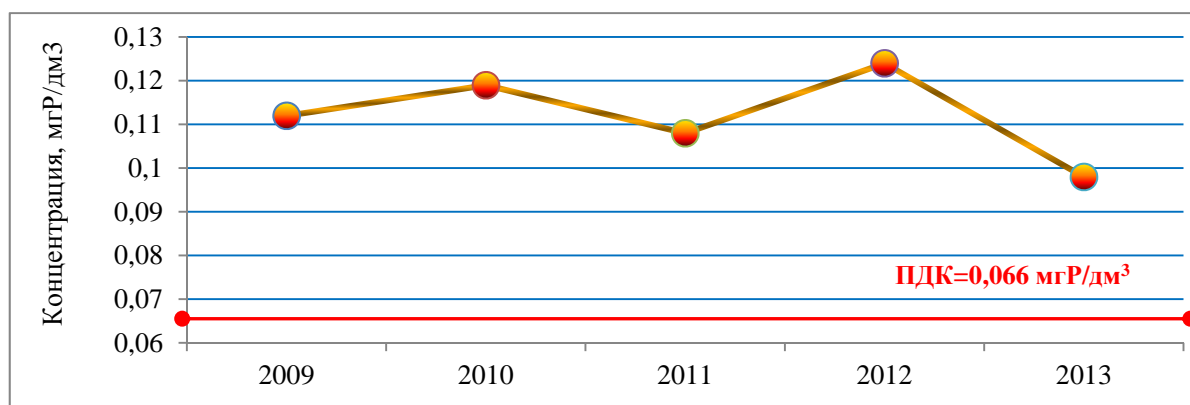


Рисунок 2.37 – Динамика среднегодовых концентраций фосфат-иона в воде бассейна р. Западный Буг за период 2009–2013 гг.

### Река Западный Буг.

Содержание компонентов основного солевого состава в воде р. Западный Буг выражалось следующими величинами: гидрокарбонат-иона – 236,8–321,5 мг/дм<sup>3</sup>, сульфат-иона – 16,0–72,0 мг/дм<sup>3</sup>, хлорид-иона – 16,0–37,0 мг/дм<sup>3</sup>, кальций-иона – 69,4–130,1 мг/дм<sup>3</sup>, калий-иона – 1,2–6,3 мг/дм<sup>3</sup>, магний-иона – 7,0–25,1 мг/дм<sup>3</sup> и натрий-иона – 6,2–21,2 мг/дм<sup>3</sup>. В целом, среднегодовое значение минерализации (419,2 мг/дм<sup>3</sup>) укладывается в диапазон значений, характерных для природных вод со средней минерализацией, величина жесткости (4,9–6,9 мг-экв/дм<sup>3</sup>) свидетельствует об «умеренно жесткой» и «жесткой» воде (по классификации О.А. Алекина).

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

Содержание взвешенных веществ в воде реки в течение года находилось в пределах 5,8–27,8 мг/дм<sup>3</sup> с максимальным значением у н. п. Речица в августе.

Количество растворенного кислорода в воде р. Западный Буг на протяжении года составляло 5,52–12,25 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, что в основном соответствует благополучному состоянию речной экосистемы, лишь в июле отмечен незначительных дефицит кислорода (5,52–5,87 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) с минимальным значением у н. п. Речица.

В 47,2% отобранных проб воды наблюдались повышенные концентрации органических веществ (по БПК<sub>5</sub>). Среднегодовые значения варьировали от 2,84 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> до 4,39 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Максимальные концентрации фиксировались в августе на всем контролируемом участке реки в диапазоне от 4,96 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (н. п. Новоселки) до 7,46 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (н. п. Речица). Присутствие в воде органических веществ по ХПК<sub>Cr</sub> находилось в пределах 21,0–56,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>.

Результаты наблюдений за содержанием в воде р. Западного Буга биогенных веществ показали, что порядка 49,0% отобранных проб в течение года характеризовались повышенными концентрациями соединений азота и фосфора (аммоний-ион, нитрит-ион и фосфор общий). Избыточное количество фосфат-иона регистрировалось практически во всех пробах воды, отобранных из р. Западный Буг (93,1%).

По сравнению с 2012 г. содержание аммоний-иона в воде р. Западный Буг снизилось в 1,8 раз (рисунок 2.38, а). На всем протяжении реки среднегодовые концентрации в основном находились в пределах предельно допустимых значений, лишь в двух пунктах наблюдений (у н. п. Речица и г. Брест) они превышали лимитирующий показатель до 0,52-0,54 мгN/дм<sup>3</sup>. В этих же пунктах контроля в январе-феврале зафиксированы максимальные разовые концентрации 0,93-1,29 мгN/дм<sup>3</sup>.

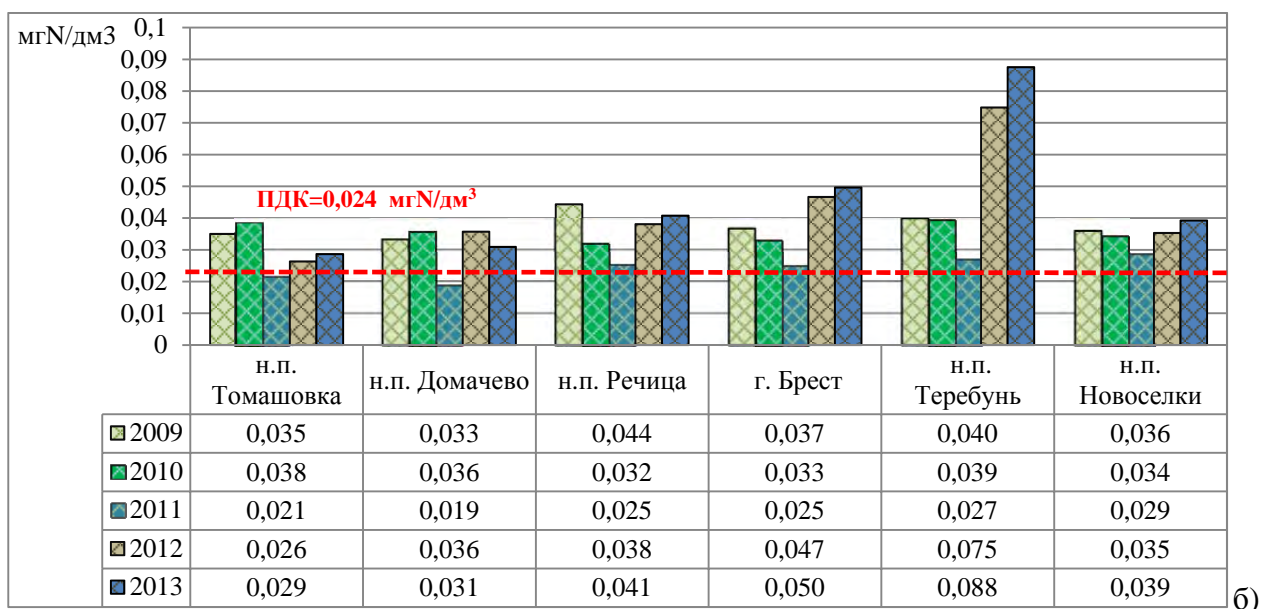
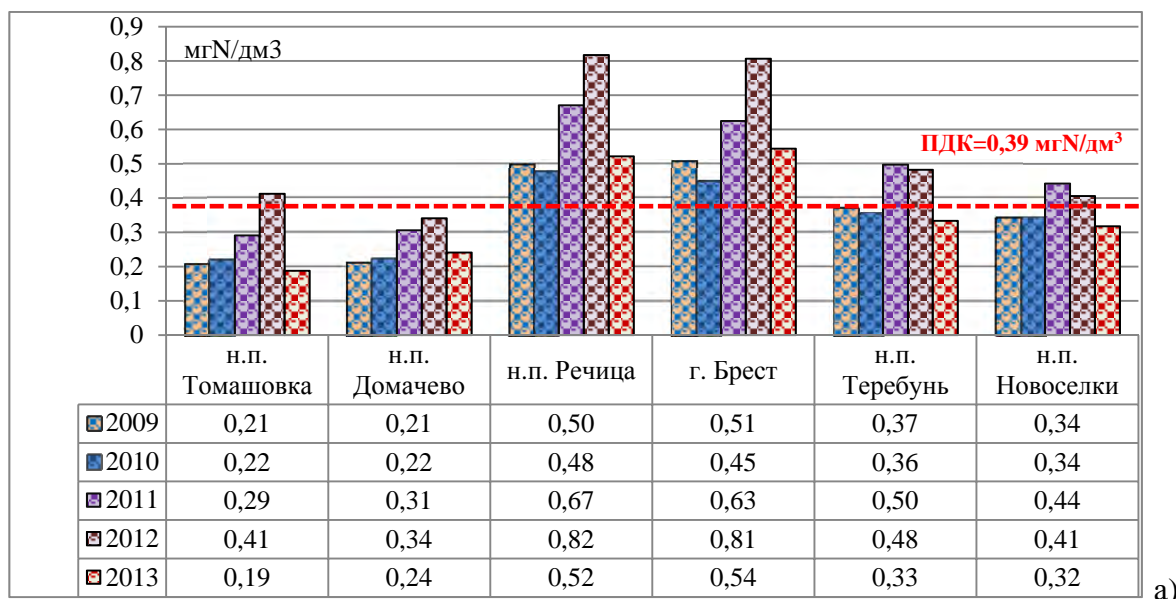


Рисунок 2.38 – Динамика среднегодовых концентраций аммоний-иона (а), нитрит-иона (б) в воде р. Западный Буг за период 2009-2013 гг.

На протяжении всего года повышенное содержание нитрит-иона (от 0,029 мгN/дм<sup>3</sup> до 0,088 мгN/дм<sup>3</sup>) отмечено на всем контролируемом участке реки. Наибольшие концентрации

нитрит-иона ( $0,300\text{--}0,352 \text{ мгN/дм}^3$ ) по-прежнему отмечались в январе-феврале у н. п. Теребунь (рисунок 2.38, б).

На протяжении многих лет в воде р. Западный Буг фиксируются высокие концентрации фосфат-иона. По сравнению с 2012 г. среднегодовые концентрации несколько снизились, но по-прежнему превышают лимитирующий показатель от  $0,126 \text{ мгP/дм}^3$  до  $0,177 \text{ мгP/дм}^3$ . Максимальное содержание биогена (до  $0,320 \text{ мгP/дм}^3$ ) наблюдалось в воде реки у н. п. Речица в сентябре (рисунок 2.39).

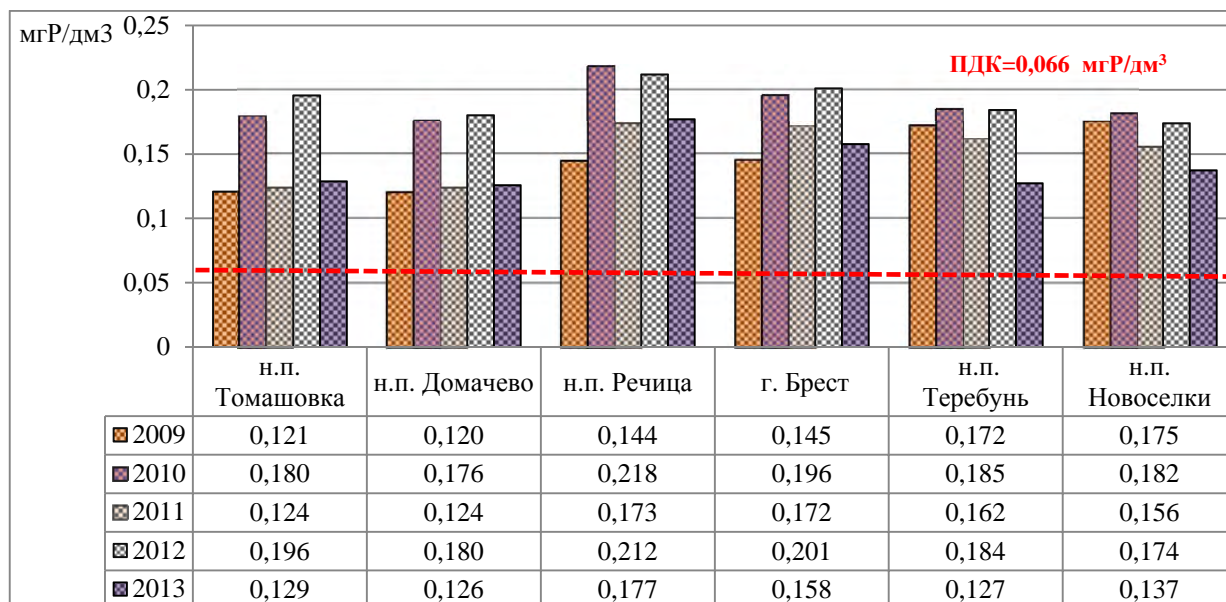


Рисунок 2.39 – Динамика среднегодовых концентраций фосфат-иона в воде р. Западный Буг за период 2009-2013 гг.

Среднегодовые концентрации фосфора общего на обследованном участке реки варьировали от  $0,183 \text{ мгP/дм}^3$  до  $0,241 \text{ мгP/дм}^3$ , с максимумом ( $0,380 \text{ мгP/дм}^3$ ) в воде реки у г. Брест в сентябре.

В воде большинства пунктов наблюдений на протяжении 2013 г. отмечалось превышение расчетного фонового содержания металлов (таблица 2.2). В течение года содержание металлов в воде реки фиксировалось в пределах: железа общего -  $0,32\text{--}0,89 \text{ мг/дм}^3$  (максимум у г. Бреста), марганца –  $0,021\text{--}0,049 \text{ мг/дм}^3$ , меди –  $0,003\text{--}0,009 \text{ мг/дм}^3$  и цинка –  $0,013\text{--}0,030 \text{ мг/дм}^3$  (с максимумом у н. п. Речица).

Количество нефтепродуктов и синтетических поверхностно-активных веществ в воде реки не превысило лимитирующий показатель -  $0,05 \text{ мг/дм}^3$  и  $0,1 \text{ мг/дм}^3$  соответственно.

**Фитопланктон.** Таксономическое разнообразие фитопланктона реки Западный Буг составил 123 таксона водорослей, среди которых доминировали зеленые (61 таксон) и диатомовые (38 таксонов) водоросли. На отдельных створах количество таксонов варьировало от 22 (г. Брест, мост Козловичи) до 57 (н. п. Новоселки). На большинстве створов отмечены представители родов *Cocconeis*, *Cyclotella*, *Nitzschia* и *Stephanodiscus* из диатомовых, *Ankistrodesmus*, *Didymocystis*, *Scenedesmus* и *Tetraedron* из зеленых, *Cryptomonas* и *Rhodomonas* из пиррофитовых. Количественные показатели развития планктонных сообществ (рисунок 2.40) изменялись в пределах от 2,386 млн.кл./л и 0,816 мг/л. (н. п. Речица) до 41,720 млн. кл./л и 3,830 мг/л. (н. п. Теребунь). На большинстве створов основной вклад в численность (до 43–80% общей численности) и биомассу (до 57–74% общей биомассы) сообщества внесли зеленые водоросли, среди которых выраженные доминанты отсутствовали.

Относительно высокие значения величин индекса сапробности, обусловленные доминированием в фитопланктоне β-мезосапробов, находились в пределах от 1,82 (г. Брест, мост Коз-

ловичи) до 2,13 (н. п. Новоселки). Значения индекса Шеннона варьировали от 1,52 (г. Брест, мост Козловичи) до 3,35 (н. п. Новоселки).

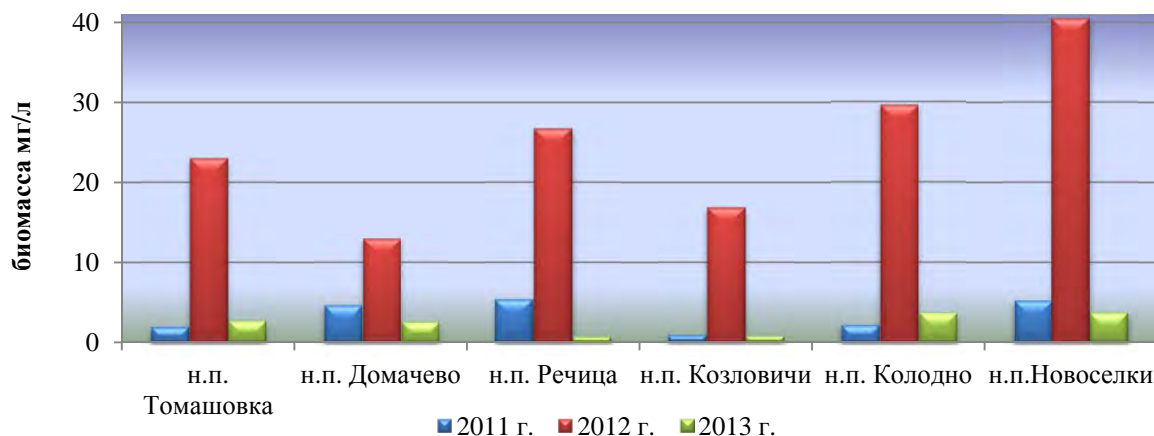


Рисунок 2.40 – Динамика биомассы фитопланктона на створах р. Западный Буг в 2011–2013 гг.

**Зоопланктон.** Сообщества зоопланктона на трансграничных створах реки Западный Буг характеризовались более низкими параметрами развития по сравнению с прошлым годом. Сообщества зоопланктона в 2013 г. были представлены 46 видами и формами зоопланктеров, из которых 27 принадлежали коловраткам и 16 – ветвистоусым ракообразным. Таксономическое разнообразие зоопланктона на отдельных створах реки варьировало в пределах от 7 (н. п. Томашовка) до 20 (н. п. Речица) видов и форм. Минимальные количественные параметры развития ( $360 \text{ экз/м}^3$  и  $0,526 \text{ мг/м}^3$ ) зафиксированы у н.п. Домачево, где зоопланктон был представлен единичными особями всех основных групп. Наибольшая численность ( $5780 \text{ экз/м}^3$ ), обусловленная коловратками и разновозрастными стадиями *Cyclops* (42 и 49% общей численности соответственно) отмечена на участке реки у н. п. Речица, а максимальная биомасса ( $25,001 \text{ мг/м}^3$ ) – у г. Бреста, за счет развития ветвистоусых ракообразных, составивших 74% биомассы сообщества.

Величины индекса сапробности на трансграничных створах были существенно ниже значений предыдущего года и варьировали незначительно – от 1,47 (II класс чистоты) у г. Бреста до 1,66 (III класс чистоты) у н. п. Теребунь. Значения индекса Шеннона находились в пределах от 1,56 (н. п. Томашевка) до 2,16 (н. п. Речица).

**Фитоперифитон.** Суммарное таксономическое разнообразие сообщества водорослей обрастаний на трансграничных створах реки Западный Буг в 2013 году было представлено 128 таксонами, что существенно выше уровня предыдущего года (рисунок 2.41). Основу разнообразия составили диатомовые и зеленые (62 и 46 таксонов, соответственно) водоросли. Число видов и форм водорослей на отдельных створах реки варьировало от 36 (н. п. Домачево) до 62 (н. п. Томашевка).

Доминирующий комплекс был сформирован диатомовыми (от 11 до 59% относительной численности) и синезелеными (от 35 до 82% относительной численности) водорослями. По индивидуальному развитию преобладали *Cocconeis sp.* и *Cocconeis placentula* (до 21 и 22% относительной численности, соответственно, на створе у н. п. Теребунь) и *Achnanthes lanceolata* (до 16% относительной численности на створе у г. Брест, мост Козловичи) из диатомовых, а также *Lyngbya kuetzingii* (до 82% относительной численности на створе у н. п. Новоселки), *Lyngbya sp.* (до 50% относительной численности на створе у н. п. Домачево) и *Lyngbya limnetica* (до 33% относительной численности на створе у н. п. Речица) из синезеленых. Значения индекса сапробности на трансграничных створах по сравнению с предыдущим годом снизились и находились в пределах от 1,43 у н. п. Домачево (II класс чистоты) до 1,93 у н. п. Новоселки (III класс чистоты).

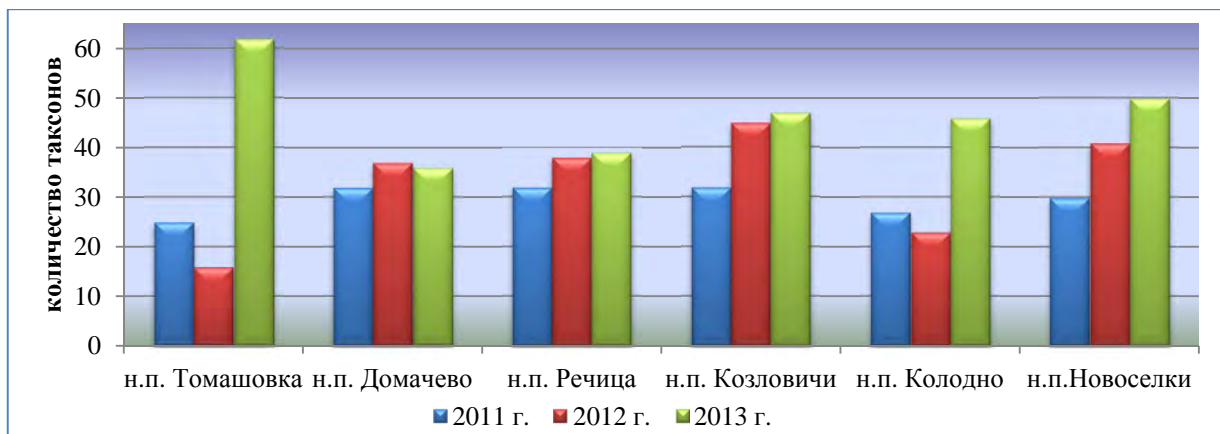


Рисунок 2.41 – Динамика количества таксонов фитоперифитона на створах р. Западный Буг в 2011–2013 гг.

**Макрозообентос.** Таксономическое разнообразие донных сообществ на трансграничном участке р. Западный Буг было относительно низким – 59 видов и форм, 22 из которых принадлежало *Chironomidae*. Число видов и форм макробеспозвоночных на отдельных створах характеризовалось закономерным снижением по течению реки – от 23 у н.п. Томашевка до 12 видов и форм макробеспозвоночных у н.п.Новоселки. Вместе с тем, основу разнообразия на большинстве створов составляли моллюски и личинки двукрылых (в основном комаров-звонцов *Chironomidae*), а виды-индикаторы чистой воды были представлены единичными экземплярами, что и обусловило относительно низкие значения биотического индекса (от 3 до 5) на участке реки от н. п Речица до н. п. Новоселки. Максимальное значение биотического индекса (9) было отмечено у н. п. Домачево, где в донных сообществах присутствовали виды-индикаторы – поденки и ручейники (по 3 вида).

В 2013 г. состояние водной экосистемы р. Западный Буг несколько улучшилось и на большинстве створов характеризовалось II–III и III классами. Только на створе у н. п. Теребунь экологическое состояние участка реки оценивалось IV классом (загрязненные).

#### **Притоки р. Западный Буг.**

По результатам наблюдений содержание гидрокарбонат-иона в воде притоков р. Западный Буг находилось в пределах от 92,1 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Копаювка в мае до 235,4 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Лесная Правая в октябре. Концентрации сульфат-иона варьировали в диапазоне 1,7–69,0 мг/дм<sup>3</sup>, хлорид-иона – 2,2–35,0 мг/дм<sup>3</sup>. Содержание катионов в воде притоков составляло: кальция – 36,0–96,4 мг/дм<sup>3</sup>, магния – 2,3–20,7 мг/дм<sup>3</sup>, натрия – 2,5–15,8 мг/дм<sup>3</sup>, и калия – 0,2–5,8 мг/дм<sup>3</sup>.

Величина показателя жесткости варьировала в диапазоне 2,3–5,7 мг-экв/дм<sup>3</sup> и соответствовала категориям «мягкая» и «умеренно жесткая» (по классификации О.А. Алекина).

Исходя из значений водородного показателя (рН 6,57–8,34), реакция воды характеризуется как нейтральная и слабощелочная (по классификации А.М. Никанорова). Содержание взвешенных веществ регистрировалось в пределах <3,0–26,8 мг/дм<sup>3</sup>.

Кислородный режим большинства притоков Западного Буга на протяжении года способствовал нормальному функционированию водных экосистем (6,75–8,99 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), за исключением проб воды, отобранных из рек Лесная выше г. Каменец (3,57 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) в июле, Мухавец выше г. Кобрин (3,55 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) в январе и ниже н. п. Жабинка (3,58 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) в июле.

Для легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) характерны существенные колебания концентраций в течение года: от 0,90 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в воде рек Нарев и Рудавка до 3,66 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в воде р. Мухавец ниже г. Жабинка. Значения бихроматной окисляемости (по ХПК<sub>Cr</sub>) изменялись от 23,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в воде р. Спановка в декабре до 72,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в воде р. Копаювка в феврале.



Результаты гидрохимических анализов свидетельствуют о снижении с 2012 г. среднегодовых концентраций аммоний-иона (рисунок 2.42). Наибольшие среднегодовые концентрации, как в 2012 г. отмечены в воде р. Рудавка - до 0,61 мгN/дм<sup>3</sup>, но максимальные разовые значения данного компонента (1,03–1,31 мгN/дм<sup>3</sup>) по-прежнему зафиксированы на створах р. Мухавец в районе г. Кобрин в январе.

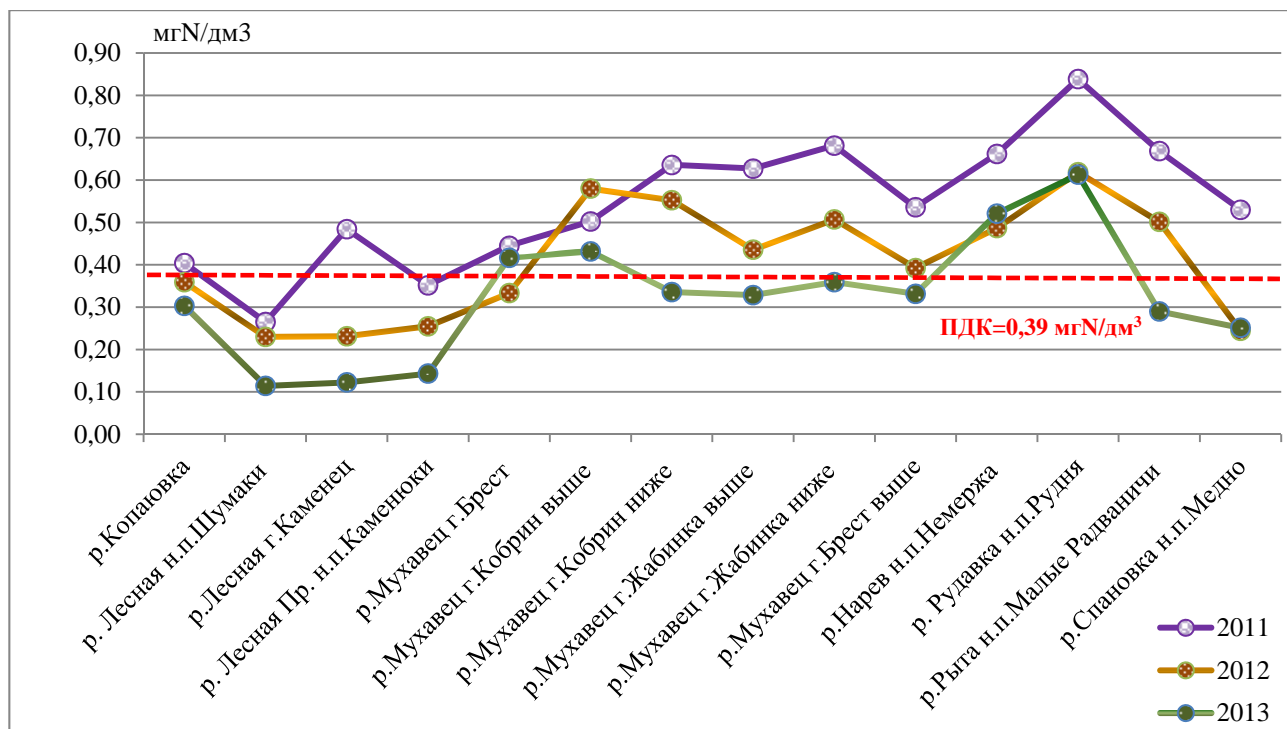


Рисунок 2.42 – Динамика среднегодовых концентраций аммоний-иона в воде притоков р. Западный Буг в 2011-2013 гг.

Среднегодовое содержание нитрит-иона в притоках бассейна в основном удовлетворяло природоохранным требованиям, отмечено лишь незначительное повышение концентраций нитрит-иона по всему течению р. Мухавец – от 0,025 мгN/дм<sup>3</sup> выше г. Кобрин до 0,031 мгN/дм<sup>3</sup> на створе выше н. п. Жабинка. Максимальная концентрация до 0,075 мгN/дм<sup>3</sup>, как и в 2012 г. зафиксирована в воде реки выше г. Кобрин в феврале.

По-прежнему отмечается высокая нагрузка на экосистемы рек по соединениям фосфора. В 66,7% отобранных проб воды зафиксированы превышения допустимых значений фосфат-иона. Среднегодовые концентрации ингредиента в притоках по сравнению с 2012 г. в основном снизились (рисунок 2.43), возрастание концентраций фосфат-иона наблюдается лишь в воде рек Нарев (до 0,070 мгP/дм<sup>3</sup>) и Спановка (до 0,125 мгP/дм<sup>3</sup>). Среднегодовое содержание фосфора общего в воде притоков находилось в допустимых пределах - 0,077–0,198 мгP/дм<sup>3</sup>. Наибольшее значение показателя зафиксировано в воде р. Копаяювка - до 0,360 мгP/дм<sup>3</sup> в июле.

Количество металлов в воде притоков р. Западный Буг, как правило, фиксировалось выше расчетного фонового содержания (таблица 2.2). Концентрации по железу общему достигали 2,94 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Копаяювка, по марганцу - 0,193 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Нарев в июле, по ди - 0,012 мг/дм<sup>3</sup> и цинку - 0,034 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Рыга в январе.

Среднегодовые величины содержания нефтепродуктов варьировали в пределах 0,015–0,022 мг/дм<sup>3</sup> и синтетических поверхностно-активных веществ - 0,013–0,056 мг/дм<sup>3</sup>, не достигая значений лимитирующих показателей.



