



МОНИТОРИНГ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

2

осуществляют структурные подразделения организаций, подчиненных Министерству природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

В 2010 г. мониторинг поверхностных вод на территории страны проводился в 292 пунктах наблюдений, включая 35 трансграничных участков водотоков, расположенных вблизи государственной границы республики (рис. 2.1). Регулярными наблюдениями охвачено 153 водных объекта, из них 82 водотока и 71 водоем (рис. 2.2).

В рамках реализации мероприятий Государственной программы развития НСМОС в Республике Беларусь на 2006-2010 гг. в Государственный реестр пунктов наблюдений включены 76 новых пунктов наблюдений на водоемах и 17 – на водотоках. Это позволило увеличить плотность сети наблюдений на водоемах (до 62%) и водотоках (до 87%) от величины, рекомендуемой Eurowaternet

Мониторинг поверхностных вод – это система регулярных наблюдений за гидрологическими, гидрохимическими и гидробиологическими показателями состояния поверхностных вод в целях своевременного выявления негативных процессов, прогнозирования их развития, предотвращения вредных последствий и определения степени эффективности мероприятий, направленных на рациональное использование и охрану поверхностных вод. Наблюдения



Рисунок 2.1 – Сеть пунктов наблюдений мониторинга поверхностных вод (по состоянию на 01.01.2011 гг.)

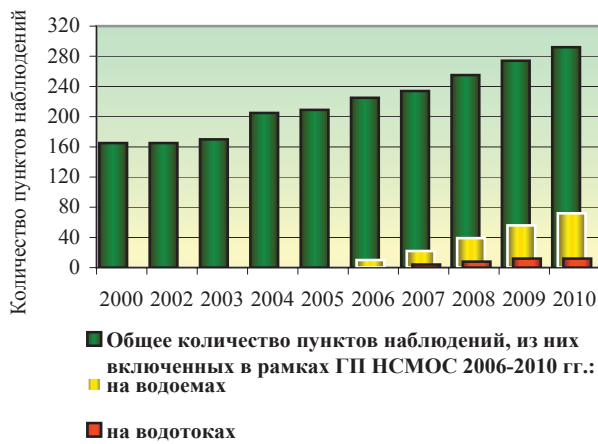


Рисунок 2.2 – Развитие сети наблюдений за состоянием поверхностных вод водных объектов Республики Беларусь

(количество речных станций мониторинга определяется общей площадью территории страны из расчёта 1 речная станция на 1000 км² территории страны; количество водоемов – из расчета 1 водоем на 1750 км² территории страны) (рис. 2.3).

В 2010 г. в рамках выполнения международных соглашений Республикой Беларусь продолжены наблюдения за изменением гидрохимических и гидробиологических

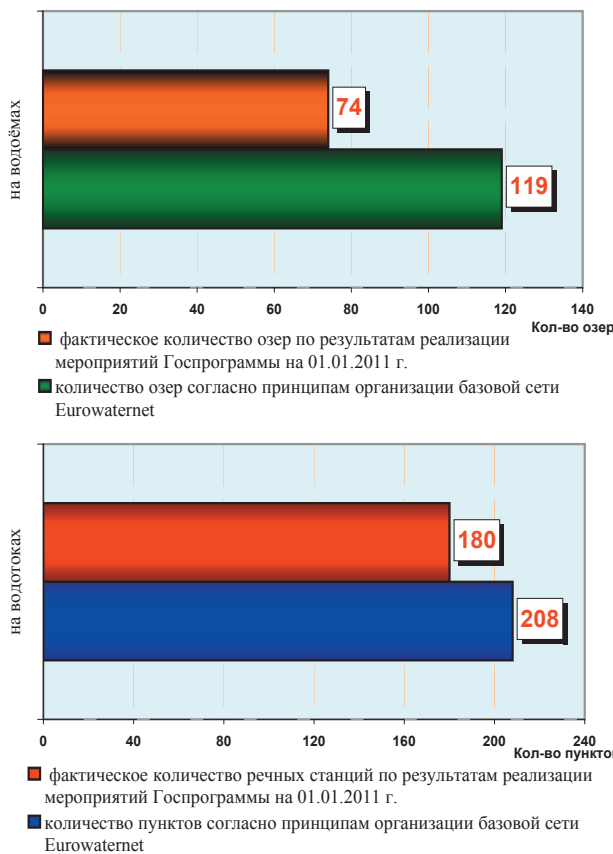


Рисунок 2.3 – Характеристика сети наблюдений мониторинга поверхностных вод Республики Беларусь, 2010 г.

показателей на 35 трансграничных участках водотоков. В пробах поверхностных вод определялось до 90 гидрохимических показателей.

Характеристика качества поверхностных вод, оценка состояния водных объектов и уровня их загрязнения выполнены с использованием утвержденных критериев оценки (показателей качества воды и нормативов предельно допустимых концентраций (ПДК) химических веществ в воде рыбохозяйственных водных объектов) (постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды и Министерства здравоохранения Республики Беларусь 43/42 от 08.05.2007 (в редакции постановления № 70/139 от 24.12.2009). Определены значения фонового содержания металлов в воде всех бассейнов рек на территории Республики Беларусь (табл. 2.1).

Для оценки уровня загрязнения водных объектов использовали показатель превышений ПДК от общего числа определений (повторяемость концентраций выше 1,0 ПДК по конкретному веществу или по сумме ингредиентов), а также экологические показатели (БПК₅ и концентрация аммонийного азота, концентрации фосфатов и нитратов в реках, общее содержание фосфора и азота в озерах), рекомендованные международным сообществом и позволяющие сопоставить оценку состояния поверхностных вод Республики Беларусь и других стран.

Комплексным показателем качества является индекс загрязненности вод (ИЗВ). Расчет ИЗВ производится по формуле (1) с использованием среднегодовых концентраций шести ингредиентов: растворённого кислорода, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), азота аммонийного, азота нитритного, фосфора фосфатного и нефтепродуктов:

$$ИЗВ = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 \frac{C_i}{ПДК_i} \quad (1),$$

где C_i – концентрация i-го показателя, ПДК_i – предельно допустимая концентрация по i-му показателю.

Классификация качества вод по величине ИЗВ приведена в таблице 2.2.

Оценка состояния водных экосистем по гидробиологическим показателям

Таблица 2.1 – Природное фоновое содержание металлов в воде водных объектов рыбохозяйственного назначения

Наименование металла	Природное фоновое содержание металлов в воде водных объектов рыбохозяйственного назначения в бассейнах рек, мг/дм ³				
	Днепр	Западная Двина	Западный Буг	Неман	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

Таблица 2.2 – Классификация качества воды по гидрохимическим показателям

Класс качества воды	Величина ИЗВ	Характеристика качества воды
I	менее или равно 0,3	чистая
II	более 0,3-1,0	относительно чистая
III	более 1,0-2,5	умеренно загрязненная
IV	более 2,5-4,0	загрязненная
V	более 4,0-6,0	грязная
VI	более 6,0-10,0	очень грязная
VII	более 10,0	чрезвычайно грязная

проводится с помощью методов биоиндикации, основанных на изучении структуры гидробиоценозов и (или) их отдельных компонентов.

Качество поверхностных вод в каждом конкретном случае оценивается по совокупности гидробиологических показателей с учетом экологических особенностей водных гидробиоценозов (табл. 2.3).

Характеристика гидрометеорологических условий и речного стока

По своеобразию режима стока, характеру его связи с определяющими факторами и величине стока территория Беларуси делится на 6 гидрологических районов, территориально совпадающих с основными речными бассейнами – Западно-Двинский, Верхне-Днепровский, Вилейский, Неманский, Центрально-Березинский и Припятский.

Таблица 2.3 – Классификация качества воды водоемов и водотоков по гидробиологическим показателям

Класс качества воды	Степень загрязнения вод	По фитопланктону, зоопланктону, фитоперифитону	По зообентосу	
		Индекс сапробности по Пантле и Букку (в модификации Сладечека)	Отношение общей численности олигохет к общей численности донных организмов, %, (индекс Гуднайта - Уитлея)	Биотический индекс по Вудивиссу, балл
I	Очень чистая	менее 1,00	1 - 20	10
II	Чистая	1,00 - 1,50	21 - 35	7 - 9
III	Умеренно загрязненная	1,51 - 2,50	36 - 50	5 - 6
IV	Загрязненная	2,51 - 3,50	51 - 65	4
V	Грязная	3,51 - 4,00	66 - 85	2 - 3
VI	Очень грязная	более 4,00	86 - 100 или макрозообентос отсутствует	0 - 1

Примечание: допускается оценивать класс воды и как промежуточный между вторым и третьим (II–III), третьим и четвертым (III–IV), четвертым и пятым (IV–V)

Водные ресурсы определяются метеорологическими условиями, количеством выпавших осадков, а в зимний сезон – увлажненностью предшествующего осеннего периода.

Особенностью водного режима в 2010 г. было высокое весеннее половодье. Максимальные уровни воды почти повсеместно превысили средние многолетние значения, а на правобережных притоках р. Припять приблизились к максимальным уровням, характерным для всего периода наблюдений.

Зима 2009-2010 гг. была холодная: средняя температура зимнего сезона равнялась $6,7^{\circ}\text{C}$, что на $1,2^{\circ}\text{C}$ ниже климатической нормы, а количество выпавших осадков составило 130% от климатической нормы (149 мм).

Снежный покров начал устанавливаться с конца первой декады декабря и к середине второй декады установился на всей территории в близкие к многолетним датам сроки. Высота снежного покрова в ряде регионов приближалась к максимальным значениям за весь период наблюдений.

Водность зимнего периода была выше нормы во всех гидрологических районах и составляла от 104 до 174% от многолетних значений, а на реках Днепр и Сож – от 209 до 232% (исключение, – реки Свислочь, Горынь, Уборть: водность зимнего периода на этих реках характеризовалась значениями ниже многолетних – 83-99%) (табл. 2.4).

Во всех гидрологических районах средние месячные расходы воды в зимний период были выше средних многолетних значений (110-295%) (табл. 2.5).

В рамках выполнения Государственной программы развития НСМОС на 2006-2010 гг. в 2010 г. были проведены гидрометрические наблюдения на трансграничных створах водотоков. Выполнено 110 измерений расходов воды: на 24 створах в Гомельской области (реки Днепр, Припять, Уборть, Словечно), на 36 – в Брестской (реки Западный Буг, Припять, Горынь, Стырь, Простырь), на 12 – в Гродненской (реки Неман и Нарев), на 6 – в Минской (реки Вилия и Свислочь), на 20 – в Витебской (реки Западная Двина, Сураж, Усвяча) и 12 – в Могилевской области (реки Днепр, Сож) с определением морфометрических характеристик, измерением скорости потока.

Среднемесячная температура весеннего периода составила $7,8^{\circ}\text{C}$, что на $2,1^{\circ}\text{C}$ выше климатической нормы, осадков выпало 106% нормы. Переход среднесуточной температуры воздуха через 0°C в сторону повышения произошел 18-20 марта, что для большей части территории республики на 5-12 дней раньше средних многолетних дат, а для южных регионов эти сроки близки к норме.

Весенний подъем уровня воды начался на 1-2 недели позже средних многолетних дат: в конце второй, начале третьей декады марта. Продолжительность весеннего половодья во всех гидрологических районах на 4-40 дней меньше средних многолетних значений.

Наибольшие уровни весеннего половодья (конец марта, начало апреля) были выше средних многолетних значений, а на средних реках Припятского района приблизились к максимальным значениям уровня за период наблюдений.

Водность рек весеннего сезона составила 117-161% среднемноголетних значений, за исключением рек Уборть, Горынь и Свислочь, где водность в этот период была ниже многолетних значений.

Лето (июнь-сентябрь) было жарким. Средняя температура ($20,6^{\circ}\text{C}$) превысила климатическую норму на $3,8^{\circ}\text{C}$. Осадков выпало 255 мм (105% нормы). Наиболее увлажненным оказался Центрально-Березинский район (131%), а наименее – Верхне-Днепровский (73%).

Водность рек летнего сезона была выше средних многолетних значений во всех гидрологических районах (102-197%), за исключением отдельных рек Центрально-Березинского, Припятского и Западно-Двинского районов (в этих районах водность была ниже средних многолетних значений на 63-95%).

Средние месячные расходы воды были выше нормы в июне, сентябре (кроме Западно-Двинского и отдельных рек Припятского районов). В июле и августе они были неоднородны по территории страны: выше нормы в Неманском, Вилейском, Центрально-Березинском и на больших реках Припятского районов. Во всех остальных районах среднемесячные расходы воды

Таблица 2.4 – Ресурсы речного стока до гидрологических створов за 2010 г.

№ п/п	Участок реки - нижний створ	Наблюдаемый сток											
		Год		Зима (XII-II месяцы)		Весна (III-V месяцы)		Лето (VI-IX месяцы)		Осень (X-XI месяцы)			
		значе- ниѳ, м	% от многo- летнего	значе- ниѳ, м	% от многo- летнего	значе- ниѳ, м	% от многo- летнего	значе- ниѳ, м	% от многo- летнего	значе- ниѳ, м	% от многo- летнего		
1	р. Западная Двина - г. Витебск	7,42	104	1,29	153	4,63	117	1,21	87	0,726	77		
2	р. Западная Двина - г. Полоцк	12,4	131	2,14	158	7,70	149	2,07	115	1,13	98		
3	р. Дисна - п.г.г. Шарковщина	1,19	136	0,17	104	0,69	148	0,25	197	0,14	127		
4	р. Улла - н.п. Бочейково	0,80	127	0,14	129	0,45	148	0,16	120	0,07	89		
5	р. Неман - г. Гродно	7,31	118	1,49	118	3,12	120	1,67	116	1,05	122		
6	р. Неман - г. Стоблы	0,64	112	0,14	121	0,30	117	0,13	111	0,08	102		
7	р. Виля - н.п. Михалишки	2,50	130	0,55	125	1,01	147	0,74	150	0,29	98		
8	р. Виля - н.п. Стешины	0,32	123	0,06	112	0,13	129	0,10	150	0,04	98		
9	р. Мухавец - г. Брест (н/б)	1,17	154	0,23	118	0,43	141	0,26	176	0,22	200		
10	р. Днепр - г. Могилев	5,35	118	1,20	209	3,14	120	0,96	110	0,47	97		
11	р. Днепр - г. Орша	4,84	122	0,98	232	2,86	121	0,87	118	1,40	95		
12	р. Днепр - г. Речна	14,6	128	3,49	210	7,48	125	3,37	135	1,39	111		
13	р. Березина - г. Борисов	1,46	128	0,35	163	0,67	135	0,37	136	0,17	104		
14	р. Березина - г. Бобруйск	5,05	135	1,04	158	2,18	130	1,31	145	0,62	123		
15	р. Свислочь - н.п. Теребуты	1,14	110	0,25	99	0,46	143	0,32	102	0,14	89		
16	р. Свислочь - н.п. Королицевичи	0,38	67	0,11	83	0,10	69	0,13	63	0,06	69		
17	р. Сож - г. Гомель	7,33	116	1,82	211	4,29	118	1,10	95	0,61	95		
18	р. Сож - г. Кричев	2,80	137	0,48	134	1,60	161	0,42	102	0,31	116		
19	р. Бесель - н.п. Светиловичи	0,84	111	0,16	156	0,54	118	0,11	94	0,07	79		
20	р. Проня - н.п. Леляги	1,08	135	0,22	163	0,60	144	0,18	111	0,11	117		
21	р. Друть - н.п. Городище	0,69	134	0,13	132	0,38	157	0,12	103	0,07	116		
22	р. Припять - г. Пинск	3,00	136	0,56	111	1,31	152	0,71	130	0,44	147		
23	р. Припять - г. Мозырь	16,1	131	3,01	142	7,85	129	3,89	137	1,68	133		
24	р. Ясельда - н.п. Сенин	0,85	139	0,15	114	0,36	128	0,19	164	0,13	174		
25	р. Горынь - н.п. М. Викоровичи	3,28	104	0,52	85	1,39	94	0,84	117	0,40	114		
26	р. Птичь - н.п. Дороганово	0,37	137	0,09	174	0,19	136	0,07	151	0,04	111		
27	р. Птичь - н.п. Луцичы	1,67	117	0,38	142	0,88	125	0,30	110	0,17	97		
28	р. Уборть - н.п. Краснобережье	0,58	78	0,12	93	0,29	74	0,12	79	0,05	69		
29	р. Случь - н.п. Ленин	0,69	117	0,15	129	0,39	135	0,12	120	0,06	84		
30	р. Цна - н.п. Дятловичи	0,18	123	0,05	157	0,10	136	0,03	121	0,01	78		
31	р. Лань - н.п. Мокрово	0,33	114	0,10	138	0,14	127	0,06	94	0,05	111		

Таблица 2.5 – Расходы воды на гидрологических постах, 2010 г.

Река-пост	Средний месячный расход воды, м ³ /с												Сред- ний го- довой расход, м ³ /с	Характерные расходы, м ³ /с		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		Наи- боль- шие	Наименьшие	
															зим- ний	открытого русла
1. р. Западная Двина – г. Витебск	117 96,3	72,9 90,5	168 173	1090 872	508 462	288 153	73,0 124	38,5 123	62,5 126	81,4 163	196 193	137 138	1500 3320	68,4 8,04	34,0 20,4	
2 р. Западная Двина – г. Полоцк	224 166	150 161	296 294	1820 1140	818 531	451 209	149 165	74,3 151	119 159	136 208	296 229	191 194	2650 4060	95,9 25,4	63,3 37,0	
3. р. Двина - пгт. Шарковщина	14,1 20,5	6,52 21,8	92,9 45,0	139 99,4	30,6 33,1	20,5 14,3	23,5 10,2	13,5 11,9	39,3 12,6	13,6 19,7	39,7 22,1	17,7 21,2	292 588	6,01 1,99	10,4 2,04	
4. р. Неман – г. Столбцы	17,9 13,8	14,5 14,1	52,2 30,1	42,4 50,2	20,4 18,4	14,5 13,1	13,6 11,1	10,2 10,3	12,0 11,0	12,2 13,1	18,2 16,7	13,9 15,3	175 652	9,90 2,69	9,04 3,24	
5. р. Неман - г. Гродно	218 157	165 169	408 288	513 484	261 218	189 146	161 135	127 134	159 133	162 150	237 177	182 161	718 3410	63,0 17,4	110 55,0	
6. р. Виляя - д. Михалишки	61,9 58,1	61,7 56,7	149 79,8	155 109	79,6 71,9	83,9 52,3	77,6 47,2	45,2 44,4	76,4 44,4	47,9 51,8	60,6 59,1	50,8 54,2	361 506	49,3 17,3	35,8 22,0	
7. р. Днепр - г. Орша	106 47,7	80,7 48,1	177 108	580 505	330 289	161 80,9	61,3 73,4	46,6 64,6	64,2 60,9	60,4 74,5	93,6 87,1	82,3 65,9	662 2000	73,4 8,00	42,0 15,0	
8. р. Днепр – г. Речица	399 212	260 208	447 333	1430 1090	962 848	568 299	286 230	196 217	234 203	231 222	298 256	262 221	1900 4970	244 36,0	172 94,0	
9. р. Березина – г. Бобруйск	143 81,1	102 81,4	157 130	446 336	227 172	153 96,4	133 86,9	95,0 79,3	115 79,8	109 89,4	127 102	114 91,1	618 2430	98,2 26,2	81,7 30,8	
10. р. Сож – г. Гомель	202 110	163 103	265 209	969 846	400 332	192 136	95,8 108	43,4 99,6	89,5 99,1	93,7 111	139 134	146 120	1260 6600	157 16,4	24,3 26,3	
11. р. Припять - г. Мозырь	366 273	342 275	575 474	1510 1100	895 723	598 382	367 267	256 230	259 203	296 218	342 261	322 266	1700 5670	326 22,0	214 58,7	
12. р. Горынь - д. Малые Викоровичи	79,0 77,2	64,8 85,1	230 185	207 264	89,6 112	108 76,5	76,9 79,0	57,2 62,6	77,1 54,0	68,4 59,7	83,4 72,9	105 74,7	361 2910	57,7 13,1	44,0 15,9	
13. р. Мухавец – г. Брест (н.б)	31,0 23,9	24,4 25,2	72,2 40,1	58,3 47,6	33,0 26,7	26,6 15,1	19,0 13,3	8,97 12,3	43,4 12,6	32,7 16,8	52,2 23,8	43,6 25,4	92,2 269	17,9 2,47	3,61 0,84	

Примечание: в числителе – данные за 2010 г, в знаменателе – многолетние данные

характеризовались значениями ниже средних многолетних.