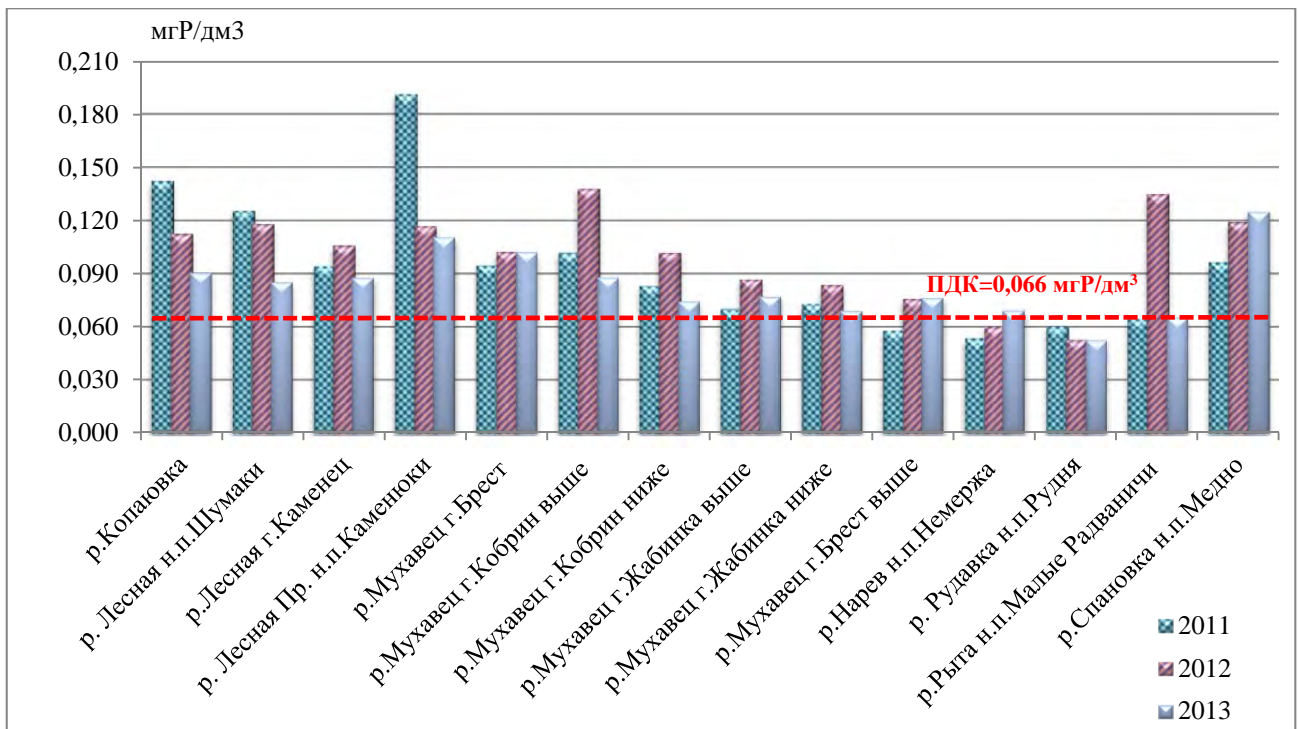


Рисунок 2.43 – Динамика среднегодовых концентраций фосфат-иона в воде притоков р. Западный Буг в 2011-2013 гг.

**Фитопланктон.** Сообщества планктонных водорослей притоков Западного Буга характеризовались невысокими показателями развития. Видовое разнообразие, основу которого составляли диатомовые (7-13 таксонов) и зеленые (до 8 таксонов) водоросли, варьировало от 16 (р. Рыга) до 29 (р. Копаявка) таксонов. На большинстве створов отмечены представители родов *Cocconeis*, *Cyclotella*, *Navicula*, *Nitzschia* и *Synedra* из диатомовых, *Trachelomonas* из эвгленовых, *Cryptomonas* из пиррофитовых.

Минимальные количественные показатели (0,713 млн. кл./л и 0,410 мг/л) отмечены в р. Спановке (н.п. Медно), где основу сообщества (88% численности и 87% биомассы) составили диатомовые. Наибольшая численность планктона (12,564 млн. кл./л), обусловленная развитием синезеленых (90% общей численности) зафиксирована в р. Копаявке, в основном за счет развития двух видов – *Lyngbya sp.* и *Calothrix parietina* (56 и 28% общей численности), а максимальная биомасса (2,946 мг/л) – в р. Лесной в районе г. Каменца. Величины индекса сапробности на створах притоков (рисунок 2.44) варьировали от 1,53 (р. Спановка) до 1,98 (р. Рыга), значения индекса Шеннона – от 1,35 (р. Копаявка) до 2,54 (р. Правая Лесная).

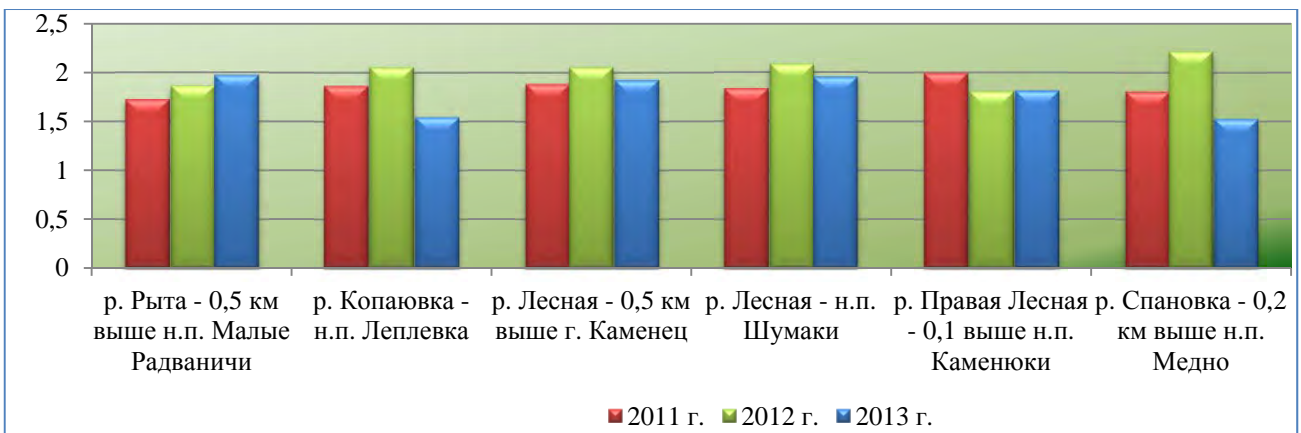


Рисунок 2.44 – Динамика величин индекса сапробности (по фитопланктону) на стационарных створах притоков р. Западный Буг за 2011-2013 гг.

Сообщество фитопланктона устьевого участка р. Мухавец в вегетационный период 2013 г. представлено 21 таксоном водорослей. По числу таксонов преобладали зеленые и диатомовые водоросли (7 и 5 таксонов соответственно).

Количественные параметры развития планктонного сообщества р. Мухавец были существенно выше прошлогодних – 20,775 млн. кл./л и 5,694 мг/л., при абсолютном доминировании синезеленых водорослей, обусловивших 94% численности и 94% биомассы фитопланктона. Основу численности составил *b*-о-мезосапроб *Aphanothece clathrata* (62% общей численности), а высокий уровень биомассы был обусловлен присутствием в планктоне крупных клеток *Gloeocapsa sp.*, которые при, относительно невысокой численности (16% общей численности), составили 90% биомассы планктона. Все сапробионты в сообществе фитопланктона относились к *b*- и *b*-о-мезосапробам, вследствие чего значения индекса сапробности снизились, по сравнению с предыдущим годом, до 1,80. Величина индекса Шеннона равна 1,28.

Зоопланктон. Параметры зоопланктонных сообществ притоков Зап. Буга характеризовались значительной вариабельностью. Величины таксономического разнообразия находились в пределах от 8 (реки Рудавка и Спановка) до 26 (р. Лесная у г. Каменец) видов и форм. Минимальным количественным развитием зоопланктона (260 экз/м<sup>3</sup> и 0,528 мг/м<sup>3</sup>) характеризуется р. Спановка, основу численности которой (62%) составили единичные особи коловраток, а биомассы – ветвистоусые ракообразные из рода *Alona*. Максимум численности (40260 экз/м<sup>3</sup>) и биомассы (109,586 мг/м<sup>3</sup>) зафиксированный в реке Рудавке у н.п. Рудня, сформировали 7 видов ветвистоусых ракообразных, обусловивших 81% численности и 91% биомассы сообщества. По индивидуальному развитию на этом створе доминировал *o*-*b*-мезосапроб *Bosmina longirostris* (78% численности и 82% биомассы сообщества) из ветвистоусых ракообразных.

Минимальное значение индекса сапробности (1,34) среди притоков Западного Буга отмечено на трансграничном створе р. Правой Лесной, где сапробионты были представлены *o*- и *o*-*b*-мезосапробами. Максимальная величина индекса сапробности (1,61) зафиксирована на створе реки Лесной у г. Каменца (рисунок 2.44).

Параметры развития сообществ зоопланктона р. Мухавец на трансграничном створе в черте г. Бреста существенно ниже, чем в предыдущем году. Таксономическое разнообразие снизилось до 11 видов и форм, численность уменьшилась до 3560 экз/м<sup>3</sup>, а биомасса – до 19,372 мг/м<sup>3</sup>. Основную роль в планктоне играли две группы – коловратки, 7 видов и форм которых обусловили 42%, и ветвистоусые ракообразные, составившие 41% численности и 77% биомассы сообщества. Величина индекса сапробности выше прошлогодней и составила 1,54, что соответствует III классу качества (умеренно-загрязненные).

Фитоперифитон. Видовое богатство сообщества водорослей обрастаний на створах притоков Западного Буга варьировало от 19 (р. Спановка в районе н.п. Медно) до 70 (р. Рыта) таксонов, с преобладанием диатомовых (13–32 таксона) и зеленых (до 25 таксонов) водорослей. Основу водорослевых обрастаний на большинстве притоков сформировали диатомовые и синезеленые (34–57 и 38–77% относительной численности, соответственно), среди которых наибольшего развития достигли *Lyngbya sp.* (до 71% относительной численности в р. Спановке у н. п. Медно), *Lyngbya kuetzingii* (до 51% относительной численности в р. Лесной у н. п. Шумаки) и *Oscillatoria limnetica* (до 38% относительной численности в р. Лесной у г. Каменец) из синезеленых, а также *Cocconeis placentula* (до 26% относительной численности в р. Лесной у н. п. Шумаки) из диатомовых. Только на трансграничном створе р.Копаявки в обрастаниях доминировали синезеленые, обусловившие 90% относительной численности сообщества, в основном за счет двух видов: *Lyngbya kossinsrajae* и *Lyngbya sp.* (56 и 32% относительной численности соответственно). Значения индекса сапробности находились в пределах от 1,43 (р. Правая Лесная) до 2,08 (р. Рыта).

Видовой состав фитоперифитона р. Мухавец представлен 45 таксонами (рисунок 2.45), с преобладанием диатомовых (35 таксонов) водорослей. Количество таксонов на отдельных створах реки находилось в пределах от 19 (выше г. Брест) до 21 (выше г. Кобрин).

Доминирующий комплекс водорослей обрастания (от 56 до 97% относительной численности) на всех створах р. Мухавец был сформирован диатомовыми водоросли, среди которых

наибольшего развития достигли *Melosira varians* и *Fragilaria capucina* (до 36 и 26% относительной численности, соответственно, на створе выше г. Бреста) и *Aulacoseira granulate* (до 28% относительной численности на створе в черте г. Брест). На отдельных створах в обрастаниях заметную роль играли отдельные виды зеленых (pp. *Scenedesmus* и *Pediastrum*) и синезеленых (р. *Oscillatoria*) водорослей. Величины индекса сапробности находились на уровне предыдущего года и варьировали от 1,80 (выше г. Брест) до 1,97 (выше г. Кобрин).

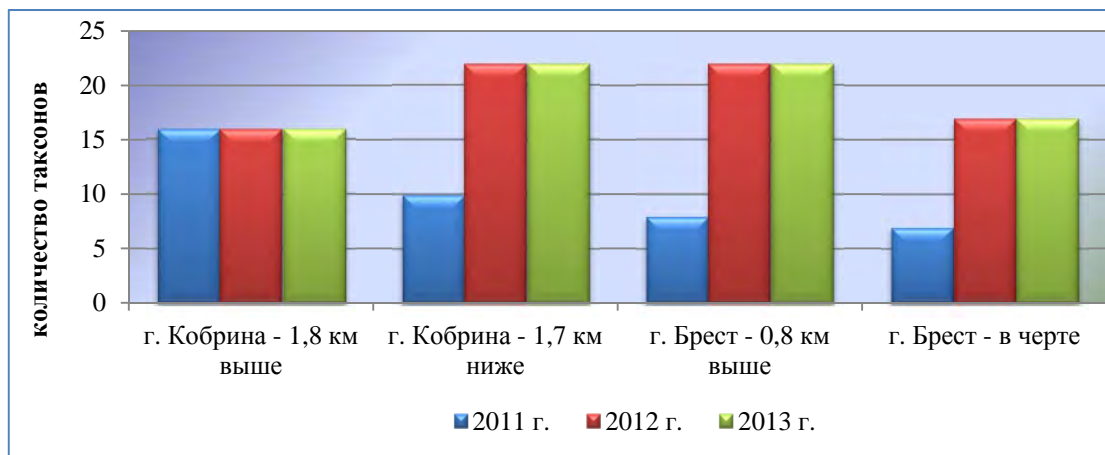


Рисунок 2.45 – Динамика количества таксонов фитоперифитона на створах р. Мухавец (2011-2013 г.)

На трансграничном створе в черте г. Брест водоросли обрастания были представлены 20 таксонами, их количественную основу составили диатомовые и зеленые (68 и 31% относительной численности, соответственно) водоросли. Величина индекса сапробности на этом участке (1,94) возросла по сравнению с предыдущим годом.

**Макрозообентос.** Донные сообщества притоков в летний период характеризовались относительно невысоким таксономическим разнообразием – от 9 до 25 видов и форм макробеспозвоночных, однако постоянное присутствие в донных ценозах видов-индикаторов чистой воды (до 3 видов поденок и 3 видов ручейников в р. Рудавка) обусловило достаточно высокие значения биотического индекса – от 7 до 8 на створах большинства притоков (II класс чистоты, чистые).

По совокупности гидробиологических показателей состояние водных экосистем на большинстве створов притоков р. Западного Буга улучшилось по сравнению с предыдущим годом и оценивалось II–III классами (чистые–умеренно загрязненные), что свидетельствует об относительно благополучной экологической ситуации. Только в реке Капаявке (н. п. Леплевка) качество воды соответствовало III–IV классам (умеренно-загрязненные – загрязненные).

Суммарное таксономическое разнообразие организмов макрозообентоса на створах р. Мухавец составило 91 вид и форму, 35 из которых принадлежало *Chironomidae* и 16 – *Mollusca*. Организмы-индикаторы чистой воды в донных ценозах реки были представлены в основном *Trichoptera* (13 видов). Количество таксонов макробеспозвоночных на створах р. Мухавец у городов Кобрин и Брест варьировало в широком диапазоне – от 8 до 29, что, наряду с сезонной приуроченностью видов-индикаторов чистой воды, обусловило значительную вариабельность большинства значений биотического индекса – от 5 до 9 (II–III классы чистоты). Только в зимний период, при отсутствии видов-индикаторов чистой воды, на створе ниже г. Кобрин значение биотического индекса снижается до 3 (V класс чистоты), а ниже г. Бреста – до 4 (IV класс чистоты).

По совокупности гидробиологических показателей состояние водных экосистем на створах р. Мухавец в 2013 г. несколько ухудшилось и оценивалось III классом (умеренно-загрязненные).

### Водоёмы бассейна реки Западный Буг.

Содержание растворенного кислорода в воде водохранилищ Беловежская Пуца и Луковское в течение года составляло, как правило, 6,19–11,30 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, что указывало на благополучное состояние водных экосистем; исключение составили февральские пробы воды, отобраные из вдхр. Беловежская Пуца, где отмечен недостаток кислорода (до 3,77 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).

Среднегодовое содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в воде водоемов соответствовало допустимым нормам и находилось в пределах от 1,86 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> до 2,88 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, однако максимальные разовые концентрации достигали в вдхр. Луковское - 3,18–3,83 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в мае и 3,93 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в сентябре. Значения бихроматной окисляемости (по ХПК<sub>Cr</sub>) в воде водохранилищ варьировали от 39,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в сентябре до 69,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в феврале с максимумом в вдхр. Луковском.

Начиная с 2012 г. в водохранилищах согласно результатам гидрохимических наблюдений существенно уменьшилось содержание в воде аммоний-иона. Среднегодовые значения варьировали в пределах 0,07–0,24 мгN/дм<sup>3</sup>, а пробы воды с максимальными концентрациями (до 0,49–0,57 мгN/дм<sup>3</sup>) отобраны в вдхр. Беловежская Пуца в сентябре (рисунок 2.46).

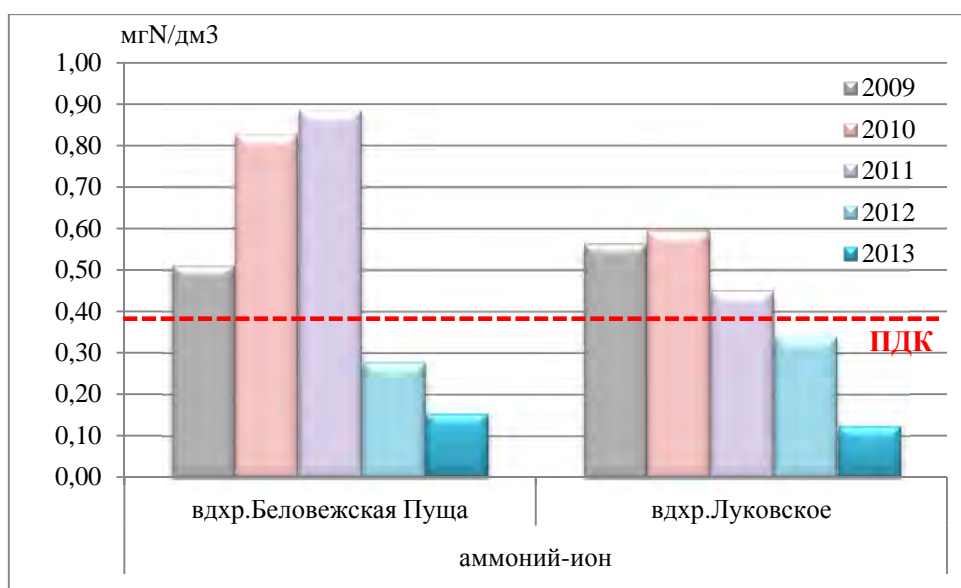


Рисунок 2.46 – Динамика среднегодовых концентраций аммоний-иона в воде водоемов за период 2009-2013 гг.

Присутствие в воде водохранилищ нитрит-иона на протяжении года соответствовало природоохранным требованиям (от <0,005 мгN/дм<sup>3</sup> до 0,021 мгN/дм<sup>3</sup>). Содержание азота общего (по Кьельдалю) не превышало нормативной величины. Максимальное значение (1,60 мгN/дм<sup>3</sup>) отмечалось в воде вдхр. Беловежская Пуца в сентябре.

Наибольшие концентрации фосфат-иона (до 0,100-0,110 мгP/дм<sup>3</sup>) отмечены в воде вдхр. Беловежская Пуца в июле.

Среднегодовое количество металлов в воде водоемов наблюдалось выше расчетного фоновое содержание и составляло: по железу общему - 0,32-0,87 мг/дм<sup>3</sup>, по меди - 0,006 мг/дм<sup>3</sup>, по цинку - 0,017-0,020 мг/дм<sup>3</sup>, по марганцу - 0,027-0,045 мг/дм<sup>3</sup>.

Концентрации других химических веществ в годовом периоде наблюдений соответствовали величинам, свидетельствующим о нормальном функционировании водных экосистем.

Гидробиологические наблюдения проводились на водохранилищах Луковском и Беловежская Пуца.

**Фитопланктон** Показатели развития сообществ фитопланктона в водоемах бассейна в 2013 году существенно превышали результаты предыдущего года. Таксономическое разнообразие водорослей водохранилищ составило 121 таксон. Преобладали, в основном, диатомовые и зеленые (49 и 35 таксонов соответственно) водоросли. Представители других отделов насчитывались

вали от 8 до 10 таксонов водорослей. Наибольшей встречаемостью характеризовались представители родов *Fragilaria*, *Gomphonema*, *Nitzschia* и *Synedra* из диатомовых; *Ankistrodesmus*, *Scenedesmus* и *Pediastrum* из зеленых, *Microcystis* и *Oscillatoria* из синезеленых, *Cryptomonas* из пиррофитовых. Число видов на отдельных вертикалях водоемов варьировало от 24 до 36 в вдхр. Луковском и от 40 до 69 в вдхр. Беловежская Пуща (Таблица 4).

Минимальная численность фитопланктона (33,555 млн.кл/л) отмечена в поверхностных слоях приплотинной части вдхр. Беловежская Пуща, где в сообществе преобладали диатомовые и синезеленые (36 и 47% общей численности, соответственно) водоросли, а наименьшая биомасса (8,322 мг/л), обусловленная доминированием в планктоне (88% общей численности) мелкоячеичных колоний  $\beta$ -мезосапроба *Microcystis aeruginosa*, зафиксирована в верховьях водохранилища. Относительно невысокая биомасса (18,315-19,990 мг/л) и максимальные значения численности (101,984-112,089 млн. кл/л) зафиксированные в поверхностном слое вдхр. Луковское также были обусловлены развитием (84-92% общей численности) этого представителя синезеленых. Основной вклад в высокий уровень биомассы (21,953 мг/л), отмеченный в приплотинной части вдхр. Беловежская Пуща, внесли диатомовые водоросли (61% общей биомассы), в основном за счет  $\alpha$ -мезосапроба *Fragilaria capucina* и  $\beta$ -мезосапроба *Synedra ulna* (22 и 19% общей биомассы, соответственно).

Значения индекса сапробности для вдхр. Беловежская Пуща находились в пределах от 1,42 до 1,53 (II-III классы чистоты), для вдхр. Луковского – от 1,86 до 1,93 (III класс чистоты). Величины индекса Шеннона варьировали от 0,45 (вдхр. Луковское) до 2,08 (вдхр. Беловежская Пуща) (Таблица 5).

**Зоопланктон.** Суммарное таксономическое разнообразие зоопланктона водохранилищ бассейна р. Западный Буг составило 60 видов и форм, из которых 35 принадлежали коловраткам и 22 – ветвистоусым ракообразным. Наибольшим разнообразием зоопланктона характеризовалось водохранилище Беловежская Пуща, на вертикалях которого обнаружено от 38 до 43 видов и форм, что существенно превышает результаты предыдущего года. Основу таксономического разнообразия составили коловратки (23-26 видов и форм) и ветвистоусые (13-15 видов и форм). Кроме того, в пробах постоянно присутствовали взрослые и ювенильные формы веслоногих ракообразных. Наиболее распространены в водохранилище представители родов *Brachionus*, *Keratella*, *Euchlanis* и *Lecane* из коловраток, а также *Bosmina*, *Ceriodaphnia* и *Alonella* из ветвистоусых. Таксономическое разнообразие зоопланктона на вертикалях водохранилища Луковского заметно ниже – 15-21 вид и форма, от 6 до 12 из которых принадлежали коловраткам, а по 7 - ветвистоусым ракообразным.

Как и в предыдущем сезоне, максимальные количественные параметры развития планктонных сообществ (3689900 экз/м<sup>3</sup> и 18499,722 мг/м<sup>3</sup>) зафиксированы в поверхностном слое вдхр. Луковского. Основу численности составили коловратки и ветвистоусые ракообразные (49 и 47% общей численности соответственно), среди которых доминировали *Keratella cochlearis* (47% общей численности) из коловраток и *Bosmina longirostris* (29% общей численности) из ветвистоусых, а основной вклад в биомассу (93% общей) внесли два вида рода *Bosmina* – *B. longirostris* и *B. obtusirostris*. Численность зоопланктона на вертикалях водохранилища Беловежская Пуща находилась в пределах от 462400 экз/м<sup>3</sup> до 681100 экз/м<sup>3</sup>, биомасса – от 2064,265 мг/м<sup>3</sup> до 4131,798 мг/м<sup>3</sup>. Следует отметить, что, несмотря на высокое видовое разнообразие ветвистоусых ракообразных (13-15 видов и форм), в количественном развитии планктона водохранилища эта группа особой роли не играла – основу численности определяли коловратки и веслоногие ракообразные (51-59% и 39% общей численности соответственно), а биомассы (61-74% общей биомассы) – веслоногие ракообразные.

Значения индекса сапробности для водохранилищ бассейна Западного Буга варьировали в узких пределах – от 1,42 до 1,59 и соответствовали II-III классу чистоты. Величины индекса Шеннона для вдхр. Луковского находились в пределах от 1,20 до 1,89, а для вдхр. Беловежская Пуща – от 2,56 до 2,71.



### Бассейн р. Днепр.

Мониторинг поверхностных вод в пределах бассейна р. Днепр в 2013 г. проведен на 38 водных объектах (25 реках, 10 водохранилищах и 3 озерах), в том числе на 6 трансграничных участках рек Днепр, Сож, Вихра, Ипуть и Беседь. Сеть мониторинга насчитывала 88 пунктов наблюдений (рисунок 2.47). Мониторинг поверхностных вод по гидробиологическим показателям проведен на 28 водных объектах (19 реках, 8 водохранилищах и 1 озере), в том числе на 6 трансграничных участках рек Днепра, Сожа, Вихры, Ипути и Беседи.

За период январь-декабрь 2013 г. проанализировано более 820 проб воды с выполнением свыше 24 800 гидрохимических определений. По-прежнему большинство пунктов наблюдений бассейна характеризовалось хорошим качеством воды (II класс качества – категория «относительно чистые»). Если в 2011 г. их количество составляло 90 % от общего числа пунктов наблюдений, то в 2013 г. – снизилось до 85%, но по сравнению с 2012 г. незначительно увеличилось (рисунок 2.48).

Отмечено существенное улучшение гидрохимической обстановки на реках Свислочь у н. п. Королищевичи и Уза в 10,0 км юго-западнее г. Гомеля. На протяжении длительного периода наблюдений поверхностные воды р. Свислочь на участке у н. п. Королищевичи характеризовались категорией «грязные», р. Узы в 10,0 км юго-западнее г. Гомеля – категорией «загрязненные». По результатам мониторинга поверхностных вод по гидрохимическим показателям за 2013 г. состояние водотоков улучшилось и характеризуется категорией «умеренно загрязненные». Вместе с тем, результаты гидробиологических наблюдений по-прежнему свидетельствуют о неблагоприятной обстановке на указанных водотоках и не подтверждают факта улучшения состояния водных экосистем данных участков рек.

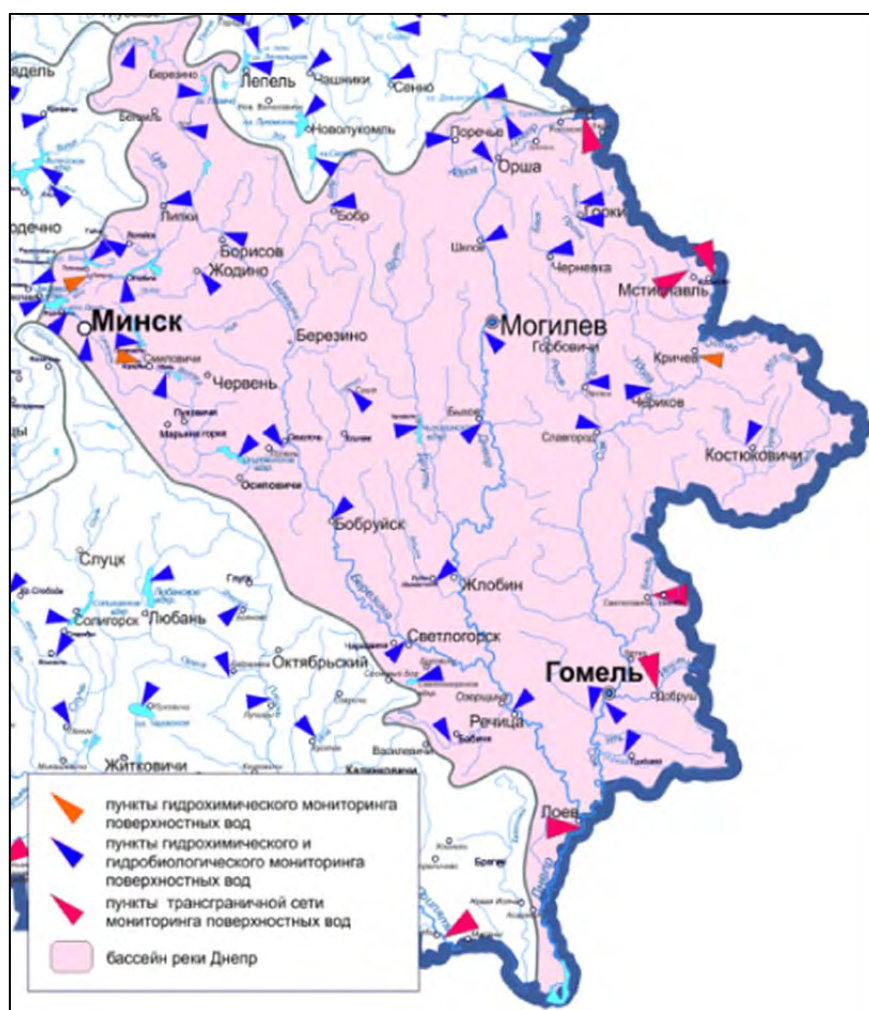


Рисунок 2.47 – Сеть пунктов мониторинга поверхностных вод бассейна р. Неман, 2013 г.



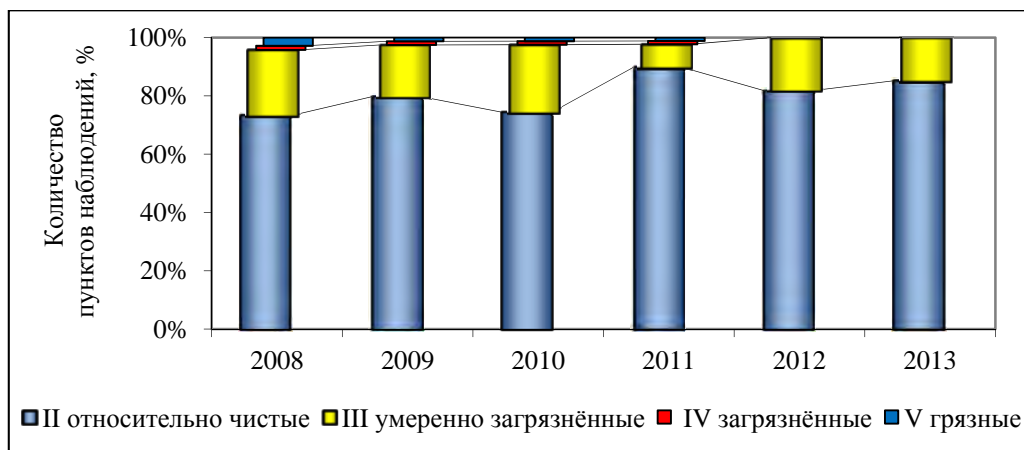


Рисунок 2.48– Соотношение категорий качества воды в бассейне р. Днепр за период 2008–2013 гг.

Для водных объектов бассейна р. Днепр, как и республики в целом, приоритетными загрязняющими веществами являются соединения азота и фосфора. Сравнительный анализ гидрохимических данных за последние два года выявил, что в 2013 г. произошло снижение количества проб воды, загрязненных соединениями фосфора и нитрит-ионом и некоторое увеличение - аммоний-ионом (рисунок 2.49). Следует отметить, что загрязнение поверхностных вод фосфат-ионом снижается, но по-прежнему является характерной особенностью бассейна Днепра уже на протяжении ряда лет (рисунок 2.50).

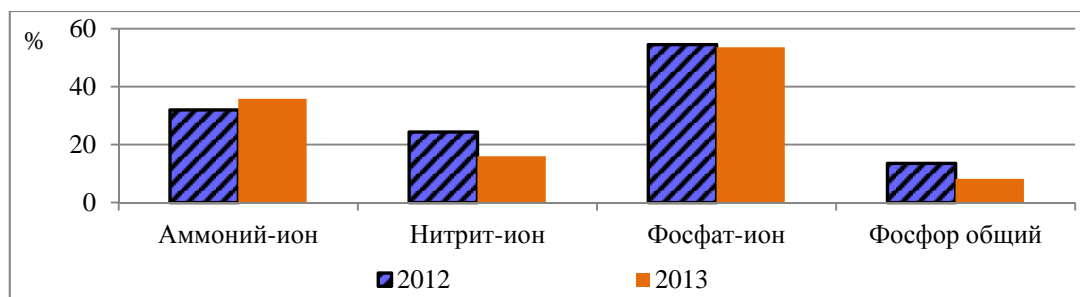


Рисунок 2.49 – Количество проб воды с повышенным содержанием биогенных веществ (в % от общего количества проб), отобранных из водных объектов бассейна р. Днепр за период 2012–2013 гг.

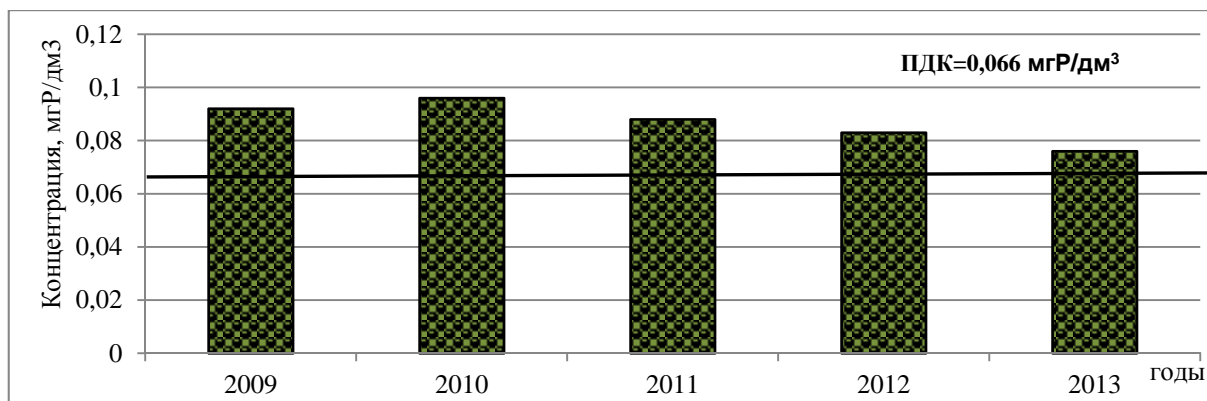


Рисунок 2.50 – Динамика среднегодовых концентраций фосфат-иона в воде водных объектов бассейна р. Днепр за период 2009-2013 гг.

Анализ результатов гидрохимических наблюдений за 2013 г. выявил перечень пунктов наблюдений (таблица 2.9), в воде которых на протяжении всего года обнаруживались повышенные концентрации биогенных веществ (соединений азота и фосфора).

Таблица 2.9 – Перечень пунктов наблюдений, в воде которых на протяжении 2013 г. обнаруживались повышенные концентрации биогенных веществ

№п/п	Местоположение пункта наблюдений	Гидрохимический показатель, значение которого превышает ПДК в 100% проб воды
1	р. Днепр ниже г. Быхова	фосфат-ион
2	р. Днепр выше г. Речица	фосфат-ион
3	р. Днепр выше г. Речица	фосфат-ион
4	р. Днепр выше пгт. Лоева	фосфат-ион
5	р. Днепр ниже пгт. Лоева	фосфат-ион
6	р. Березина ниже г. Борисова	фосфат-ион
7	р. Плисса выше г. Жодино	фосфат-ион
8	р. Плисса ниже г. Жодино	фосфат-ион
9	р. Свислочь н.п. Королищевичи	нитрит-ион
10	р. Свислочь в черте н.п. Свислочь	нитрит-ион
11	р. Ведрич выше н.п. Бабичи	фосфат-ион
12	р. Сож выше г. Гомель	фосфат-ион
13	р. Сож ниже г. Гомеля	фосфат-ион
14	р. Уза 5,0 км юго-западнее г. Гомеля	фосфат-ион, аммоний-ион
15	р. Уза 10,0 км юго-западнее г. Гомеля	фосфат-ион, аммоний-ион
16	р. Терюха 2,0 км ЮЗ н.п. Грабовка	фосфат-ион
17	р. Проня г. Горки 2,0 км ниже города	аммоний-ион
18	вдхр. Осиповичское 15,0 км СЗ г. Осиповичи	фосфат-ион, нитрит-ион
19	вдхр. Осиповичское 6,0 км СВ г. Осиповичи	фосфат-ион, нитрит-ион
20	вдхр. Осиповичское 9,0 км СЗ г. Осиповичи	фосфат-ион, нитрит-ион

Исходя из данных, полученных в 2013 г., а также результатов многолетних наблюдений, основным загрязняющим веществом в бассейне р. Днепр является фосфат-ион. Загрязнение поверхностных вод данным биогеном, носящее долговременный характер, сигнализирует об устойчивых тенденциях эвтрофирования водных объектов бассейна.

### Река Днепр.

Содержание основных анионов в воде р. Днепр выражалось следующими диапазонами концентраций: гидрокарбонат-иона – от 73,1 мг/дм<sup>3</sup> выше г. Орша до 245,0 мг/дм<sup>3</sup> ниже г. Орши, сульфат-иона – от 7,6 мг/дм<sup>3</sup> в черте н.п. Сарвиры до 18,2 мг/дм<sup>3</sup> ниже г. Орши, хлорид-иона – от <10,0 мг/дм<sup>3</sup> в черте н.п. Сарвиры до 21,4 мг/дм<sup>3</sup> ниже г. Могилева. Катионы в воде р. Днепр представлены в следующих концентрациях: кальций-ион – от 20,7 мг/дм<sup>3</sup> выше г. Могилева до 85,0 мг/дм<sup>3</sup> ниже г. Орши, натрий-ион – от 3,0 мг/дм<sup>3</sup> выше г. Орши до 20,6 мг/дм<sup>3</sup> выше г. Быхова, магний-ион – от 5,5 мг/дм<sup>3</sup> ниже г. Орши до 24,5 мг/дм<sup>3</sup> ниже г. Быхова, калий-ион – от 1,5 мг/дм<sup>3</sup> ниже г. Могилева до 5,0 мг/дм<sup>3</sup> выше г. Быхова.

Вариабельность значений жесткости воды на створах реки на протяжении года находилась в пределах от 1,68 до 5,62 мг-экв/дм<sup>3</sup>, что по классификации О.А. Алекина соответствует категориям «мягкая» и «умеренно жесткая».

Реакция воды Днепра, судя по концентрациям водородных ионов (рН), характеризовалась как нейтральная и слабощелочная (рН 6,5–8,4). Концентрации взвешенных веществ фиксировались в пределах от <5,0 до 9,0 мг/дм<sup>3</sup> (в воде реки ниже г. Речицы).

Содержание растворенного кислорода на протяжении года сохранялось на уровне 6,43–11,7 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, обеспечивая нормальное функционирование речной экосистемы.

Количество органических веществ в течение года изменялось в широком диапазоне: от 11,5 до 37,8 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (по ХПК<sub>Cr</sub>) и от 1,20 до 2,90 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (по БПК<sub>5</sub>).

Повышенные среднегодовые концентрации аммоний-иона отмечены на участке реки Днепра от г. Могилева до пгт. Лоева, наибольшая среди разовых концентраций – на участке реки ниже г. Могилева (0,87 мгN/дм<sup>3</sup>) в апреле месяце (рисунок 2.51, а).

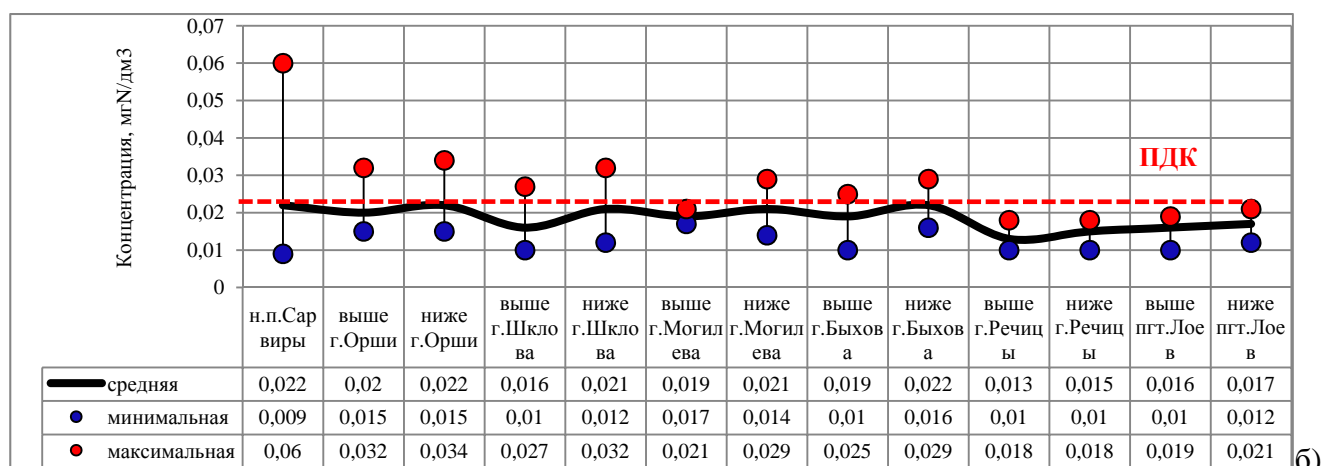
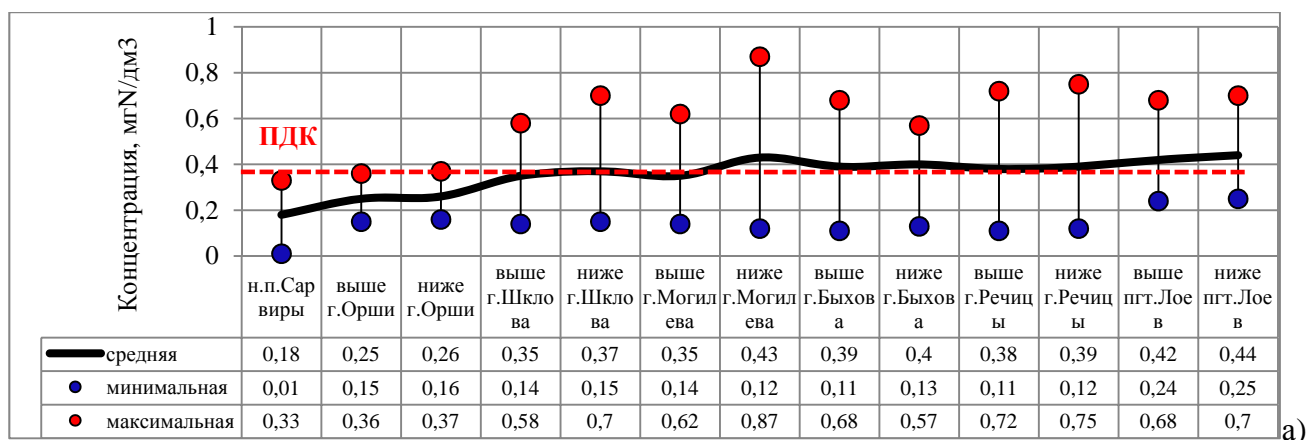


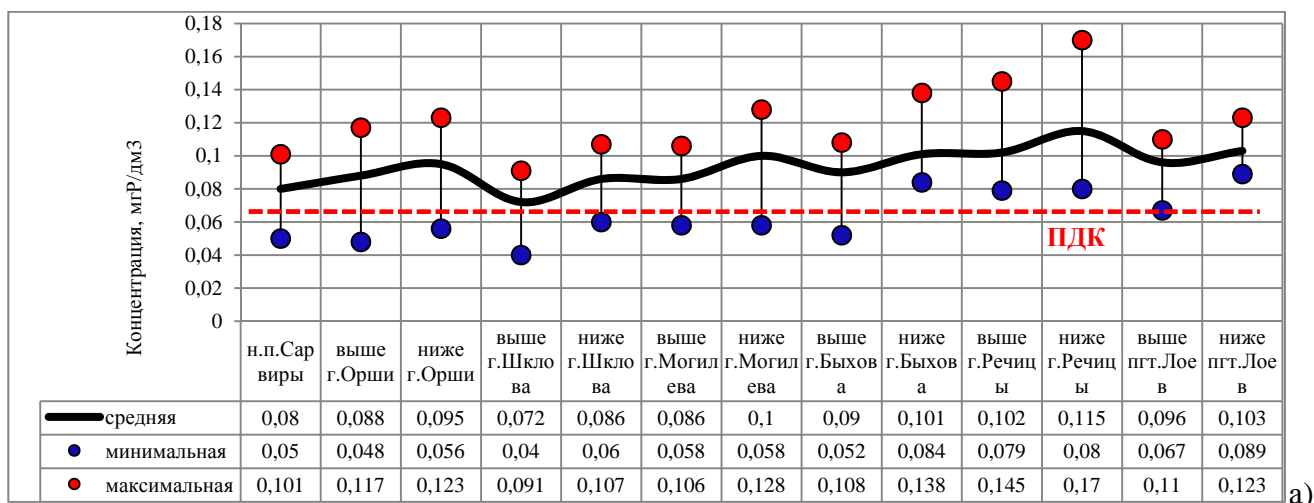
Рисунок 2.51 – Динамика концентраций аммоний-иона (а) и нитрит-иона (б) в воде р. Днепр в 2013 г.

В течение года среднегодовое содержание нитрит-иона в воде р. Днепр не превышало лимитирующий показатель (рисунок 2.51, б) и находилось в пределах от 0,013 до 0,022 мгN/дм<sup>3</sup>, наибольшие разовые концентрации на створах реки варьировали, в основном, от 0,018 мгN/дм<sup>3</sup> до 0,034 мгN/дм<sup>3</sup>, при этом максимальная величина зафиксирована в феврале в воде реки у н. п. Сарвиры (0,060 мгN/дм<sup>3</sup>).

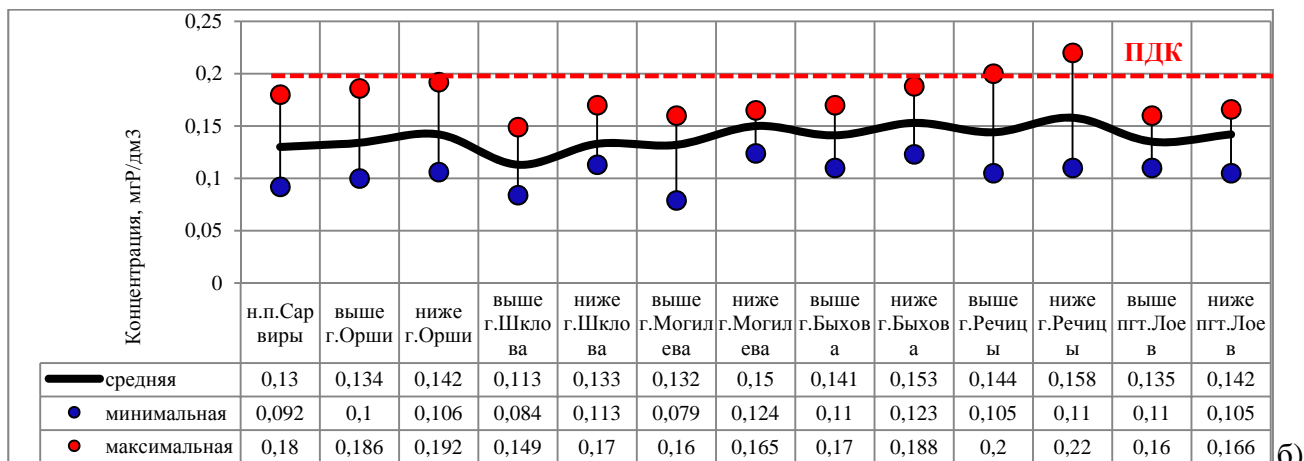
Устойчивое загрязнение Днепра фосфат-ионом в 2013 г. фиксировалось на всем протяжении реки, причем на участке от г. Быхова до пгт. Лоева число проб, превышающих ПДК, составляло 100% (рисунок 2.52, а). Однако повышенное содержание фосфора общего (до 0,220 мгP/дм<sup>3</sup>) зафиксировано только на участке реки ниже г. Речицы в апреле месяце (рисунок 2.52, б).

Среди металлов, наибольшим отклонением от расчетного фоновое содержания в 2013 г. характеризовался марганец (таблица 2.2, рисунок 2.53), среднегодовые концентрации которого варьировали от 0,047 мг/дм<sup>3</sup> до 0,114 мг/дм<sup>3</sup> (ниже г. Речица). Содержание соединений меди сохранялось близким к расчетному фоновому значению, лишь на верхнем участке реки (от н. п. Сарвиры до г. Орши) оно достигало 0,006 мг/дм<sup>3</sup>. Среднегодовое содержание соединений цинка варьировало от 0,007 мг/дм<sup>3</sup> (у н. п. Речица) до 0,026 мг/дм<sup>3</sup> (ниже г. Могилева). Повы-

шенные концентрации железа общего (относительно расчетного фонового содержания) наблюдались на участке реки от г. Речицы до пгт. Лоев (0,52–0,64 мг/дм<sup>3</sup>).



а)



б)

Рисунок 2.52 – Динамика концентраций фосфат-иона (а) и фосфора общего (б) в воде р. Днепр в 2013 г.

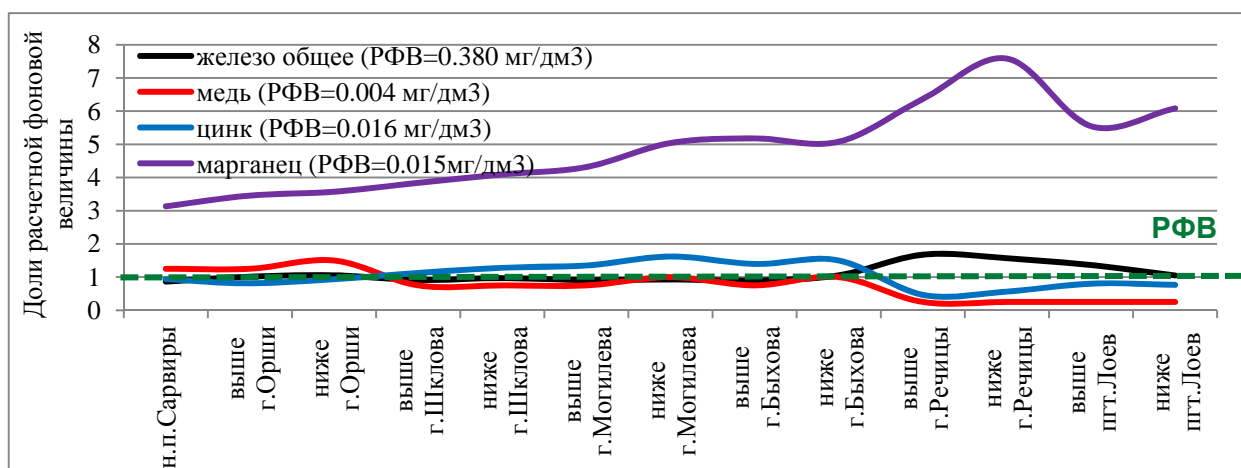


Рисунок 2.53 – Динамика среднегодового содержания металлов (в долях расчетной фоновой величины) в воде р. Днепр в 2013 г.

Количество нефтепродуктов на протяжении года не превышало 0,05 мг/дм<sup>3</sup>. Превышений лимитирующего показателя синтетическими поверхностно-активными веществами в 2013 г. также не выявлено.

**Фитопланктон.** Таксономическое разнообразие сообществ фитопланктона р. Днепра было представлено 36 таксонами, среди которых преобладали диатомовые (12 таксонов) и зеленые (15 таксонов) водоросли. На отдельных створах количество таксонов варьировало от 13 (выше г. Могилева и пгт. Лоев) до 18 (н. п. Сарвиры). На большинстве створов отмечены представители родов *Cyclotella*, *Nitzschia* и *Aulacoseira* из диатомовых, *Scenedesmus* и *Pediastrum* из зеленых, *Trachelomonas* из эвгленовых. Численность планктонных сообществ на отдельных створах изменялась в пределах от 3,544 млн. кл./л (н. п. Сарвиры) до 9,487 млн. кл./л (выше г. Могилева), биомасса – от 1,262 мг/л. (выше г. Могилева) до 5,081 мг/л. (пгт Лоев). Значения индекса сапробности находились в пределах III класса чистоты (умеренно-загрязненные) и варьировали от 1,56 (выше г. Могилева) до 1,92 (у н. п. Сарвиры), величины индекса Шеннона – от 1,33 до 1,93, соответственно.

**Зоопланктон.** Зоопланктонные сообщества р. Днепр, как и в предыдущем году, характеризовались низким развитием. Суммарное таксономическое разнообразие планктонных организмов составило 35 видов и форм, из которых 22 принадлежало коловраткам и 10 – ветвистоусым ракообразным. Разнообразие зоопланктона на отдельных створах реки, представленного немногочисленными таксонами трех основных групп, находилось в пределах от 5 до 13 видов и форм. Минимальными количественными параметрами развития сообщества (160 экз/м<sup>3</sup> и 0,577 мг/м<sup>3</sup>) характеризовался трансграничный участок реки в районе н. п. Сарвиры. Наибольшее развитие зоопланктонного сообщества (4380 экз/м<sup>3</sup> и 11,826 мг/м<sup>3</sup>) отмечено на створе выше г. Орши, где по численности (63% общей численности) преобладали коловратки, а основу биомассы (60% общей биомассы) составили ветвистоусые ракообразные. Для 2013 г. характерна тенденция закономерного снижения значений индекса сапробности на створах вниз по течению реки – от 1,37 у н. п. Сарвиры до 2,01 у пгт. Лоев, где среди сапробионтов доминировали коловратки из рода *Brachionus*, относящиеся к β- и β-α-мезосапробам. Значения индекса Шеннона находились в пределах от 1,41 (ниже г. Орши) до 2,30 у г. Шклов.

**Фитоперифитон.** В видовом составе водорослей обрастаний р. Днепра обнаружено 108 таксонов, с преобладанием диатомовых (73 таксона) и зеленых (22 таксона) водорослей. На отдельных створах реки количество таксонов находилось в пределах от 13 (пгт. Лоев) до 43 (выше г. Орши). Основу разнообразия (от 10 до 29 таксонов) составили диатомовые водоросли; остальные группы, как правило, были представлены единичными видами (рисунок 2.54).

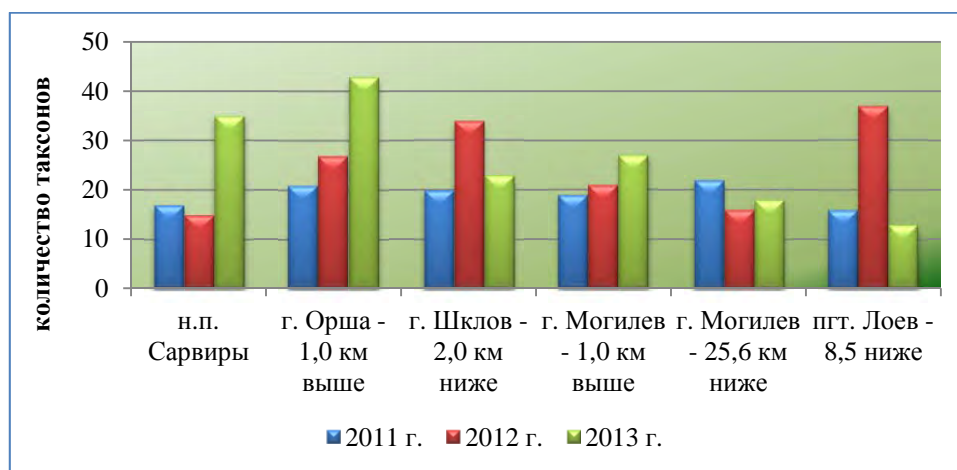


Рисунок 2.54 – Динамика количества таксонов фитоперифитона на створах р. Днепр (2011–2013 г.)

Количественную основу водорослевых обрастаний на створах формировали диатомовые и синезеленые водоросли. Доминирование диатомовых (при отсутствии синезеленых) достигало 90% относительной численности (ниже г. Шклова), однако при наличии синезеленых, эта группа занимала лидирующее положение, обуславливая от 41% (выше г. Могилев) до 83%

(н. п. Сарвиры) относительной численности сообществ. По индивидуальному развитию преобладали *Cocconeis placentula* (до 33% относительной численности ниже г. Шклова) и *Melosira distans* (до 24% относительной численности ниже г. Могилева) из диатомовых, *Scenedesmus quadricauda* (до 32% относительной численности ниже г. Могилева) из зеленых, а также *Phormidium sp.* (до 83% относительной численности у н.п. Сарвиры), *Lynghya kuetzingii* (до 71% относительной численности ниже г. Быхов) и *Microcystis pulverea* (до 67% относительной численности у пгт. Лоев) из синезеленых. Максимальная величина индекса сапробности (2,04) отмечена на трансграничном створе у н. п. Сарвиры, где основная масса сапробионтов была представлена  $\alpha$ - и  $\beta$ -мезосапробами. На остальных створах значения индекса находились в пределах от 1,66 до 1,77. Все отмеченные значения индекса соответствуют III классу чистоты.

**Макрозообентос.** Суммарное таксономическое разнообразие организмов макрозообентоса на створах р. Днепр составило 149 видов и форм, 42 из которых принадлежало *Chironomidae*. В донных ценозах реки были широко представлены организмы-индикаторы чистой воды, включая *Plecoptera* (5 видов), *Ephemeroptera* (26 видов) и *Trichoptera* (18 видов). Пространственная динамика таксономического разнообразия донных сообществ реки характеризовалось закономерным снижением числа видов макробеспозвоночных вниз по течению, по мере нарастания антропогенной нагрузки. Если на участке н. п. Сарвиры – г. Орша число видов и форм в отдельных сборах находится в пределах от 31 до 47, то на нижерасположенном участке (до г. Лоева) не превышает 12-25 видов и форм. Анализ структуры донных сообществ свидетельствует о стабильном состоянии водных экосистем – в качественных сборах присутствуют все основные группы макробеспозвоночных, наряду с многочисленными организмами-индикаторами чистой воды. Значения биотического индекса для верхнего участка реки (н. п. Сарвиры – г. Орша) находились на уровне 9–10 (I–II классы чистоты). Максимальное значение биотического индекса (10), соответствующее I классу чистоты (очень чистые), отмечено в зимний период на обоих створах г. Орши, где в донных сообществах присутствовали по 2 вида *Plecoptera*, до 6 видов *Ephemeroptera* и 3 видов *Trichoptera*. На участке от г. Шклова до г. Быхова значения индекса не превышали 7, снижаясь в отдельные периоды года (на створах г. Могилева) до 2 (V класс чистоты). Только на замыкающем участке реки (у г. Лоева) величина биотического индекса вновь возросла до 9 (II класс чистоты.).

Экологическое состояние водных экосистем реки Днепра в районе г. Орши (ниже города) по совокупности гидробиологических показателей оценивалось II классом (чистые); у н. п. Сарвиры, городов Орши (выше города) и Лоева – II – III классами (чистые – умеренно-загрязненные). Состояние экосистем реки в районе городов: Шклов, Могилев и Быхов характеризовалось III классом (умеренно-загрязненные).

#### **Притоки р. Днепр.**

На территории республики в р. Днепр поступают воды двух крупных притоков: р. Березина с притоками Гайна, Цна, Бобр, Плисса, Свислочь, Вяча, Лошица, Волма, Сушанка и р. Сож с притоками Вихра, Удога, Проня, Поросица, Бася, Уза, Беседь, Жадунька, Ипуть, Терюха, а также реки Адров, Добысна и Ведричь.

Содержание основных анионов в воде р. Березина и ее притоках выражалось следующими диапазонами концентраций: гидрокарбонат-иона – от 15,7 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Сушанка до 267,0 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Гайна, сульфат-иона – от 1,8 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Бобр до 39,2 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Сушанка, хлорид-иона – от <10,0 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Цна до 63,0 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Свислочь (н. п. Свислочь). Концентрации катионов в воде р. Березина и ее притоках варьировали от минимальных значений до 66,7 мг/дм<sup>3</sup> кальций-иона – в воде р. Плисса, 25,8 мг/дм<sup>3</sup> магний-иона – в воде р. Березина (г. Светлогорск), 29,3 мг/дм<sup>3</sup> натрий-иона и 11,2 мг/дм<sup>3</sup> калий-иона – в воде р. Свислочь (н. п. Свислочь).

В воде р. Сож и ее притоках содержание основных анионов составляло: гидрокарбонат-иона - от 42,7 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Удога до 393,6 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Проня (г. Горки), сульфат-иона – от 7,5 мг/дм<sup>3</sup> до 20,2 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Жадунька, хлорид-иона – от <10,0 мг/дм<sup>3</sup> в воде рек Поросица, Проня (г. Горки), Сож (г. Кричев) и Удога до 38,1 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Уза (г. Гомель). Кон-



центрации катионов достигали: 94,8 мг/дм<sup>3</sup> кальций-иона и 29,5 мг/дм<sup>3</sup> натрий-иона в воде р. Уза, 9,1 мг/дм<sup>3</sup> калий-иона в воде р. Терюха.

Содержание компонентов основного солевого состава в реках Адров, Добысна и Ведричь находилось в пределах: гидрокарбонат-иона - от 111,5 мг/дм<sup>3</sup> до 250,0 мг/дм<sup>3</sup>, сульфат-иона - от 6,7 мг/дм<sup>3</sup> до 20,7 мг/дм<sup>3</sup>, кальций-иона - от 35,3 мг/дм<sup>3</sup> до 84,4 мг/дм<sup>3</sup> с максимальными концентрациями в воде р. Адров, хлорид-иона - от 10,6 мг/дм<sup>3</sup> до 32,3 мг/дм<sup>3</sup>, калий-иона - от 1,8 мг/дм<sup>3</sup> до 4,4 мг/дм<sup>3</sup>, натрий-иона - от 3,5 мг/дм<sup>3</sup> до 21,3 мг/дм<sup>3</sup> с максимумом в воде р. Добысна.

Количество взвешенных веществ в воде притоков р. Днепр фиксировалось в диапазоне от 3,5 до 17,0 мг/дм<sup>3</sup> (в воде р. Добысна).

Исходя из среднегодовых значений жесткости (2,73–4,96мг-эquiv/дм<sup>3</sup>), вода притоков характеризовалась как «мягкая» и «умеренно жесткая».

В воде р. Березина и ее притоках среднегодовое содержание растворенного в воде кислорода находилось в пределах от 5,65 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (р. Плисса выше г. Жодино) до 8,59 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (р. Бася). Дефицит кислорода отмечен в воде р. Плисса на участке выше г. Жодино, где с июня по декабрь его содержание варьировало от 2,69 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в августе до 5,85 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в октябре и ниже г. Жодино – в мае - августе (4,65-4,91мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>). Пониженным содержанием растворенного кислорода в отдельные сезоны года характеризовались: р. Березина от н.п. Броды до г. Светлогорска (2,49-5,80 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), р. Бобр (5,15 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), р. Сушанка (4,91 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) и р. Свислочь в г. Минске в районе ул. Денисовской (5,00 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>). Определенный дефицит растворенного кислорода отмечался в летний период в притоках р. Березины, являющихся средой обитания рыб отряда лососеобразных – Гайне, Цне и Волме, с минимумом (5,48 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) в р. Цна в июле месяце.