Средняя температура октября-ноября составила 7,0° С при климатической норме 6,3° С. За осенний сезон выпало 107 мм осадков: в октябре 53%, а в ноябре 163% климатической нормы.

Водность рек осеннего сезона выше нормы была характерна для Неманского, Припятского, Верхне-Днепровского и отдельных рек Центрально-Березинского районов, ниже нормы – на остальной части Центрально-Березинского, Вилейского, Западно-Двинского районов.

Средние расходы воды в ноябре во всех гидрологических районах, а в октябре в Неманском, Припятском, Центрально-Березинском районах были выше нормы, на остальной территории в этот период – ниже нормы.

В целом объем водных ресурсов 2010 г. составил 71,1 км³ (123% нормы).

Основной сток 2010 г. прошел в весенний период, и его объем близок к средним многолетним значениям. Доля зимнего стока составила от 16% в Западно-Двинском до 22% в Вилейском районах и была на уровне средне-многолетних значений. Летний сток составил от 12 до 22% годового стока (ниже средних многолетних значений). Доля осеннего стока изменялась от 13% в Западно-Двинском

до 21% в Неманском районах и была выше средних многолетних значений (исключение составил Верхне-Днепровский район (12% – ниже средних многолетних значений).

Средние за год уровни на большинстве водоемов республики в 2010 г. были выше средних многолетних значений на 4-89 см, за исключением оз. Червоное (среднегодовой уровень был близок к среднему многолетнему значению).

На всех водоемах республики по сравнению с 2009 г. отмечалось уменьшение (на 94,28 млн.м³) запасов воды: на 29,84 млн.м³ на озерах и на 64,42 млн.м³ на водохранилищах (табл. 2.6).

Особенностью зимы 2009-2010 гг. являлись поздние сроки образования устойчивых ледовых явлений (на 2-35 дней позже средних многолетних сроков). Исключение составило оз. Лукомское, на котором ледостав образовался на 14 дней раньше средних многолетних сроков.

Переход температуры воды весной через 0,2° С в сторону повышения произошёл в третьей декаде марта – начале апреля. На севере республики переход температуры воды через 0,2° С весной был близок либо раньше на 3-10 дней от средних многолетних сроков. На остальных водоёмах переход произошёл на 2-12 дней позже средних многолетних сроков.

Таблица 2.6 – Изменение запасов и уровней воды крупных озер и водохранилищ

№ п/п	Озеро, водохранилище	Запасы воды, млн. м ³				Уровни воды, см			
		средний много-летний	01.01.2010	01.01.2011	годовое изменение	средний много-летний	01.01.2010	01.01.2011	годовое изменение
<i>Озера</i>									
1	Сенно	23,94	24,84	24,09	-0,75	115	149	120	-29
2	Лукомское	243,6	254,8	248,7	-6,1	140	168	155	-13
3	Нещердо	82,97	96,50	82,12	-14,38	65	113	62	-51
4	Освейское	131,0	163,0	160,5	-2,5	169	225	220	-5
5	Дривяты	192,9	200,7	198,0	-2,7	115	141	132	-9
6	Мястро	75,66	76,14	76,36	0,22	186	194	196	2
7	Нарочь	666,4	664,8	676,8	12,0	173	171	186	15
8	Выгонощанское	53,8	65,9	65,0	-0,9	135	179	176	-3
9	Червоное	40,87	45,54	30,81	-14,73	129	140	103	-37
<i>Итого по озерам</i>					-29,84				
<i>Водоохранилища</i>									
10	Вилейское	179,99	248,50	189,95	-58,55	501	615	518	-97
11	Чигиринское	60,21	61,12	61,34	0,22	742	746	747	1
12	Заславское	98,68	121,9	119,3	-2,6	833	922	912	-10
13	Солигорское	35,62	41,31	36,6	-4,71	142	174	147	-27
14	Красная Слобода	67,44	67,76	66,54	1,22	179	197	134	-63
<i>Итого по водохранилищам</i>					-64,42				

Наибольшие превышения (1,8-5,9° С) среднемноголетних значений среднемесячной температуры воды отмечались в мае – августе. В сентябре средняя температура воды на водоёмах была близка либо ниже на 0,3-1,0° С средних значений за многолетний период наблюдений. В октябре температура воды на всех водоёмах была ниже средней многолетней на 0,6-3,2° С.

Осенью переход температуры воды через 10° С в сторону понижения на большинстве водоемов республики произошел на 1-9 дней раньше средних многолетних сроков, кроме оз.Нещердо, где переход температуры воды произошёл на 5 дней позже средних многолетних сроков.

Переход температуры воды через 4,0° С в сторону понижения осенью на водоёмах республики отмечался в третьей декаде декабря, что на 9-20 дней позже средних многолетних значений.

Состояние поверхностных вод по гидрохимическим показателям

Бассейн р. Западная Двина

Регулярные наблюдения за качеством поверхностных вод в бассейне р. Западная Двина в 2010 г. проводились на 45 водных объектах (10 водотоков и 35 водоемов), в том числе на 3 трансграничных участках рек с Российской Федерацией (реки Западная Двина, Каспля и Усвяча) и 1 – с Латвийской Республикой (р. Западная Двина). Сеть пунктов наблюдений включает 79 створов и вертикалей.

Для характеристики качества поверхностных вод и оценки состояния водных экосистем в 2010 г. проанализировано 580 проб воды с выполнением более 22 тысяч определений гидрохимических показателей.

Соотношение категорий качества воды водных объектов бассейна относительно 2009 г. несколько изменилось. Произошло это в основном за счет включения в сеть мониторинга поверхностных вод 13 новых пунктов наблюдений, качество воды в которых характеризовалось как «относительно чистые» (12 пунктов) и «чистые» (1 пункт) (рис. 2.4). В целом по бассейну превалирует категория вод «относительно чистые» – 84%, категории «чистые» соответствует 11% пунктов наблюдений, «умеренно загрязненные» – 5%.

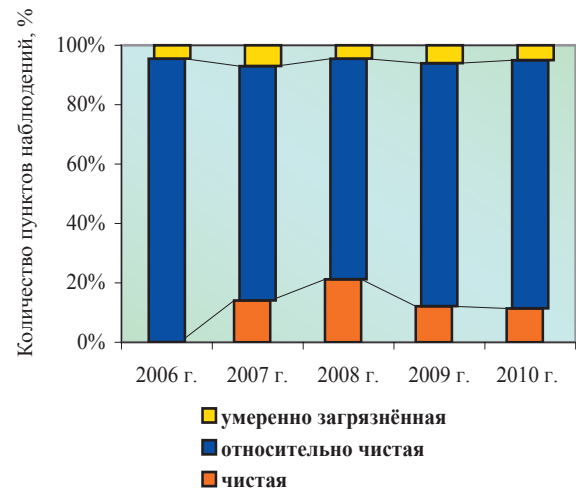


Рисунок 2.4 – Изменение качества воды водных объектов в бассейне р. Западная Двина

Сравнительный анализ среднегодовых концентраций отдельных компонентов химического состава поверхностных вод свидетельствует об улучшении по сравнению с 2009 г. гидрохимической ситуации относительно содержания в воде биогенных и органических веществ (рис. 2.5).

В минеральном составе вод р. Западная Двина на протяжении года преобладали гидрокарбонаты (65,3-250,2 мг/дм³), ионы кальция (18,6-76,0 мг/дм³), сульфаты (4,3-52,1 мг/дм³), хлориды (3,0-19,7 мг/дм³), ионы натрия (2,1-8,4 мг/дм³), калия (1,0-8,4 мг/дм³) и магния (3,6-23,6 мг/дм³).

Количество взвешенных веществ в отобранных пробах не превышало 18,2 мг/дм³, показатель жесткости воды колебался от 1,6 до 5,74 мг-эquiv./дм³, значение водородного показателя изменялось от 6,5 до 8,5.

Содержание растворенного кислорода в воде всех пунктов наблюдений реки не выходило за рамки допустимых величин; наименьшее содержание кислорода – 4,7 мгО₂/дм³ – зарегистрировано в холодный период года (в феврале) выше пгт. Сураж.

Среднегодовые значения бихроматной окисляемости относительно однородны – 25,4-32,5 мгО₂/дм³. В то же время, анализ внутригодового распределения суммарной органической нагрузки на водоток выявил содержание органических веществ (по ХПК_{Cr}) до 53,8 мгО₂/дм³ выше г. Верхнедвинск. При этом невысокие концентрации легкоокисляемых органических веществ (исходя из средних значений БПК₅) свидетельствовали о преимущественном расходе

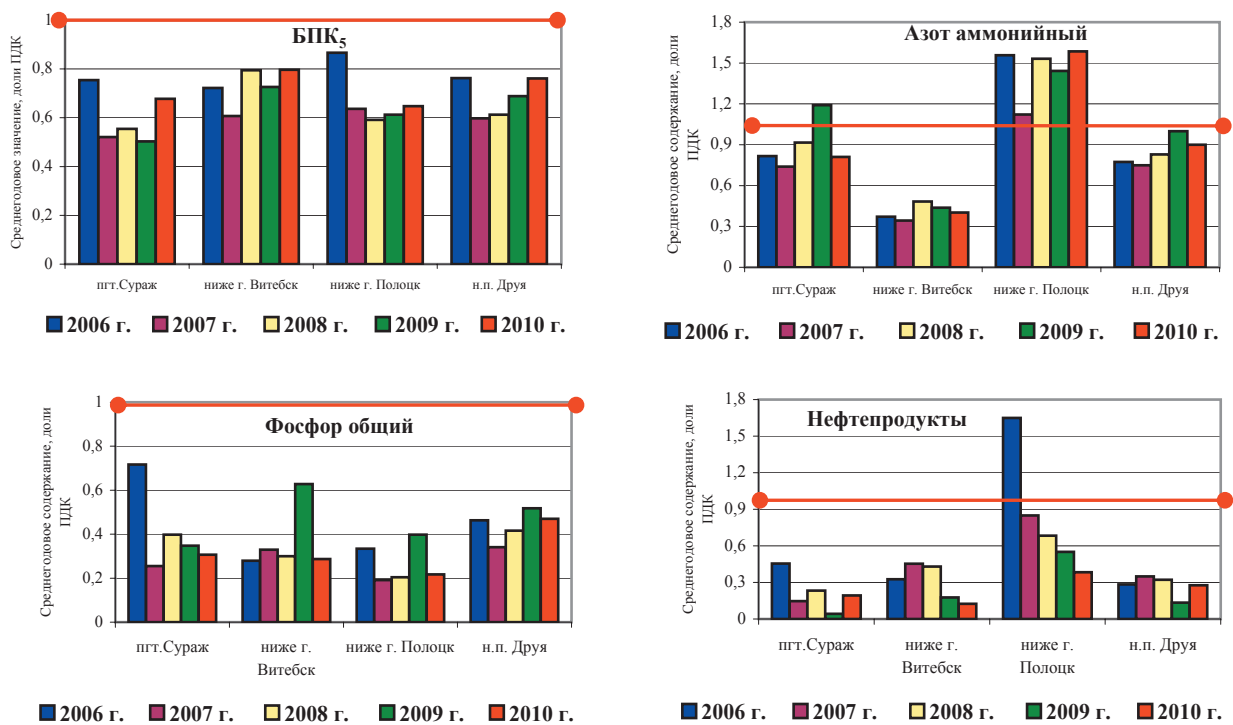


Рисунок 2.5 – Изменение среднегодовых концентраций приоритетных загрязняющих веществ в бассейне р. Западная Двина

кислорода на окисление трудномигрирующей органики.

В 2010 г. по-прежнему оставался актуальным вопрос «аммонийного» загрязнения р. Западная Двина в районе крупных промышленных центров – гг. Полоцк, Новополоцк и Верхнедвинск (рис. 2.6). Содержание азота аммонийного в пробах воды фиксировалось в диапазоне 1,1-2,4 ПДК, среднегодовые концентрации составили 1,3-1,6 ПДК.

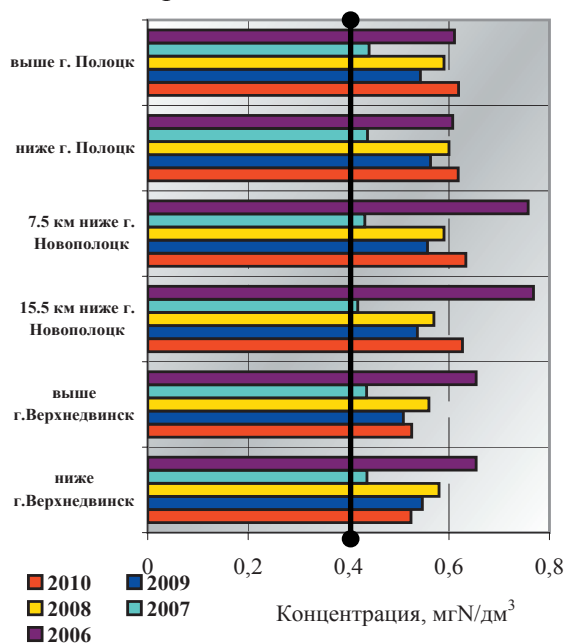


Рисунок 2.6 – Среднегодовые концентрации азота аммонийного в воде р. Западная Двина

В отдельных пробах воды, отобранных по течению реки (за исключением участков у пгт. Сураж и ниже г. Витебск), фиксировались избыточные количества азота нитритного (до 2,3 ПДК у н.п. Друя) (рис. 2.7). Для данного трансграничного участка реки отмечено максимальное содержание фосфора фосфатного (2,2 ПДК в июле), фосфора общего (1,1 ПДК в ноябре), нефтепродуктов (1,4 ПДК в июле) и синтетических поверхностно активных веществ (СПАВ) (1,0 ПДК).

Среднегодовое содержание тяжелых металлов – железа общего и цинка – в 2010 г. приближалось к фоновым значениям, рассчитанным для данного бассейна, и составляло 0,540 мг/дм³ и 0,020 мг/дм³, соответственно. Широким диапазоном значений на протяжении года характеризовалось присутствие в речных водах соединений меди (до 0,012 мг/дм³) и марганца (0,007-0,275 мг/дм³).

Притоки р. Западная Двина

Уровень минерализации речных вод бассейна на протяжении года определялся в основном содержанием гидрокарбонатов (78,7-250,2 мг/дм³) и кальция (22,8-80,1 мг/дм³), сульфатов – 2,6-50,7 мг/дм³, хлоридов – 2,4-20,7 мг/дм³, натрия – 1,6-9,7 мг/дм³, калия – до 6,7 мг/дм³, магния – 5,2-27,7 мг/дм³.

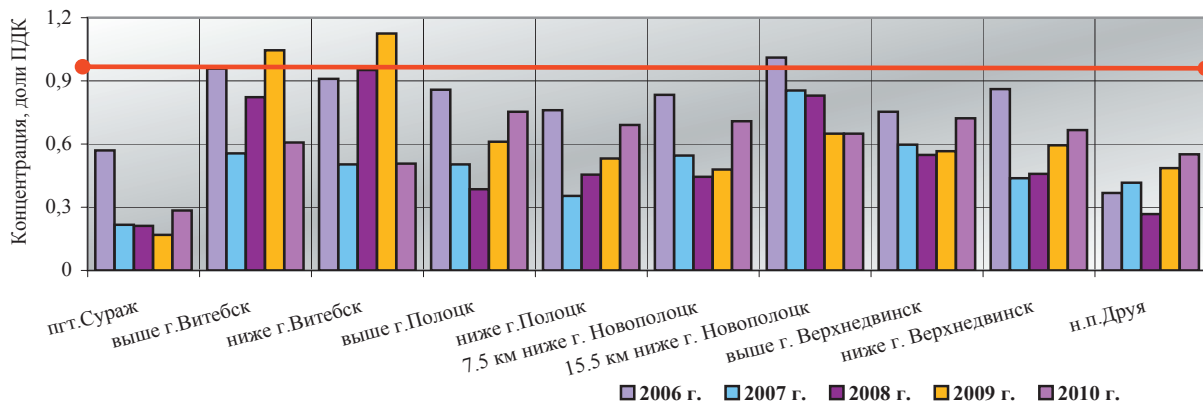


Рисунок 2.7 – Среднегодовые концентрации азота нитритного в воде р. Западная Двина

Вода притоков р. Западная Двина, как и большинства водотоков республики, характеризовалась «нейтральной» и «слабощелочной» реакцией ($pH=6,58-8,33$). Величина показателя жесткости варьировала в диапазоне 1,85-5,30 мг-экв./дм³.

Речные воды притоков на протяжении всего года были в достаточной степени снабжены кислородом, что обеспечивало устойчивое функционирование водных экосистем. Исключение составила проба воды из р. Друйка (отобранная в июле), в которой содержание растворенного кислорода составило 4,95 мгО₂/дм³.

Узкий диапазон среднегодовых значений бихроматной окисляемости (28,2-36,3 мгО₂/дм³) и показателя БПК₅ (1,6-2,7 мгО₂/дм³).

В единичных пробах воды р. Каспля, свидетельствует о слаженности протекания окислительно-восстановительных процессов в водной среде.

Неизменным на протяжении последних 7 лет остается неблагоприятное состояние рек Полота в районе г. Полоцк и Ушача юго-западнее г. Новополоцк, вызванное «аммонийным» загрязнением водотоков

(рис. 2.8). В воде р. Полота на протяжении всего 2010 г. концентрации данного биогенного соединения изменялись в узком диапазоне – от 1,2 ПДК до 2,1 ПДК, в воде р. Ушача (за исключением сентября) – от 1,0 ПДК до 1,9 ПДК, а в воде фоновых участков водотоков – рек Ушача ниже н.п. Городец, Друйка, Нища и Усвяча – концентрации азота аммонийного превышали установленный норматив (до 1,7 ПДК для р. Нища) (табл. 2.7).

Максимальные концентрации азота нитритного в отдельные периоды в воде рек Дисна, Полота, Улла и Ушача юго-западнее г. Новополоцк составляли 1,1-2,2 ПДК, однако среднегодовые значения составили 0,5-0,8 ПДК.

В целом по бассейну р. Западная Двина концентрации фосфора общего соответствовали требованиям природоохранного законодательства. Единственное превышение установленного норматива содержания фосфором фосфатным (в 2,4 раза) зафиксировано в воде р. Оболь в феврале.

Стабильно низкими для вод водотоков бассейна р. Западная Двина сохранялись

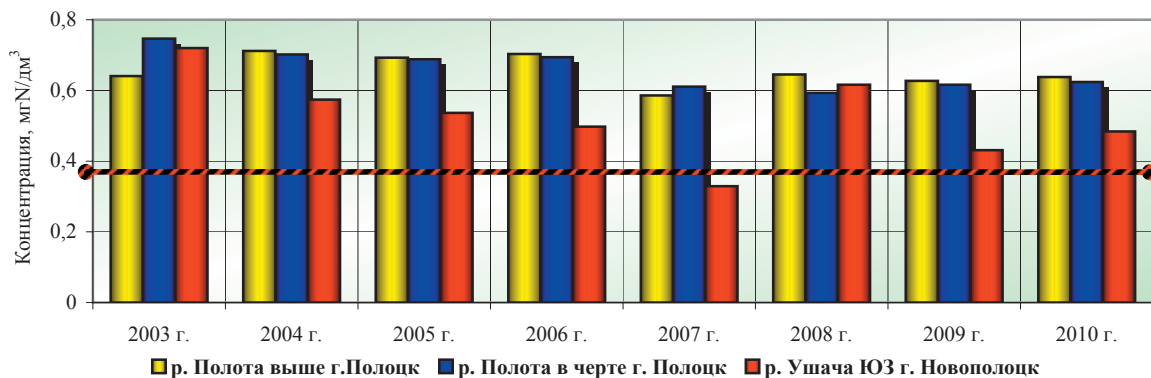


Рисунок 2.8 – Изменение среднегодовых концентраций азота аммонийного в воде притоков р. Западная Двина

Таблица 2.7 – Характеристика качества воды водотоков р. Западная Двина за 2010 г.