В воде р. Сож и ее притоках, а также рек Адров, Ведричь и Добысна содержание растворенного в воде кислорода соответствовало параметрам естественного газового режима водотоков и находилось в пределах от 6,00 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> до 14,3 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>.

Среднегодовая концентрация легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>), превышающая лимитирующий показатель (до 3,14 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), отмечена только в верховьях р. Гайны, являющейся средой обитания рыб отряда лососеобразных. Максимальная разовая концентрация (5,11 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) зафиксирована также в воде этого водотока в январе. Трудноокисляемые органические вещества (по ХПК<sub>Cr</sub>) варьировали от 8,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (р. Свислочь у н.п. Хмелевка) до 42,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (р. Березина ниже г. Борисова).

Среднее содержание за год легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в воде р. Сож и ее притоках фиксировалось до 2,94 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в воде р. Уза (10,0 км ЮЗ г. Гомеля), при этом максимальная разовая концентрация (5,90 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) отмечена в р. Жадунька (1,0 км ниже г. Костюковичи) в апреле.

Трудноокисляемые органические вещества (по ХПК<sub>Cr</sub>) находились в пределах от 9,2 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (р. Добысна) до 54,7 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (р. Уза).

Анализ биогенной нагрузки показал, что основной вклад в загрязнение притоков р. Днепра биогенными веществами на протяжении ряда лет вносил аммоний-ион, однако, начиная с 2012 г. приоритетным загрязнителем стал фосфат-ион (рисунок 2.55). Только в воде р. Уза повышенное содержание фосфат-иона фиксируется на протяжении многих лет.

В 2013 г свыше 77% пунктов наблюдений на притоках Днепра характеризовалось избыточным содержанием в воде фосфат-иона. На протяжении года устойчивому фосфатному загрязнению (повышенное содержание фосфат-иона в 100% проб воды) были подвержены р. Березина ниже г. Борисова, р. Плисса в районе г. Жодино, р. Ведричь, р. Сож в районе г. Гомеля, р. Уза в районе г. Гомеля и р. Терюха, из них в 51,9% отобранных проб воды количество биогена превышало лимитирующий показатель в 2,5 раза (р. Плисса выше г. Жодино, р. Уза в районе г. Гомеля, р. Березина у н.п. Броды и ниже г. Борисова, р. Свислочь у н.п. Свислочь, р. Проня ниже г. Горки). Максимальная концентрация (0,353 мгР/дм<sup>3</sup>) зафиксирована в пробе воды, отобранной из р. Удога в апреле (рисунок 2.56).

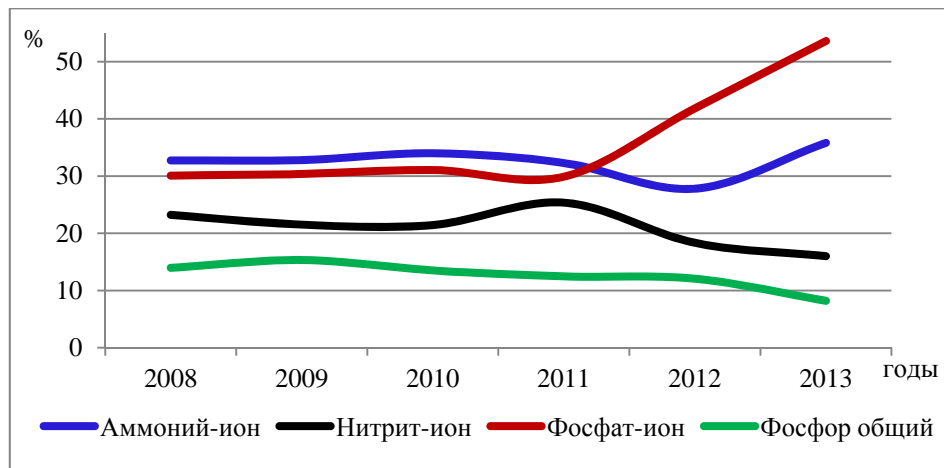


Рисунок 2.55 – Динамика вклада отдельных биогенных веществ в общее загрязнение вод биогенными веществами за период 2008-2013 гг.

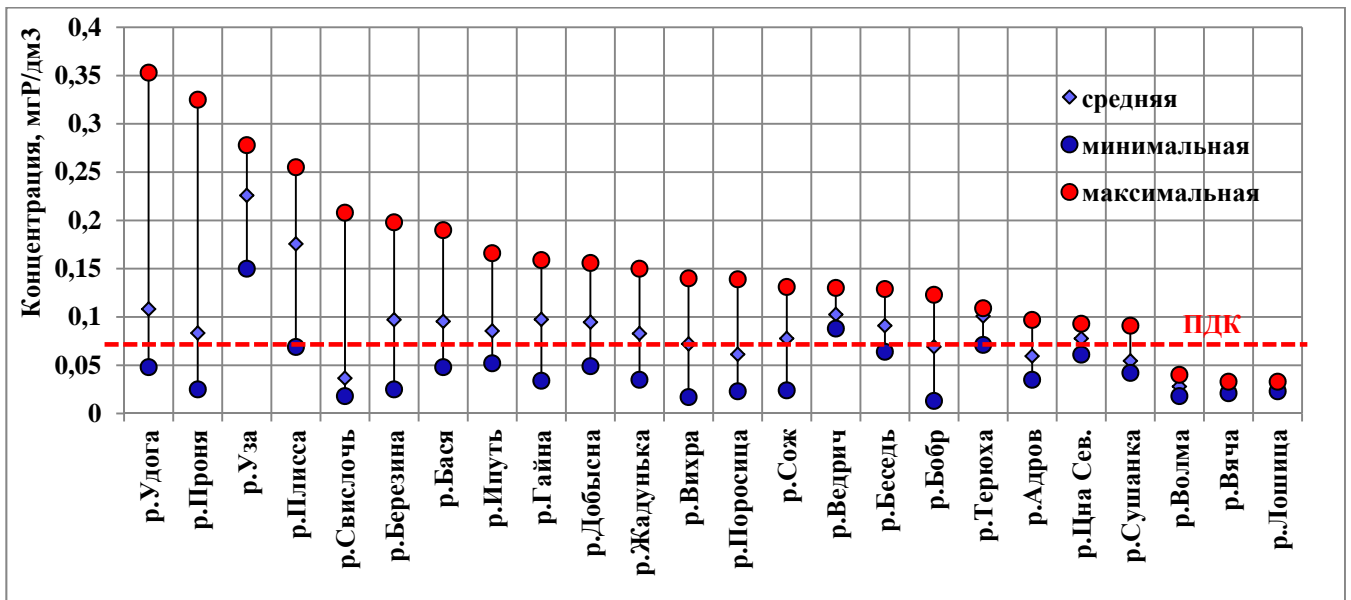


Рисунок 2.56 – Содержание фосфат-иона в воде притоков р. Днепр в 2013 г.

С 2012 г. согласно результатам гидрохимических наблюдений существенно снизилась биогенная нагрузка на наиболее загрязненные участки водотоков страны – реки Свислочь у н. п. Королищевичи и Уза в районе г. Гомеля. Если на протяжении многих лет наблюдений даже минимальные разовые концентрации фосфора общего в воде р. Свислочь у н. п. Королищевичи превышали лимитирующее значение (ПДК  $0,2 \text{ мгР/дм}^3$ ), а среднегодовые величины на протяжении 20 лет не регистрировались ниже  $0,50\text{--}1,14 \text{ мгР/дм}^3$  (2,5–5,0 ПДК), то с 2012 г. отмечен резкий спад среднегодовых концентраций фосфора общего – до 0,7 ПДК в 2013 г. (рисунок 2.57). Среднее содержание фосфат-иона в воде данного участка водотока также существенно снизилось и составило  $0,034 \text{ мгР/дм}^3$ .

Аналогичная ситуация наблюдалась на р. Уза: средние концентрации фосфат-иона и фосфора общего существенно снизились и практически выровнялись для обоих пунктов наблюдений (5,0 и 10,0 км юго-западнее г. Гомеля); тогда как в предыдущие годы проблема загрязнения вод фосфором была наиболее актуальной для пункта наблюдений, расположенного ниже организованного сброса сточных вод (в 10,0 км юго-западнее г. Гомеля) (рисунок 2.58).

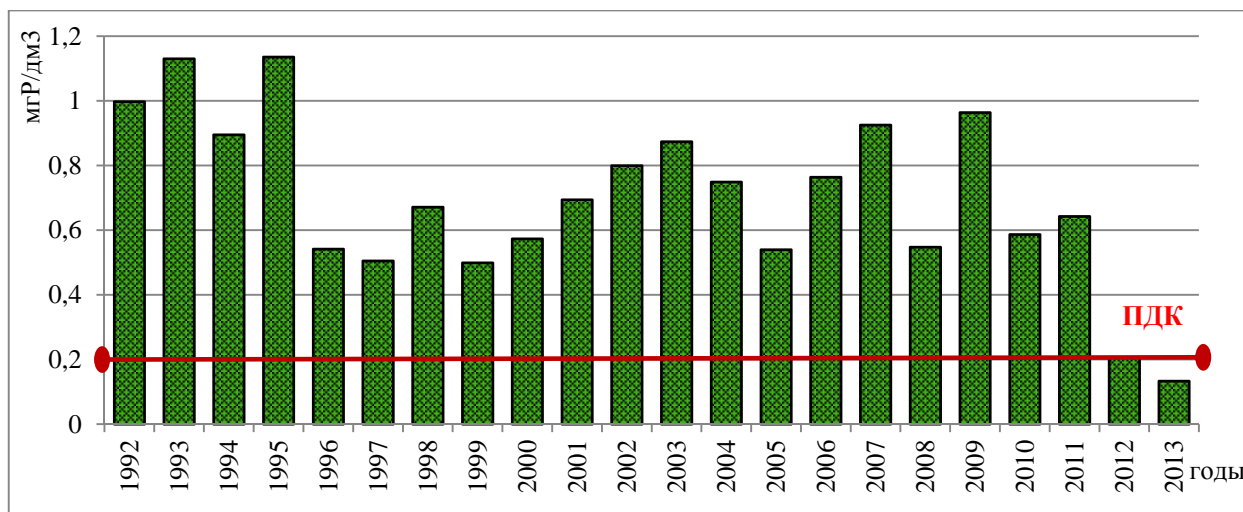


Рисунок 2.57 – Динамика среднегодовых концентраций фосфора общего в воде р. Свислочь у н. п. Королищевичи за период 1992–2013 гг.

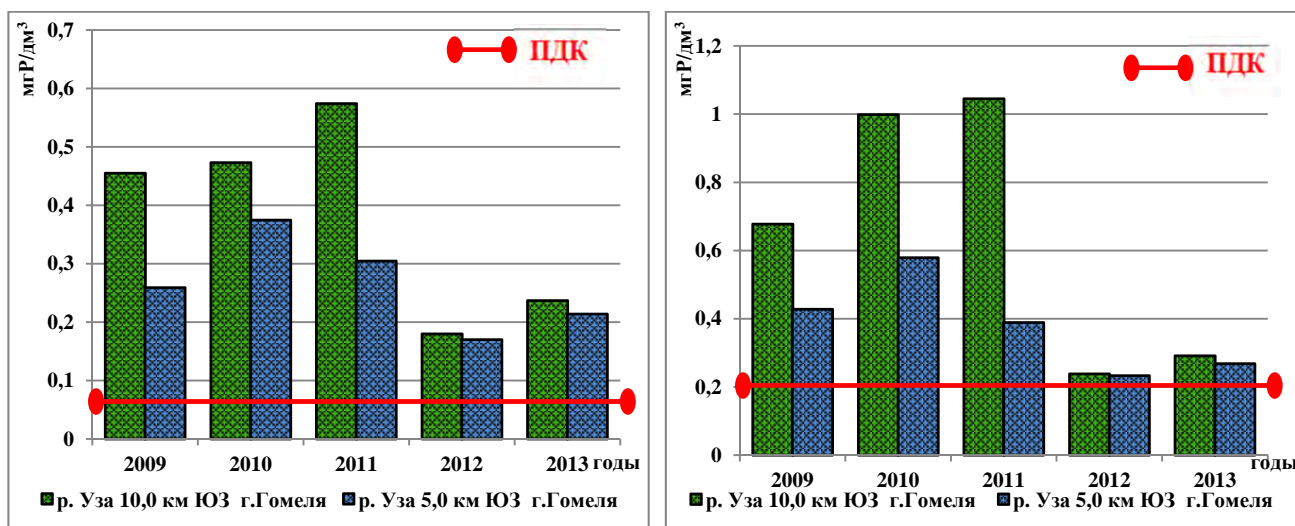


Рисунок 2.58 – Динамика среднегодовых концентраций фосфат-иона (а) и фосфора общего (б) в воде р. Уза за период 2009-2013 гг.

В целом, в притоках р. Днепр повышенное содержание фосфора общего регистрировалось в 11,4% отобранных проб, что на 2% ниже показателя прошлого года. Максимальные значения отмечены для р. Проня ниже г. Горки (до 0,486 мгР/дм<sup>3</sup> в марте) и р. Плисса (до 0,300 мгР/дм<sup>3</sup> в мае) (рисунок 2.59).

За отчетный период в 42 % проб воды, отобранных в притоках р. Днепр отмечено превышение лимитирующего показателя по аммоний-иону. Наиболее частые превышения ПДК данным ингредиентом фиксировались в воде р. Березина ниже г. Бобруйска и ее притоках: Плиссе, Свислочи у н.п. Королищевичи, Гайне и Сушанке, с максимумом (до 1,56 мгN/дм<sup>3</sup>) в воде р. Плисса в районе г. Жодино; а также в воде р. Сож и притоках: Проне ниже г. Горки (0,47–0,73 мгN/дм<sup>3</sup>) и Узе в районе г. Гомеля (0,45–1,59 мгN/дм<sup>3</sup>), с максимумом в воде р. Удоге у н. п. Чериков (до 2,06 мгN/дм<sup>3</sup> в апреле). В притоках Адров, Добысна и Ведричь максимальные концентрации наблюдались в пределах 0,35-1,00 мгN/дм<sup>3</sup> (рисунок 2.60).

На протяжении последних 10 лет отмечается постепенное снижение средних концентраций аммоний-иона в воде одного из наиболее загрязненных водотоков региона – р. Свислочь у н. п. Королищевичи: содержание ингредиента к 2013 г. снизилось до 0,49 мгN/дм<sup>3</sup> (1,3 ПДК), что на порядок ниже аналогичного показателя 2003 г. (рисунок 2.61)

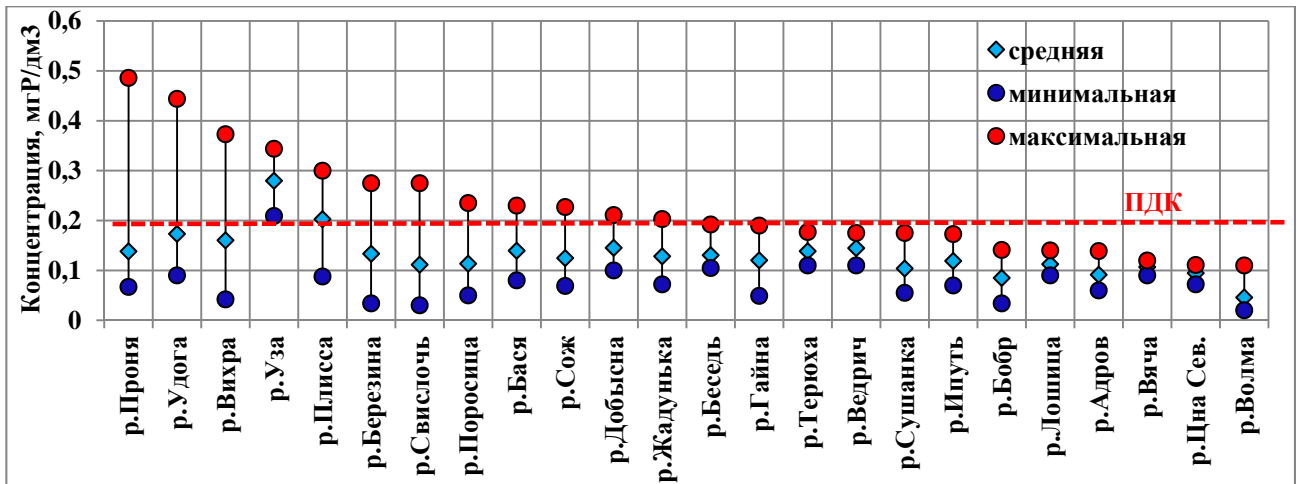


Рисунок 2.59 – Содержание фосфора общего в воде притоков бассейна р. Днепр в 2013г.

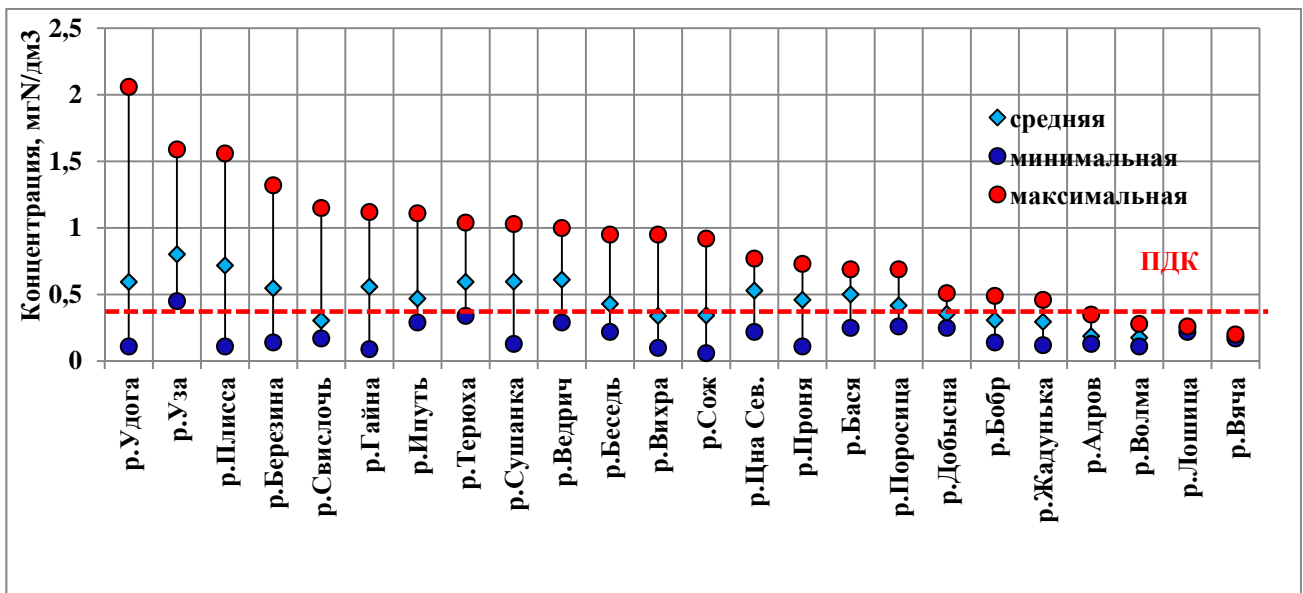


Рисунок 2.60 – Содержание аммоний-иона в воде притоков р. Днепр в 2013 г.

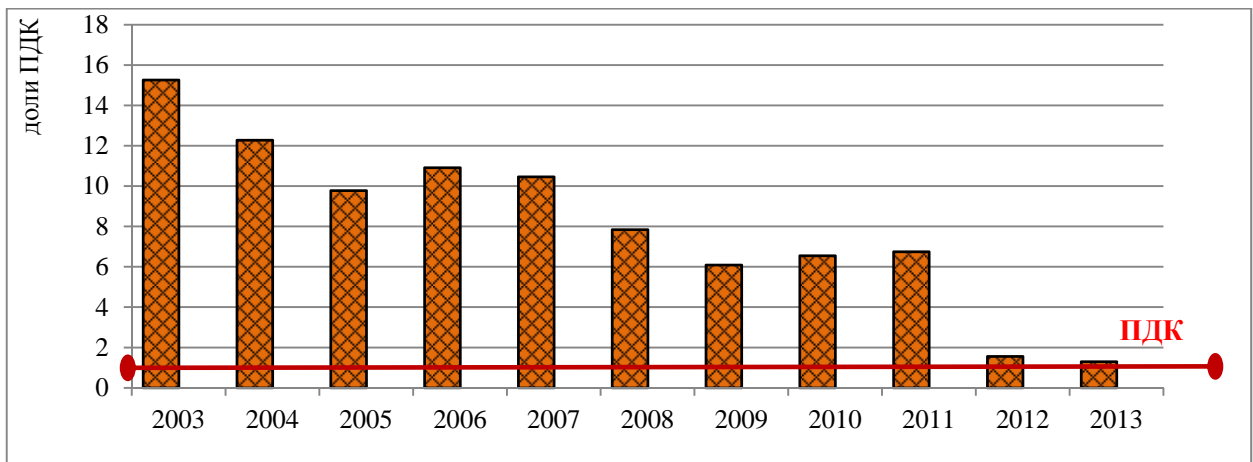


Рисунок 2.61 – Динамика среднегодовых концентраций аммоний-иона (в долях ПДК) в воде р. Свислочь у н.п. Королищевичи за период 2003–2013 гг.

По сравнению с 2012 г. несколько возросли среднегодовые концентрации аммоний-иона в воде р. Уза в 5,0 и 10,0 км юго-западнее г. Гомеля (рисунок 2.62).

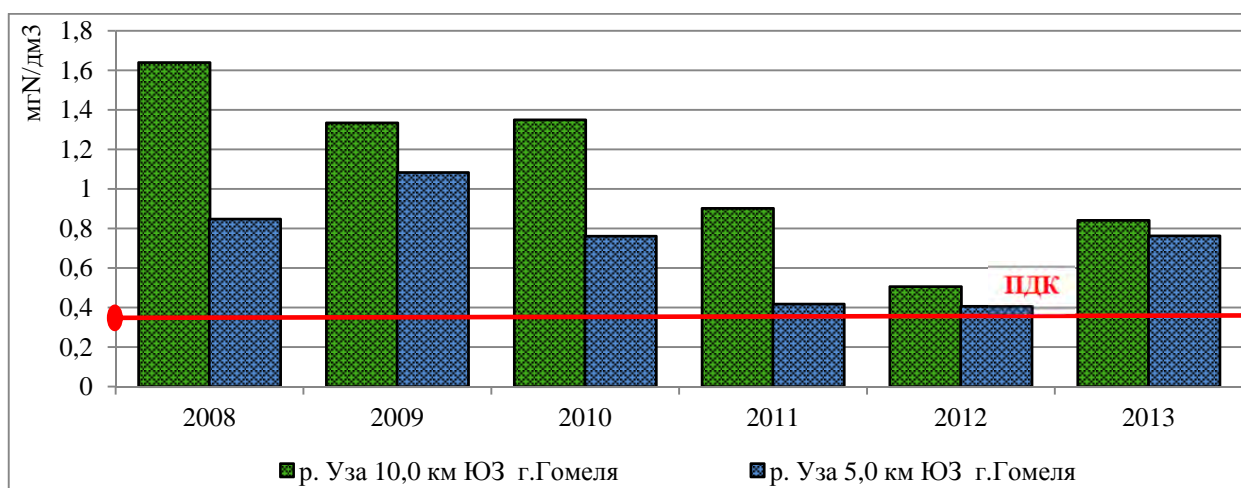


Рисунок 2.62 – Динамика среднегодовых концентраций аммоний-иона в воде р. Уза за период 2008-2013 гг.

Среднегодовое содержание нитрит-иона в воде притоков р. Днепр варьировало в пределах от 0,014 мгN/дм<sup>3</sup> до 0,043 мгN/дм<sup>3</sup>. Наиболее частые превышения лимитирующего показателя данным биогеном (в 100% отобранных проб воды) фиксировались в воде р. Свислочь на участке от н. п. Королищевичи до н.п. Свислочь. На участке реки у н. п. Королищевичи концентрации нитрит-иона в январе и декабре достигали 0,038 мгN/дм<sup>3</sup> и 0,075 мгN/дм<sup>3</sup> соответственно, а максимальная концентрация ингредиента (0,149 мгN/дм<sup>3</sup>) отмечена в ноябре. В воде реки у н. п. Свислочь содержание нитрит-иона варьировало от 0,029 мгN/дм<sup>3</sup> до 0,069 мгN/дм<sup>3</sup> (в ноябре месяце). Повышенные концентрации нитрит-иона (от 0,071 мгN/дм<sup>3</sup> до 0,089 мгN/дм<sup>3</sup>) фиксировались также в воде рек Плисса выше г. Жодино, Сушанка и Уза в районе г. Гомеля (рисунок 2.63).

С 2012 г. наблюдается улучшение ситуации в отношении содержания нитрит-иона в воде р. Лошица: впервые за 10 лет наблюдений среднегодовая концентрация ингредиента отмечена ниже уровня ПДК (рисунок 2.64).

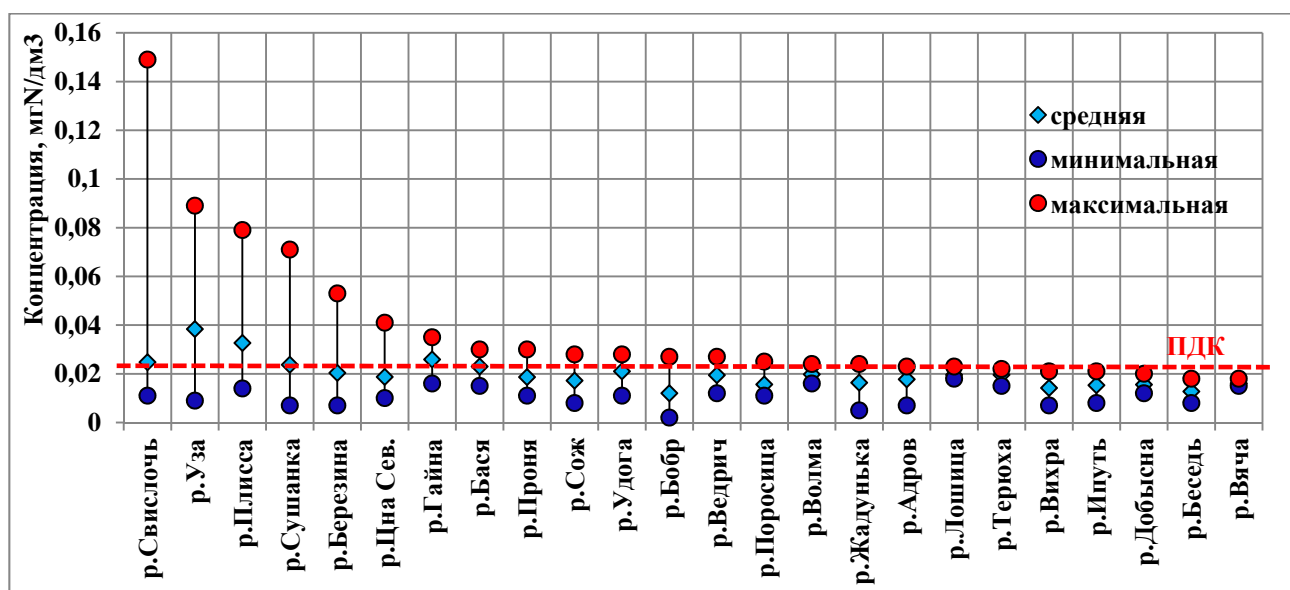


Рисунок 2.63 – Содержание нитрит-иона в воде притоков р. Днепр в 2013 г.

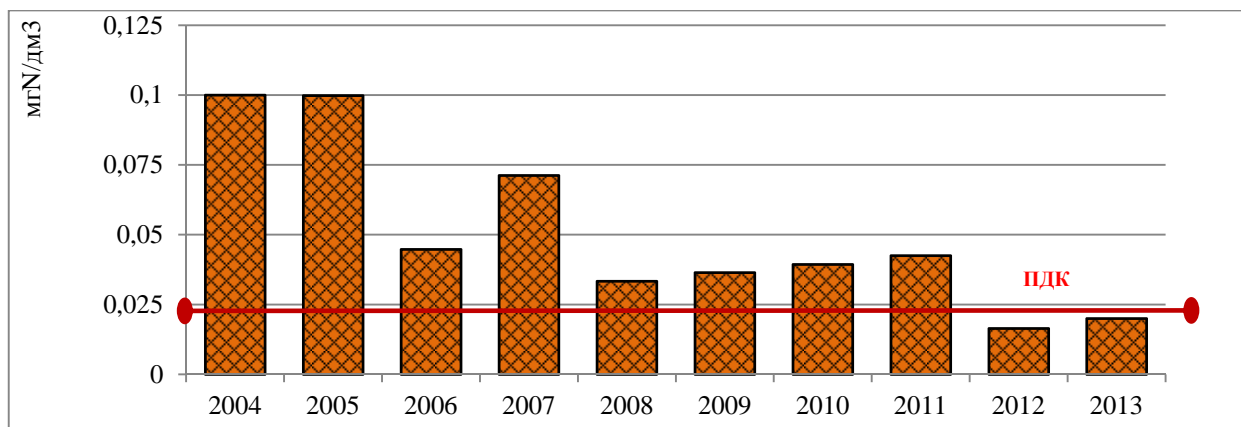


Рисунок 2.64 – Динамика среднегодовых концентраций нитрит-иона в воде р. Лошица за период 2004–2013 гг.

Среднегодовые концентрации нитрат-иона в притоках р. Днепр соответствовали требованиям природоохранного законодательства и наблюдались в пределах от 0,56 мгN/дм<sup>3</sup> до 1,88 мгN/дм<sup>3</sup>.

Содержание металлов в воде водотоков региона, как правило, превышало природный фон, рассчитанный для водных объектов бассейна р. Днепр (таблица 2.2). Наиболее «характерным» металлом для притоков Днепра является марганец, среднегодовые значения которого (0,036–0,166 мг/дм<sup>3</sup>) в 2013 г. существенно превышали расчетную фоновую величину (0,015 мг/дм<sup>3</sup>) для всех водотоков бассейна (рисунок 2.65).