Наименование ингредиента и показателя	ПДК	Среднегодовые значения					
		Фоновые участки водотоков					Другие водотоки бассейна
		р. Усвяча 0,5 км выше н.п. Новоселки	р. Ушача 0,2 км ниже н.п. Городец	р. Нища в черте н.п. Юховичи	р. Друйка 0,2 км выше н.п. Луни	среднее	
Цветность, град.	-	-	51	43	29	41	66
Взвешенные вещества, мг/дм ³	-	7,20	9,06	9,44	5,93	7,80	8,16
рН	6,5-8,5	7,45	7,08	6,99	7,87	7,39	7,24
Растворённый кислород, мгО ₂ /дм ³	не менее 4 зимой, не менее 6 летом	7,92	9,66	9,14	8,47	8,63	9,38
Насыщение кислородом, %		-	80,3	84,2	70,9	77,8	81,7
Жёсткость общая, мг-экв./дм ³	до 7,0	3,19	2,72	2,69	3,17	2,94	2,89
БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³	3-,0	1,92	1,57	1,86	1,74	1,79	2,09
ХПК, мгО ₂ /дм ³	-	36,0	29,7	29,8	36,3	33,4	29,3
Азот аммонийный, мгN/дм ³	0,39	0,34	0,32	0,39	0,32	0,34	0,43
Азот нитритный, мгN/дм ³	0,024	0,005	0,013	0,010	0,003	0,007	0,014
Азот нитратный, мгN/дм ³	9,03	0,25	0,19	0,10	0,16	0,19	0,18
Фосфор фосфатный, мгP/дм ³	0,066	0,029	0,015	0,015	0,005	0,018	0,030
Фосфор общий, мгP/дм ³	0,2	0,068	0,029	0,030	0,022	0,042	0,055
Железо общее, мг/дм ³	0,1*	0,59	0,45	0,66	0,05	0,46	0,54
Медь, мг/дм ³	0,001*	0,006	0,001	0,001	0,003	0,004	0,003
Марганец, мг/дм ³	0,01*	0,088	0,099	0,093	0,046	0,083	0,086
Цинк, мг/дм ³	0,01*	0,027	0,014	0,019	0,032	0,023	0,020
Никель, мг/дм ³	0,01	0	0,007	0,006	0	0,003	0,006
Нефтепродукты, мг/дм ³	0,05	0,011	0,017	0,016	0,021	0,015	0,015
СПАВ, мг/дм ³	0,1	0,023	0,010	0,010	0,029	0,018	0,013

Примечание: * – к природному фоновому содержанию (табл. 2.1)

концентрации соединений свинца, кадмия, СПАВ, стойких органических загрязнителей (за исключением пробы воды, отобранной из р. Друйка в ноябре, в которой установлено повышенное – 1,2 ПДК – содержание нефтепродуктов).

Озера бассейна р. Западная Двина

Минеральный состав водоемов бассейна р. Западная Двина в 2010 г. характеризовался следующими диапазонами концентраций химических соединений: гидрокарбонатов – 76,3-274,6 мг/дм³, ионов кальция – 6,0-70,1 мг/дм³, сульфатов – 0,28-40,4 мг/дм³, хлоридов – 1,4-48,9 мг/дм³, ионов натрия – 0,8-29,8 мг/дм³, калия – 0,6-8,4 мг/дм³, магния – до 24,3 мг/дм³. Величина рН изменялась от 6,6 до 9,6; жесткость общая составляла 0,5-5,0 мг-экв./дм³. Содержание взвешенных веществ варьировало в интервале от 5,0 до 26,4 мг/дм³.

Дефицит кислорода преимущественно в июле был характерен для придонных слоев воды озер Богинское, Болойсо, Дривяты, Миорское, Мядель, Обстерно, Ричи, Снуды и Струсто (до 0,15 мгО₂/дм³ в воде оз. Миорское). Насыщение воды кислородом для данных водоемов изменялось от минимального значения до 42,0%. Среднегодовые значения показателя БПК₅ в основном не выходили за предельно допустимый уровень, и лишь для отдельных водоемов (оз. Лядно) возрастали до 4,69 мгО₂/дм³. Содержание органических веществ, определяемое по ХПК_{Cr}, изменялось от 4,3 мгО₂/дм³ в воде оз. Тиосто в апреле до 52,7 мгО₂/дм³ в воде оз. Лепельское в сентябре.

Данные наблюдений свидетельствуют о том, что в оз. Лядно: на протяжении 2010 г. содержание фосфора фосфатного превышало предельно допустимую величину в 3,0-9,7 раза, фосфора общего – в 1,7-3,6 раза, а в феврале «фосфатное» загрязнение сопровождалось еще и «нитритным» (3,0-3,3 ПДК) (рис. 2.9, 2.10).

Избыток биогенных веществ на протяжении всего года по-прежнему является характерной чертой гидрохимического режима оз. Миорское. Основным загрязняющим веществом для данного водоема уже на протяжении ряда лет выступает азот аммонийный, концентрации которого в 2010 г. в придонном слое изменялись от 2,0 до 8,0 ПДК, в

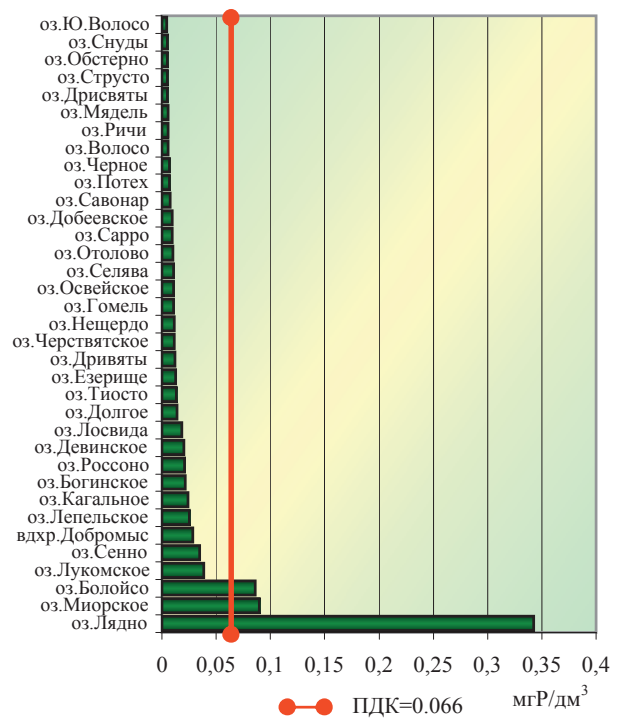


Рисунок 2.9 – Среднегодовые концентрации фосфора фосфатного в воде озер бассейна р. Западная Двина, 2010 г.

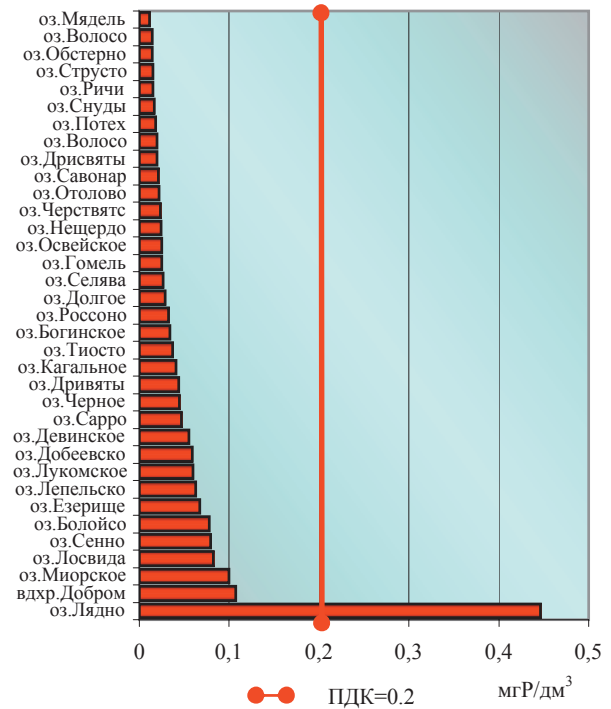


Рисунок 2.10 – Среднегодовые концентрации фосфора общего в воде озер бассейна р. Западная Двина, 2010 г.

подповерхностном – от 0,9 до 1,5 ПДК (рис. 2.11). Превышения ПДК соединениями фосфора – фосфором фосфатным (до 4,9 ПДК в сентябре) и фосфором общим (до 1,6 ПДК в сентябре) – были зафиксированы только в глубинных пробах воды (это указывает на вторичное загрязнение водоема ранее депонированным веществом).

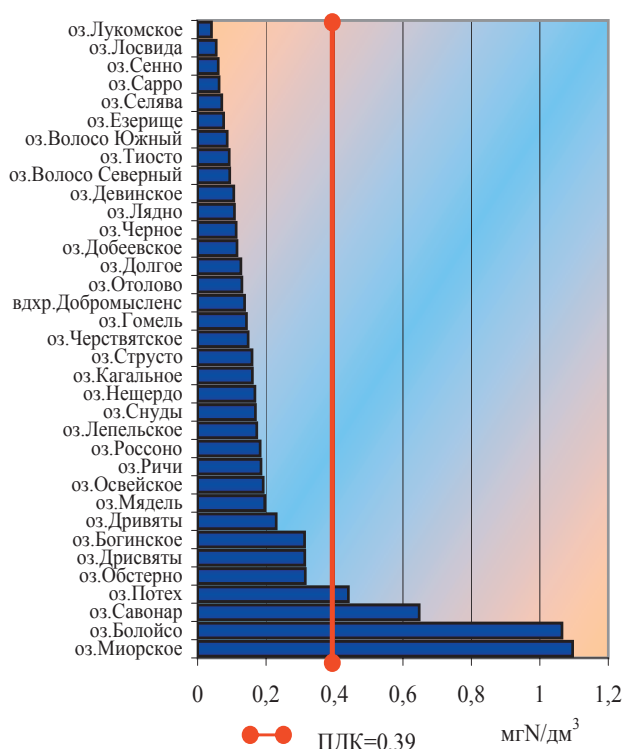


Рисунок 2.11 – Среднегодовые концентрации азота аммонийного в воде озер бассейна р. Западная Двина, 2010 г.

Тенденцией последних 5 лет наблюдений на оз. Болойсо является превышение установленных нормативов содержания азота аммонийного и фосфора фосфатного. В частности, в 2010 г. концентрации азота аммонийного во всех придонных пробах, за исключением отобранной в мае, составляли 3,6-7,9 ПДК, фосфора фосфатного – 1,7-6,2 ПДК, что указывает на вторичное загрязнение водоема ранее депонированным веществом.

Качество воды других водоемов бассейна в 2010 г. также во многом определялось содержанием биогенных веществ. Так, для оз. Савонар на протяжении года были характерны максимальные величины азота аммонийного на уровне 1,4-2,1 ПДК, для оз. Обстерно – 1,6 ПДК в сентябре и для оз. Потех от 1,0 до 1,6 ПДК (за исключением сентября), азота нитритного – для оз. Кагальное (1,5 ПДК в феврале) и вдхр. Доброммысленское (1,3 ПДК в октябре), фосфора фосфатного – для оз. Сенно (1,8 ПДК в феврале), фосфора общего – для вдхр. Доброммысленское (1,1 ПДК в январе).

Уровень содержания большинства тяжелых металлов в воде водоемов в значительной степени определяется ландшафтно-геохимической обстановкой на сопредельной

к водоему территории. Их абсолютные значения достигают 0,81 мг/дм³ по железу общему, 0,431 мг/дм³ по соединениям марганца, 0,016 мг/дм³ по соединениям меди и 0,044 мг/дм³ по соединениям цинка.

Единичные превышения ПДК нефтепродуктов в воде отмечены для озер Кагальное (1,4 ПДК в июле) и Болойсо (1,2 ПДК в сентябре), СПАВ – для оз. Богинское (2,1 ПДК в апреле).

Бассейн р. Неман

В 2010 г. 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. Всего стационарными наблюдениями было охвачено 22 водотока и 13 водоемов.

В пределах бассейна р. Неман отобрано свыше 510 проб воды и выполнено более 19 тысяч определений гидрохимических показателей.

По результатам анализа качества воды в 2010 г. состояние водных объектов бассейна р. Неман в 2010 г. сохранялось стабильным. Отмечено улучшение состояния на р. Уша ниже г. Молодечно в результате снижения концентраций азота аммонийного, азота нитритного и фосфора фосфатного. Несколько ухудшилось состояние р. Россь ниже г. Волковыск: если в 2009 г. вода классифицировалась как «относительно чистая», то в 2010 г. – «умеренно загрязненная». По данным мониторинга в 2010 г. в бассейне р. Неман не отмечено водных объектов, характеризующихся категорией «чистая», к категории «относительно чистая» относится 97%, к категории «умеренно загрязненная» – 3% (рис. 2.12).

Среднегодовые концентрации растворенных в воде приоритетных химических веществ несколько превысили аналогичные показатели предыдущего года, однако абсолютные значения соответствовали требованиям природоохранного законодательства (рис. 2.13).

Сезонные вариации основных показателей минерального состава р. Неман – гидрокарбонатов (133,3-290,0 мг/дм³), сульфатов (7,6-55,0 мг/дм³), хлоридов (9,8-29,4 мг/дм³),

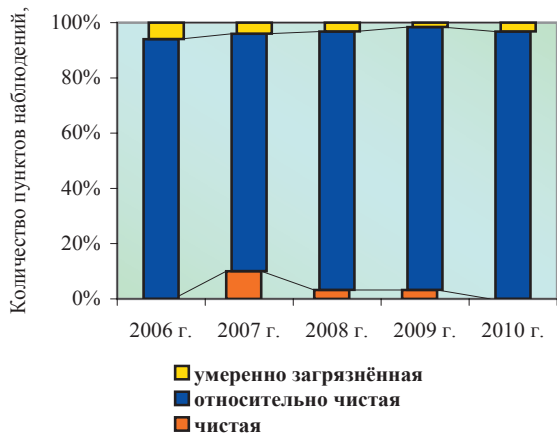


Рисунок 2.12 – Изменение качества воды водных объектов в бассейне р. Неман

кальция (40,1-82,0 мг/дм³), калия (1,5-10,2 мг/дм³) и магния (1,6-23,8 мг/дм³) были обусловлены преимущественно климатическими факторами, в частности колебаниями уровня режима.

Изменчивость pH по течению реки в годовом ходе наблюдений невелика: pH=7,10-8,59. По значению показателя жесткости вода р. Неман оценивалась как «мягкая» и «умеренно жесткая» (2,8-5,6 мг/дм³). Содержание взвешенных веществ изменялось в интервале 5,0-36,8 мг/дм³.

Диапазон концентраций растворенного кислорода в воде реки свидетельствовал о хорошей аэрации водотока на протяжении

всего года. Количество органических веществ, нормируемых по ХПК_{Cr}, изменялось в диапазоне 9,0-58,0 мгО₂/дм³, по БПК₅ – 0,54-5,8 мгО₂/дм³.

В абсолютном большинстве проб воды, отобранных по течению реки, за исключением ее трансграничного участка у н.п. Привалка, зафиксированы повышенные концентрации азота аммонийного (до 3,9 ПДК в воде реки выше г. Столбцы). Анализ внутригодового распределения содержания азота нитритного в воде р. Неман от фонового участка водотока у н.п. Николаевщина до г. Столбцы (1,1-1,3 ПДК в 45,0% проб воды; 5,0 ПДК выше г. Столбцы в сентябре) указывает на антропогенную природу изменений (табл. 2.8). Избыточные концентрации (3,6 ПДК) азота нитритного также были зафиксированы в трансграничных створах в сентябре у н.п. Привалка и в декабре ниже г. Гродно.

Содержание фосфора фосфатного в отдельные месяцы возрастало до 1,1-2,5 ПДК во всех пунктах наблюдений (исключение – участок выше г. Гродно): максимальное содержание данного вещества выявлено выше г. Столбцы в ноябре – 8,3 ПДК (рис. 2.14).

Содержание тяжелых металлов несколько превышало природные фоновые значения, определенные для водных объектов бассейна

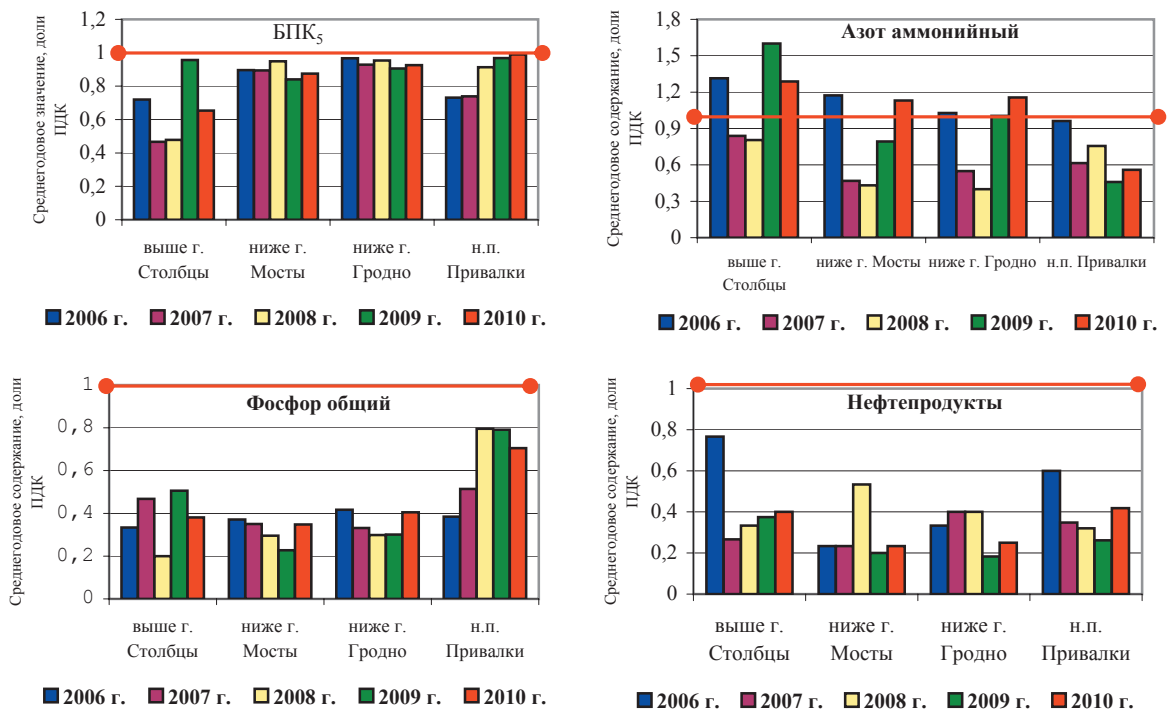


Рисунок 2.13 – Изменение среднегодовых концентраций приоритетных загрязняющих веществ в бассейне р. Неман

Таблица 2.8 – Характеристика качества воды водотоков р. Неман за 2010 г.