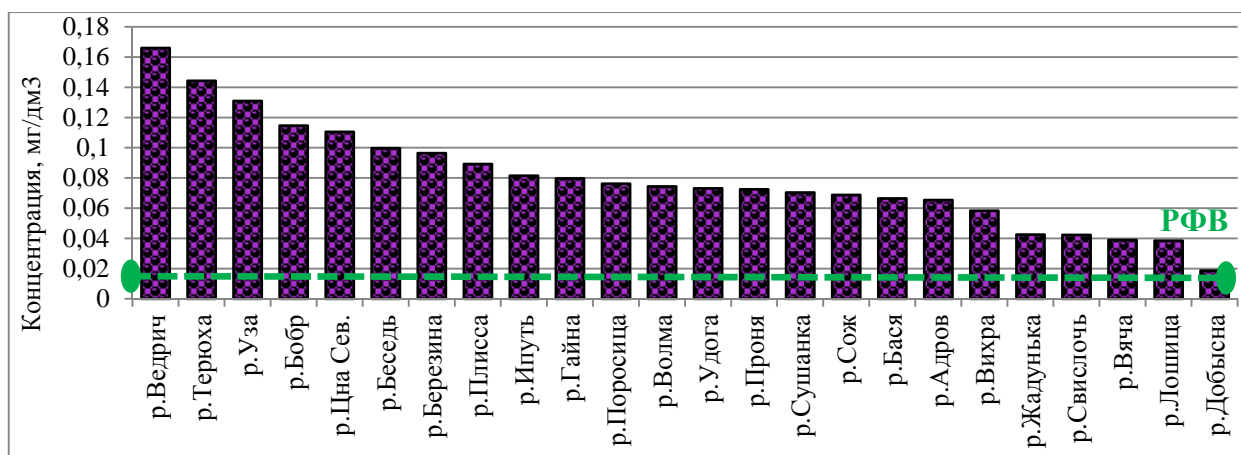


Рисунок 2.65 – Динамика среднегодовых концентраций марганца в воде притоков р. Днепр в 2013 г.

Относительно благоприятная ситуация в отношении содержания железа общего (0,27–0,38 мг/дм<sup>3</sup>) сложилась на реках Свислочь, Поросица, Лошица, Вяча, Бася, Адров, Гайна, Вихра, Бобр и Волма. В воде остальных притоков Днепра среднегодовые количества металла варьировали в диапазоне 0,41–1,15 мг/дм<sup>3</sup> (рисунок 2.66).

Избыточные количества меди (0,005–0,009 мг/дм<sup>3</sup>), в 1,2–2,3 раза выше расчетной фоновой величины (0,004 мг/дм<sup>3</sup>), были выявлены в воде рек Вяча, Лошица, Свислочь, Адров и Добысна (рисунок 2.67).

Среднегодовое содержание цинка варьировало от минимального значения – 0,005 мг/дм<sup>3</sup> в р. Терюхе до 0,028 мг/дм<sup>3</sup> в р. Жадуньке, что в 1,8 раз превышает уровень расчетной фоновой концентрации (рисунок 2.68).



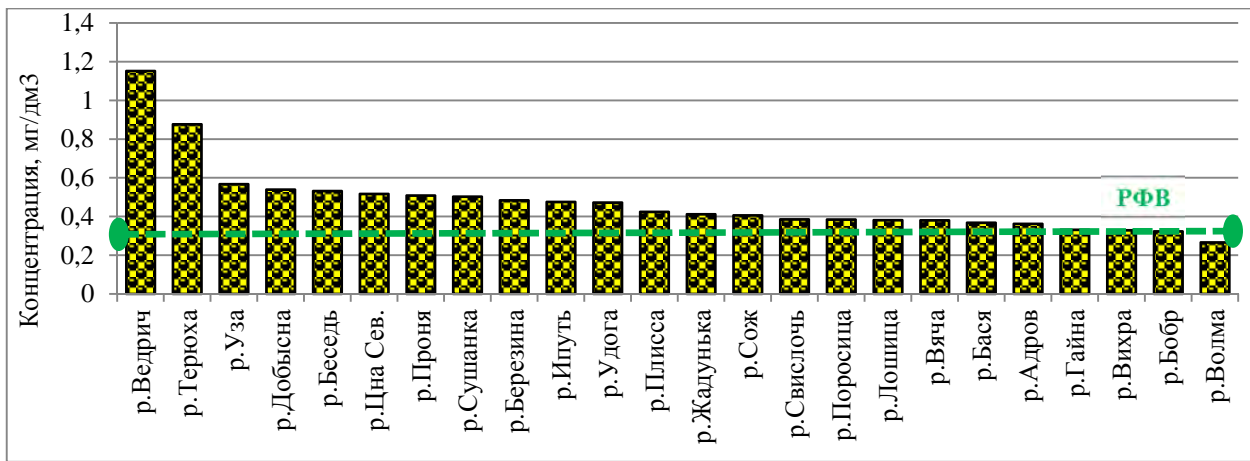


Рисунок 2.66 – Динамика среднегодовых концентраций железа общего в воде притоков р. Днепр в 2013 г.

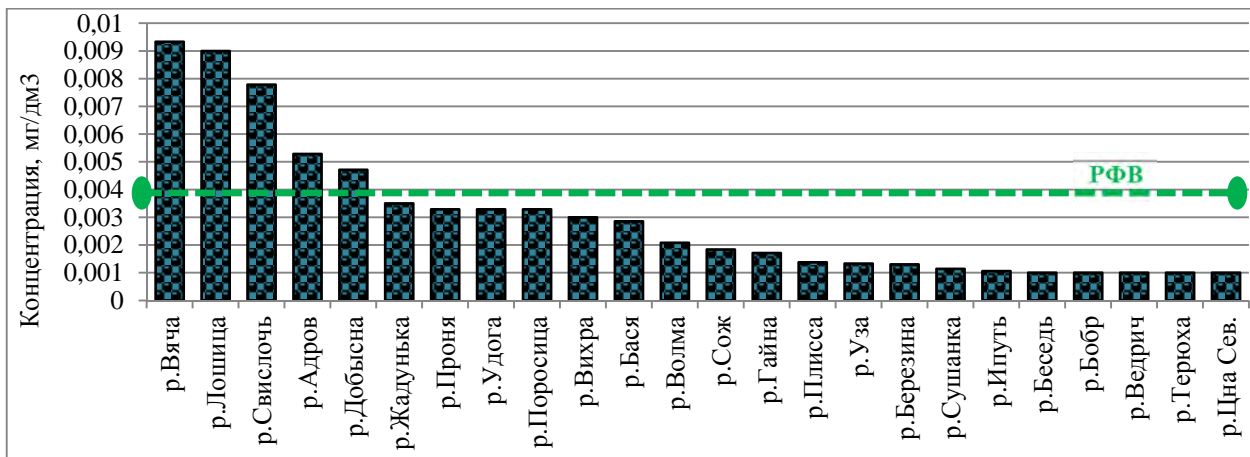


Рисунок 2.67 – Динамика среднегодовых концентраций меди в воде притоков р. Днепр в 2013 г.

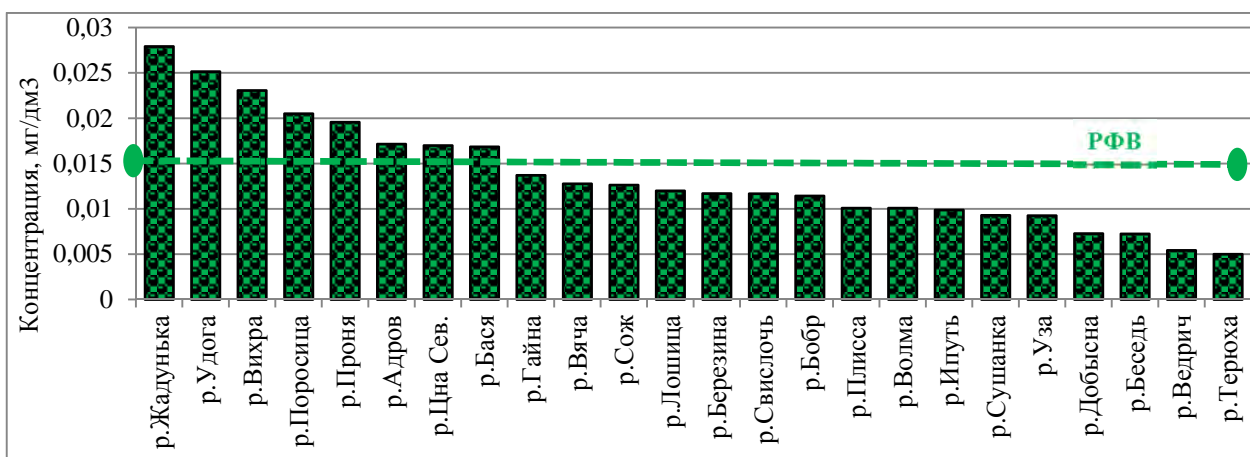


Рисунок 2.68 – Динамика среднегодовых концентраций цинка в воде притоков р. Днепр в 2013 г.

По сравнению с 2012 г. процент проб с превышением предельно допустимой концентрации по нефтепродуктам уменьшился в 10,8 раз – с 13 до 1,2%. Среднегодовое содержание

нефтепродуктов в притоках бассейна р. Днепр находилось в пределах от 0,010 мг/дм<sup>3</sup> до 0,046 мг/дм<sup>3</sup>. Повышенные концентрации (от 0,057 мг/дм<sup>3</sup> до 0,07 мг/дм<sup>3</sup>) наблюдались в реках Березина ниже г. Бобруйска, Свислочь в г. Минске (ул. Орловская) и на участке реки у н. п. Королищевичи в осенне-зимний период.

Содержание синтетических поверхностно-активных веществ в воде притоков не превышало лимитирующий показатель (0,1 мг/дм<sup>3</sup>).

Фитопланктон. Таксономическое разнообразие сообщества планктонных водорослей на разнотипных створах притоков Днепра варьировало в широких пределах – от 10 (р. Цна Северная) до 47 (на трансграничных створах р. Сожа у н. п. Коськово) таксонов, с преобладанием диатомовых (до 18 таксонов в р. Сож у н. п. Коськово) и зеленых (до 18 таксонов в р. Ипуть выше г. Добруша) водорослей. На большинстве створов отмечены представители родов *Achnanthes*, *Cyclotella*, *Nitzschia* и *Synedra* из диатомовых, *Scenedesmus* из зеленых, *Trachelomonas* из эвгленовых, *Cryptomonas* из пиррифитовых. Численность фитопланктона на створах притоков р. Днепра находилось в пределах от 0,469 млн. кл/л (р. Цна Северная) до 12,285 млн. кл/л (р. Сож у н. п. Коськово), биомасса – от 0,535 мг/л (р. Вихра) до 11,753 мг/л (р. Сож у н. п. Коськово). Основу количественного развития составляли различные группы водорослей: диатомовые (до 64% численности в р. Цне Северной и 74% биомассы в р. Плиссе выше г. Жодино), зеленые (до 79% численности в р. Вихре), синезеленые (до 84% численности в р. Плиссе выше г. Жодино), пиррифитовые (до 88% биомассы в р. Цне Северной).

Величины индекса сапробности на створах притоков, где основная масса сапробионтов была представлена β-мезосапробами, варьировали от 1,73 (р. Беседь) до 2,13 (р. Адров) и соответствовали III классу (умеренно-загрязненные), значения индекса Шеннона – от 0,86 (р. Плисса выше г. Жодино) до 2,87 (р. Сож у н. п. Коськово).

Таксономическое разнообразие планктонных водорослей на створах р. Свислочь составило 126 таксонов, из которых 55 принадлежали к зеленым, 28 – к диатомовым и 15 – к синезеленым. На отдельных створах реки число видов и разновидностей находилось в пределах от 12 (н. п. Дрозды) до 80 (н. п. Подлосье) таксонов. Минимальные количественные параметры планктона (24,560 млн. кл./л и 2,260 мг/л) отмечены на верхнем створе (н.п. Хмелевка), где основной вклад в численность сообщества (70% общей численности) внесли синезеленые, а в биомассу (38% общей биомассы) – зеленые водоросли. Максимальные параметры фитопланктона зафиксированы на участках ниже русловых водохранилищ, в которых происходит формирование планктонных сообществ. Наибольшая численность (79,171 млн. кл./л) отмеченная ниже Дроздовского вдхр (у н. п. Дрозды) была обусловлена массовым развитием двух видов – β-мезосапробами *Dictyosphaerium pulchellum* (46% общей численности) из зеленых и *Microcystis aeruginosa* (51% общей численности) из синезеленых. Максимум биомассы (13,491 мг/л) зарегистрирован на участке реки ниже Чижовского вдхр (н. п. Подлосье), где в планктоне присутствовали крупноклеточные формы диатомовых, составившие основу (53%) биомассы. Величины индекса сапробности, обусловленные доминированием в планктоне β-мезосапробов, находились в пределах от 1,86 до 1,96 (III класс чистоты воды). Значения индекса Шеннона варьировали от 0,84 (н. п. Дрозды) до 3,23 (н. п. Подлосье).

Зоопланктон. Большинство притоков Днепра относится к малым водотокам, в которых отсутствуют условия для развития планктонных сообществ, что обуславливает, как правило, невысокие параметры развития зоопланктона. Видовое разнообразие на большинстве створов варьировало от 3 до 8 видов и форм, а максимальные значения (15 видов и форм) отмечены только в достаточно крупных притоках: реках Сож (выше г. Гомеля), Плисса (выше г. Жодино) и Бобр (в черте н. п. Бобр). Основу планктонных сообществ составляли коловратки, а в реках Порошице и Вихре эта группа зоопланктеров была единственной. Минимальные численность (120 экз/м<sup>3</sup>) и биомасса (0,144 мг/м<sup>3</sup>) зафиксированы на створе реки Цны Северной у н. п. Липки, где планктон был представлен единичными особями коловраток и науплиальных стадий циклопов. Как и в предыдущем году, невысокими показателями характеризовались зоопланктонные сообщества рек Узы, Вихры, Баси, Жадуньки, Добысны, Удоги и Адрова. Максимальную численность (3200 экз/м<sup>3</sup>) зафиксированную в реке Плиссе выше г. Жодино, составили ко-

ловратки (68% общей численности), среди которых наиболее массовым видом был о-β-мезосапроб *Euchlanis dilatata* (40% общей численности). Максимальную биомассу (18,696 мг/м<sup>3</sup>), отмеченную в р. Сож выше г. Гомель, сформировали ветвистоусые ракообразные (90% общей биомассы), преимущественно за счет крупных особей олигосапроба *Diaphanosoma brachyurum* (79% общей биомассы).

Величины индекса сапробности варьировали от 1,35 в р. Адров (н. п. Поречье) до 1,81 в р. Сож (выше г. Гомель). Качество воды на створах рек Адров, Ведрич, Терюха, Сож (н. п. Коськово), Беседь (выше н. п. Костюковичи) и Удога по показателям зоопланктона соответствовало II классу (чистые), на остальных притоках – III классу (умеренно-загрязненные).

Сообщества зоопланктона р. Березина, формирующиеся в многочисленных русловых водохранилищах, были представлены 65 видами и формами, из которых 37 принадлежали коловраткам и 25 – ветвистоусым ракообразным. Число таксонов зоопланктона на отдельных створах верхнего и среднего течения реки варьировало от 8 до 14 видов и форм, что существенно ниже показателей предыдущего года. На общем фоне низкого количественного развития, наиболее богато представлено сообщество зоопланктона на участке реки выше г. Борисова, где численность достигла 7680 экз/м<sup>3</sup>, а биомасса – 30,082 мг/м<sup>3</sup>. Основу численности (58%) составили разновозрастные стадии веслоногих ракообразных, а наибольший вклад в биомассу внесли ветвистоусые и веслоногие ракообразные (55 и 41% общей биомассы соответственно). По индивидуальному развитию в сообществе преобладал β-мезосапроб *Chydorus shaericus* (24% общей численности и 44% общей биомассы) из ветвистоусых, а также науплиальные стадии *Cyclops* (41% общей численности) и взрослые особи *Cyclops* (34% общей биомассы) из веслоногих ракообразных. Величины индекса сапробности возрастали от минимальных – 1,44 (II класс чистоты) у н. п. Броды до 1,80 (III класс чистоты) выше г. Бобруйска). Максимальное значение индекса сапробности по показателям зоопланктона реки Березины, отмеченное в этом сезоне в районе города Бобруйска, указывает на возрастание антропогенной нагрузки на этом участке.

Таксономическое разнообразие сообществ зоопланктона р. Свислочь (30 видов и форм) находилось на уровне прошлого года и варьировало на отдельных участках от 18 (н. п. Свислочь) до 26 (н. п. Королищевичи) таксонов. Минимальные количественные параметры зоопланктона отмечены в устье реки у н. п. Свислочь (5640 экз/м<sup>3</sup> и 13,808 мг/м<sup>3</sup>), где планктон носил ротаторный характер – представители группы коловраток преобладали в сообществе как по численности (90%), так и по биомассе (85%). По индивидуальному развитию доминировали два вида: β-α-мезосапроб *Brachionus calyciflorus* и о-β-мезосапроб *Euchlanis dilatata* (29 и 32% численности и 48 и 26% биомассы соответственно). Максимальные численность (136260 экз/м<sup>3</sup>) и биомасса (3534,955 мг/м<sup>3</sup>) зафиксированы, как и в предыдущем году, на створе у н. п. Дрозды и были обусловлены развитием ракообразных. Массовое развитие на этом створе получили β-мезосапроб *Chydorus shaericus* (29% численности) и β-олигосапроб *Daphnia cucullata* (17% численности и 38% биомассы) из ветвистоусых, а также взрослые особи *Calanoida* (22% численности и 44% биомассы) из веслоногих ракообразных. Значения индекса сапробности находились в пределах от 1,56–1,57 для верхнего участка реки до 1,89–1,90 на участке р. Свислочь от н. п. Королищевичи до н. п. Свислочь. Величины индекса Шеннона варьировали от 1,98 (н. п. Свислочь) до 2,37 (н. п. Хмелевка).

**Фитоперифитон.** Таксономический состав водорослей обрастаний разнотипных притоков бассейна Днепра характеризовался значительной вариабельностью. Количество таксонов на отдельных створах находилось в пределах от 11 (р. Цна Северная) до 52 (трансграничный участок р. Вихры). Практически на всех створах основу обрастаний составляли диатомовые водоросли, доминировавшие как по таксономическому разнообразию (от 10 до 39 таксонов), так и по относительной численности (до 100% в р. Удога). Только на отдельных створах заметную роль играли другие группы водорослей: зеленые – в р. Ипути ниже г. Добруша (до 61% относительной численности) и синезеленые – в реках Бобре, Узе, Поросице (ниже г. Горки) и Добысне (до 95, 82, 73 и 71% относительной численности соответственно). По индивидуальному развитию в обрастаниях отдельных створов преобладали *Fragilaria capucina* (до 44% относительной численности в р. Цна Северная), *Cocconeis placentula* (до 49% относительной численности в

р. Жадуньке выше г. Костюковичи) и *Navicula radiosa* (до 36% относительной численности в р. Беседи) из диатомовых, *Scenedesmus quadricauda* (до 26% относительной численности в р. Соже выше г. Гомель) из зеленых, а также *Lyngbya sp.* (до 95% относительной численности в р. Бобр), *Microcystis pulverea* (до 55% относительной численности в р. Узе) и *Oscillatoria sp.* (до 48% относительной численности в р. Вихра) из синезеленых. Значения индекса сапробности варьировали от 1,58 (р. Цна Северная) до 2,09 (р. Сож ниже г. Гомель) что соответствует III классу чистоты (умеренно-загрязненные).

В сообществе фитоперифитона реки Березина зафиксировано 122 таксона водорослей, 53 из которых относятся к диатомовым, 49 – к зеленым. Количество таксонов в обрастаниях отдельных створах находилось в пределах от 12 до 50. По относительной численности в верхнем и среднем течении реки в обрастаниях доминировали диатомовые (до 95% на створе выше г. Борисова). На нижерасположенных створах основную роль в сообществах начали играть зеленые (до 50% на створе ниже г. Светлогорска) и синезеленые (до 70% на створе выше г. Светлогорска) водоросли. По индивидуальному развитию в обрастаниях отдельных створов преобладали *Cocconeis placentula* (до 19% относительной численности выше г. Борисов) и *Achnanthes minutissima* (до 33% относительной численности у н. п. Броды) из диатомовых, *Scenedesmus quadricauda* (до 30% относительной численности ниже г. Светлогорска) из зеленых, а также *Lyngbya sp.* (до 40% относительной численности ниже г. Бобруйска) и *Oscillatoria sp.* (до 69% относительной численности выше г. Светлогорск) из синезеленых. Величины индекса сапробности (рисунок 2.69) находились в пределах от 1,70 (у н. п. Броды) до 1,95 (ниже г. Светлогорск).

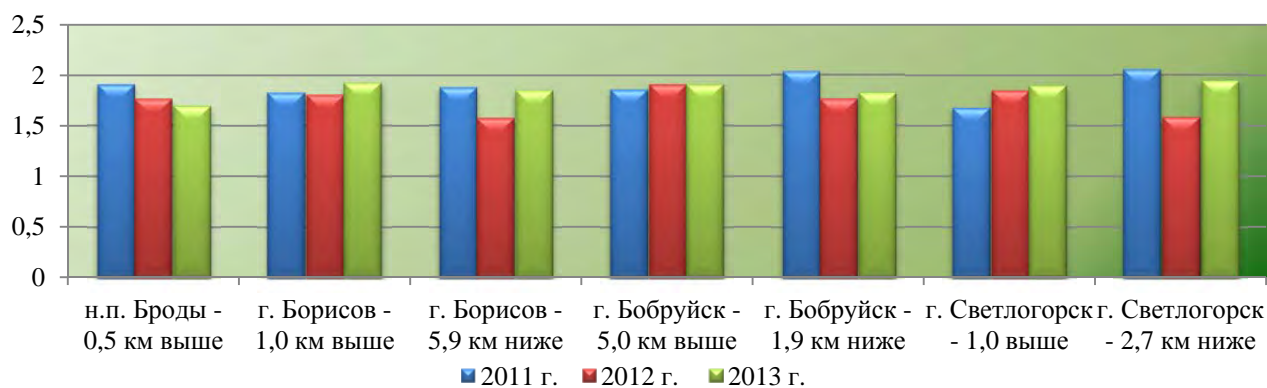


Рисунок 2.69 – Динамика величин индекса сапробности (по фитоперифитону) р. Березина за 2011–2013 гг.

Суммарное таксономическое разнообразие водорослей обрастания на створах р. Свислочь (100 видов и форм) было существенно выше, чем в предыдущем году. Число таксонов на отдельных створах находилось в пределах от 19 (н. п. Подлесье) до 57 (н. п. Свислочь), с преобладанием диатомовых (от 13 до 28 таксонов) и зеленых (до 23 таксонов у н. п. Свислочь). Количественное развитие обрастаний определялось различными группами водорослей – на фоне относительно невысокого развития диатомовых (от 13 до 48% относительной численности), на отдельных створах отмечено доминирование зеленых (до 52% относительной численности у н. п. Подлесье) и синезеленых (до 76% относительной численности у н.п. Королищевичи). По индивидуальному развитию доминировали *Pediastrum Boryanum* (до 47% относительной численности у н.п. Подлесье) и *Stigeoclonium tenue* (до 35% относительной численности у н. п. Хмелевка) из зеленых, а также *Microcystis aeruginosa* (до 65% относительной численности у н. п. Дрозды), *Phormidium sp.*(до 49% относительной численности у н. п. Королищевичи) и *Oscillatoria sp.* (до 33% относительной численности у н. п. Хмелевка) из синезеленых. Значения величины индекса сапробности (рисунок 2.70) варьировали от 1,86 (н.п. Подлесье) до 2,09 (н. п. Королищевичи).

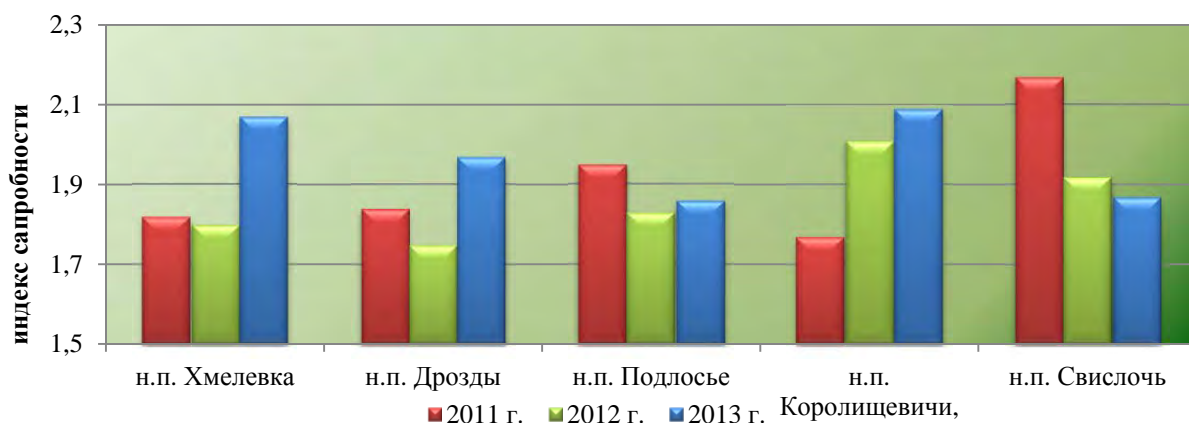


Рисунок 2.70 – Динамика величин индекса сапробности (по фитоперифитону) р. Свислочь за 2011–2013 гг.

Макрозообентос. Таксономическое разнообразие сообществ донных макробеспозвоночных на створах большинства притоков р. Днепр находилось в пределах от 12 (р. Сож выше г. Гомель) до 48 (р. Цна) видов и форм. Наличие в донных ценозах многочисленных видов-индикаторов чистой воды обусловило высокие (6-9) значения биотического индекса, соответствующие II-III классам чистоты.

Напряженная экологическая обстановка отмечена только на р. Узе испытывающей нагрузку от одного из наиболее крупных промышленных центров республики – г. Гомеля и принимающей сточные воды КПУП, где летний макрозообентос был представлен 13 видами и формами организмов характерных для загрязненных водотоков: малощетинковыми червями (*Oligochaeta*), моллюсками (*Mollusca*) и личинками комаров-звонцов (*Chironomidae*), а величина биотического индекса (4) соответствовала IV классу чистоты.

Основные характеристики сообществ макробеспозвоночных на трансграничных створах притоков стабильно высоки. Видовое разнообразие донных ценозов находилось в пределах 15-28 видов и форм, в сообществах присутствовали многочисленные виды-индикаторы чистой воды и значения биотического индекса, соответственно, были равны 8-9 (II класс чистоты).

Состояние водных экосистем большинства притоков реки Днепра по совокупности гидробиологических показателей, как и в прошлом году, характеризовалось II-III классами (чистые – умеренно-загрязненные), что указывает на определенную стабилизацию экосистем водотоков.

В 2013 г. состояние водных экосистем большинства притоков реки Днепра несколько улучшилось и характеризовалось II и II-III классами (чистые и чистые – умеренно-загрязненные). Однако, состояния р. Узы в районе г. Гомеля по прежнему квалифицировалось III-IV классами, что указывает на стабильное органическое загрязнение водотока (рисунок 2.71).

Суммарное таксономическое разнообразие организмов макрозообентоса на створах р. Березина составило 164 вида и формы, 54 из которых принадлежало *Chironomidae* и 26 – *Mollusca*. В донных ценозах реки были широко представлены организмы-индикаторы чистой воды, включая *Ephemeroptera* (12 видов) и *Trichoptera* (16 видов). Разнообразие сообществ макрозообентоса на верхнем участке реки (от н.п. Броды до г. Борисова) было достаточно высоко и находилось на уровне прошлых лет. Максимальное число видов и форм (52) было отмечено на участке реки выше города Борисова, где в донных сообществах присутствовали все основные группы макробеспозвоночных, включая многочисленные виды-индикаторы чистой воды – до 5 видов *Ephemeroptera* и 4 видов *Trichoptera*. Значения биотического индекса для этих створов стабильно равны 9 (II класс чистоты, чистые). Величина индекса Гуднайта-Уитлея на верхнем створе г. Борисова находилась в пределах от 2,5 до 13,2% (I класс чистоты), на нижнем – от 23,5 до 33,4% (II класс чистоты), что указывает на возрастание в донных отложениях нижнего створа содержания органики антропогенного происхождения.

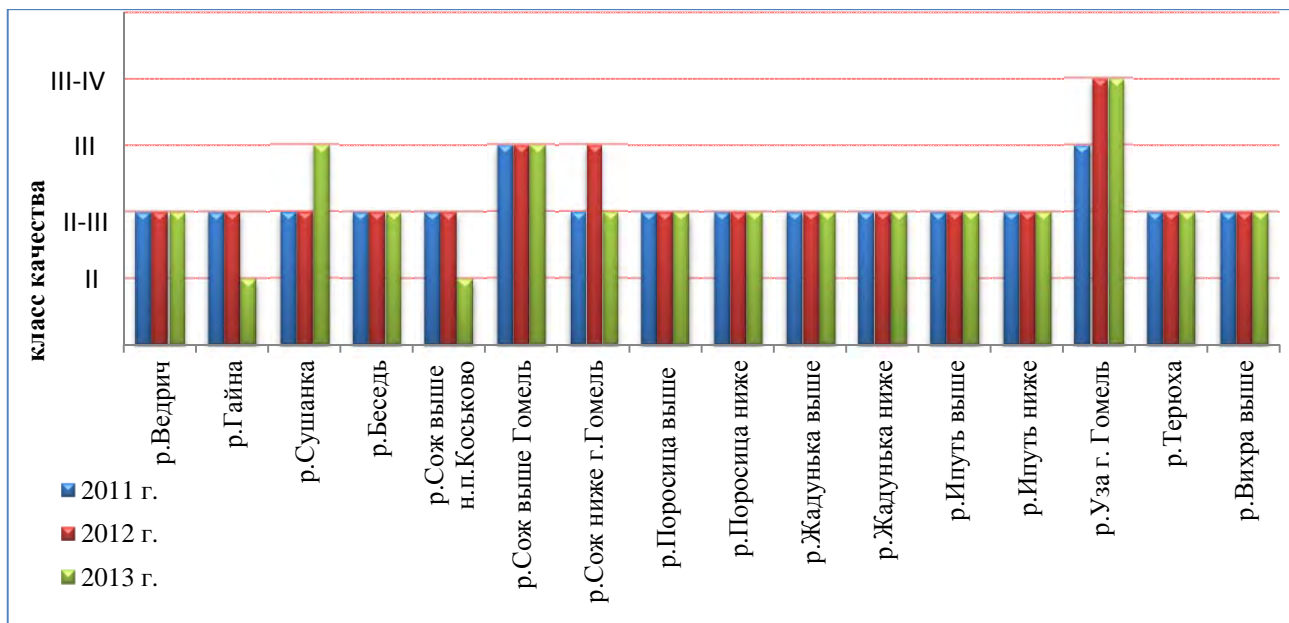


Рисунок 2.71 – Динамика изменения экологического состояния притоков р. Днепр по гидробиологическим показателям за 2011-2013 гг.

На нижерасположенных створах р. Березина, по мере возрастания антропогенной нагрузки, структура донных сообществ упрощалась, в основном за счет групп гидробионтов, наиболее чувствительных к загрязнению. Таксономическое разнообразие макрозообентоса на участке реки у г. Бобруйска находилось в пределах от 16 до 40 на верхнем и от 12 до 39 видов и форм на нижнем створах, а значения биотического индекса были равны 5–9 (II–III классы чистоты).

На участке р. Березина в районе г. Светлогорск число видов и форм макробеспозвоночных снизилось до 12–22, а виды-индикаторы чистой воды были представлены единичными особями. Значения биотического индекса, соответственно, варьировали в пределах 5–6 (III класс чистоты, умеренно-загрязненные).

Состояние водной экосистемы в верховьях реки Березина на участке н. п. Броды – г. Борисов оставалось стабильным и оценивалось II и II–III классами. Вниз по течению реки по мере поступления сточных вод промышленных городов экологическая ситуация закономерно ухудшалась. На участке реки от г. Бобруйска до г. Светлогорска качество воды и донных отложений классифицировалось III классом (умеренно-загрязненные).

Суммарное таксономическое разнообразие организмов макрозообентоса на створах р. Свислочь составило 95 видов и форм, большинство из которых принадлежало *Chironomidae* (33) и *Mollusca* (16). В донных ценозах верхнего участка реки были представлены организмы-индикаторы чистой воды, включая *Ephemeroptera* (6 видов) и *Trichoptera* (10 видов). Основные характеристики донных сообществ р. Свислочи и их пространственная динамика обусловлены уровнями антропогенной нагрузки на речную экосистему. На верхнем створе (н. п. Хмелевка) таксономическое разнообразие макрозообентоса, как и в предыдущие годы, составляет 31–54 видов и форм, относящихся ко всем основным группам макробеспозвоночных, в донных ценозах присутствуют многочисленные представители видов-индикаторов чистой воды – до 3 видов *Ephemeroptera* и 5 видов *Trichoptera*. Значения биотического индекса, рассчитанные по структурным характеристикам донных сообществ, стабильно высоки – 7-9 (II класс чистоты). Ниже по течению, на створе у н. п. Дрозды, таксономическое разнообразие донных беспозвоночных было существенно выше чем в предыдущем году и составило 33-36 видов и форм, значения биотического индекса возросли до 8–9 (II класс чистоты). Вместе с тем, индекс Гуднайта-Уитлея, рассчитанный по относительной численности малощетинковых червей, варьировал на этом створе в широких пределах от 25,0 до 65,1 % (II–IV классы чистоты), что свидетельствует



о повышенном содержании в грунтах легко окисляемой органики природного или антропогенного происхождения в отдельные периоды.

На створе у н. п. Подлосье таксономическое разнообразие снижается до 12–22 видов и форм донных организмов. Значения биотического индекса варьировали от 4 (в осенне-зимний период) до 7 (в летний период), когда в донных ценозах отмечены единичные представители поденок (*Ephemeroptera*). Величина индекса Гуднайта-Уитлея (рисунок 2.72) находилась на уровне 80,5–100% (V–VI классы чистоты).

В дальнейшем, по мере поступления рассеянного стока с территории г. Минска и сточных вод Минской станции аэрации состояние речной экосистемы резко ухудшается – таксономическое разнообразие макрозообентоса на створе у с. Королищевичи не превышает 9–11 видов и форм, в составе донных ценозов отсутствуют виды-индикаторы чистой воды и величина биотического индекса для этого участка реки стабильно равна 3 (V класс чистоты). О высоком загрязнении донных отложений на участке реки от н. п. Подлосье до н. п. Королищевичи свидетельствуют также значения индекса Гуднайта-Уитлея, величина которых (49,9–95,6%) соответствует (III–VI классам чистоты).

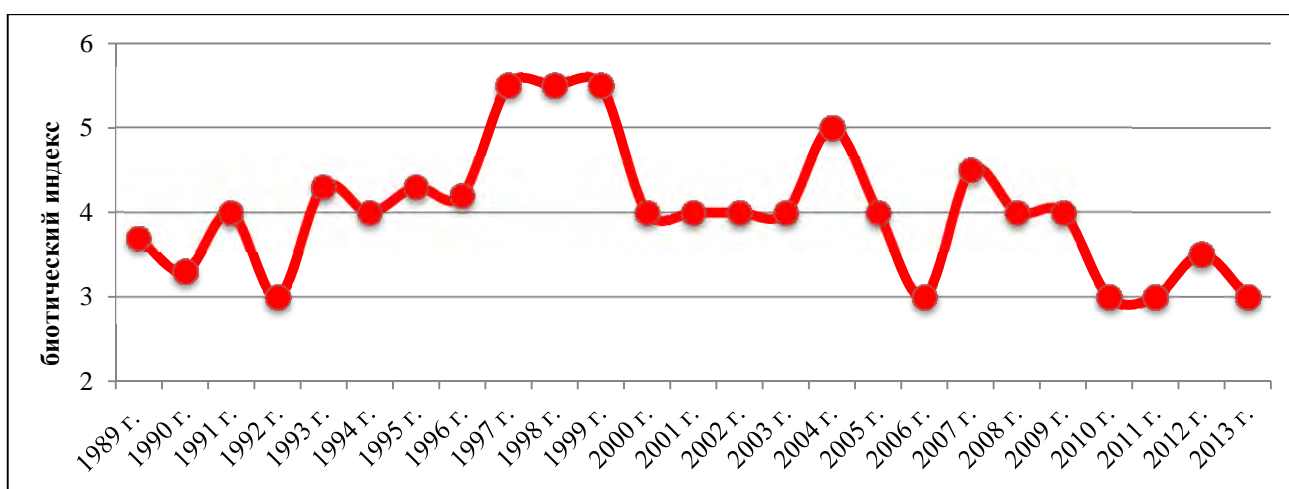


Рисунок 2.72 – Динамика среднегодовых значений биотического индекса на стационарном створе р. Свислочь ниже г. Минска (с. Королищевичи за 1992–2013 гг.)

Только на замыкающем участке реки (с. Свислочь), вследствие процессов самоочищения, отмечено определенное восстановление речной экосистемы – таксономическое разнообразие макрозообентоса возрастает до 19 видов и форм, в донных сообществах зафиксированы 2 вида *Trichoptera*, а величина биотического индекса, соответственно достигла 7 (II класс чистоты).

Состояние водной экосистемы реки Свислочи в районе н. п. Хмелевки по совокупности гидробиологических показателей, как и в предыдущие годы, соответствовало II–III классам (чистые – умеренно-загрязненные), в районе н. п. Дроздов – III классу (умеренно-загрязненные). Вниз по течению реки в районе н. п. Подлосье и н. п. Королищевичи экологическое состояние реки ухудшилось до III–IV классов (умеренно-загрязненные – загрязненные) (рисунок 2.73). Состояние водной экосистемы реки в районе н. п. Свислочь в результате процессов самоочищения восстанавливается до II–III классов чистоты (чистые – умеренно-загрязненные).

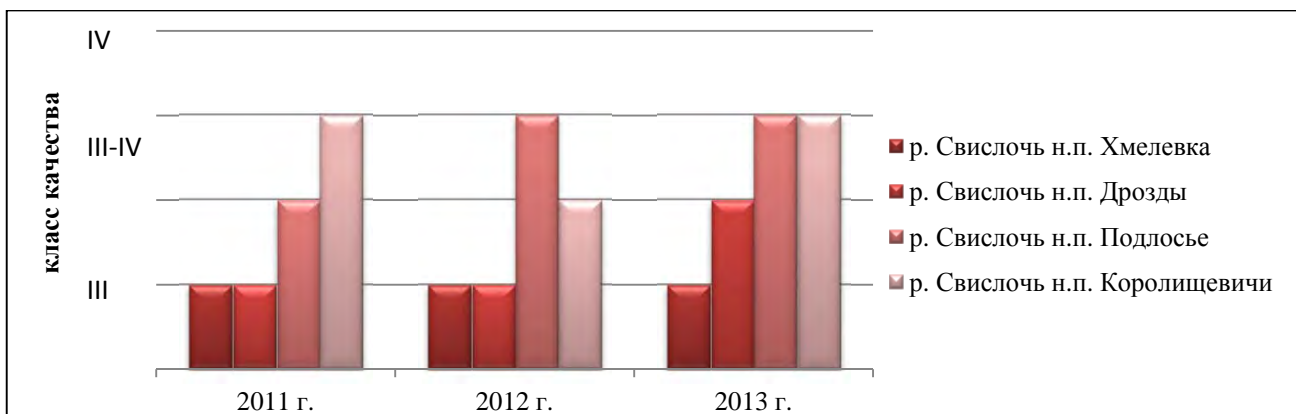


Рисунок 2.73 – Динамика экологического состояния р. Свислочи за 2011-2013 гг.

### Водоемы бассейна р. Днепр.

Кислородный режим большинства водоемов бассейна р. Днепр сохранялся удовлетворительным на протяжении всего 2013 г. Минимальное содержание растворенного кислорода в теплый период года ( $5,14 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ) отмечено в Осиповичском водохранилище в мае. Среднегодовое содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в воде водохранилища Осиповичского находилось в пределах от  $3,30$  до  $3,50 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ , Чигиринского - от  $3,77$  до  $4,38 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ . Максимальная концентрация суммарного органического вещества (по ХПК<sub>Cr</sub>) -  $65,8 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  - наблюдалась в вдхр. Чигиринском у н. п. Чигиринка в июле.

Среди водоемов бассейна наибольшей нагрузке биогенными веществами подвержено вдхр. Осиповичское. Присутствие нитрит-иона и фосфат-иона наблюдалось на протяжении всего года, с концентрациями  $0,035$ – $0,200 \text{ мгN}/\text{дм}^3$  и  $0,091$ – $0,196 \text{ мгP}/\text{дм}^3$  соответственно. Среднегодовое содержание аммоний-иона в водоеме составляло  $0,63 \text{ мгN}/\text{дм}^3$ , нитрит-иона –  $0,088 \text{ мгN}/\text{дм}^3$ , фосфат-иона –  $0,117 \text{ мгP}/\text{дм}^3$ . В Осиповичском водохранилище зафиксированы и максимальные концентрации фосфора общего - до  $0,240 \text{ мгP}/\text{дм}^3$  в феврале.

Для водохранилища Чигиринского среднегодовое содержание аммоний-иона составляло  $0,46 \text{ мгN}/\text{дм}^3$  (до  $1,25 \text{ мгN}/\text{дм}^3$  в июле), для Светлогорского -  $0,45 \text{ мгN}/\text{дм}^3$  (до  $1,00 \text{ мгN}/\text{дм}^3$  в феврале).

Содержание азота общего по Къельдалю не превышало нормативной величины и фиксировалось в пределах от  $0,54 \text{ мгN}/\text{дм}^3$  до  $3,54 \text{ мгN}/\text{дм}^3$ , с максимумом в воде вдхр. Петровичское в мае.

Среднегодовые концентрации железа общего ( $0,21$ – $0,79 \text{ мг}/\text{дм}^3$ ), меди ( $0,001$ – $0,009 \text{ мг}/\text{дм}^3$ ) и цинка ( $0,010$ – $0,059 \text{ мг}/\text{дм}^3$ ) в большинстве случаев или приближались к расчетному фоновому значению или превышали его, но не более чем в 3,7 раза. Наибольшие превышения расчетного фонового содержания в 2013 г. отмечены для соединений марганца ( $0,029$ – $0,076 \text{ мг}/\text{дм}^3$ ). Максимальным среднегодовым содержанием в воде железа общего характеризовалось оз. Плавно, меди – вдхр. Вяча, цинка – вдхр. Светлогорское, марганца – вдхр. Осиповичское.

В 2013 г. отмечалось снижение загрязнения водоемов нефтепродуктами. По сравнению с 2012 г. количество проб с превышением ПДК снизилось с 19 до 5,2 %. Избыточное содержание ингредиента фиксировалось в сентябре в воде водохранилищ Осиповичское ( $0,058$ – $0,073 \text{ мг}/\text{дм}^3$ ) и Чигиринское ( $0,051$ – $0,084 \text{ мг}/\text{дм}^3$ ). Среднегодовое содержание нефтепродуктов в водоемах бассейна р. Днепр ( $0,012$ – $0,044 \text{ мг}/\text{дм}^3$ ) не превышало лимитирующий показатель.

Присутствие в воде водоемов бассейна синтетических поверхностно-активных веществ фиксировалось в количествах, удовлетворяющих установленным нормативам качества (ниже  $0,1 \text{ мг}/\text{дм}^3$ ).

В бассейне реки Днепр гидробиологические наблюдения были проведены на восьми водохранилищах: Вяча, Волма, Дубровском, Петровичском, Заславльском, Осиповичском, Чигиринском, Светлогорском и озерах Ореховское, Плавно.

**Фитопланктон** В фитопланктоне озер и водохранилищ бассейна р. Днепра в 2013 г. отмечен 201 таксон, что несколько ниже показателей предыдущего года. Основу таксономического разнообразия составили зеленые (74 таксона), диатомовые (66 таксонов) и синезеленые (26 таксонов) водоросли. Число видов и разновидностей планктонных водорослей в водоемах бассейна находилось в пределах от 18 таксонов (вдхр. Заславльское) до 92 таксонов (вдхр. Осиповичское). Наибольшая встречаемость отмечена для *Asterionella formosa*, *Aulacoseira granulata*, *Cocconeis placentula*, *Cyclotella sp.* и *Synedra acus* из диатомовых; *Scenedesmus quadricauda* из зеленых, *Microcystis aeruginosa* и *Oscillatoria sp.* из синезеленых, *Trachelomonas volvocina* из эвгленовых, а также *Cryptomonas erosa* и *Peridinium sp.* из пиропитовых.

Количественные параметры сообществ фитопланктона озер и водохранилищ бассейна определялись условиями формирования доминирующих групп водорослей и варьировали в широких пределах (таблица 4). Минимальное значение численности (2,326 млн. кл/л) было отмечено на вертикали вдхр. Чигиринского (в районе турбазы), наименьшая величина биомассы (2,135 мг/л) – на вертикали вдхр. Волма (в черте н.п. Убель). Максимальные численность (256,502 млн.кл/л) и биомасса (893,184 мг/л), зафиксированные в поверхностных слоях приплотинной части вдхр Вяча, были обусловлены развитием одного из представителей эвгленовых –  $\beta$ -мезосапроба *Euglena acus*, составившего 89% численности и 98% биомассы фитопланктона. Величины индекса сапробности, рассчитанные по фитопланктону, соответствовали III классу чистоты (умеренно-загрязненные) и находились в пределах от 1,62 (на вертикали вдхр. Петровичского) до 2,42 (на вертикали вдхр. Чигиринского в районе турбазы). Максимальная величина индекса сапробности была обусловлена присутствием в планктоне (28% общей численности) полисапроба *Anabaena constricta*. Значения индекса Шеннона также варьировали в достаточно широких пределах – от 0,45 в вдхр. Заславском до 3,11 в верховьях вдхр. Осиповичского.

**Зоопланктон** Таксономическое разнообразие зоопланктона озер и водохранилищ бассейна Днепра в 2013 г. соответствовало уровню прошлого года и составило 67 видов и форм, большинство из которых (40) принадлежало коловраткам. На отдельных вертикалях озер и водохранилищ число таксонов варьировало от 8 до 23 видов и форм. Наиболее распространены в водохранилище представители родов *Asplanchna*, *Brachionus*, *Keratella*, *Kellikottia*, *Euchlanis*, *Filinia* и *Polyarthra sp.* из коловраток, а также *Bosmina*, *Daphnia*, *Ceriodaphnia* и *Chydorus* из ветвистоусых.

Количественные параметры зоопланктонных сообществ озер и водохранилищ Днепровского бассейна варьировали в широких пределах и в этом сезоне, на большинстве исследуемых водоемов, значительно возросли. Минимальные значения (2200-3900 экз/м<sup>3</sup> и 2,376-13,227 мг/м<sup>3</sup>) отмечены, как и в предыдущем году в поверхностных слоях Осиповичского водохранилища (15,0 км СЗ г. Осиповичи), на большинстве вертикалей которого зоопланктон был представлен единичными экземплярами коловраток и ветвистоусых ракообразных. Максимальное развитие планктонного сообщества (10354300 экз/м<sup>3</sup>) и биомассы (106280,230 мг/м<sup>3</sup>), зафиксированное на центральном плесе водохранилища Чигиринское, обусловлено развитием 11 видов ветвистоусых ракообразных (93% численности и 97% биомассы сообщества), в основном за счет абсолютного доминирования двух представителей рода *Bosmina* – *B. longirostris* и *B. obtusirostris*, составивших 93% численности и 96% биомассы зоопланктона. Значения индекса сапробности для большинства озер и водохранилищ бассейна находились в пределах III класса чистоты (умеренно-загрязненные), варьируя от 1,56 (оз. Плавно и вдхр. Дубровское) до 1,95 (вдхр. Осиповичское), за исключением вдхр. Светлогорского и вдхр. Петровичского, величина индекса сапробности которых (1,50) соответствует II классу чистоты (чистые). Индексы Шеннона находились в пределах от 0,90 (вдхр. Чигиринское) до 2,32 (вдхр. Волма).

### **Бассейн р. Припять.**

В 2013 г. регулярные гидрохимические наблюдения в бассейне р. Припять проведены на 31 водном объекте (20 водотоках и 11 водоемах), в том числе на 8 реках (участках на границе Украиной - Припять, Стырь, Горынь, Льва, Ствига, Уборть и Словечно). Сеть мониторинга насчитывала 45 пунктов наблюдений (рисунок 2.74). Мониторинг поверхностных вод по гидро-

биологическим показателям в бассейне р. Припять проведен на 30 водных объектах (20 реках, 4 водохранилищах, 1 канале и 5 озерах).

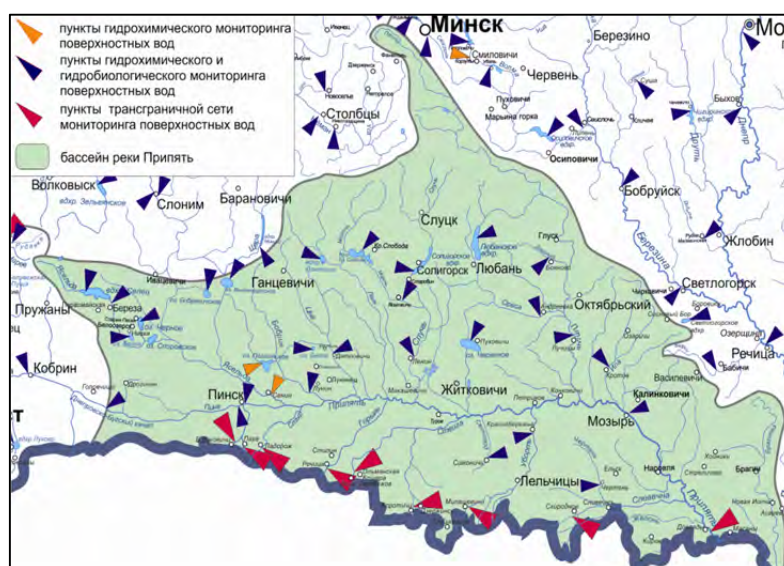


Рисунок 2.74 – Сеть пунктов мониторинга поверхностных вод бассейна р. Неман, 2013 г.

В течение 2013 г. проанализировано 360 проб воды и выполнено свыше 10700 гидрохимических определений. В 2012 г. количество пунктов наблюдений, качество поверхностных вод которых характеризуется как «относительно чистые», составляло 80,4% от общего числа пунктов наблюдений, а в 2013 г. – возросло до 84,5% за счет улучшения качества воды р. Бобриск юго-западнее н. п. Луни, р. Случь выше н. п. Ленин, р. Доколька выше н. п. Бояново и оз. Выгонощанского (рисунок 2.75).

Количество проб воды бассейна Припяти с повышенным содержанием биогенных элементов – нитрит-иона и соединений фосфора, а также нефтепродуктов, значительно уменьшилось по сравнению с прошлым годом, что обусловило снижение среднегодовых концентраций этих химических веществ (рисунок 2.76, таблица 2.10). Только содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) и аммоний-иона практически соответствовали уровню предыдущего года. На протяжении года, как и в многолетнем периоде наблюдений, содержание нитрат-иона в воде всех водных объектов бассейна находилось значительно ниже нормативной величины (максимальное значение 8,06 мгN/дм<sup>3</sup> отмечалось в апреле в воде р. Морочь выше н. п. Яськовичи).

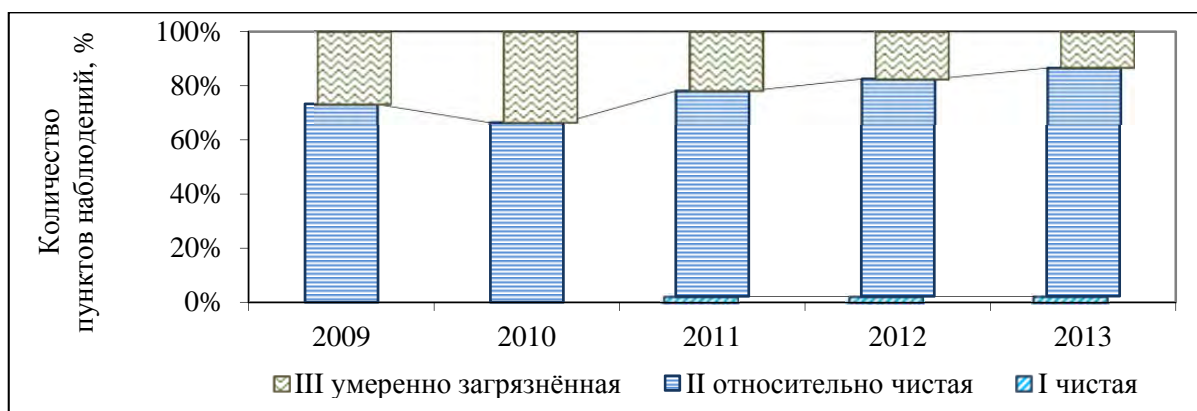


Рисунок 2.75 – Соотношение категорий качества воды в бассейне р. Припять за период 2009–2013 гг.

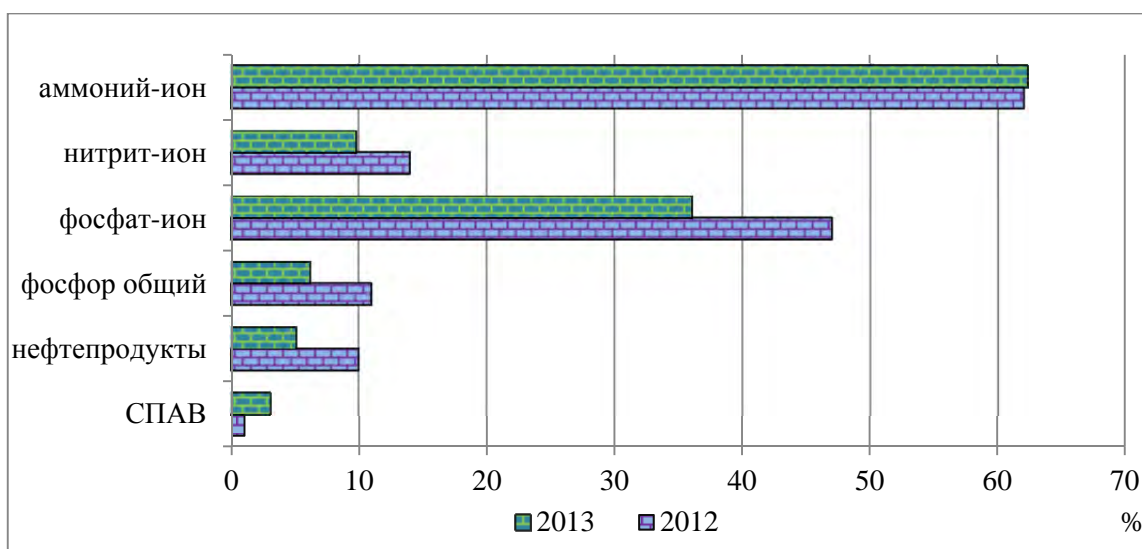


Рисунок 2.76 – Количество проб воды (в % от общего числа отобранных проб по бассейну) с повышенным содержанием химических веществ в 2012-2013 г.

В 2013 г. число проб с превышениями предельно допустимой концентрации синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) увеличилось до 3% с максимальным содержанием ( $0,166 \text{ мг/дм}^3$ ) в апреле в воде р. Морочь выше н. п. Яськовичи, при этом значение среднегодовой концентрации возросло незначительно (таблица 2.7).

Таблица 2.10 – Среднегодовые концентрации химических веществ в воде водных объектов бассейна р. Припять за период 2012–2013 гг.

Период наблюдений	Среднегодовые концентрации химических веществ, $\text{мг/дм}^3$						
	Органические вещества (по БПК <sub>5</sub> )	Аммоний-ион	Нитрит-ион	Фосфат-ион	Фосфор общий	Нефтепродукты	СПАВ
2012	2,66	<b>0,54</b>	0,015	<b>0,076</b>	0,11	0,031	0,038
2013	2,64	<b>0,53</b>	0,015	<b>0,067</b>	0,10	0,025	0,040

### Река Припять.

Содержание компонентов основного солевого состава в воде р. Припять находилось в следующих пределах: гидрокарбонат-иона –  $130,0\text{--}183,1 \text{ мг/дм}^3$ , сульфат-иона –  $15,0\text{--}29,4 \text{ мг/дм}^3$ , хлорид-иона –  $13,0\text{--}22,2 \text{ мг/дм}^3$ , кальций-иона –  $50,1\text{--}74,0 \text{ мг/дм}^3$ , калий-иона –  $1,2\text{--}7,4 \text{ мг/дм}^3$ , магний-иона –  $6,1\text{--}11,7 \text{ мг/дм}^3$ , натрий-иона –  $4,2\text{--}11,7 \text{ мг/дм}^3$ . В целом, среднегодовые значения минерализации ( $244,0\text{--}327,0 \text{ мг/дм}^3$ ) укладываются в диапазон значений, характерных для природных вод со средней минерализацией, диапазон значений жесткости ( $3,4\text{--}4,4 \text{ мг-экв/дм}^3$ ) свидетельствует об «умеренно-жесткой воде» (по классификации О.А. Алекина).

Исходя из среднегодовых значений водородного показателя (рН 7,0–8,1), реакция воды р. Припять нейтральная и слабощелочная (по классификации А.М. Никанорова).

Газовый режим водотока был удовлетворительным: количество кислорода в воде варьировало от  $6,05 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  в июне (3,5 км ниже г. Пинска) до  $13,5 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  в декабре (0,5 км северо-восточнее н. п. Большие Диковичи).

Концентрации легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в воде р. Припять изменялись от  $1,4 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  (0,5 км северо-восточнее н. п. Б. Диковичи) до  $3,64 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  (1,0 км ниже г. Мозыря), при этом среднегодовое содержание показателя БПК<sub>5</sub> не превышало нормируемой величины (рисунок 2.77). Значения бихроматной окисляемости (по ХПК<sub>Cr</sub>) изменялись



от 24,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в октябре (на участке реки от н. п. Большие Диковичи до г. Пинска) до 46,4 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в июле (1,0 км ниже г. Мозыря).

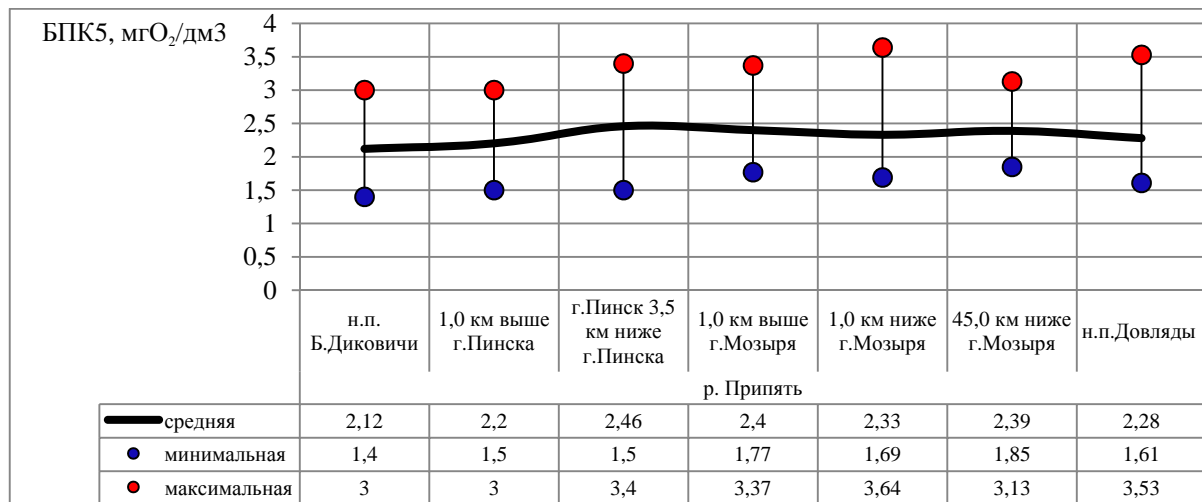


Рисунок 2.77 – Распределение концентраций легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в воде р. Припять в 2013 г.

Повышенное содержание аммоний-иона в воде реки в 2013 г. фиксировалось по всему течению Припяти (рисунок 2.78). При этом отмечено незначительное снижение среднегодовых концентраций компонента по сравнению с предыдущим периодом наблюдений. Максимальное содержание данного ингредиента (0,60 мгN/дм<sup>3</sup>) отмечено в июле в воде реки в 45,0 км ниже г. Мозыря.

С 2012 г. результаты гидрохимических наблюдений свидетельствуют о резком снижении содержания нитрит-иона и соединений фосфора на участке реки ниже г. Пинска (рисунки 2.79, 2.80). Среднегодовые величины этих биогенных веществ в 2013 г. на всех створах р. Припять также не достигали лимитирующего показателя. Наибольшие количества нитрит-иона (0,018 мгN/дм<sup>3</sup>), фосфат-иона (0,12 мгP/дм<sup>3</sup>) и фосфора общего (0,15 мгP/дм<sup>3</sup>) фиксировались в январе в воде р. Припять в 3,5 км ниже г. Пинска.

Среднегодовое содержание нефтепродуктов на створах р. Припять (0,017 – 0,030 мг/дм<sup>3</sup>) практически соответствовало показателям 2012 г. При этом максимальная концентрация компонента (0,048 мг/дм<sup>3</sup>) зарегистрирована в марте в воде реки в 45,0 км ниже г. Мозыря.

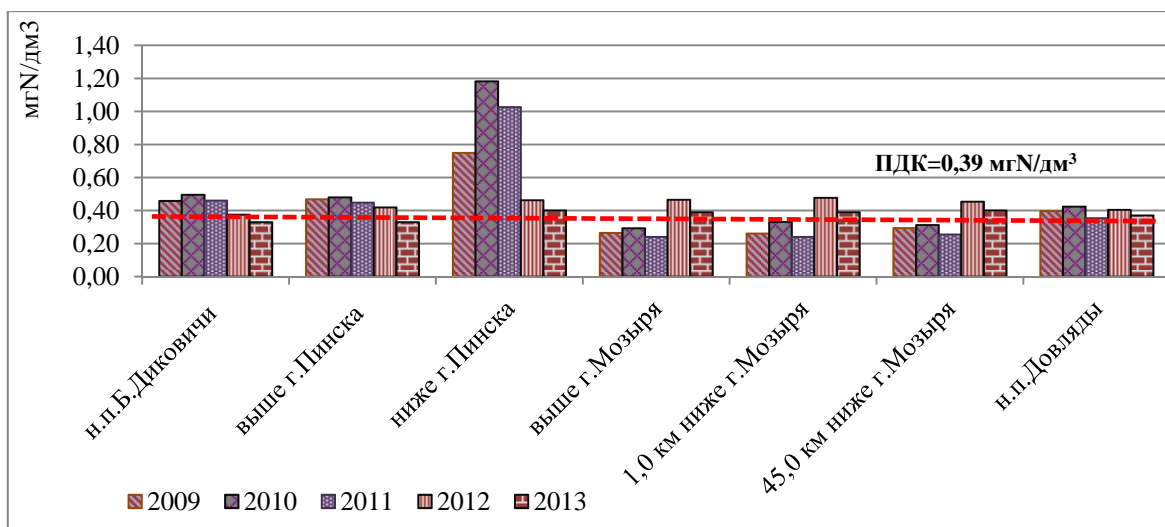


Рисунок 2.78 – Динамика среднегодовых концентраций аммоний-иона в воде р. Припять за 2009-2013 гг.