Наименование ингредиента и показателя	ПДК	Среднегодовые значения					
		Фоновые участки водотоков					Другие водотоки бассейна
		р. Березина Зап. 0.8 км севернее н.п. Березовцы	р. Илья в черте н.п. Илья	р. Неман в черте н.п. Никола- евщина	р. Сула в черте н.п. Ново- селье	среднее	
Цветность, град.	-	23	80	57	36	49	50
Взвешенные вещества, мг/дм ³	-	5,5	6,2	5,9	6,6	6,0	7,8
рН	6,5-8,5	7,85	7,49	7,78	7,71	7,71	7,75
Растворённый кислород, мгО ₂ /дм ³	не менее 4 зимой, не менее 6 летом	9,71	8,02	8,68	8,94	8,84	9,45
Насыщение кислородом, %	-	82	66	78	77	76	81
Жёсткость общая, мг-экв./дм ³	до 7,0	4,2	4,2	4,59	3,34	4,06	4,43
БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³	3,0	1,62	1,64	1,73	1,55	1,64	2,22
ХПК, мгО ₂ /дм ³	-	18,6	35,3	30,2	16,8	25,2	26,5
Азот аммонийный, мгN/дм ³	0,39	0,18	0,64	0,46	0,25	0,38	0,42
Азот нитритный, мгN/дм ³	0,024	0,022	0,023	0,023	0,019	0,022	0,021
Азот нитратный, мгN/дм ³	9,03	0,98	1,40	1,59	1,34	1,33	1,32
Фосфаты, мгP/дм ³	0,066	0,044	0,064	0,054	0,043	0,051	0,046
Фосфор общий, мгP/дм ³	0,2	0,05	0,13	0,077	0,057	0,079	0,091
Железо общее, мг/дм ³	0,1*	0,37	1,42	0,60	0,48	0,72	0,33
Медь, мг/дм ³	0,001*	0,004	0,006	0,004	0,003	0,004	0,004
Марганец, мг/дм ³	0,01*	0,090	0,131	0,079	0,084	0,096	0,090
Цинк, мг/дм ³	0,01*	0,012	0,013	0,012	0,012	0,013	0,017
Никель, мг/дм ³	0,01	0	0	0	0	0	0
Нефтепродукты, мг/дм ³	0,05	0,026	0,024	0,026	0,023	0,025	0,021
СПАВ, мг/дм ³	0,1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04

Примечание: * – к природному фоновому содержанию (табл. 2.1)

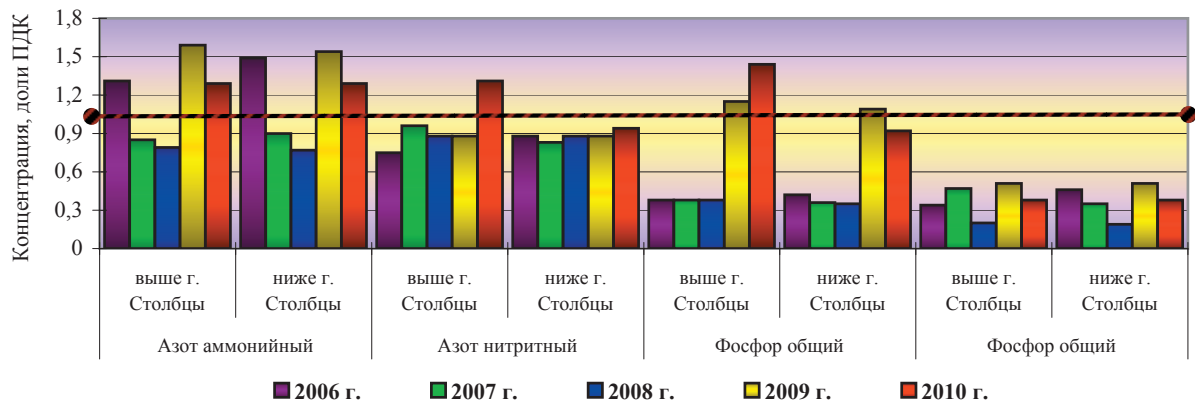


Рисунок 2.14 – Изменение среднегодовых концентраций приоритетных загрязняющих веществ в воде р. Неман в районе г. Столбцы

р. Неман: концентрации железа общего возросли до 1,27 мг/дм³ ниже г. Столбцы, соединений марганца – до 0,238 мг/дм³, меди – до 0,012 мг/дм³, цинка – до 0,048 мг/дм³, никеля – до 0,005 мг/дм³ ниже г. Гродно.

Незначительные превышения установленного норматива содержания СПАВ (1,1-1,2 ПДК) фиксировались в зимний период в районе г. Гродно.

Притоки р. Неман

Со сменой фаз водного режима в течение года, а также в зависимости от геоморфологии водосборов малых рек в пределах бассейна р. Неман отмечены существенные колебания концентраций показателей минерального состава: гидрокарбонатов – от 108,0 мг/дм³ в воде р. Вилия до 360,0 мг/дм³ в воде р. Крынка, сульфатов – от 4,08 мг/дм³ в воде протоки Скема до 108,3 мг/дм³ в воде р. Лидея, хлоридов – от 5,0 мг/дм³ в воде р. Вилия до 38,1 мг/дм³ в воде ручья Антонинсберг. Изменения концентраций кальция (30,3-103,4 мг/дм³) и магния (1,0-33,6 мг/дм³) предопределили широкий диапазон значений жесткости – 2,09-6,68 мг-экв/дм³ в воде водотоков бассейна р. Неман.

Величина рН в воде притоков р. Неман изменялась в интервале 6,7-8,9. Количества взвешенных веществ варьировали от 5,0 до 108,3 мг/дм³.

Наблюдался дефицит растворенного кислорода в летне-осенний период в воде рек Вилия в районе городов Вилейка (2,9-4,2 мгО₂/дм³ в августе) и Сморгонь (5,5-5,6 мгО₂/дм³ в июле), Илия (4,8 мгО₂/дм³ в июле) и Сервечь (2,6 мгО₂/дм³ в июне и 4,4 мгО₂/дм³ в августе). Для остальных водных

объектов содержание кислорода соответствовало нормативам.

Анализ соотношения БПК₅ (0,5-8,1 мгО₂/дм³) и ХПК_{Cr} (2,9-70,9 мгО₂/дм³) свидетельствует о том, что в водотоках региона преобладает стойкое органическое вещество. Среднегодовое содержание азота аммонийного в воде рек Вилия в районе городов Вилейка и Сморгонь, Гожка, Зельвянка, Илия, Котра, Нарочь, Сервечь, Щара и ручья Антонинсберг достигало 2,2 ПДК, в воде других водотоков – ниже установленных норм. Анализ внутригодового распределения концентраций данного биогенного вещества выявил загрязнение р. Илия в течение января-июля (1,4-4,0 ПДК).

Свыше 28,0% проб воды, отобранных из водных объектов бассейна, характеризовались повышенным содержанием азота нитритного, из них 16,7% приходилось на реки Россь ниже г. Волковыск, Зельвянка, Котра, Гожка, Нарочь, Уша ниже г. Молодечно и Крынка (4,1 ПДК в воде р. Гожка в сентябре, 10,6 ПДК – в воде р. Уша ниже г. Молодечно в апреле) (рис. 2.15).

Воды рек Уша ниже г. Молодечно, Россь ниже г. Волковыск и Гожка характеризуются повышенным содержанием фосфора фосфатного – 1,2-2,7 ПДК (рис. 2.16). В 100% проб воды, отобранных из р. Уша ниже г. Молодечно и в 92,0% проб, отобранных из р. Россь ниже г. Волковыск, содержание фосфора фосфатного достигало 3,7 ПДК. Максимальное количество (2,7 ПДК) фосфора общего выявлено в воде р. Гожка в сентябре, в воде р. Илия (2,2 ПДК) в июле, в воде других водотоков не превышало 1,6

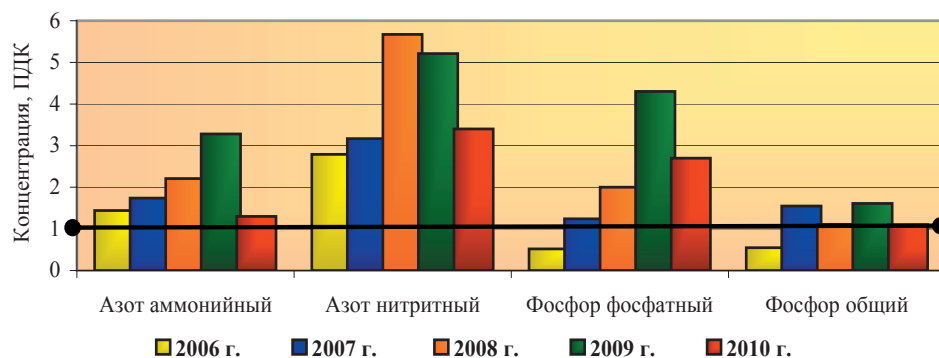


Рисунок 2.15 – Среднегодовые концентрации биогенных веществ в воде р. Уша ниже г. Молодечно

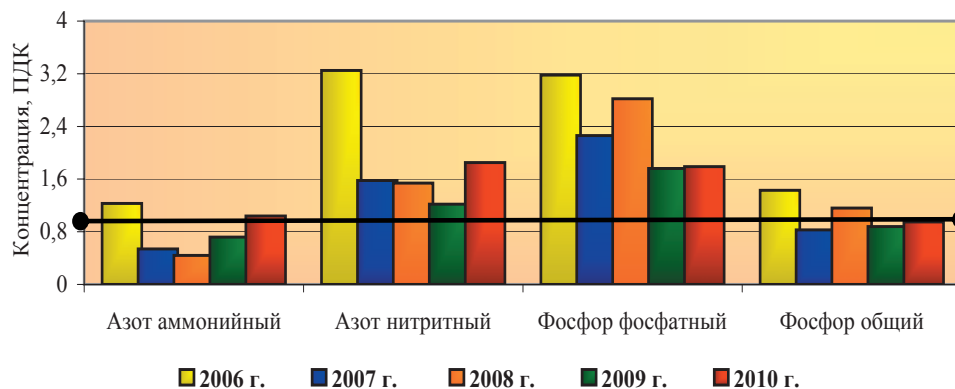


Рисунок 2.16 – Среднегодовые концентрации биогенных веществ в воде р. Россь ниже г. Волковыск

ПДК (р. Уша ниже г. Молодечно и р. Россь ниже г. Волковыск).

Наибольшие концентрации железа общего (2,47 мг/дм³) и соединений меди (0,021 мг/дм³) были зафиксированы в р. Илия, соединений марганца – в р. Щара (0,631 мг/дм³), цинка – в р. Котра (0,081 мг/дм³).

Максимальное содержание нефтепродуктов определялось на уровне 4,4-7,4 ПДК в воде р. Виляя в районе г. Вилейка в августе и 1,4-1,6 ПДК в районе г. Сморгонь в марте-апреле, в воде р. Уша в районе г. Молодечно – 2,2-2,8 ПДК, Ошмянка – 2,2 ПДК, Котра, Крынка, Лидея и Нарочь – 1,6 ПДК. Превышения нормативов содержания СПАВ в отдельные месяцы фиксировались в воде рек Котра, Лидея, Свислочь и Щара (до 1,4 ПДК).

Озера и водохранилища бассейна р. Неман

В минеральном составе водоемов бассейна р. Неман в 2010 г. выявлены гидрокарбонаты (20,3-348,9 мг/дм³), кальций (10,0-100,2 мг/дм³), сульфаты (1,4-92,9 мг/дм³), хлориды (1,7-31,7 мг/дм³), магний (2,4-21,8 мг/дм³), натрий (1,5-21,6 мг/дм³) и калий (1,0-7,0 мг/дм³).

Превышения ПДК по азоту аммонийному зафиксированы в отдельные периоды в воде всех водоемов бассейна (до 3,6 ПДК в воде оз. Белое в феврале). Однако наибольшие среднегодовые значения этого вещества (на уровне 1,3-1,5 ПДК) характерны для озер Б. Швакшты, Белое и вдхр. Миничи и для оз. Вишневокское и вдхр. Вилейское (на уровне 1,1 ПДК) (рис. 2.17).

Наибольшим количеством нитритной формы азота характеризовались февральские пробы воды из водохранилищ Зельвенское (3,8 ПДК), Миничи (1,7 ПДК) и Волпянское (1,2 ПДК).

Концентрации фосфора фосфатного, как правило, соответствовали требованиям природоохранного законодательства, и лишь в воде вдхр. Волпянское и оз. Белое в отдельные месяцы возрастали до 1,3-1,8 ПДК. Содержание фосфора общего на уровне 1,3 и 1,7 ПДК было выявлено в воде вдхр. Зельвенское в мае и сентябре, соответственно.

Содержание тяжелых металлов характеризовалось широким диапазоном среднегодовых значений: железа общего – 0,04-0,37 мг/дм³, соединений марганца – 0,01-0,12

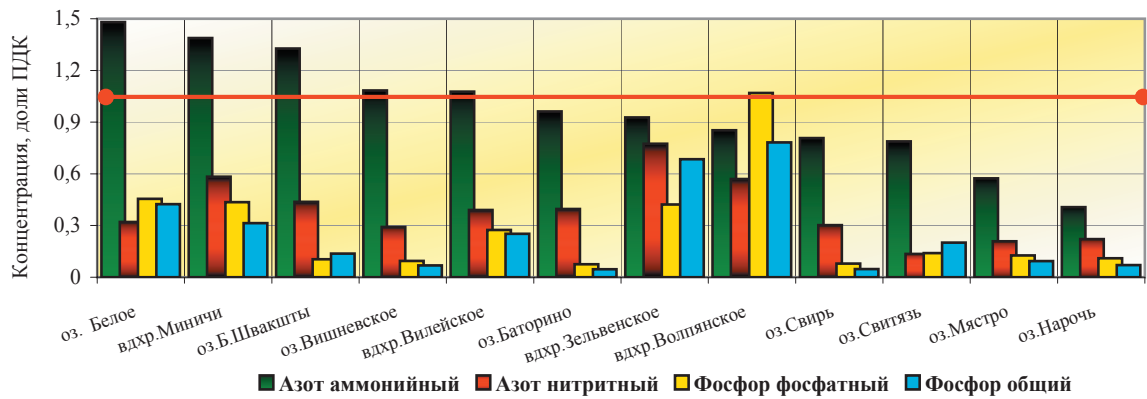


Рисунок 2.17 – Среднегодовые концентрации биогенных веществ в воде водоемов бассейна р. Неман, 2010 г.

мг/дм³, меди – 0,002-0,004 мг/дм³, цинка – 0,012-0,018 мг/дм³.

Повышенные концентрации нефтепродуктов зафиксированы в отдельные месяцы в воде озер Баторино и Мястро (до 1,6 ПДК), Нарочь и Вишневское (до 1,4 ПДК), Большие Швакшты и Свирь (до 1,2 ПДК).

Бассейн р. Западный Буг

Режимные наблюдения за качеством поверхностных вод бассейна р. Западный Буг в 2010 г. проводились в 24 пунктах мониторинга, 11 из которых расположены на трансграничных участках рек Западный Буг, Мухавец, Нарев, Лесная, Лесная Правая и Копаявка. Всего стационарными наблюдениями охвачено 9 водотоков и 2 водоема.

В течение года отобрано 230 проб речной воды и выполнено около 8 тысяч определений гидрохимических показателей.

По результатам наблюдений в 2010 г. на отдельных участках рек Мухавец, Лесная Правая и Лесная произошло изменение категории качества воды: количество пунктов наблюдений, характеризующихся «относительно чистой» категорией воды, снизилось до 54% по сравнению с 2009 г., «умеренно загрязненной» - возросло до 46% (рис. 2.18).

Внутригодовая динамика содержания компонентов минерального состава в воде р. Западный Буг в 2010 г. выражалась следующими диапазонами концентраций основных ионов: кальция – 81,6-128,6 мг/дм³, магния – 2,4-14,6 мг/дм³, сульфатов – 26,0-75,0 мг/дм³ и хлоридов – 21,0-40,0 мг/дм³.

По данным мониторинга за 2010 г. воды р. Западный Буг оценены как «умеренно жесткие» и «жесткие» (4,5-7,1 мг-экв./дм³), диапазон изменения рН составил 7,4-8,2.

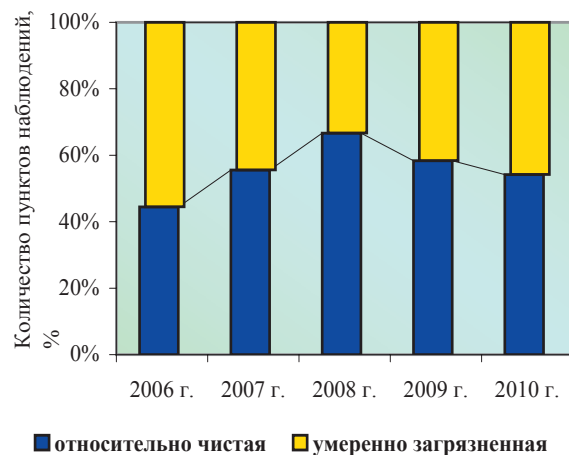


Рисунок 2.18 – Изменение качества воды водных объектов в бассейне р. Западный Буг

Присутствие взвешенных веществ зафиксировано в пределах 4,3-25,3 мг/дм³. Содержание растворенного кислорода (5,32-11,88 мгО₂/дм³), как правило, соответствовало природному ходу сезонных изменений.

Содержание органических веществ в воде варьировало в пределах 1,2-5,6 мгО₂/дм³ по БПК₅ и 26,0-48,0 мгО₂/дм³ по ХПК_{Cr}.

Повышенное содержание азота аммонийного в отдельные месяцы фиксировалось на участке реки н.п. Речица – н.п. Новоселки (до 2,0 ПДК у н.п. Речица в марте) (рис.2.19). Значительный вклад в загрязнение реки на всем ее протяжении в пределах Республики Беларусь по-прежнему вносил азот нитритный, максимальные концентрации которого составляли 3,8-5,9 ПДК, среднегодовые – 1,3-1,6 ПДК (рис.2.20).

Устойчивым «фосфатным загрязнением» характеризовалась вода всех пунктов наблюдений по течению водотока на протяжении года (1,1-7,1 ПДК), а также в многолетнем периоде (2,7-3,3 ПДК) (рис. 2.21).

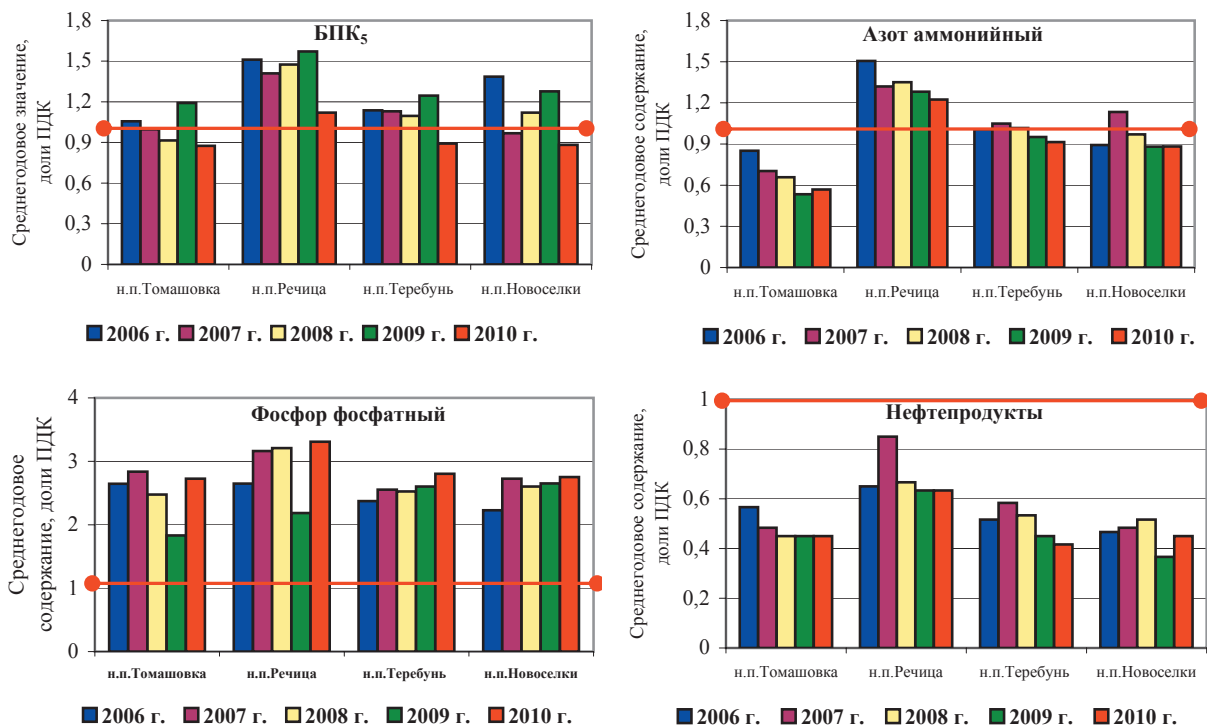


Рисунок 2.19 – Изменение среднегодовых концентраций приоритетных загрязняющих веществ в бассейне р. Западный Буг

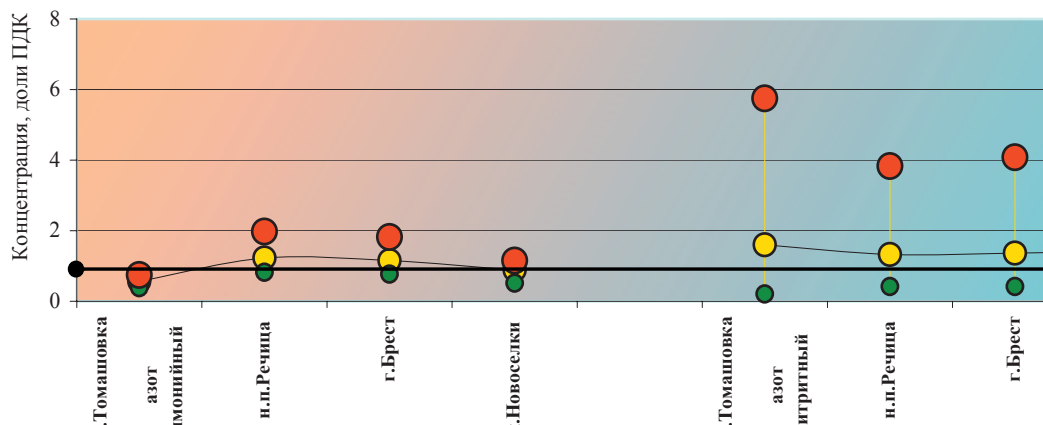


Рисунок 2.20 – Изменение концентраций соединений азота в воде р. Западный Буг, 2010 г.

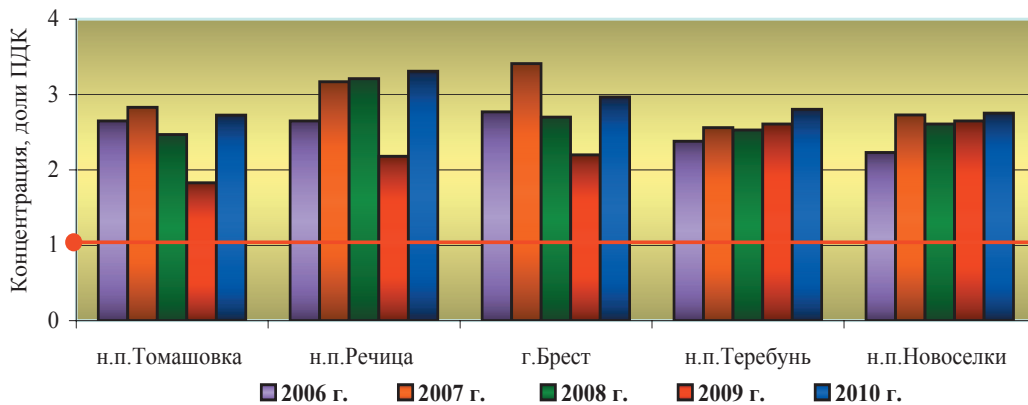


Рисунок 2.21 – Среднегодовые концентрации фосфора фосфатного в воде р. Западный Буг

Следует отметить, что концентрации тяжелых металлов в поверхностных водах на протяжении года – железа общего (0,18-2,53 мг/дм³), соединений меди (до 0,008 мг/дм³), марганца (0,014-0,095 мг/дм³) и цинка (0,007-0,027 мг/дм³) – составляли величины, существенно превышающие их фоновые значения (табл. 2.9).

В среднем содержание большинства тяжелых металлов и стойких органических загрязнителей в воде р. Западный Буг зафиксировано в концентрациях, не превышающих нормативы природоохранного законодательства.

Растворенные нефтепродукты (на уровне 4,0 ПДК) были обнаружены в июле в пробе воды у моста Козловичи (г. Брест).

Притоки р. Западный Буг

В минеральном составе воды притоков р. Западный Буг преобладали гидрокарбонаты (80,0-250,5 мг/дм³) и ионы кальция (28,0-99,0 мг/дм³). Наибольшим количеством сульфатов (73,0 мг/дм³) и хлоридов (46,0 мг/дм³) в 2010 г. характеризовались воды р. Мухавец выше г. Кобрин.

Вода водотоков бассейна оценивалась как «мягкая», «умеренно жесткая» и «жесткая» (2,2-6,6 мг/дм³), рН изменялось от 6,8 до 8,0. Количество взвешенных веществ варьировало в диапазоне 1,6-25,4 мг/дм³.

Загрязнение вод р. Мухавец в районе гг. Кобрин и Жабинка азотом аммонийным сохранялось на протяжении всего года (1,1-8,0 ПДК), в районе г. Брест – в отдельные месяцы (до 4,6 ПДК выше г. Брест в январе) (рис. 2.22). Для р. Мухавец по всему течению в 2010 г. также были характерны регулярные превышения установленных нормативов по азоту нитритному (до 6,0 ПДК в черте г. Брест и 3,8 ПДК выше г. Кобрин) и фосфору

фосфатному (до 3,8 ПДК в черте г. Брест). Дефицит кислорода отмечался лишь в районе г. Кобрин (2,22-5,82 мгО₂/дм³ в 33,3% отобранных проб воды) и выше г. Жабинка (4,29 мгО₂/дм³ в июле). Нарушение требований природоохранного законодательства в отношении содержания нефтепродуктов было зафиксировано в воде р. Мухавец выше г. Брест в апреле – 3,6 ПДК. На этом участке выявлено наибольшее для водотоков бассейна содержание СПАВ – 1,7 ПДК (в феврале).

Нарушения кислородного режима отмечались для рек Лесная Правая (1,31-4,89 мгО₂/дм³ в июле-сентябре) и Рыта (3,63 мгО₂/дм³ в феврале).

Повышенное содержание азота аммонийного отмечено как на фоновых участках водотоков – Рудавка и Спановка, так и для рек Нарев и Рыта (средние за год концентрации 1,2-2,3 ПДК), азота нитритного – в воде рек Копаявка и Лесная в черте н.п. Шумаки (1,2 ПДК) (рис. 2.23).

Содержание фосфора фосфатного в воде рек Копаявка, Лесная, Рудавка, Рыта и Спановка в отдельные месяцы в 1,1-3,8 раза превышало предельно допустимый уровень. В воде в р. Лесная Правая повышенное содержание (1,1-4,6 ПДК) фосфора фосфатного сохранялось на протяжении всего года, в воде р. Нарев, наоборот, составляло доли ПДК.

Концентрации тяжелых металлов зарегистрированы в следующих диапазонах: железо общее – 0,13-4,50 мг/дм³, соединения марганца – 0,013-0,554 мг/дм³, меди и цинка – от минимальных концентраций, не поддающихся фиксации, до 0,013 и 0,051 мг/дм³, соответственно.

Для вод водоемов бассейна р. Западный Буг в 2010 г. было характерно на протяжении всего года повышенное содержание

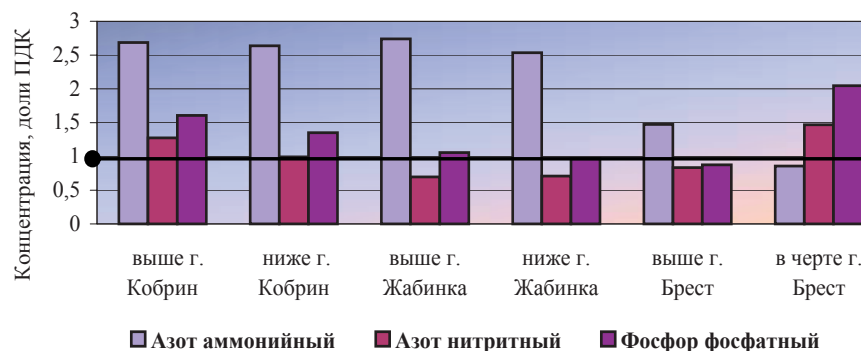


Рисунок 2.22 – Среднегодовые концентрации азота аммонийного в воде р. Мухавец, 2010 г.

Таблица 2.9 – Характеристика качества воды водотоков р. Западный Буг за 2010 г.

Наименование ингредиента и показателя	ПДК	Среднегодовые значения			
		Фоновые участки водотоков			Другие водотоки бассейна
		р. Рудавка в черте н.п. Рудня	р. Спановка 0,2 км выше н.п. Медно	среднее	
Цветность, град.	-	140	47	93	59
Взвешенные вещества, мг/дм ³	-	7,9	7,5	7,7	9,9
рН	6,5-8,5	7,26	7,58	7,42	7,61
Растворённый кислород, мгО ₂ /дм ³	не менее 4 зимой, не менее 6 летом	8,9	8,7	8,8	7,7
Насыщение кислородом, %	-	75,4	76,9	76,1	67,9
Жёсткость общая, мг-экв./дм ³	до 7,0	2,7	3,1	2,9	4,9
БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³	3,0	1,82	1,99	1,91	2,48
ХПК, мгО ₂ /дм ³	-	34,7	35,8	35,3	40,4
Азот аммонийный, мгN/дм ³	0,39	0,77	0,45	0,61	0,51
Азот нитритный, мгN/дм ³	0,024	0,006	0,014	0,010	0,028
Азот нитратный, мгN/дм ³	9,03	0,30	0,99	0,64	1,02
Фосфаты, мгP/дм ³	0,066	0,036	0,094	0,065	0,131
Фосфор общий, мгP/дм ³	0,2	0,095	0,112	0,103	0,111
Железо общее, мг/дм ³	0,1*	0,42	0,63	0,53	0,74
Медь, мг/дм ³	0,001*	0,006	0,003	0,005	0,003
Марганец, мг/дм ³	0,01*	0,143	0,026	0,100	0,039
Цинк, мг/дм ³	0,01*	0,018	0,010	0,016	0,014
Никель, мг/дм ³	0,01	0,0004	0,0018	0,0009	0,002
Нефтепродукты, мг/дм ³	0,05	0,009	0,019	0,014	0,023
СПАВ, мг/дм ³	0,1	0,038	0,057	0,047	0,058

Примечание: * – к природному фоновому содержанию (табл. 2.1)

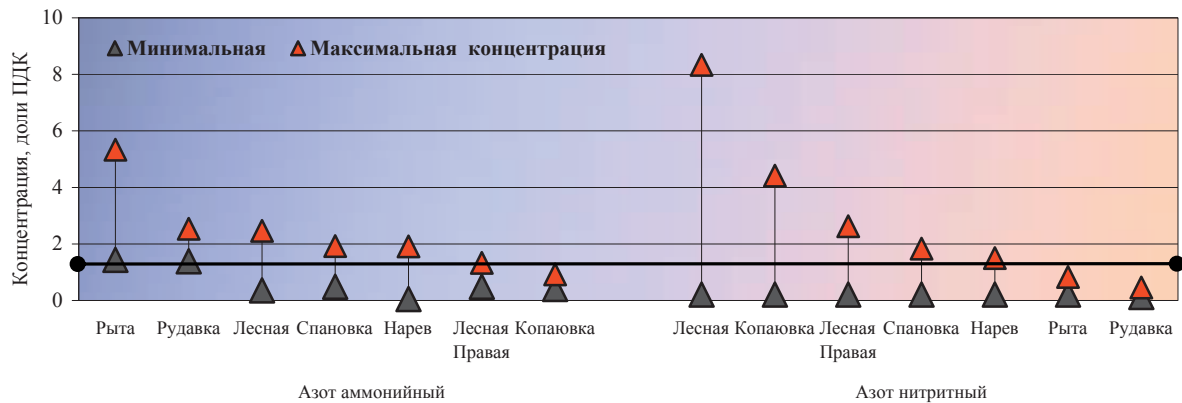


Рисунок 2.23 – Динамика среднегодовых концентраций биогенных веществ в воде водотоков бассейна р. Западный Буг, 2010 г.

азота аммонийного (до 2,6 ПДК на вдхр. Беловежская Пуца и 4,3 ПДК на вдхр. Луковское), в отдельные месяцы – фосфора фосфатного (до 1,9 ПДК в воде вдхр. Беловежская Пуца в июле). Единственное превышение ПДК (в 2,0 раза) по азоту нитритному выявлено в сентябре на вдхр. Луковское. Кислородный режим сохранялся стабильным для водных экосистем в пределах установленных нормативных величин. Лишь в феврале в воде вдхр. Беловежская Пуца дефицит растворенного кислорода составил 2,3-3,2 мгО₂/дм³.

Бассейн р. Днепр

Мониторинг поверхностных вод в пределах бассейна р. Днепр в 2010 г. проводился на 32 водных объектах (20 реках, 9 водохранилищах и 3 озерах), в том числе на 6 трансграничных участках рек Днепр, Сож, Вихра, Ипуть и Беседь, всего в 82 пунктах наблюдений.

В течение года проанализировано 800 проб воды и выполнено более 29 тысяч определений гидрохимических показателей. По результатам оценки первичных данных и расчета индекса загрязненности вод в бассейне р. Днепр в 2010 г. отмечено незначительное (на 3,2%) уменьшение количества участков водных объектов, относящихся к категории «относительно чистые». Снижение категории качества вод отмечено на 4 участках водных объектов: рек Свислочь у н.п. Подлосье, Днепр в районе г. Речица, Березина выше г. Светлогорск и выше г. Борисов, Ипуть выше г. Добруш. Соотношение категорий качества воды р. Днепр в 2010 г. имело следующий вид: 74,4% пунктов наблюдений с «относительно чистой» водой,

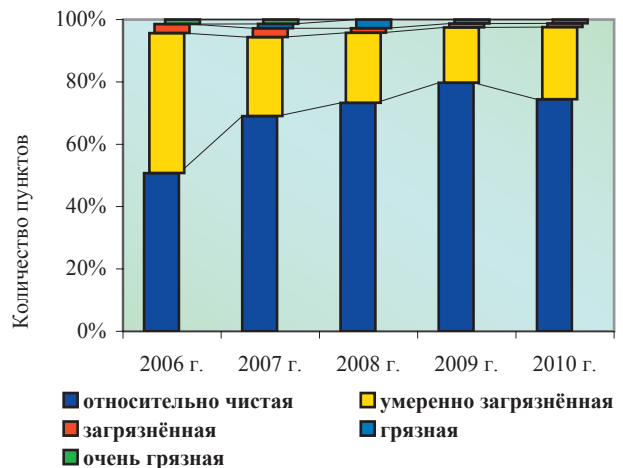


Рисунок 2.24 – Изменение качества воды водных объектов в бассейне р. Днепр

23,2% – с «умеренно загрязненной» и по 1,2% – с «загрязненной» и «грязной» (рис. 2.24).

Средние за год концентрации биогенных веществ (соединений азота и фосфора) сохранялись на уровне значений предыдущего года (рис. 2.25).

По данным мониторинга поверхностных вод за 2010 г. в минеральном составе воды р. Днепр на участке н.п. Сарвиры – пгт. Лоев доминировали гидрокарбонаты (70,4-300,2 мг/дм³) и кальций (13,2-85,6 мг/дм³). Меньший вклад в общую минерализацию вод р. Днепр вносили сульфаты (5,7-80,0 мг/дм³), хлориды (4,0-51,4 мг/дм³), магний (0,65-28,9 мг/дм³), натрий (0,29-14,6 мг/дм³) и калий (до 7,3 мг/дм³). Речные воды классифицировались как «мягкие» и «умеренно жесткие» (1,36-6,13 мг-экв./дм³).

Во все фазы гидрологического режима и по течению р. Днепр рН изменялся в диапазоне 6,8-8,9.

Режим растворенного кислорода на протяжении года сохранялся удовлетворительным

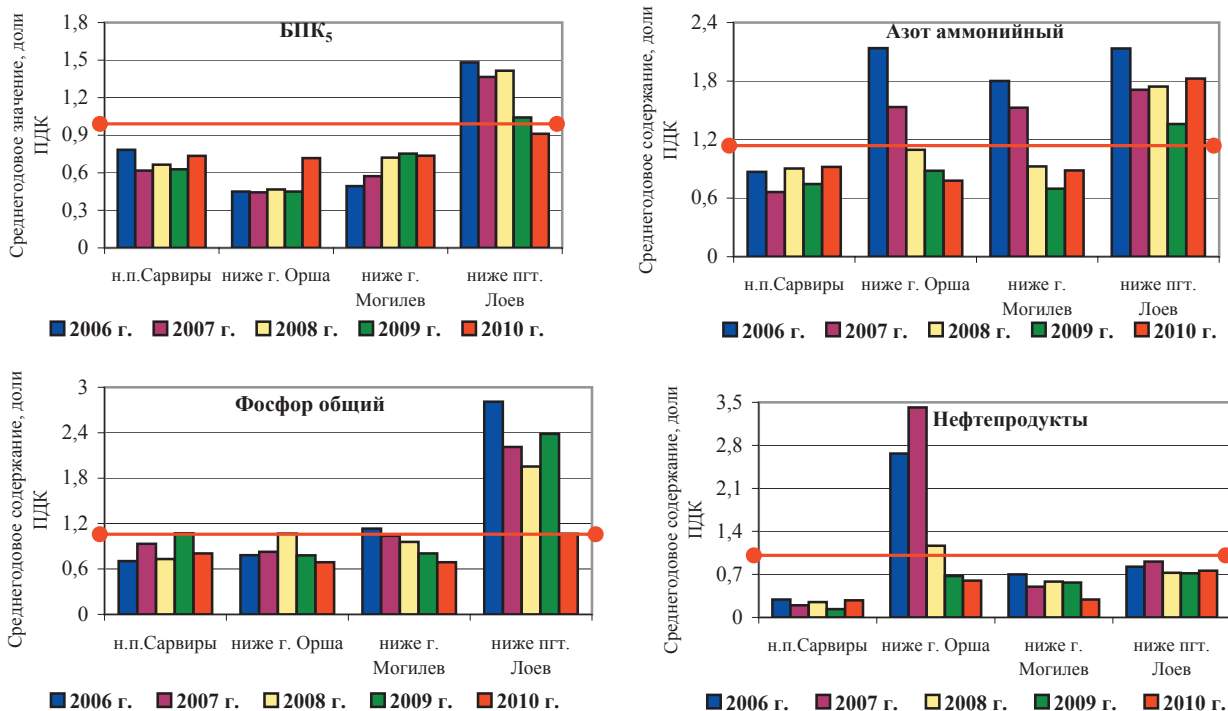


Рисунок 2.25 – Изменение среднегодовых концентраций приоритетных загрязняющих веществ в бассейне р. Днепр

(4,2-14,3 мгО₂/дм³); минимальное значение – 2,4 мгО₂/дм³ – зафиксировано ниже г. Быхов в январе.

Содержание органических веществ в поверхностных водах в течение года изменялось в диапазоне: от 4,6 до 64,2 мгО₂/дм³ по ХПК_{Cr} и от 0,63 до 5,14 мгО₂/дм³ по БПК₅.

На участке водотока н.п. Сарвиры – г. Быхов сохранялась достаточно благоприятная ситуация относительно содержания в воде азота аммонийного: среднегодовые концентрации составляли 0,6-0,9 ПДК, максимальные – не превышали 1,9 ПДК.

В нижнем течении р. Днепр содержание азота аммонийного возрастает. Так, 85% проб воды, отобранных в 2010 г. на участке реки г. Речица – пгт. Лоев, содержало азот аммонийный сверх установленного норматива (до 3,5 ПДК)(рис. 2.26).

Средние за год значения содержания азота нитритного, рассчитанные для большинства пунктов наблюдений по течению р. Днепр, составляли от нескольких долей ПДК до 1,2-1,4 ПДК (в районе г. Речица – 5,6-5,8 ПДК в марте).

Максимальное за год содержание азота нитратного (3,62 мгN/дм³) отмечено в пробе воды из р. Днепр выше г. Шклов в декабре.

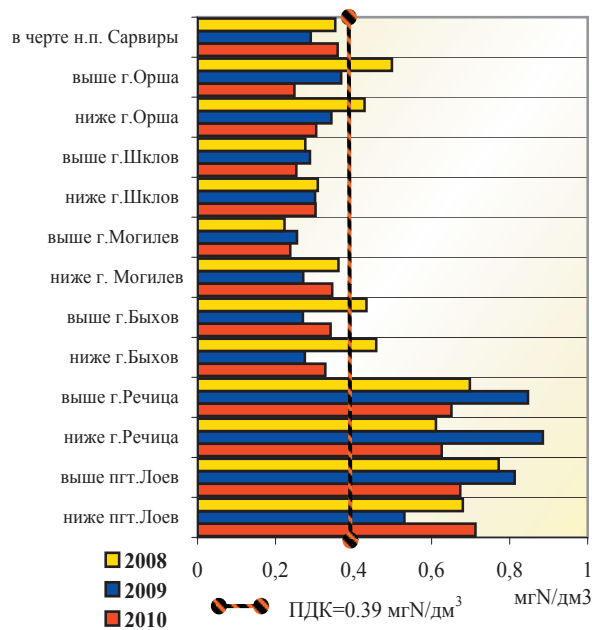


Рисунок 2.26 – Среднегодовые концентрации азота аммонийного в контролируемых створах по течению р. Днепр

Периодические превышения установленного норматива фосфором фосфатным зафиксированы на всей протяженности реки – 1,8-3,2 ПДК (3,2 ПДК – в воде трансграничного с Украиной участка водотока ниже пгт. Лоев) (рис. 2.27).