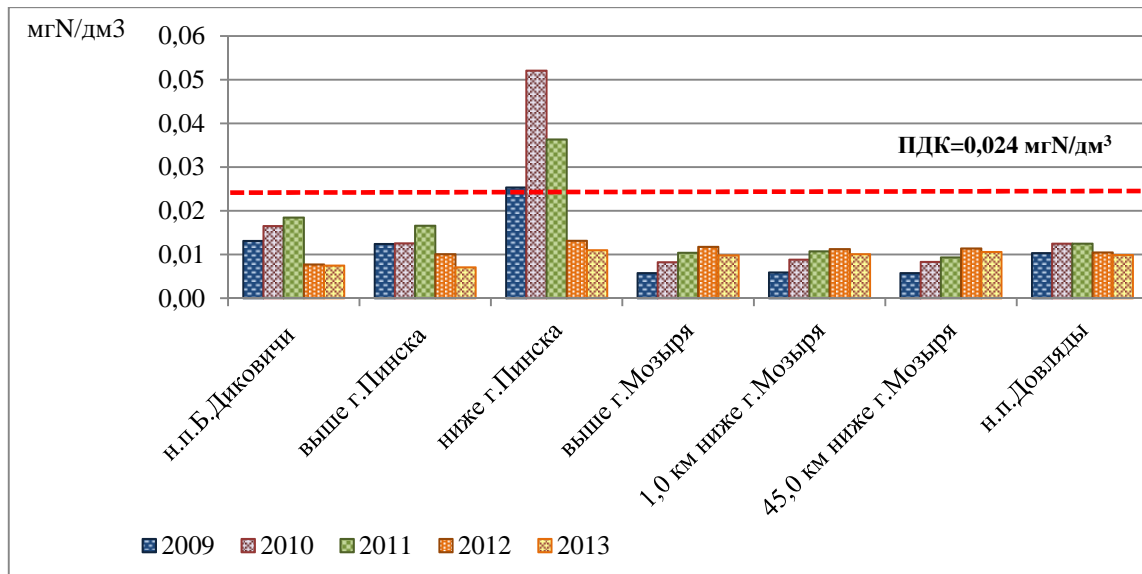


Рисунок 2.79 – Динамика среднегодовых концентраций нитрит-иона в воде р. Припять за 2009-2013 гг.

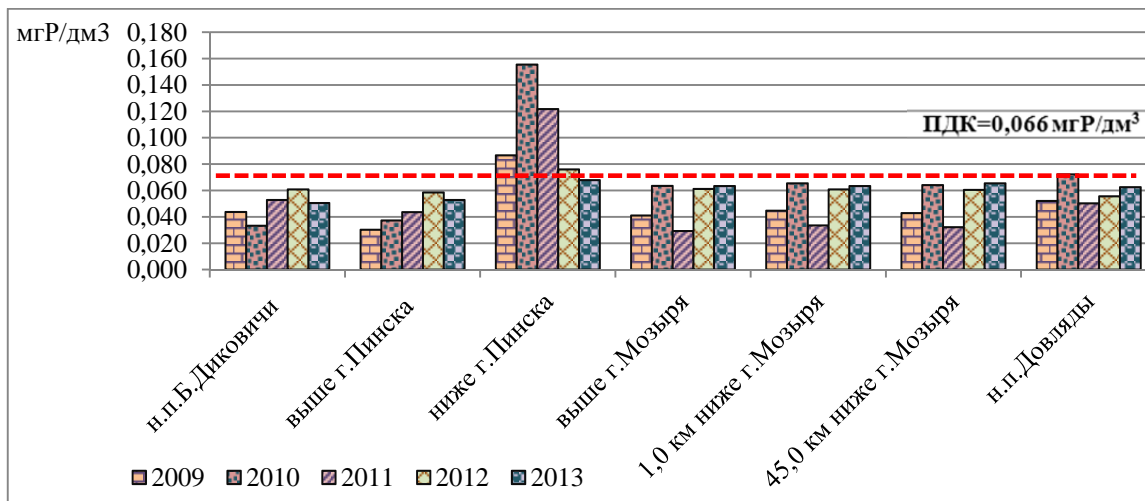


Рисунок 2.80 – Динамика среднегодовых концентраций фосфат-иона в воде р. Припять за 2009-2013 гг.

В воде большинства пунктов наблюдений отмечалось превышение расчетного природного фоновое содержания железа общего, марганца и меди (таблица 2.2, рисунки 2.81-2.83). Среднегодовые концентрации соединений цинка в воде реки находились ниже расчетной природной фоновой величины, кроме единичного случая превышения (до 0,063 мг/дм<sup>3</sup>) в сентябре в воде реки в 1,0 км выше г. Мозыря (рисунок 2.84).

**Фитопланктон.** Фитопланктон трансграничных участков реки Припять был представлен 32 таксонами водорослей на верхнем створе у н. п. Большие Диковичи и 48 таксонами на замыкающем участке реки у н. п. Довляды. Основу разнообразия составили зеленые (до 27 таксонов у н. п. Довляды) и диатомовые (до 14 таксонов у н. п. Большие Диковичи). Количественное развитие планктонных водорослей в 2013 г. было заметно ниже чем в предыдущем: численность находилась в пределах от 4,083 до 5,969 млн кл/л, биомасса – от 2,861 до 3,911 мг/л на участках у н. п. Большие Диковичи и Довляды, соответственно. На верхнем створе основу планктона составили зеленые (51% численности и 68% биомассы сообщества), на замыкающем створе зеленые водоросли преобладали по численности (43%), однако основу биомассы составили диатомовые и пиррофитовые (45 и 20%, соответственно). Значения индекса сапробности на трансгра-

ничных створах реки варьировали в узких пределах от 1,89 (у н. п. Большие Диковичи) до 1,92 (у н. п. Довляды), величины индекса Шеннона – от 2,87 до 3,08, соответственно.

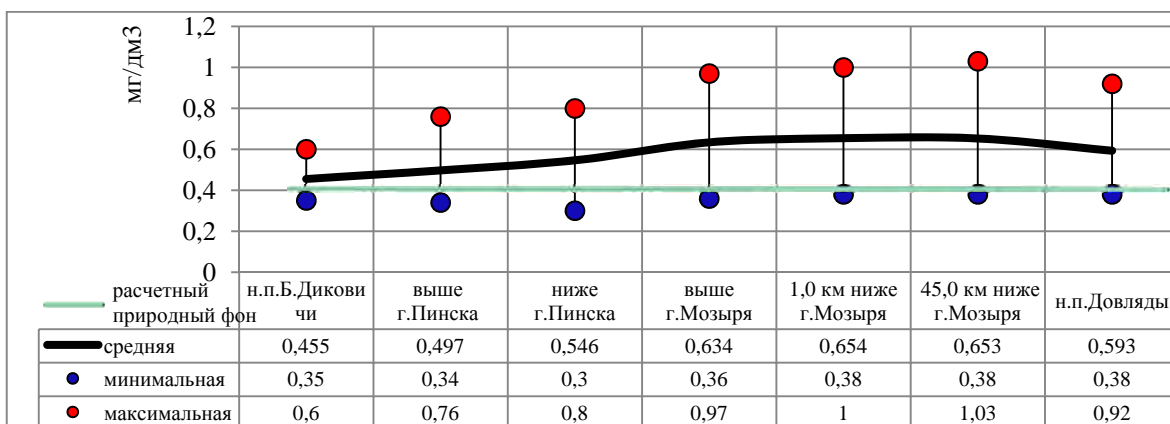


Рисунок 2.81 – Динамика концентраций железа общего в воде р. Припять в 2013 г.

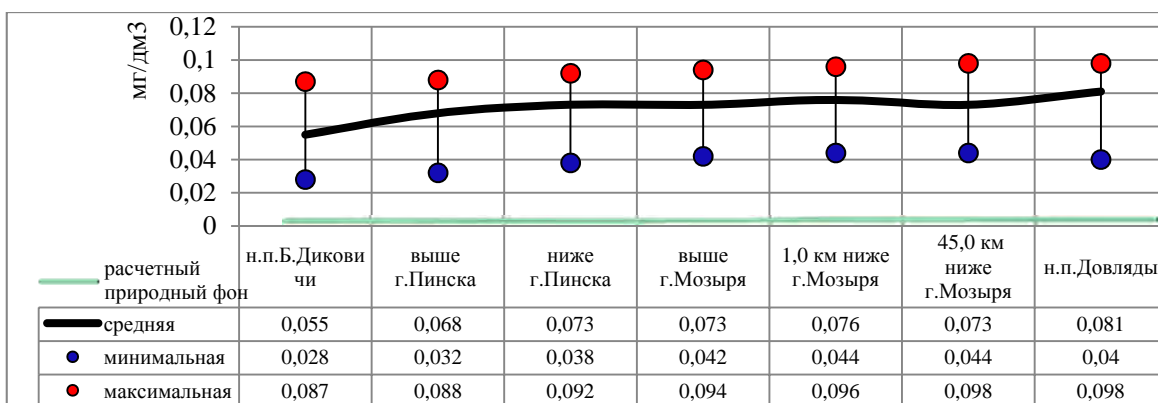


Рисунок 2.82 – Динамика концентраций марганца в воде р. Припять в 2013 г.

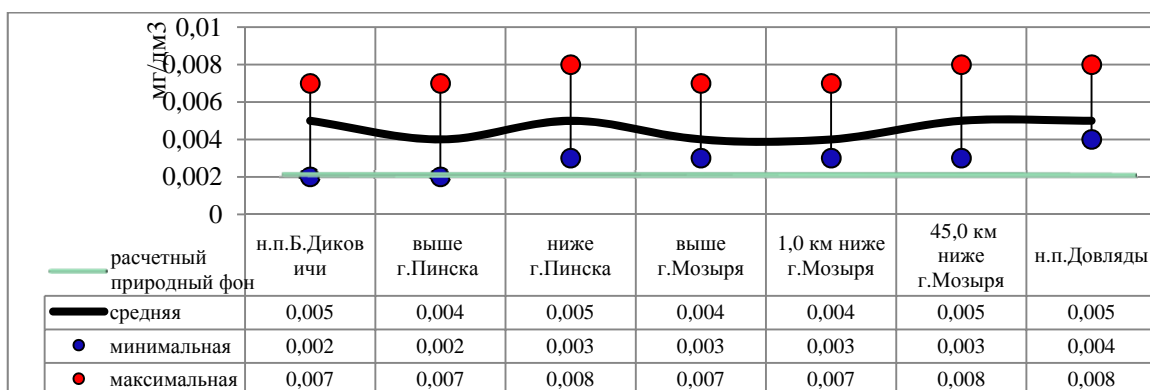


Рисунок 2.83 – Динамика концентраций меди в воде р. Припять в 2013 г.

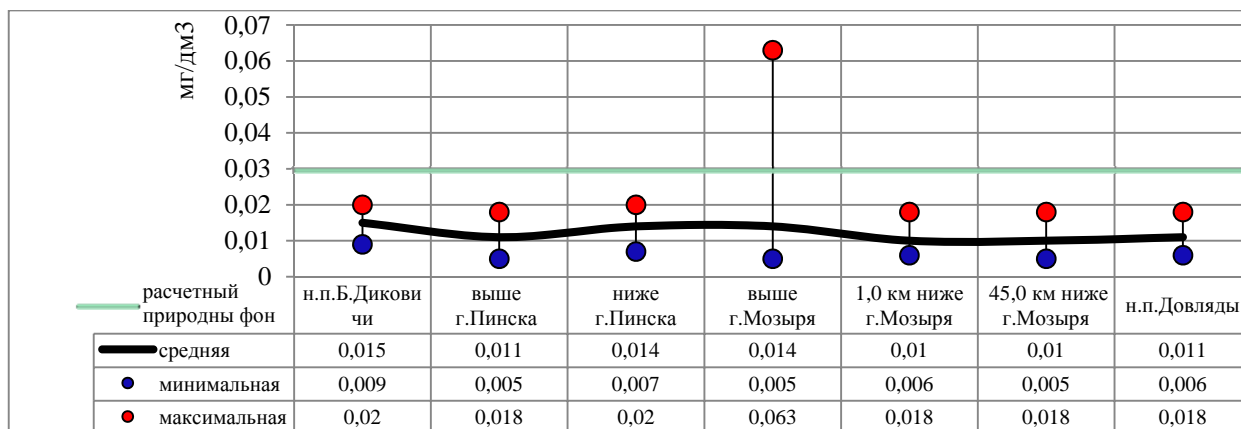


Рисунок 2.84 – Динамика концентраций цинка в воде р. Припять в 2013 г.

**Зоопланктон.** Наблюдения за сообществами зоопланктона р. Припяти проводились на трех створах, включая два трансграничных. Таксономическое разнообразие зоопланктона реки, изобилующей плесовыми участками и старицами, составило 45 видов и форм, из которых 25 принадлежали коловраткам и 17 – ветвистоусым ракообразным. Отмечено закономерное возрастание параметров зоопланктона вниз по течению Припяти. Минимальное таксономическое разнообразие (11 видов и форм) и количественные показатели (1100 экз/м<sup>3</sup> и 2,458 мг/м<sup>3</sup>) отмечены на трансграничном участке реки у н. п. Большие Диковичи, где основу сообщества составили 9 видов коловраток, обусловивших 85% численности и 54% биомассы. Наибольшее развитие зоопланктона, как и в предыдущем году, зафиксировано на трансграничном участке р. Припяти у н. п. Довляды, где таксономическое разнообразие сообщества составило 30 видов и форм, 17 из которых принадлежали коловраткам и 11 – ветвистоусым ракообразным. Количественные параметры развития зоопланктона этого участка реки (120580 экз/м<sup>3</sup> и 478,430 мг/м<sup>3</sup>) были обусловлены массовым развитием коловраток, которые сформировали 96% численности и 91% биомассы. Наибольший вклад внесли  $\beta$ - $\alpha$ -мезосапроб *Brachionus calyciflorus* (48% численности и 48% биомассы сообщества) и крупные особи  $\alpha$ - $\beta$ -мезосапроба *Asplanchna priodonta* (33% биомассы сообщества) из коловраток.

Индексы сапробности на исследуемых участках реки варьировали от 1,49 у н. п. Большие Диковичи (II класс чистоты) до 2,05 у н. п. Довляды (III класс чистоты) (рисунок 2.85). Достаточно высокие значения индекса сапробности на нижнем створе обусловлены доминированием в зоопланктонных сообществах низовьев реки коловраток рода *Brachionus*, основная масса которых представлена  $\beta$ - $\alpha$ -мезосапробами.

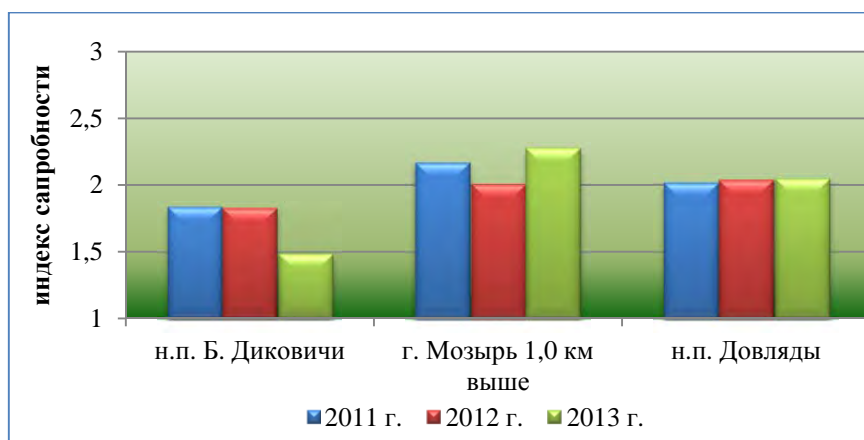


Рисунок 2.85 – Динамика индекса сапробности (по зоопланктону) на створах р. Припять за период 2011–2013 гг.

**Фитоперифитон.** Таксономическое разнообразие водорослей обрастания реки представлено 107 таксонами с преобладанием диатомовых (44 таксона) и зеленых (42 таксона) водорослей. Разнообразие фитоперифитона на створах реки закономерно возрастает вниз по течению: от 23 таксонов у н.п. Большие Диковичи до 45 таксонов у н.п. Довляды. На большинстве створов реки по относительной численности в обрастаниях преобладали синезеленые водоросли: от 52% (45 км ниже г. Мозыря) до 75% (н. п. Большие Диковичи), только в 1 км ниже г. Мозыря в перифитоне преобладали (50% относительной численности) диатомовые. По индивидуальному развитию преобладали *Cocconeis placentula* (до 36% относительной численности в р. 1 км ниже г. Мозыря) из диатомовых, а также *Gloeocapsa sp.* (до 67% относительной численности у н.п. Довляды), *Lyngbya kuetzingii* (до 42% относительной численности в канале Днепровско-Бугском), *Oscillatoria sp.* (до 57% относительной численности в 45 км ниже г. Мозыря) и *Lyngbya sp.* (до 42% относительной численности у н. п. Большие Диковичи) из синезеленых. Величины индекса сапробности были существенно ниже уровня предыдущего года и варьировали от 1,57 (в 45 км ниже г. Мозыря) до 1,88 (у н. п. Довляды), характеризую качество воды III классом (умеренно-загрязненные).

**Макрозообентос.** Суммарное таксономическое разнообразие организмов макрозообентоса на створах реки составило 118 видов и форм, 30 из которых принадлежало *Chironomidae* и 15 – *Odonata*. В донных ценозах реки были широко представлены организмы-индикаторы чистой воды, включая *Ephemeroptera* (13 видов) и *Trichoptera* (11 видов). Для верхнего участка (от н.п. Большие Диковичи до г. Пинска), контролируемого в летний период, характерны высокое разнообразие (37–38 видов и форм) и стабильно высокое значение биотического индекса (9), соответствующее II классу чистоты. В качественных сборах этого участка отмечены многочисленные виды-индикаторы чистой воды – от 6 до 7 видов *Ephemeroptera* и от 2 до 5 видов *Trichoptera*.

На створе, расположенном ниже организованного сброса сточных вод г. Пинска таксономическое разнообразие снижается до 17, а значение биотического индекса – до 8. В нижнем течении реки, на участке у г. Мозыря, в летне-осенний период видовое разнообразие также достигает 28–39 видов и форм, в донных сообществах присутствуют многочисленные виды-индикаторы чистой воды, величина биотического индекса составляет 9 (II класс чистоты)

Таксономическое разнообразие донных сообществ на трансграничном створе (н. п. Довляды) составляет 28 видов и форм, а значение биотического индекса равно 9 (II класс чистоты).

В 2013 г. состояние водных экосистем Припяти на участке от н. п. Большие Диковичи до н. п. Довляды согласно комплексной оценке была стабильным и оценивалась II–III классами (чистые – умеренно-загрязненные).

#### **Притоки р. Припять.**

Воды притоков Припяти в 2013 г. характеризовалась как «слабокислые», «нейтральные» и «слабощелочные» (рН 6,41–8,50) (по классификации А.М. Никанорова). Величины показателя жесткости варьировали в широком диапазоне – от 1,20 до 5,37 мг-экв/дм<sup>3</sup> (по классификации О.А. Алекина – категория «очень мягкая», «мягкая» и «умеренно жесткая»).

Солевой состав речной воды в течение 2013 г. выражался следующими среднегодовыми концентрациями: гидрокарбонат-иона – 46,0–231,5 мг/дм<sup>3</sup>, сульфат-иона – 10,6–66,5 мг/дм<sup>3</sup>, хлорид-иона – 5,0–38,9 мг/дм<sup>3</sup>, кальций-иона – 17,2–81,8 мг/дм<sup>3</sup>, натрий-иона – 1,9–18,1 мг/дм<sup>3</sup>, магний-иона – 3,4–23,1 мг/дм<sup>3</sup> и калий-иона – 0,9–7,9 мг/дм<sup>3</sup>.

На протяжении отчетного года вода притоков бассейна снабжалась, как правило, количеством растворенного кислорода, достаточным для устойчивого функционирования речных экосистем. Дефицит кислорода в воде (от 3,54 до 5,99 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) отмечался в отдельных пробах, отобранных в весенне-летний период из рек Ствига, Уборть, Доколька, Оресса, Птичь, Свиновод, Цна и Ясельда.

Присутствие органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в течение года характеризовалось существенными колебаниями концентраций – от 1,05 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в воде р. Уборть выше н. п. Милашевичи в июне до 7,33 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в воде р. Ясельда ниже г. Береза в июле. Наибольшее содержание

органических веществ (по ХПК<sub>Cr</sub>) (до 82,2 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) регистрировалось в мае в воде р. Уборть выше н. п. Милашевичи.

На протяжении ряда лет (рисунки 2.86 и 2.87) в воде притоков бассейна сложилась достаточно напряженная гидрохимическая обстановка в отношении повышенного содержания биогенных элементов (аммоний-иона и фосфат-иона). Данные 2013 г. не составили исключения: около 75% отобранных проб воды характеризовалось избыточным присутствием аммоний-иона, почти в 45% проб воды регистрировалось превышение нормативной величины содержания фосфат-иона. Наибольшее количество аммоний-иона (1,98 мгN/дм<sup>3</sup>) зафиксировано в декабрьской пробе воды из р. Морочь. Максимальное содержание фосфат-иона (0,35 мгP/дм<sup>3</sup>) и фосфора общего (0,52 мгP/дм<sup>3</sup>) отмечено в воде р. Ясельда ниже г. Береза в июле, а нитрит-иона (0,183 мгN/дм<sup>3</sup>) – в июне.

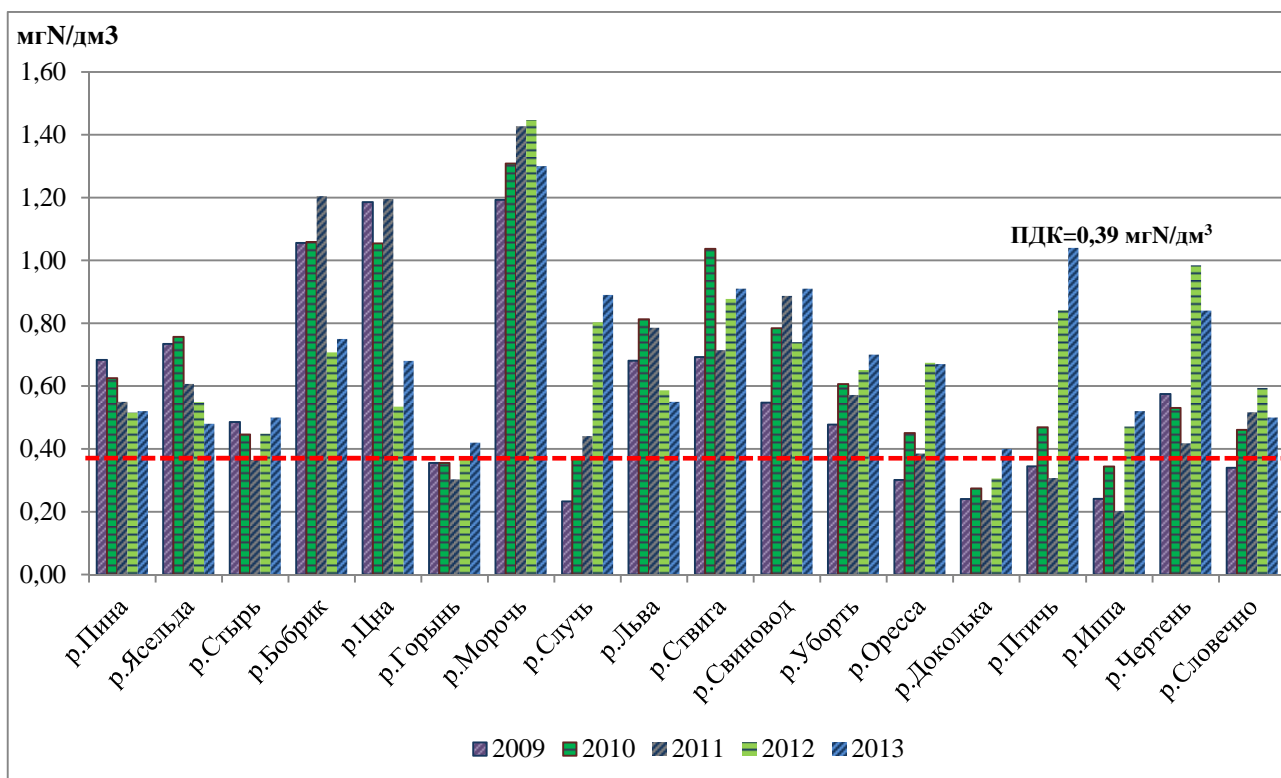


Рисунок 2.86 – Динамика среднегодовых концентраций аммоний-иона в воде притоков р. Припять за 2009-2013 гг.

В воде Днепроовско-Бугского канала в 2013 г. также отмечены повышенные среднегодовые концентрации аммоний-иона – 0,54 мгN/дм<sup>3</sup> и фосфат-иона – 0,095 мгP/дм<sup>3</sup>.

В большинстве отобранных проб воды содержание железа общего, марганца, меди и цинка превышало среднее природное фоновое значение для данного бассейна, максимальные среднегодовые концентрации по железу общему (4,280 мг/дм<sup>3</sup>) отмечены в воде р. Свиновод, по марганцу (0,340 мг/дм<sup>3</sup>) – в воде р. Оресса, по меди (0,010 мг/дм<sup>3</sup>) – в воде рек Стырь и Ясельда ниже г. Береза, по цинку (0,042 мг/дм<sup>3</sup>) – в воде р. Пина (таблица 2.2).

Содержание нефтепродуктов в воде притоков в течение года варьировало в пределах от 0,008 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Горынь ниже н. п. Речица до 0,121 мг/дм<sup>3</sup> в воде р. Свиновод. В воде рек Иппа и Морочь отмечено избыточное присутствие синтетических поверхностно-активных веществ в апреле (до 0,166 мг/дм<sup>3</sup>) и мае (до 0,149 мг/дм<sup>3</sup>).

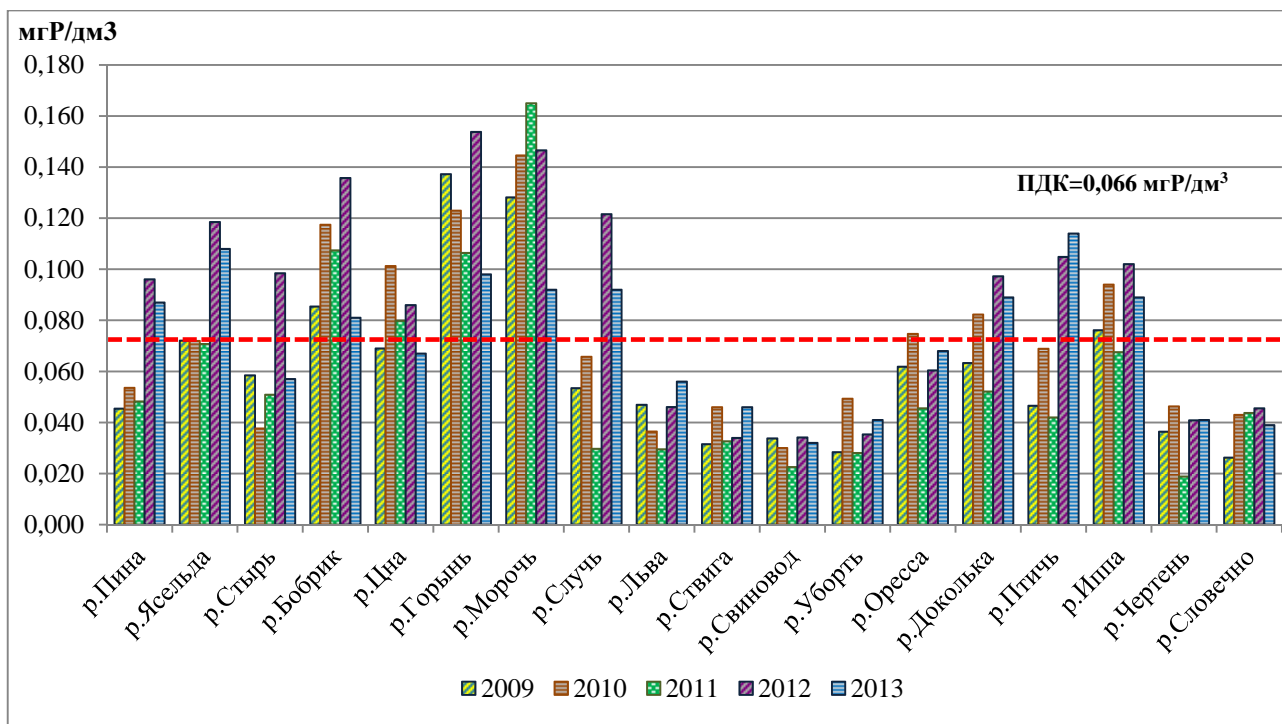


Рисунок 2.87 – Динамика среднегодовых концентраций фосфат-иона в воде притоков р. Припять за 2009-2013 гг.

**Фитопланктон.** Сообщества планктонных водорослей большинства притоков р. Припяти характеризовались невысоким уровнем развития. Таксономическое разнообразие, основу которого составляли диатомовые (5-16 таксонов) и зеленые (от 1 до 32 таксонов) водоросли, варьировало от 14 (р. Словечна) до 52 (р. Горынь) таксонов. Основу планктонных сообществ на большинстве створов составили представители родов *Cocconeis*, *Cyclotella*, *Navicula* и *Nitzschia* из диатомовых, *Scenedesmus*, *Ankistrodesmus* и *Oocystis* из зеленых, *Trachelomonas* из эвгленовых, *Cryptomonas* и *Peridinium* из пиропитовых. Количественные показатели планктонных сообществ практически на всех створах притоков были невысоки: численность находилась в пределах от 0,601 млн. кл/л (р. Чертедь) до 5,445 млн. кл/л (р. Случь), биомасса – от 0,406 мг/л (р. Стырь) до 4,121 мг/л (р. Ствига). Значительное развитие фитопланктона (72,338 млн. кл/л и 14,937 мг/л) отмечено только в р. Горыни, где основной вклад внесли зеленые водоросли, обусловившие 59% численности и 60% биомассы сообщества. По индивидуальному развитию в этой группе преобладал  $\beta$ -мезосапроб *Scenedesmus obliquus*, составивший 12% численности и 22% биомассы сообщества

Величины индекса сапробности на створах притоков варьировали от 1,47 (канал Днепровско-Бугский) до 2,05 (р. Чертедь), значения индекса Шеннона – от 1,06 (р. Случь) до 3,06 (р. Льва).