Среднегодовые концентрации соединений меди изменялись от 0,29 мг/дм³ выше пгт. Лоев до 0,69 мг/дм³ ниже г. Орша,

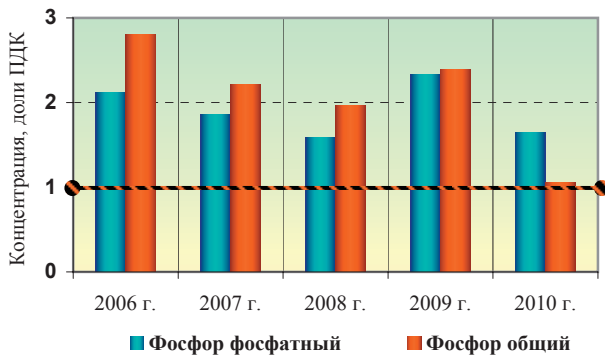


Рисунок 2.27 – Среднегодовые концентрации соединений фосфора в воде р. Днепр ниже пгт. Лоев

марганца – от 0,029 мг/дм³ выше пгт. Лоев до 0,124 мг/дм³ ниже г. Быхов, железа общего – от 0,28 мг/дм³ выше г. Речица до 0,69 мг/дм³ ниже г. Орша.

Средние за год концентрации соединений цинка не превышали 0,023 мг/дм³ в воде водотока у н.п. Сарвиры. Содержание никеля в воде р. Днепр регистрировалось в следовых количествах..

Диапазон содержания нефтепродуктов в воде р. Днепр в течение года составлял 0,3-0,8 ПДК; единичные пробы воды, отобранные на участке г. Орша – г. Шклов, ниже

г. Быхов и ниже пгт. Лоев, характеризовались избыточным содержанием нефтепродуктов (до 2,2 ПДК выше г. Орша в июне и ниже г. Шклов в ноябре) (рис. 2.28).

Среднегодовые значения СПАВ в воде р. Днепр не выходили за рамки нормативов. Однако в отдельных пробах содержание СПАВ достигало 1,2-2,7 ПДК (участок реки в районе г. Орша и выше г. Могилев в январе-феврале).

Притоки р. Днепр

В 2010 г. минеральный состав воды водных объектов бассейна р. Днепр характеризовался содержанием гидрокарбонатов на уровне 35,8-423,0 мг/дм³, кальция – 3,04-95,9 мг/дм³. Значительный разброс концентраций был характерен для сульфатов (1,9-72,0 мг/дм³), хлоридов (2,0-147,0 мг/дм³), натрия (0,31-105,0 мг/дм³), калия (от аналитического нуля до 22,0 мг/дм³) и магния (0,88-36,0 мг/дм³).

Качество воды р. Березина на протяжении длительного периода наблюдений определяют, преимущественно, повышенные концентрации азота аммонийного и фосфора фосфатного (рис. 2.29).

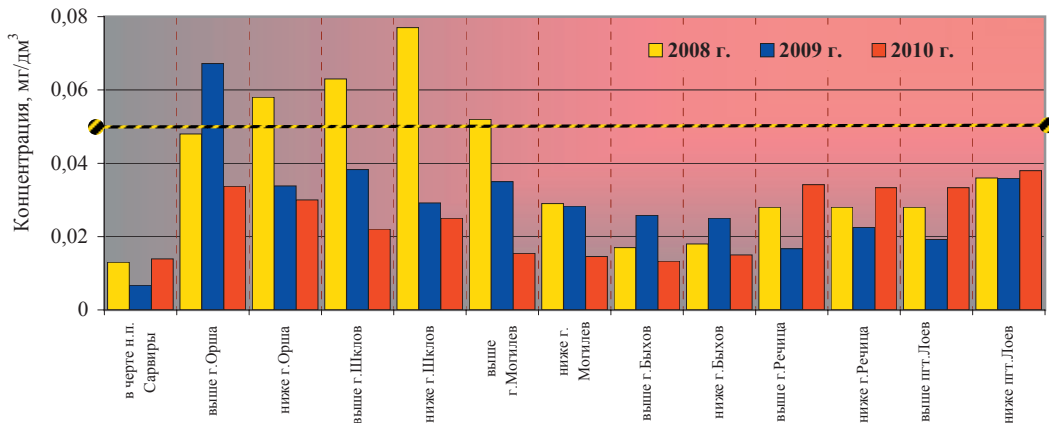


Рисунок 2.28 – Изменение содержания нефтепродуктов в воде р. Днепр

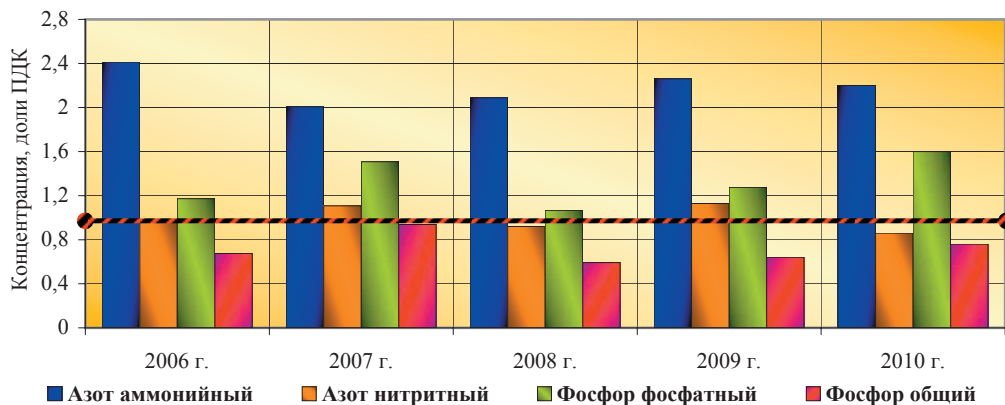


Рисунок 2.29 – Изменение среднегодовых концентраций биогенных веществ в воде р. Березина

В 2010 г., как и в предыдущий период наблюдений, значительной нагрузке азотом аммонийным были подвержены участки водотока выше н.п. Броды, в районе г. Борисов и г. Светлогорск, для которых во все фазы гидрологического режима фиксировались повышенные концентрации $N-NH_4$ (1,1-5,6 ПДК). Частые превышения ПДК данной формой азота характерны и для других пунктов наблюдений: 62,5% проб воды, отобранных из р. Березина в районе г. Бобруйск, содержали 1,2-3,5 ПДК ингредиента (рис. 2.30).

Максимальное содержание азота нитритного было зафиксировано в пробе воды, отобранной в августе ниже г. Борисов (3,4 ПДК). И это при том, что на протяжении года концентрации данного вещества здесь были в основном ниже ПДК (лишь в январе – 1,3 ПДК). В воде других водных объектов превышения установленного норматива встречались не более, чем в 40% отобранных за год проб воды (1,1- 1,8 ПДК).

Большинство проб воды, отобранных в районе г. Светлогорск, г. Бобруйск, а также ниже г. Борисов, характеризовались избыточным содержанием фосфора фосфатного (до 4,2 ПДК в январе ниже г. Борисов). Повышенные концентрации фосфора общего

на уровне 1,2-1,5 ПДК фиксировались преимущественно в период январь-март в воде реки на участке от г. Борисов (ниже) до г. Бобруйск (ниже), в сентябре – в районе г. Светлогорск (1,2-1,4 ПДК)) (рис. 2.31).

Дефицит кислорода фиксировался в воде р. Березина в районе г. Борисов (2,4-3,3 mgO_2/dm^3 в феврале-марте и 2,3-4,7 mgO_2/dm^3 в мае-августе) и ниже г. Бобруйск (4,7 mgO_2/dm^3 в августе).

Химический состав р. Свислочь формируется в условиях значительной техногенной нагрузки г. Минск. В отдельных пробах воды, отобранных у н.п. Хмелевка и н.п. Дрозды, концентрации азота аммонийного возрастали до 2,4 ПДК, азота нитритного – до 3,8 ПДК, фосфора фосфатного – до 2,1 ПДК.

Концентрации биогенных веществ на участке реки от ул. Орловская до ул. Денисовская на протяжении года не превышали 2,1 ПДК (рис. 2.32, 2.33).

Периодические превышения ПДК нефтепродуктами регистрировались практически по всей протяженности реки, за исключением верхнего течения (до 6,0 ПДК в черте ул. Денисовской в апреле и 3,8 ПДК у н.п. Подлосье и н.п. Королищевичи в июне и мае, соответственно).

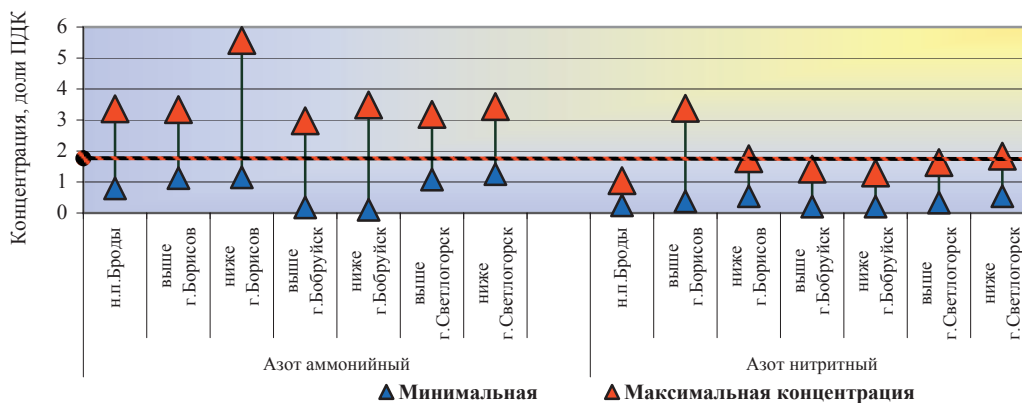


Рисунок 2.30 – Распределение концентраций соединений азота в воде р. Березина, 2010 г.

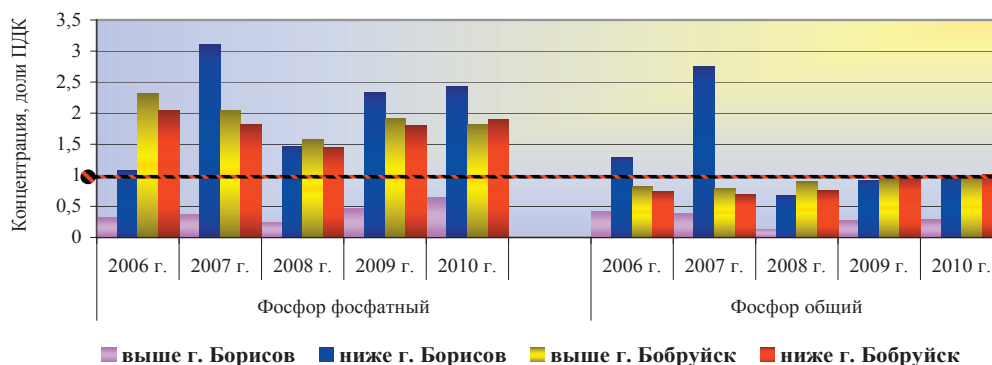


Рисунок 2.31 – Среднегодовые концентрации соединений фосфора в воде р. Березина

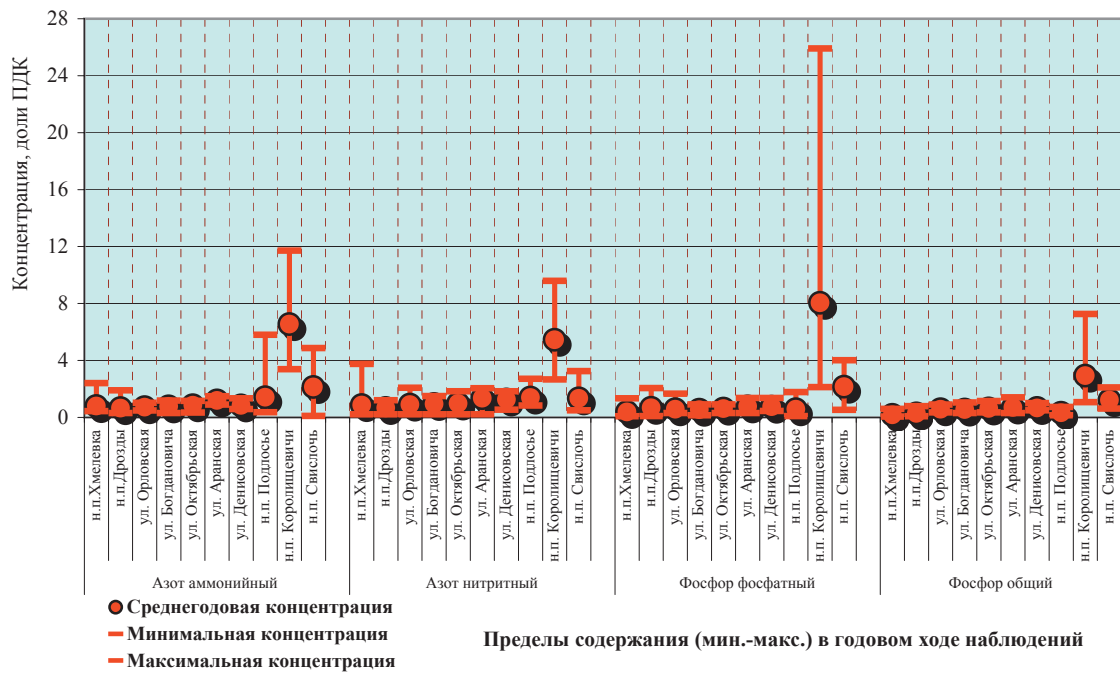


Рисунок 2.32 – Распределение концентраций биогенных веществ по течению р. Свислочь, 2010 г.

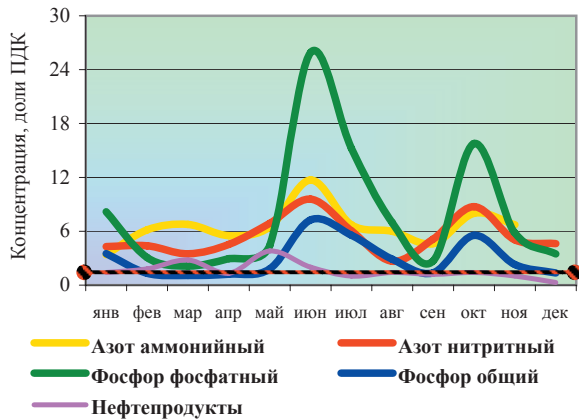


Рисунок 2.33 – Концентрации химических веществ в воде р. Свислочь в районе н.п. Королищевичи, 2010 г.

Повышенные концентрации азота аммонийного выявлены в 75% проб воды, азота нитритного – в 79%, фосфора фосфатного – в 92%; дефицит кислорода фиксировался

в теплый период года (3,7-4,9 мгО₂/дм³ в мае-августе). Максимальные количества азота нитритного в январе, мае и июне 2010 г. достигали 6,8-7,6 ПДК (выше г. Жодино). Существенно возросли концентрации азота аммонийного в районе г. Жодино (рис. 2.34, 2.35). Содержание фосфора фосфатного на протяжении года варьировало от 1,0 до 3,4 ПДК, количество фосфора общего лишь в отдельные месяцы возрастало до 1,4 ПДК.

Качество воды р. Сушанка определяли повышенные концентрации азота аммонийного (1,0-2,5 ПДК на протяжении года) и фосфора фосфатного (1,1-1,5 ПДК в феврале, марте и июле) (рис.2.36).

Повышенными концентрациями азота аммонийного характеризовались 67% проб воды, отобранных из р. Сож в районе г. Гомель (1,1-2,1 ПДК), и 15% проб, отобранных на

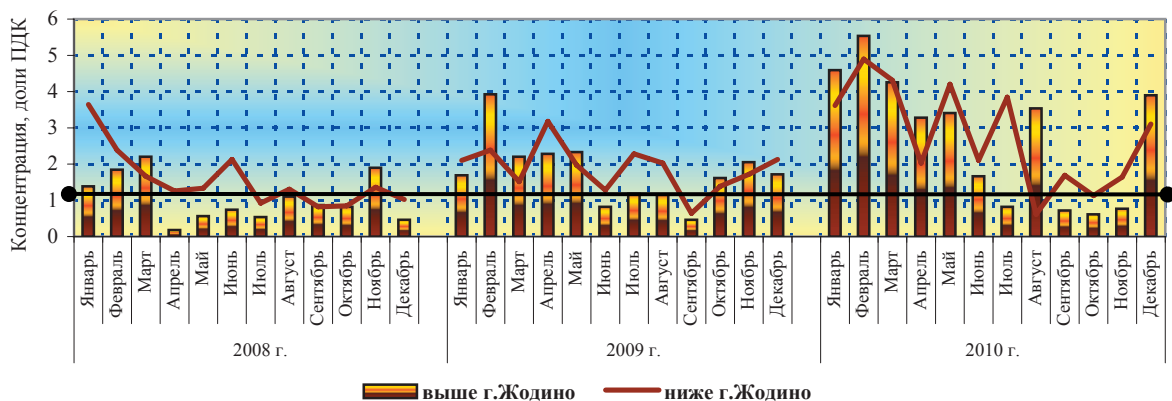


Рисунок 2.34 – Изменение концентраций азота аммонийного в воде р. Плисса

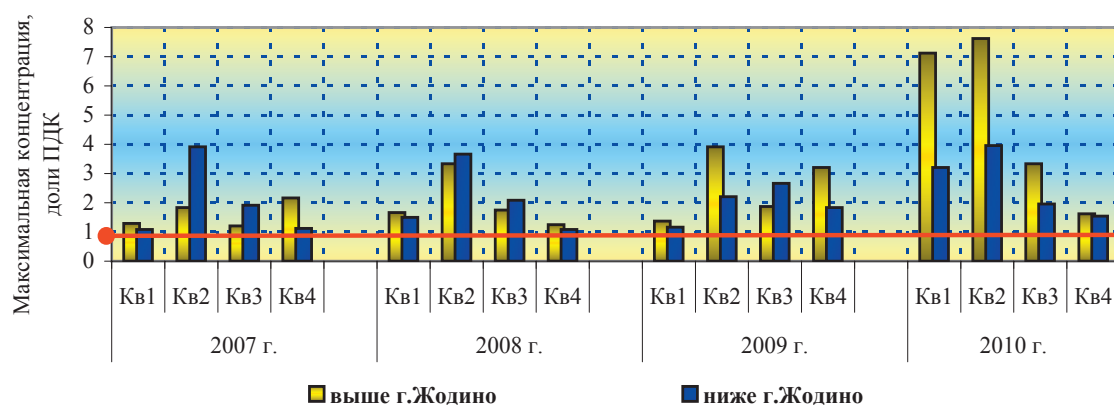


Рисунок 2.35 – Максимальные концентрации азота нитритного в воде р. Плисса

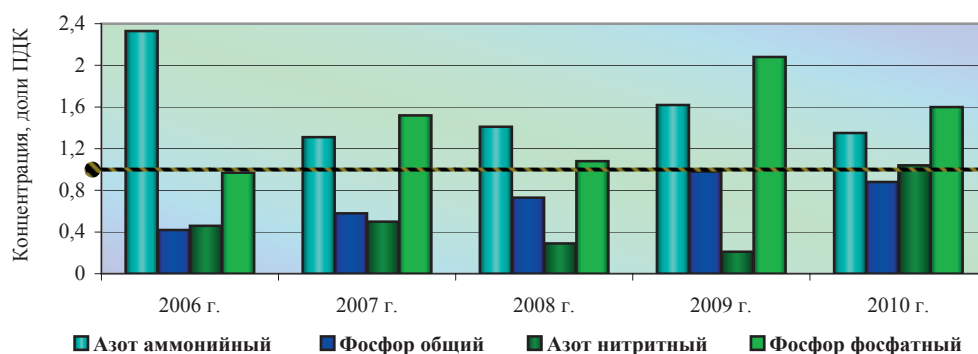


Рисунок 2.36 – Изменение среднегодовых концентраций биогенных веществ в воде р. Сушанка

участке от н.п. Коськово до г. Славгород (до 1,9 ПДК в районе г. Кричев) (рис. 2.37). Избыточные количества фосфора фосфатного выявлены почти в 80% проб воды из р. Сож в районе г. Гомель (до 5,7 ПДК ниже г. Гомель) и в 33% проб на участке н.п. Коськово – г. Славгород (1,2-3,5 ПДК). Превышения ПДК азотом нитритным определялись в воде р. Сож в районе г. Кричев и г. Гомель (до 2,3 ПДК ниже г. Гомель в августе). Единичные пробы воды, загрязненные нефтепродуктами, отобраны в августе в районе г. Кричев (1,8 и 3,0 ПДК).

Абсолютное большинство проб воды, отобранных из р. Ипуть выше г. Добруш,

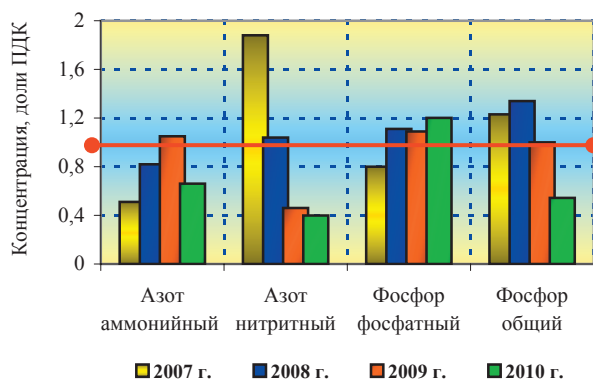


Рисунок 2.37 – Среднегодовые концентрации биогенных веществ в воде р. Сож восточнее н.п. Коськово

характеризуется избыточным содержанием фосфора фосфатного - до 12,7 ПДК в январе и 13,3 ПДК в марте (рис. 2.38). Содержание фосфора фосфатного в речной воде ниже г. Добруш определялось в диапазоне 0,8-3,1 ПДК.

Повышенные концентрации азота аммонийного в воде р. Ипуть в районе г. Добруш (1,1-2,7 ПДК) выявлены в 67% проб воды. Азот нитритный определялся ниже нормирующего показателя, и лишь в отдельные месяцы достигал 1,1-2,0 ПДК. Дефицит кислорода регистрировался в воде реки на участке выше г. Добруш – 2,72 мгО₂/дм³ в январе и 2,40 мгО₂/дм³ в феврале. Единичная

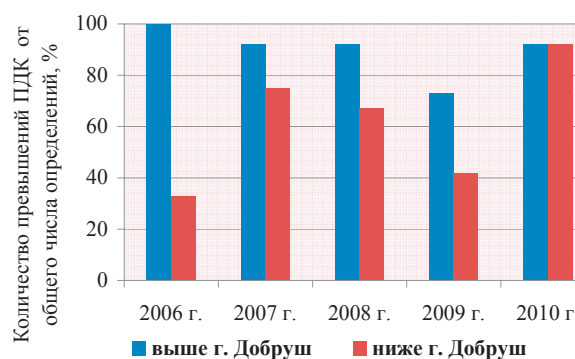


Рисунок 2.38 – Количество превышений ПДК фосфором фосфатным в воде р. Ипуть

проба воды с содержанием нефтепродуктов на уровне 4,0 ПДК была отобрана в феврале из реки ниже г. Добруш.

Нарушения установленного норматива содержания азотом аммонийным и фосфором фосфатным регистрировались в воде р. Беседь (до 2,5 ПДК азота аммонийного в феврале и 1,8 ПДК фосфора фосфатного в мае).

Вода р. Уза в районе г. Гомель характеризовалась повышенными средними концентрациями биогенных веществ (рис. 2.39). Диапазон значений бихроматной окисляемости составлял 26,6-55,4 мгО₂/дм³. Содержание нефтепродуктов в июне в воде обоих пунктов наблюдений на р. Уза возросло до 1,0-1,2 ПДК.

Среднегодовые концентрации азота аммонийного в реках Добысна, Волма, Гайна, Лошица, Вихра ниже г. Мстиславль, Сушанка и Терюха составляли 1,3-1,6 ПДК. Азот нитритный превышал допустимый уровень содержания в воде рек Волма (до 2,5 ПДК в июне) и Лошица (до 7,0 ПДК в июле), что выразилось в повышенном среднегодовом содержании ингредиента – 1,7 ПДК. В отдельных пробах воды из рек Вихра, Волма, Гайна, Добысна, Жадунька, Проня, Сушанка и Терюха регистрировались превышения лимитирующего показателя фосфором фосфатным в 1,1-3,5 раза, при этом средние за год значения составляли доли ПДК, реже – 1,0 ПДК. Более половины проб воды, отобранных из р. Вихра ниже г. Мстиславль в 2010 г., были загрязнены нефтепродуктами (до 6,2 ПДК в августе). Их повышенное

содержание – 1,2-2,2 ПДК – было выявлено также в воде рек Поросица и Проня в районе г. Горки в феврале. Единственная проба воды с превышением ПДК СПАВ (в 2,7 раза) отобрана из р. Проня в феврале.

Следует отметить, что качество воды р. Ведрич на протяжении всего года характеризовалось повышенным содержанием азота аммонийного (до 4,7 ПДК), азота нитритного (до 5,5 ПДК) и фосфора фосфатного (до 2,0 ПДК).

Максимальные значения содержания железа общего определены для рек Сушанка (5,3 мг/дм³) и р. Плисса (3,2 мг/дм³); низкое содержание металла на протяжении года сохранялось в воде рек Ведрич, Вяча, Добысна, Терюха и Уза. Наибольшее содержание соединений меди выявлено в воде рек Сушанка (0,059 мг/дм³), Свислочь (0,038 мг/дм³) и Сож (0,035 мг/дм³). Концентрации соединений цинка, как правило, не превышали 0,087 мг/дм³ и только в воде р. Сож возросли до 0,108 мг/дм³. Наиболее неблагоприятная ситуация на притоках р. Днепр складывается относительно содержания в воде соединений марганца, количества которых существенно возрастали: для рек Сушанка и Поросица – до 1,00 мг/дм³, р. Проня – до 0,74 мг/дм³, рек Свислочь и Березина – до 0,51 и 0,66 мг/дм³, соответственно.

Озера и водохранилища бассейна р. Днепр

Ощутимый вклад (94,8-496,0 мг/дм³) в общую минерализацию водоемов бассейна р. Днепр, как и других водных объектов республики, вносят гидрокарбонаты и кальций.

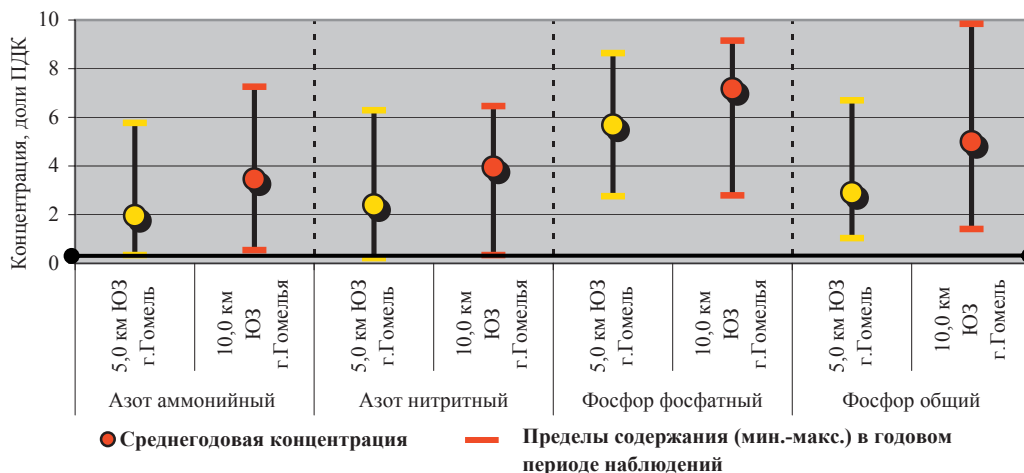


Рисунок 2.39 – Распределение концентраций биогенных веществ в воде р. Уза, 2010 г.

Наибольшие концентрации гидрокарбонатов (247,1 мг/дм³) и сульфатов (55,7 мг/дм³) были обнаружены в воде вдхр. Волма, хлоридов (90,3 мг/дм³) – в воде вдхр. Лошица, кальция (89,7 мг/дм³), натрия (23,6 мг/дм³) и калия (5,4 мг/дм³) – в воде вдхр. Осиповичское, магния (19,0 мг/дм³) – в воде вдхр. Заславское.

Кислородный режим в 2010 г. в большинстве водоемов бассейна сохранялся достаточно благополучным. Дефицит кислорода зафиксирован лишь в глубинных пробах воды из вдхр. Дубровское (0,66 мгО₂/дм³ в июле и 0,89 мгО₂/дм³ в сентябре).

Анализ многолетних данных содержания биогенных веществ в воде вдхр. Осиповичское свидетельствует о загрязнении водоема азотом аммонийным и фосфором фосфатным. Так, на протяжении всего года концентрации азота аммонийного в пунктах наблюдений северо-западнее г. Осиповичи составляли 1,1-3,4 ПДК, фосфора фосфатного – 1,1-2,0 ПДК. На этом же участке отмечены максимальные для водоемов бассейна концентрации азота нитритного (4,8 ПДК в июне) и фосфора общего (1,5 ПДК в августе).

Еще более неблагоприятная ситуация в отношении содержания азота аммонийного складывалась на оз. Плавно (2,2-6,3 ПДК) и вдхр. Лошица (1,2-3,1 ПДК) в течение всего года. Избыток азота аммонийного в воде вдхр. Вяча также фиксировался на протяжении года, однако выражался менее существенными превышениями нормирующего показателя – 1,2-1,4 ПДК. Устойчивое загрязнение вод азотом нитритным было

выявлено для водохранилищ Волма и Лошица (1,1-2,9 ПДК) (рис. 2.40).

Наибольшее содержание фосфора фосфатного зарегистрировано в воде вдхр. Лошица в январе (4,1 ПДК) и июле (1,5 ПДК). В воде других пунктов наблюдений концентрации этого соединения редко достигали 1,6 ПДК (вдхр. Заславское) (рис. 2.41).

Среди тяжелых металлов, судя по среднегодовым концентрациям, доминировали соединения железа общего (0,06-0,78 мг/дм³), марганца (0,030-0,130 мг/дм³), меди (0,002-0,014 мг/дм³) и цинка (0,004-0,015 мг/дм³).

Анализ данных по содержанию нефтепродуктов показал, что среднегодовая концентрация вещества для абсолютного большинства водоемов не превышала ПДК, и лишь для вдхр. Лошица достигла 2,3 ПДК. Превышения ПДК нефтепродуктами также регистрировались в отдельных пробах воды из водохранилищ Вяча, Дрозды, озер Плавно и Комсомольское (1,2-1,6 ПДК).

Бассейн р. Припять

В 2010 г. в пределах водосборной площади р. Припять на территории Республики Беларусь регулярные наблюдения проводились на 31 водном объекте (21 водотоке и 10 водоемах), в том числе на 9 трансграничных участках рек с Украиной (Припять, Простырь, Стырь, Горынь, Льва, Ствига, Уборть, Словечно). Сеть мониторинга насчитывала 45 пунктов наблюдений.

С целью оценки состояния водных объектов бассейна и характеристики качества поверхностных вод в 2010 г. проанализировано свыше 360 проб воды с выполнением

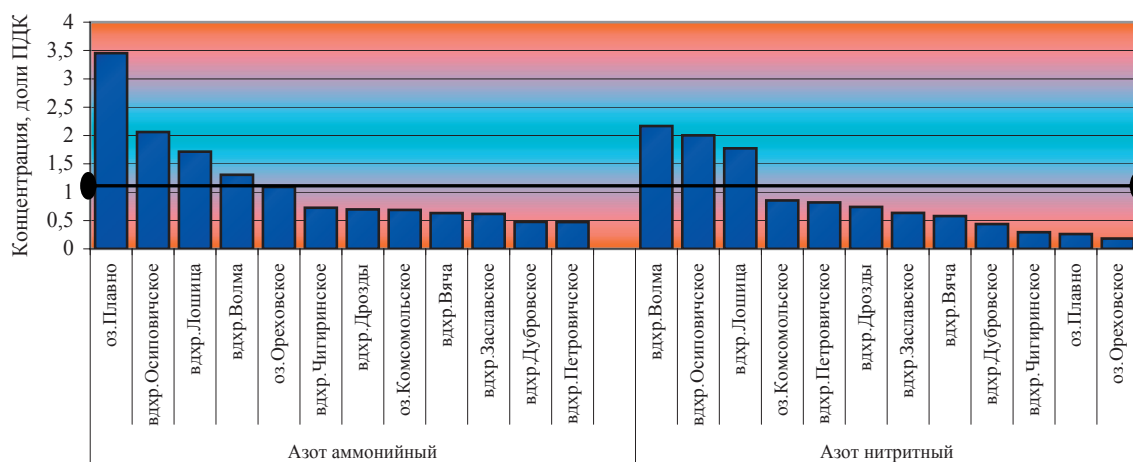


Рисунок 2.40 – Среднегодовые концентрации соединений азота в воде водоемов бассейна р. Днепр, 2010 г.

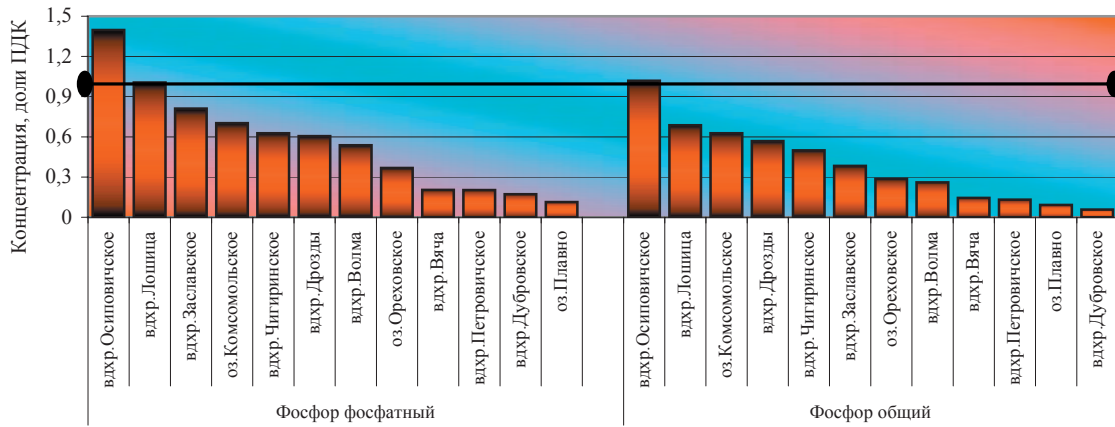


Рисунок 2.41 – Среднегодовые концентрации соединений фосфора в воде водоемов бассейна р. Днепр, 2010 г.

около 12 тысяч определений гидрохимических показателей.

Поверхностные воды бассейна р. Припять в 2010 г., аналогично 2009 г., относились к двум категориям качества – «относительно чистые» (66,7%) и «умеренно загрязненные» (33,3%) (рис. 2.42).

Анализ вклада загрязняющих веществ в структуру превышений ПДК свидетельствует об ухудшении гидрохимической ситуации на отдельных участках водных объектов относительно содержания в них азота аммонийного, фосфора фосфатного, железа общего, соединений марганца и нефтепродуктов (рис. 2.43).

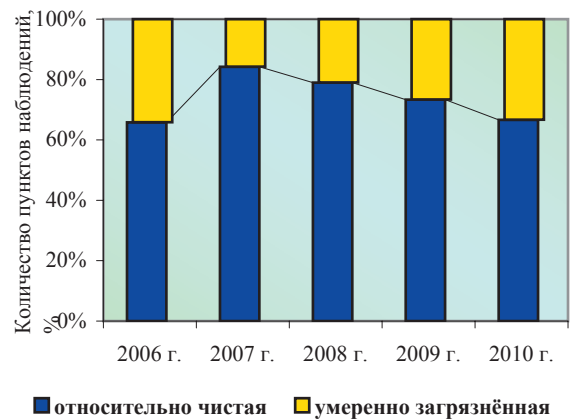


Рисунок 2.42 – Изменение качества воды водных объектов в бассейне р. Припять

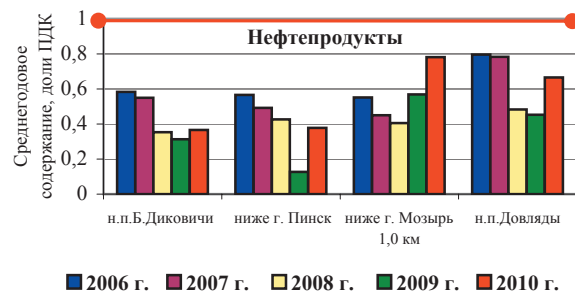
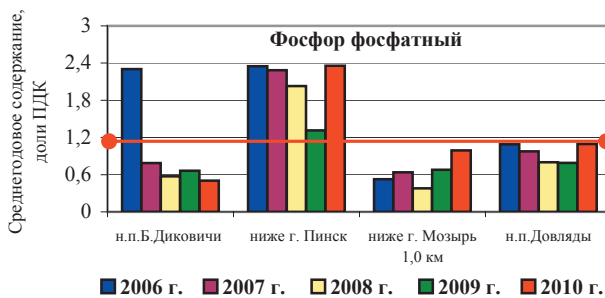
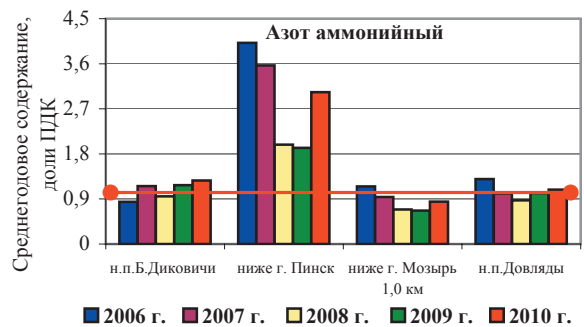
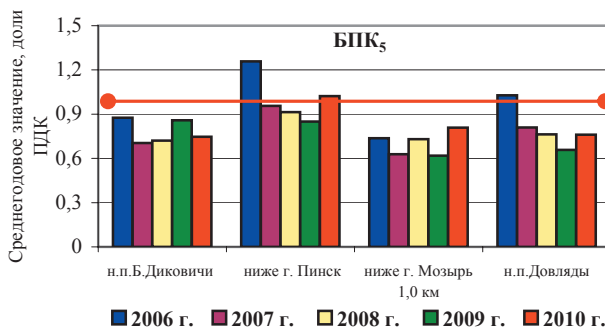


Рисунок 2.43 – Изменение среднегодовых концентраций приоритетных загрязняющих веществ в бассейне р. Припять

Основными компонентами минерального состава воды р. Припять, как и других водных объектов республики, являются гидрокарбонаты (81,3-224,6 мг/дм³), кальций (19,2-100,8 мг/дм³), сульфаты (6,2-40,0 мг/дм³), хлориды (9,3-32,4 мг/дм³) и магний (4,5-22,9 мг/дм³). Показатель рН изменялся от 5,1 до 8,3.

Наибольшее содержание органических веществ, нормируемых по ХПК_{Cr}, выявлено в июле на участке реки восточнее н.п. Довляды – 80,3 мгО₂/дм³. Наличие легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) выражалось величинами 1,2-6,3 мгО₂/дм³ (максимальные значения установлены в воде водотока выше г. Пинск в январе).

Водные экосистемы в районе г. Мозырь испытывали дефицит кислорода с января по март (0,57-2,12 мгО₂/дм³), а также в мае и июне (4,75-5,62 мгО₂/дм³). Ниже по течению реки, в трансграничном пункте наблюдений у н.п. Довляды, недостаток кислорода наблюдался в зимний (1,68-2,87 мгО₂/дм³ в январе, феврале) и летний (5,39-5,95 мгО₂/дм³ в мае-июле) периоды года.

Формирование качества воды р. Припять ниже г. Пинск на протяжении ряда лет во многом определяется присутствием в воде соединений азота и фосфора. В 2010 г. избыточные концентрации азота аммонийного (1,6-5,2 ПДК) зафиксированы во всех отобранных пробах воды, за исключением октября, фосфора фосфатного (1,7-4,1 ПДК), за исключением марта. Содержание азота нитритного (с июня по декабрь) находилось на уровне 1,3-5,4 ПДК, фосфора общего (с октября по декабрь) – 1,1-1,4 ПДК (рис. 2.44).

По течению реки от г. Пинск содержание загрязняющих веществ в воде заметно

снижалось. В районе г. Мозырь превышения ПДК азота аммонийного зафиксированы лишь в январе-марте (на уровне 1,3-1,6 ПДК). Превышения по фосфору фосфатному выявлены в январе-марте и мае-июне (в 1,1-2,0 раза). Содержание азота нитритного и фосфора общего в воде соответствовало требованиям природоохранного законодательства. Лишь в единичных пробах воды встречались несколько повышенные концентрации нефтепродуктов (до 1,3 ПДК).