**Зоопланктон.** Сообщества зоопланктона разнотипных притоков реки Припяти, как и в предыдущем году, характеризовались неоднородностью развития. Для большинства рек характерны низкое таксономическое разнообразие и невысокие количественные параметры. Число видов и форм на отдельных створах варьировало от 6 (р. Льва) до 42 (р. Морочь), однако для большинства притоков таксономическое разнообразие находилось в пределах от 10 до 15 видов и форм. Минимальная численность (400 экз/м<sup>3</sup>) зафиксирована на трансграничном створе р. Львы, где 75% зоопланктона составили разновозрастные стадии веслоногих ракообразных, а наименьшая биомасса (1,715 мг/м<sup>3</sup>) - на трансграничном створе р. Стырь. Зоопланктонные сообщества большинства притоков Припяти в сезоне 2013 г. также характеризовались низкими параметрами количественного развития - 1060-2760 экз/м<sup>3</sup> и 2,059-8,454 мг/м<sup>3</sup>. Максимальные численность (87480 экз/м<sup>3</sup>) и биомасса (221,061 мг/м<sup>3</sup>) планктона отмечены в реке Морочь, где



основу сообщества (72% численности и 57% биомассы) составили коловратки. По индивидуальному развитию в этой группе преобладали  $\alpha$ - $\beta$ -мезосапроб *Asplanchna priodonta* (18% биомассы сообщества),  $\beta$ -мезосапроб *Brachionus quadridentatus* (15% численности и 12% биомассы сообщества) и  $\alpha$ - $\beta$ -мезосапроб *Keratella quadrata* (19% численности сообщества).

Величины индекса сапробности варьировали от 1,40 в р. Чертедь (II класс чистоты) до 2,14 в р. Горынь (III класс чистоты), где основная масса сапробионтов (91%) была представлена  $\beta$ - и  $\beta$ - $\alpha$ -мезосапробами из рода *Brachionus*. Значения индекса находились в пределах от 0,76 в канале Днепровско-Бугском до 2,60 в р. Морочь.

**Фитоперифитон.** Таксономическое разнообразие водорослей обрастания на створах притоков реки Припять находилось в пределах от 12 (р. Птичь у н.п. Лучицы) до 60 (р. Ясельда ниже г. Березы) видов и разновидностей. Основу разнообразия (от 7 до 36 таксонов), практически на всех створах, составили диатомовые. Только в реках Горынь (выше г. Речица) и Ясельда (ниже г. Березы) значительного развития (19-22 таксона) достигли зеленые водоросли. По относительной численности доминировали диатомовые – до 97 % в реках Иппа и Уборть (н.п. Красноебережье), синезеленые – до 89% в канале Днепровско-Бугском и, в отдельных случаях, зеленые – до 33% в реках Пина и Оресса. По индивидуальному развитию преобладали *Cocconeis placentula* (до 27% относительной численности в р. Пине у н.п. Теребунь) и *Aulacoseira granulata* (до 26% относительной численности в р. Орессе у н.п. Андреевка) из диатомовых, а также *Lyngbya kuetzingii* (до 87% относительной численности в канале Днепровско-Бугском), *Oscillatoria sp.* (до 57% относительной численности в р. Горынь выше г. Речица) и *Lyngbya sp.* (до 55% относительной численности в р. Словечна у н.п. Скородное) из синезеленых. Минимальные значения индекса сапробности зарегистрированы на трансграничных участках рек Уборть (1,12), Ствига (1,26), Словечна (1,31) и Льва (1,35), в обрастаниях которых доминировали  $\alpha$ - и  $\alpha$ - $\beta$ -мезосапробные виды. Максимальное значение индекса (2,0) отмечено в реке Иппе у н.п. Кротов.

**Макрозообентос.** Таксономическое разнообразие донных сообществ большинства притоков реки Припяти, включая трансграничные, соответствовало уровню предыдущего года и варьировало в широком диапазоне – от 16 (р. Иппа) до 41 (р. Оресса) видов и форм. Наличие в донных ценозах многочисленных видов-индикаторов чистой воды (*Ephemeroptera* и *Trichoptera*) обусловило достаточно высокие значения биотического индекса (от 7 до 9), соответствующие II классу чистоты. Только на участке реки Ясельды у г. Береза величины биотического индекса, как и в предыдущем году, были минимальны – 2-3 (V класс чистоты). Донные сообщества реки были представлены немногочисленными (12–15) видами, характерными для фауны загрязненных грунтов – в основном малощетинковыми червями (*Oligochaeta*), личинками комаров-звонцов (*Chironomidae*) и моллюсками (*Mollusca*); виды-индикаторы чистой воды в качественных сборах реки отсутствовали.

Согласно комплексной оценке состояние экосистем большинства притоков реки Припяти оставалось стабильным и оценивалось II–III классами (чистые – умеренно-загрязненные). Наиболее загрязненной рекой бассейна является Ясельда, экологическое состояние которой на участке у г. Береза оценивается IV классом (грязные), что свидетельствует о существенной антропогенной нагрузке на данный участок водотока (рисунок 2.88).

#### **Водоемы бассейна р. Припять.**

Анализ сезонной динамики растворенного кислорода в 2013 г. показал, что вариабельность его концентраций в воде водохранилищ Красная Слобода, Локтыши, Любанское, Погост, Селец, Солигорское, а также озер Белое (н.п. Бостынь), Белое (н.п. Нивки), Выгонощанское, Червоное и Черное в основном соответствовали естественной сезонной динамике. Дефицит кислорода отмечался лишь в феврале в воде вдхр. Локтыши (3,4 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) и оз. Выгонощанское (2,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), а также в июле в воде оз. Белое у н.п. Нивки (5,2 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).

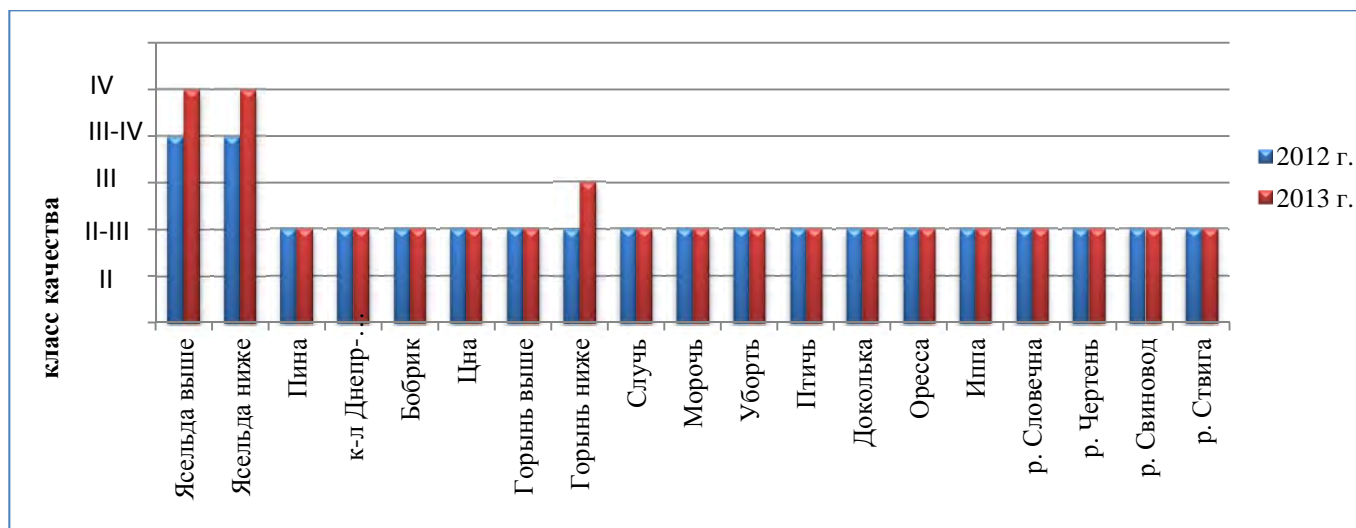


Рисунок 2.88 – Динамика экологического состояния притоков р Припять по гидробиологическим показателям за 2012–2013 гг.

Режим легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) характеризовался существенными колебаниями концентраций в течение года – от 1,40 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в воде оз. Белое у н. п. Нивки до 7,64 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в воде вдхр. Селец (3,9 км по А 340° от н. п. Селец). В водоемах бассейна практически отсутствовала сезонная динамика содержания органических веществ (по ХПК<sub>Cr</sub>), при этом высокие значения регистрировалось в воде озер Белое у н. п. Нивки и Черное, достигая максимальных значений (до 68,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) в воде вдхр. Селец.

Анализ многолетних данных по химическому составу вод указывает на устойчивый характер «аммонийного» загрязнения вод отдельных водоемов бассейна. На протяжении всего года фиксировались повышенные концентрации аммоний-иона (до 1,76 мгN/дм<sup>3</sup>) в воде водоемов Погост, Червоное и Выгонощанское (рисунок 2.89). Избыточным содержанием фосфат-иона характеризовались пробы воды, отобранные в феврале в вдхр. Любанском (0,089 мгP/дм<sup>3</sup>), в июле в оз. Червоном (0,090 мгP/дм<sup>3</sup>), а также в течение всего года в оз. Белое у н. п. Нивки (0,089–0,310 мгP/дм<sup>3</sup>).

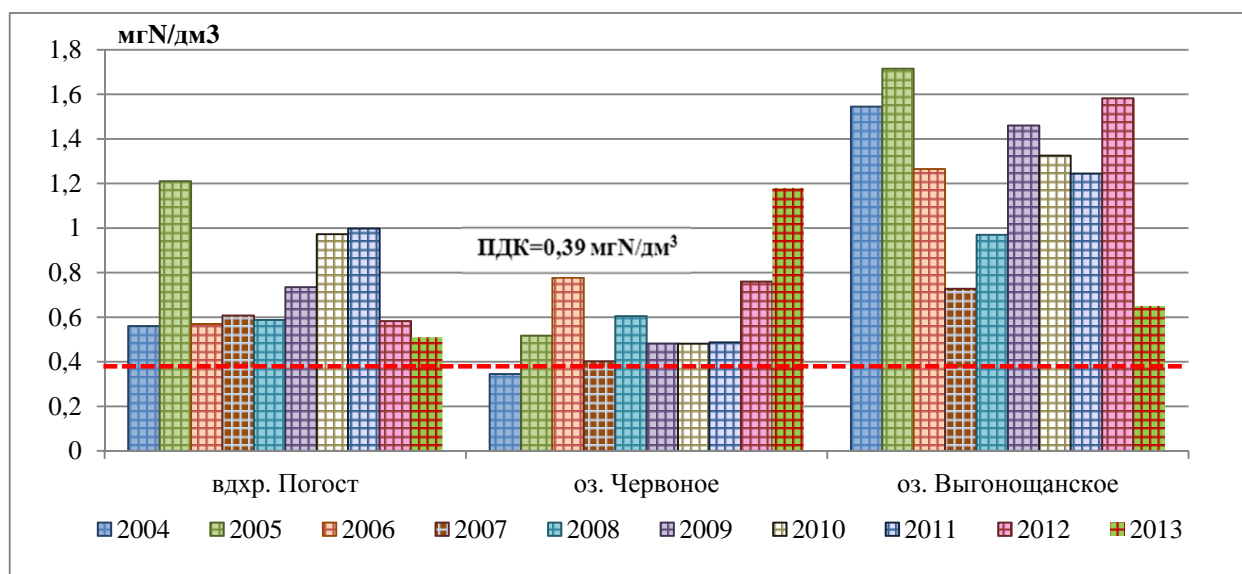


Рисунок 2.89 – Динамика среднегодовых концентраций аммоний-иона в воде водоемов за 2004–2013 гг.

Среднегодовые концентрации нитрит-иона превышали предельно допустимые величины в пробах воды, отобранных в мае в вдхр. Красная Слобода, Любанское и Солигорское, где их значения возрастали до 0,067 мгN/дм<sup>3</sup>. Присутствие азота общего (по Къельдалю) на протяжении года в воде водоемов не превышало нормативной величины, максимальное значение (1,90 мгN/дм<sup>3</sup>) отмечено в феврале в воде оз. Червоное.

Содержание металлов (железа общего, соединений марганца, цинка и меди) в воде водоемов, как правило, превышало средние природные фоновые значения для бассейна р. Припять. Максимальные концентрации отмечены: по железу общему (до 1,32 мг/дм<sup>3</sup>) в воде оз. Червоное, марганцу (до 0,310 мг/дм<sup>3</sup>) в воде оз. Черное, меди (до 0,012 мг/дм<sup>3</sup>) в воде оз. Белое у н. п. Нивки и цинку (до 0,045 мг/дм<sup>3</sup>) в воде вдхр. Червоное.

Содержание нефтепродуктов в воде водоемов на протяжении всего года не превышало предельно допустимый уровень. Повышенные концентрации синтетических поверхностно-активных веществ (до 0,156 мг/дм<sup>3</sup>) отмечены в майских пробах воды, отобранных в вдхр. Красная Слобода, Любанское и Солигорское.

Гидробиологические наблюдения за состоянием водных экосистем водоемов бассейна реки Припяти проводились на озерах Белом (н.п. Нивки), Черном, Белом (н.п. Бостынь), Выгонощанском и Червоном, а также на водохранилищах Лактыши, Красная Слобода, Солигорском Любанском и Селец.

Фитопланктон Сообщества планктонных водорослей озер и водохранилищ бассейна в 2013 году были представлены 211 видами и разновидностями. Основу разнообразия составили зеленые (95 таксонов), диатомовые (58 таксонов) и синезеленые (28 таксонов) водоросли. Максимальное число видов и разновидностей отмечено в оз. Черном, минимальное – в оз. Белом (н.п. Бостынь) – 99 и 15 таксонов, соответственно (таблица 4). На большинстве вертикалей отмечены *Amphora ovalis*, *Aulacoseira granulate* и *Synedra acus* из диатомовых, *Actinastrum hantzschii*, *Pediastrum Boryanum* и *Scenedesmus quadricauda* из зеленых, *Microcystis aeruginosa*, *Microcystis pulverea*, *Oscillatoria planctonica* и *Oscillatoria sp.* из синезеленых, *Trachelomonas volvocina* из эвгленовых, а также *Cryptomonas erosa* из пиррофитовых. Как и в предыдущие годы, минимальное развитие планктона (3,432 млн.кл/л и 1,519 мг/л) отмечено на вертикалях мезотрофного оз. Белого (н.п. Бостынь). Максимальная численность планктонных водорослей (1717,089 млн.кл/л) зафиксирована на одной из вертикалей оз. Белого (н.п. Нивки), практически за счет одного представителя синезеленых водорослей – β-олигосапроба *Microcystis pulverea*, обусловившего более 98% численности сообщества. Наибольшая биомасса (253,815 мг/л), соответствующая степени «гиперцветения», отмечена в поверхностных слоях вдхр. Лактыши, где количественную основу сообщества (84% численности и 98% биомассы) составили 4 вида синезеленых водорослей, два из которых – *Microcystis aeruginosa* и *Oscillatoria sp.* обусловили 87 и 10% общей биомассы планктона, соответственно.

Значения индекса сапробности для озер и водохранилищ бассейна находились в пределах III класса чистоты (умеренно-загрязненные) и варьировали от 1,64 в оз. Белом (н.п. Нивки) до 2,11 в оз. Белом (н.п. Бостынь) (Таблица 5). Минимальное значение индекса Шеннона (0,11) было отмечено на одной из вертикалей оз. Белого (н.п. Нивки), при абсолютном доминировании представителя синезеленых – β-олигосапроба *Microcystis pulverea*; максимальное значение индекса (2,80) отмечено на вертикали оз. Черного.

Зоопланктон. В 2013 г. параметры сообществ зоопланктона большинства водоемов Припятского бассейна значительно превышали прошлогодние значения. Суммарное таксономическое разнообразие зоопланктона составило 57 видов и форм (из которых 34 принадлежали коловраткам и 20 – ветвистоусым ракообразным), и на отдельных вертикалях озер и водохранилищ бассейна находилось в пределах от 11 (оз. Белое у н.п. Бостынь и вдхр. Солигорское) до 33 (вдхр. Лактыши) видов и форм. Наименьшие количественные показатели планктона (3400-5300 экз/м<sup>3</sup> и 12,700-16,314 мг/м<sup>3</sup>) отмечены в оз. Белом у н.п. Нивки. Максимальные значения численности (24890000-28161500 экз/м<sup>3</sup>) и биомассы (205256,232-243896,248 мг/м<sup>3</sup>) зафиксированы, как и в предыдущем году, в оз. Черном у н.п. Старые Пески. Основной вклад в количественную структуру зоопланктона этого водоема внесли ветвистоусые ракообразные, которые

обусловили 99% численности и 99% биомассы сообщества за счет развития в планктоне представителей рода *Bosmina*. Преобладание в планктонных сообществах олиго-, о-β- и β-олигосапробов обусловило низкие значения индекса сапробности на вертикалях озер Белое у н.п. Бостынь (1,41-1,47) и Белое у н.п. Нивки (1,49), соответствующие II классу чистоты воды (чистые) (Таблица 5). Значения индекса сапробности для других озер и водохранилищ бассейна находились в пределах III класса чистоты (умеренно-загрязненные), варьируя от 1,52 (вдхр. Селец) до 1,86 (вдхр. Любанское). Значения индекса Шеннона варьировали в достаточно широких пределах – от 0,66 до 2,41.

### Заключение.

По результатам оценки качества поверхностных вод в 2013 г. хорошее качество воды (I и II класс качества, категория «чистые» и «относительно чистые») отмечено для 90,7% пунктов наблюдений. Наиболее чистые водоемы выявлены в бассейнах рек Западная Двина (озера Тиосто, Волосо Северный, Волосо Южный, Дрисвяты, Долгое, Обстерно, Мядель, Сарро, Ричи, Снуды, Струсто), Неман (озеро Нарочь) и Припять (озеро Белое у н. п. Бостынь).

Удовлетворительным качеством воды (III класс качества, категория «умеренно загрязненные») характеризовалось 9,3% пунктов наблюдений на следующих водных объектах:

- р. Свислочь (н. п. Королищевичи, н.п. Свислочь)
- р. Уза
- р. Березина (район г. Бобруйска и ниже г. Борисова)
- р. Плисса (район г. Жодино)
- р. Западный Буг (н.п. Речица, г. Брест, н.п. Теребунь, н.п. Новоселки)
- р. Уша (ниже г. Молодечно)
- р. Ясельда (район г. Березы)
- вдхр. Осиповичское
- р. Морочь
- р. Птичь
- оз. Кагальное
- оз. Лядно
- оз. Миорское
- вдхр. Любанское
- оз. Белое (н.п. Нивки)
- вдхр. Чигиринское

Результаты мониторинга поверхностных вод за 2013 г. и анализ многолетних рядов гидрохимических данных свидетельствуют о том, что антропогенному влиянию в наибольшей степени подвержены водные объекты в бассейнах рек Днепр, Припять и Западный Буг. Приоритетными веществами, избыточные концентрации которых чаще других фиксировались в воде водных объектов Республики Беларусь, являются биогенные элементы, реже – органические вещества. Значительное количество металлов (железа, меди, марганца и цинка) в поверхностных водах страны связано с их высоким региональным фоном.

В 2013 г. практически для всех основных речных бассейнов страны отмечено снижение количества проб воды с избыточным содержанием аммоний-иона. Исключение составил бассейн р. Днепр (рисунок 2.90), где несколько увеличилось число случаев превышения ПДК данным ингредиентом (в 35,8% проб воды).

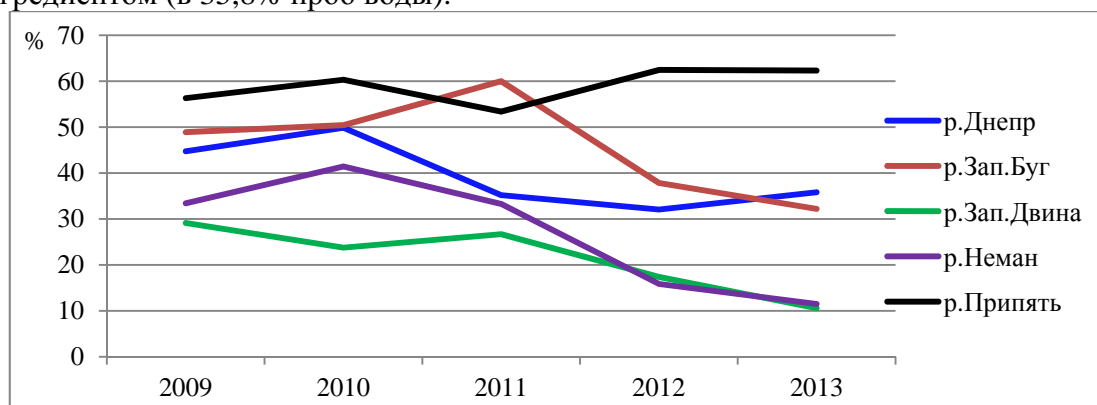


Рисунок 2.90 – Количество проб воды (в % от общего числа отобранных проб по бассейну) с повышенным содержанием аммоний-иона за период 2009-2013 гг.

Наибольшая встречаемость повышенных концентраций нитрит-иона на протяжении 2009–2013 гг. отмечена для бассейна р. Западный Буг, где в 2013 г. процент проб возрос до 40,9%. По сравнению с 2012 г. в бассейне р. Неман за отчетный год процент проб с повышенным содержанием биогена также возрос до 17,4%, но остается ниже предыдущих лет (рисунок 2.91).

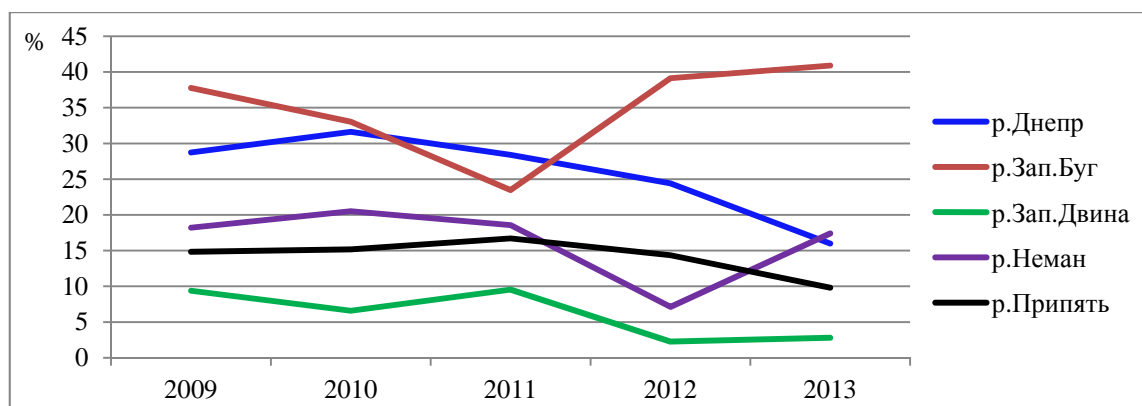


Рисунок 2.91 – Количество проб воды (в % от общего числа отобранных проб по бассейну) с повышенным содержанием нитрит-иона за период 2009-2013 гг.

Устойчивое загрязнение поверхностных вод фосфат-ионами на протяжении 2009–2013 гг. прослеживается в бассейнах рек Западный Буг (61–74% проб воды), Днепр (49-55% проб воды) и Припять (19–46% проб воды), с максимальными значениями показателя в 2012 г. Однако в отчетном году незначительно увеличился процент проб с превышением ПДК данного ингредиента в бассейне р. Западная Двина (с 6,8% до 8,5%) и бассейне р. Неман (с 12,7% до 19,2%) (рисунок 2.92).

Резкий рост загрязнения водных объектов бассейна р. Западный Буг фосфором общим отмечен в 2011 и 2012 гг. (рисунок 2.93). В отчетном году количество проб воды с избыточным содержанием ингредиента во всех бассейнах снизилось: в бассейнах Днепра и Западного Буга - в 1,7 раза, Припяти и Немана - в 1,8 и 2,6 раза соответственно.

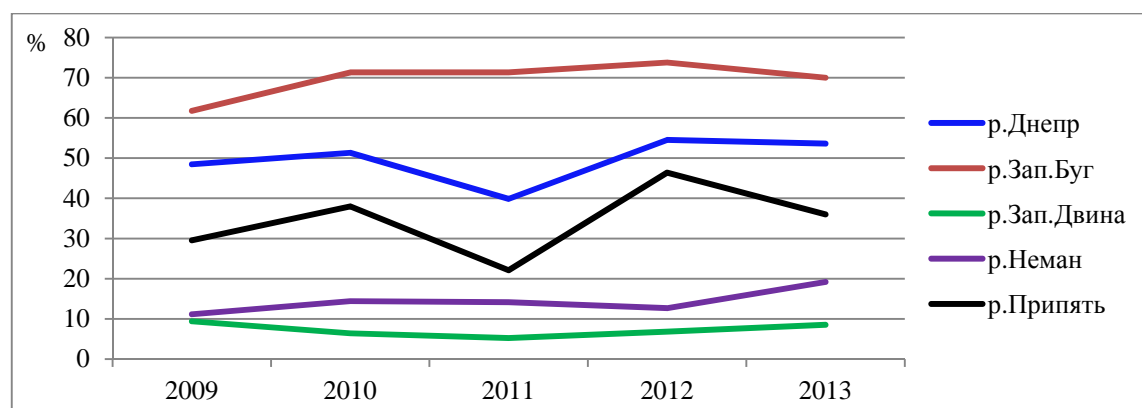


Рисунок 2.92 – Количество проб воды (в % от общего числа отобранных проб по бассейну) с повышенным содержанием фосфат-иона за период 2009-2013 гг.

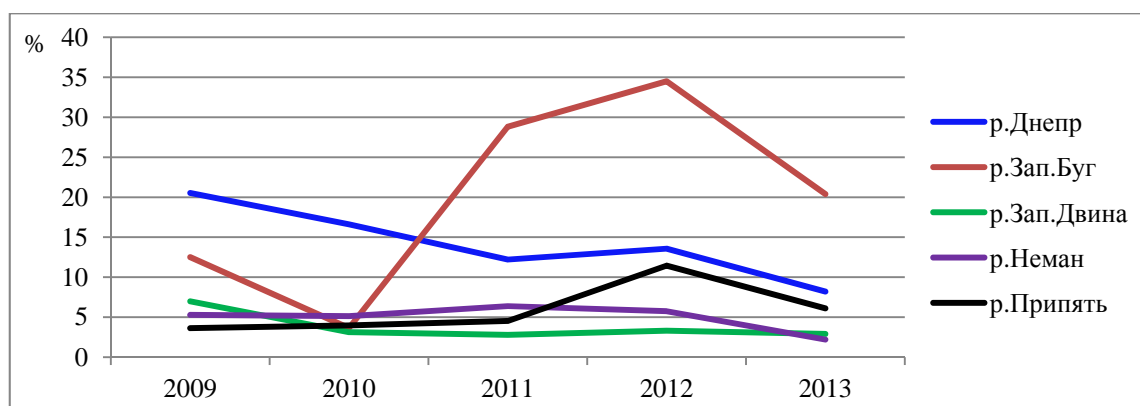


Рисунок 2.93 – Количество проб воды (в % от общего числа отобранных проб по бассейну) с повышенным содержанием фосфора общего за период 2009-2013 гг.

В 2013 г. наибольшие среднегодовые концентрации железа общего  $2,29 \text{ мг/дм}^3$  (р. Свиновод) и марганца  $0,163 \text{ мг/дм}^3$  (р. Птичь) наблюдались в воде водных объектов бассейна р. Припять, меди  $0,013 \text{ мг/дм}^3$  (оз. Лукомское) и цинка  $0,029 \text{ мг/дм}^3$  (р. Улла) - бассейна р. Западная Двина.

В многолетнем периоде наблюдений наиболее частые превышения ПДК нефтепродуктами регистрировались в воде водных объектов бассейна р. Припять (до 9,8% проб воды в 2012 г.). В отчетном году процент проб с превышением ПДК снизился до 5,1%.

В 2013 г. в бассейне р. Припять количество проб с превышением нормативного содержания синтетических поверхностно-активных веществ возросло в сравнении с предшествующими годами в 2,4 раза, достигнув 3,1%.

Для водотоков, охваченных **трансграничной сетью мониторинга**, как и для водных объектов республики в целом, характерно избыточное содержание в воде биогенных веществ и соединений металлов. Если повышенные концентрации металлов обусловлены их высоким региональным фоном, то избыток биогенных веществ имеет, как правило, антропогенное происхождение.

Повышенное содержание аммоний-иона уже на протяжении ряда лет негативно характеризует качество воды водотоков на границе с **Украиной** – в особенности рек Льва, Уборть и Ствига, ( $0,54-0,91 \text{ мгN/дм}^3$  в 2013 г.). Для трансграничных участков рек Горынь и Днепр основным загрязняющим веществом является фосфат-ион: средние концентрации ингредиента за отчетный период варьировали в диапазоне от  $0,098$  до  $0,103 \text{ мгP/дм}^3$ .

Качество воды рек Днепр и Ипуть вблизи расположения государственной границы Республики Беларусь и **Российской Федерации** также во многом определялось повышенным содержанием фосфат-иона, среднегодовые концентрации которого составили  $0,078 \text{ мгP/дм}^3$  и  $0,082 \text{ мгP/дм}^3$  соответственно.

Среди водотоков на границе с **Республикой Польша** устойчивой аммонийной нагрузке подвержены реки Западный Буг у н. п. Речица и г. Бреста (мост Козловичи) и Нарев ( $0,52-0,54 \text{ мгN/дм}^3$ ). Многолетнее загрязнение вод нитрит-ионом отмечается по всему течению р. Западный Буг с наибольшим содержанием в 2013 г. (до  $0,088 \text{ мгN/дм}^3$ ) у н. п. Теребунь. Как и в предыдущие годы, основной проблемой трансграничных с Польшей участков водотоков является их загрязнение фосфат-ионом. Средние концентрации ингредиента наблюдались в пределах от  $0,070$  до  $0,177 \text{ мгN/дм}^3$ .

Водотоки, выходящие на территорию **Литовской Республики** и **Латвийской Республики**, как на протяжении многолетнего периода, так и в отчетном периоде характеризовались умеренным содержанием биогенных веществ.

Среднегодовые концентрации нефтепродуктов в воде всех пунктов трансграничной сети мониторинга соответствовали требованиям природоохранного законодательства.



Абсолютное большинство пунктов наблюдений трансграничной сети мониторинга в 2013 г., согласно значениям показателя ИЗВ, характеризовалось хорошим качеством воды (II класс качества, категория вод «относительно чистые»), и лишь пункты наблюдений на р. Западный Буг (н. п. Речица, г. Брест мост Козловичи, н. п. Теребунь и н. п. Новоселки) – удовлетворительным (III класс качества, категория вод «умеренно загрязненные»).

По результатам анализа данных гидробиологических наблюдений в 2013 г. состояние водных экосистем рек Республики Беларусь: на долю водных объектов, характеризовавшихся II классом (чистые) пришлось 4,8%, II–III классами (чистые – умеренно-загрязненные) – 68,0%, III классом (умеренно-загрязненные) – 22,5%, III–IV классами (умеренно-загрязненные – загрязненные) – 2,7% и IV классом (загрязненные) – 2,0%. Состояние водных экосистем озер и водохранилищ в 2013 г. находилось практически на уровне 2012 г. Количество водоемов классифицированных, как чистые – умеренно-загрязненные (II–III класс) составило 32,9%, на долю водоемов, относящихся к III классу (умеренно-загрязненные) приходилось 67,1%. Водоемов, классифицированных как чистые (II класс чистоты) в исследуемый период не выявлено.