В речных водах трансграничных участков, поступающих из Украины на территорию Республики Беларусь регистрировались превышения ПДК по азоту аммонийному (в 1,3-1,7 раза у н.п. Б. Диковичи и выше г. Пинск) в январе, ноябре и декабре – по азоту нитритному (в 1,1-1,4 раза у н.п. Б. Диковичи). Качество воды р. Припять, выходящей за пределы республики, также не всегда соответствовало нормативам: половина проб воды, отобранных в 2010 г. из р. Припять у н.п. Довляды, содержала избыток азота аммонийного (1,1-1,9 ПДК) и фосфора фосфатного (1,1-1,8 ПДК).

Содержание железа общего, как правило, достигало максимальных величин в феврале-марте (до 2,2 мг/дм³ в районе г. Мозырь в марте). Существенное количество соединений марганца зафиксировано в нижнем течении р. Припять – от г. Мозырь (1,0 км ниже) до н.п. Довляды – на протяжении года (0,045-0,137 мг/дм³), на участке у н.п. Б. Диковичи – в январе (0,120 мг/дм³). Среднегодовые концентрации соединений меди, цинка и никеля были незначительными.

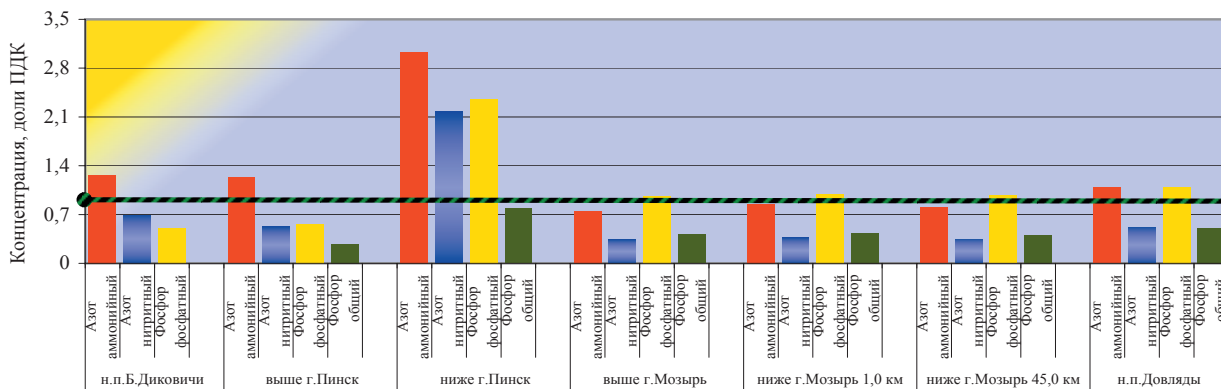


Рисунок 2.44 – Изменение среднегодовых концентраций биогенных веществ по течению р. Припять, 2010 г.

Притоки р. Припять

Сезонные вариации основных компонентов минерального состава речных вод выражались следующим диапазоном значений: гидрокарбонаты – 10,2-231,6 мг/дм³, сульфаты – 3,59-60,5 мг/дм³, хлориды – 4,5-40,27 мг/дм³, кальций – 10,0-100,4 мг/дм³, натрий – 9,8-17,7 мг/дм³, магний – 1,95-25,7 мг/дм³, калий – 3,8-8,8 мг/дм³. Величина рН колебалась от 6,0 до 8,7. Количество взвешенных веществ варьировало от 1,0 мг/дм³ в воде р. Льва до 80,0 мг/дм³ в воде р. Цна.

Наиболее напряженный кислородный режим отмечен для рек Свиновод, Бобрик, Доколька, Иппа, Оресса, Птичь, Словечно, Случь, Ствига, Уборть и Ясельда в районе г. Береза: дефицит растворенного кислорода в основном фиксировался в июле и феврале (от 0,61 мгО₂/дм³ в воде р. Птичь в феврале до 4,4 мгО₂/дм³ в воде р. Ясельда выше г. Береза в августе) (табл.2.10).

Значения бихроматной окисляемости (по ХПК_{Cr}) изменялись от 13,0 мгО₂/дм³ (в воде р. Горынь в октябре) до 150,0 мгО₂/дм³ (в воде р. Цна в феврале). Содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) возрастало до 9,6 ПДК (в воде р. Ясельда в районе г. Береза).

На протяжении длительного периода наблюдений фиксировалось устойчивое «аммонийное» загрязнение водотоков: Бобрик, Цна, Морочь, Ствига, Льва и Ясельда у н.п. Сенин (рис. 2.45). Среднегодовые концентрации азота аммонийного в 2010 г. варьировали от 0,7 ПДК для р. Доколька до 3,4 ПДК для р. Морочь.

В течение года содержание азота нитритного колебалось от долей ПДК в воде рек Пина, Свиновод, Словечно, Случь, Ствига, Уборть, Цна и Чертень до 3,7 ПДК в воде р. Ясельда ниже г. Береза в сентябре и 2,3 ПДК в воде р. Морочь в апреле (среднегодовые значения азота нитритного для данных водотоков составили 2,0 и 1,4 ПДК, соответственно).

Превышения лимитирующего показателя фосфором фосфатным регистрировались в воде всех притоков р. Припять. При этом наибольшие концентрации не превышали 3,5 ПДК (в воде р. Горынь в августе), а среднегодовые значения для рек Бобрик, Горынь, Доколька, Иппа, Оресса, Птичь, Цна и Ясельда ниже г. Береза составили 1,1-1,9 ПДК, для р. Морочь – 2,2 ПДК (рис. 2.46).

Качество воды Днепроовско-Бугского канала на протяжении года во многом определяли избыточные концентрации азота аммонийного (1,2-2,2 ПДК). Незначительное превышение ПДК фосфором фосфатным – в 1,2 раза – зарегистрировано лишь в декабрьской пробе воды.

Содержание железа общего возрастало до 6,0 мг/дм³ в воде р. Свиновод (при фоновом значении металла для данного бассейна 0,37 мг/дм³), максимальные концентрации соединений марганца в воде р. Морочь определялись на уровне 0,29 мг/дм³ (фоновая концентрация составляет 0,013 мг/дм³); наибольшее количество соединений меди (0,009 мг/дм³) и цинка (0,029 мг/дм³), выявленное в воде р. Ясельда, в 3,0 и 1,7 раза, соответственно, превышало их естественное содержание для водных объектов бассейна.

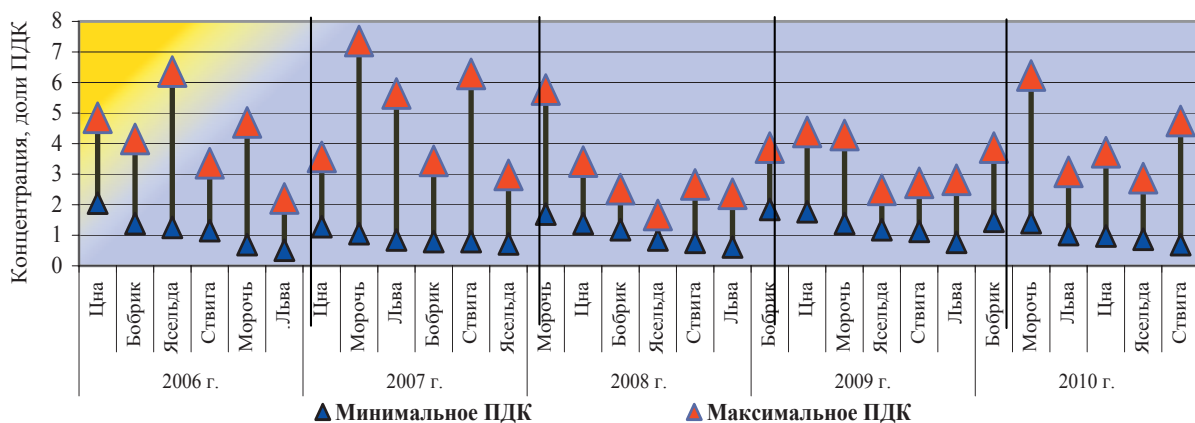


Рисунок 2.45 – Динамика внутригодовых концентраций азота аммонийного в воде притоков р. Припять

Таблица 2.10 – Характеристика качества воды водотоков р. Припять за 2010 г.

Наименование ингредиента и показателя	ПДК	Среднегодовые значения			
		Фоновые участки водотоков			Другие водотоки бассейна
		р. Чертьень 8,0 км восточнее н.п. Махновичи	р. Свиновод 0,5 км ниже н.п. Симоновичи	среднее	
Цветность, град.	-	159	197	178	75
Взвешенные вещества, мг/дм ³	-	7,36	8,92	8,14	8,87
рН	6,5-8,5	6,83	6,25	6,54	7,51
Растворённый кислород, мгО ₂ /дм ³	не менее 4 зимой, не менее 6 летом	8,37	5,34	6,85	7,65
Насыщение кислородом, %	-	71,3	43,0	57,1	66,3
Жёсткость общая, мг-экв./дм ³	до 7,0	1,36	0,94	1,15	3,47
БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³	3,0	1,35	1,36	1,36	2,56
ХПК, мгО ₂ /дм ³	-	42,7	54,4	48,6	41,9
Азот аммонийный, мгN/дм ³	0,39	0,53	0,78	0,66	0,59
Азот нитритный, мгN/дм ³	0,024	0,006	0,005	0,006	0,017
Азот нитратный, мгN/дм ³	9,03	0,32	0,18	0,25	0,57
Фосфор фосфатный, мгP/дм ³	0,066	0,046	0,030	0,038	0,072
Фосфор общий, мгP/дм ³	0,2	0,067	0,050	0,058	0,095
Железо общее, мг/дм ³	0,1*	1,93	3,51	2,72	1,15
Медь, мг/дм ³	0,001*	0,002	0,003	0,003	0,002
Марганец, мг/дм ³	0,01*	0,155	0,149	0,152	0,091
Цинк, мг/дм ³	0,01*	0,012	0,013	0,012	0,012
Никель, мг/дм ³	0,01	0,001	0,001	0,001	0,001
Нефтепродукты, мг/дм ³	0,05	0,029	0,033	0,031	0,026
СПАВ, мг/дм ³	0,1	0,045	0,069	0,057	0,029

Примечание: * – к природному фоновому содержанию (табл. 2.1)

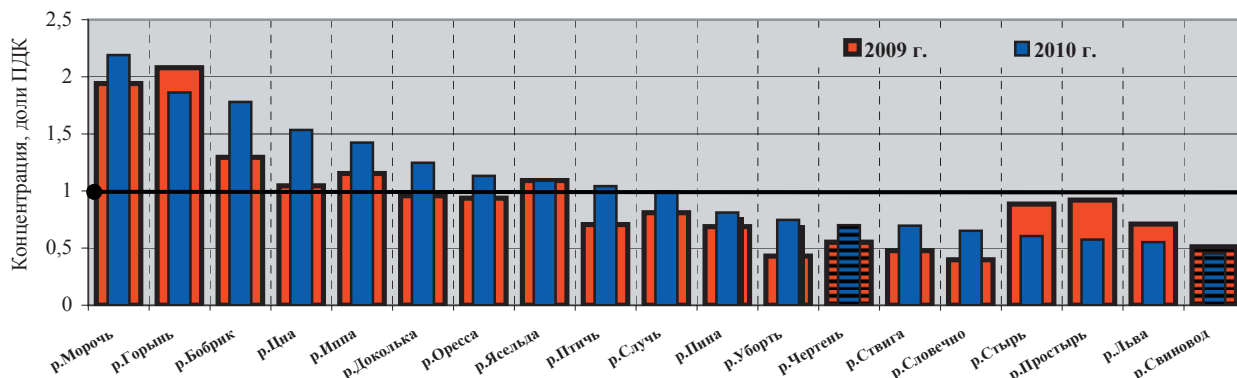


Рисунок 2.46 – Динамика среднегодовых концентраций фосфора фосфатного в воде притоков р. Припять

Повышенное содержание растворенных нефтепродуктов регистрировалось в мае в воде рек Случь и Уборть (1,3-1,6 ПДК), в феврале и мае – в воде р. Свиновод (1,1-1,2 ПДК), в июне и августе – в воде р. Морочь (1,4 ПДК).

Единственная проба воды с повышенным содержанием СПАВ отобрана из р. Свиновод в декабре – 2,3 ПДК.

Водоемы бассейна р. Припять

Как и в предыдущем году, наименьшим значением бихроматной окисляемости характеризовалась вода оз. Белое у н.п. Бостынь в сентябре – 6,0 мгО₂/дм³; максимальное значение ХПК_{Cr} составило 100,0 мгО₂/дм³ в воде оз. Выгонощанское в июле. Повышенное значение БПК₅ для воды водохранилищ Красная Слобода, Локтыши и оз. Выгонощанское составляло 1,1-3,9 ПДК.

Вместе с тем, содержание кислорода в воде водоемов бассейна в холодный период года снижалось до 3,59-3,77 мгО₂/дм³ (озера Червоное и Черное), в теплый – до 4,23-5,65 мгО₂/дм³ (водохранилища Солигорское и Красная Слобода, озера Черное и Белое у н.п. Нивки).

В воде вдхр. Погост, вдхр. Солигорское и оз. Выгонощанское повышенные концентрации азота аммонийного (до 4,1 ПДК) сохранялись на протяжении всего года. Для вдхр. Локтыши и оз. Черное были отмечены максимальные значения ингредиента – 7,1 и 7,5 ПДК соответственно. Для других водоемов присутствие данного биогенного вещества выражалось диапазоном значений от долей ПДК до 3,0 ПДК (вдхр. Любанское) (рис. 2.47).

Избыточное содержание азота нитритного для водохранилищ Локтыши, Любанское и Солигорское выявлено в марте и апреле – 1,3-2,1 ПДК.

Среднегодовые величины фосфора фосфатного соответствовали требованиям природоохранного законодательства. Исключение составило оз. Белое у н.п. Нивки, в воде которого было зафиксировано максимальное содержание компонента (2,2-2,6 ПДК в июле и сентябре), отразившееся на его среднегодовом значении – 1,4 ПДК (рис. 2.48). Превышения установленного норматива фосфором фосфатным в 1,1-2,3 раза выявлены в течение года для водохранилищ

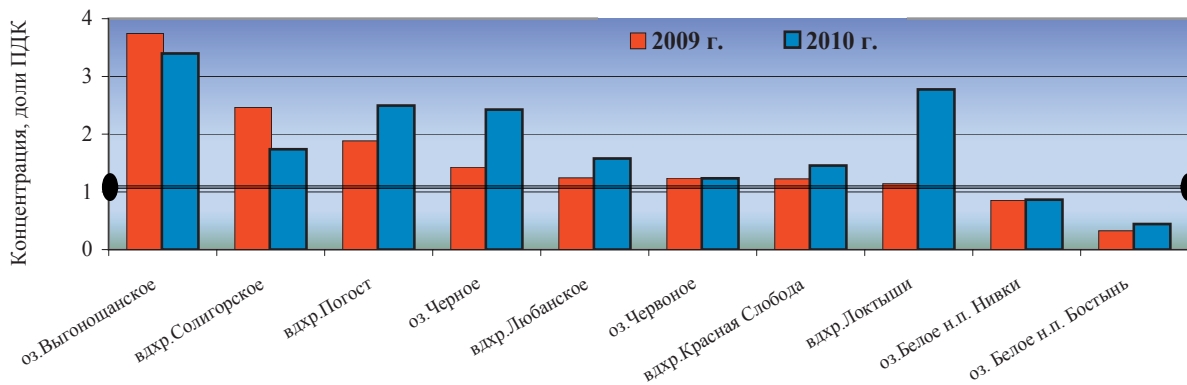


Рисунок 2.47 – Среднегодовые концентрации азота аммонийного в воде водоемов бассейна р. Припять

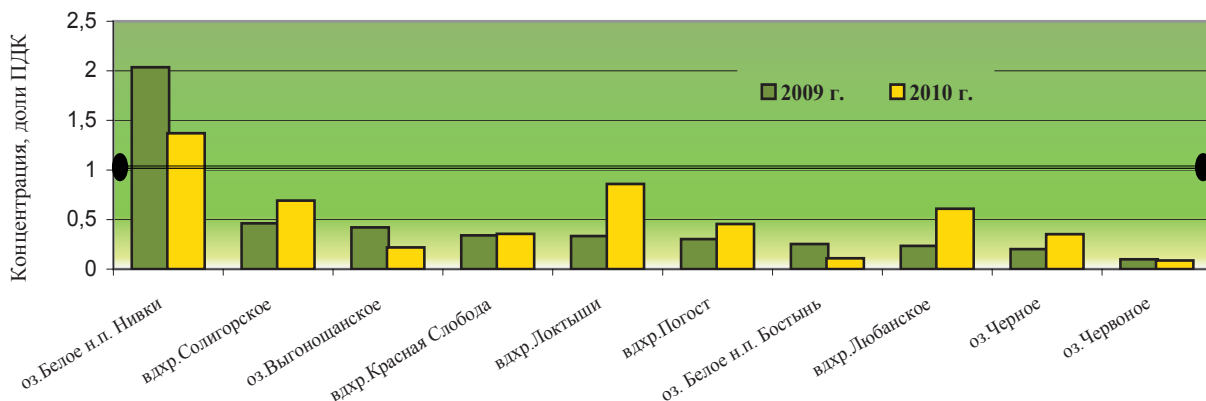


Рисунок 2.48 – Среднегодовые концентрации фосфора фосфатного в воде водоемов бассейна р. Припять

Локтыши, Любанское, Погост, Солигорское и оз. Черное.

Содержание в воде тяжелых металлов превышало фоновые значения для бассейна р. Припять: среднегодовое содержание железа общего варьировало в диапазоне 0,07-0,76 мг/дм³, соединений марганца – 0,03-0,21 мг/дм³, меди – 0,002-0,007 мг/дм³, цинка – 0,009-0,020 мг/дм³.

В половине проб воды, отобранных из вдхр. Солигорское в 2010 г., зарегистрированы превышения ПДК нефтепродуктами – в 1,1-2,2 раза. Аналогичная ситуация складывалась на водохранилищах Красная Слобода и Локтыши в июне и августе, где присутствие нефтепродуктов выражалось 1,8-2,6 ПДК.

Единственная проба воды с избыточным содержанием СПАВ на уровне 1,2 ПДК была отобрана из оз. Белое в феврале.

Для оценки качества поверхностных вод Республики Беларусь в 2010 г. выполнено более 90 тысяч определений гидрохимических показателей. Из 2,5 тысяч проб воды, отобранных за год, 8,0% характеризовалось повышенным содержанием биогенных веществ (рис. 2.49).

Состояние водных объектов страны, исходя из значений индекса ИЗВ, в целом оценивается как достаточно благополучное: 81% пунктов наблюдений характеризовался хорошим качеством воды (3% – «чистые» и 78% – «относительно чистые»), 18% – удовлетворительным («умеренно загрязненные»), менее 1% – плохим качеством воды («загрязненные» и «грязные»).

Анализ результатов наблюдений мониторинга поверхностных вод показал, что качество воды водоемов и водотоков в пределах бассейна р. Западная Двина в 2010 г.

характеризовалось как удовлетворительное: среднегодовые концентрации соединений азота и фосфора для большинства водных объектов соответствовали требованиям природоохранного законодательства (рис. 2.50). Для рек Усвяча, Нища и оз. Кагальное отмечено снижение концентраций азота аммонийного от 1,3 ПДК до долей ПДК. В то же время несколько возросло среднее содержание данного биогенного элемента в воде озер Болойсо, Миорское, Савонар, Потех (до 2,8 ПДК для оз. Миорское) и рек Полота, Ушача и Западная Двина (до 1,6 ПДК для р. Полота). Существенно снизилось содержание азота нитритного в воде рек Улла, Оболь и оз. Лепельское. Среднегодовые концентрации фосфора фосфатного, значительно превышающие лимитирующий показатель в 2009 г. для озер Миорское, Болойсо и Лядно, а также для рек Оболь и Друйка, в 2010 г. снизились до долей ПДК; содержание фосфора общего в воде оз. Лядно сократилось в 2,0 раза и составило 2,2 ПДК.

Тенденция роста среднегодовых концентраций азота аммонийного и фосфора фосфатного за период 2008-2010 гг. отмечена для 60,0% водных объектов бассейна р. Припять и для 50,0% – бассейна р. Днепр.

Для бассейна р. Западный Буг рост концентраций азота аммонийного отмечался в 82,0% водных объектов, фосфора фосфатного – в 55,0%.

Максимальными величинами соединений азота и фосфора по-прежнему характеризовались пробы воды рек Свислочь (у н.п. Королищевичи, до 11,7 ПДК по азоту аммонийному и 25,9 ПДК по фосфору фосфатному в июне), Ствига (западнее н.п. Держинск, до 16,3 ПДК по азоту нитритному

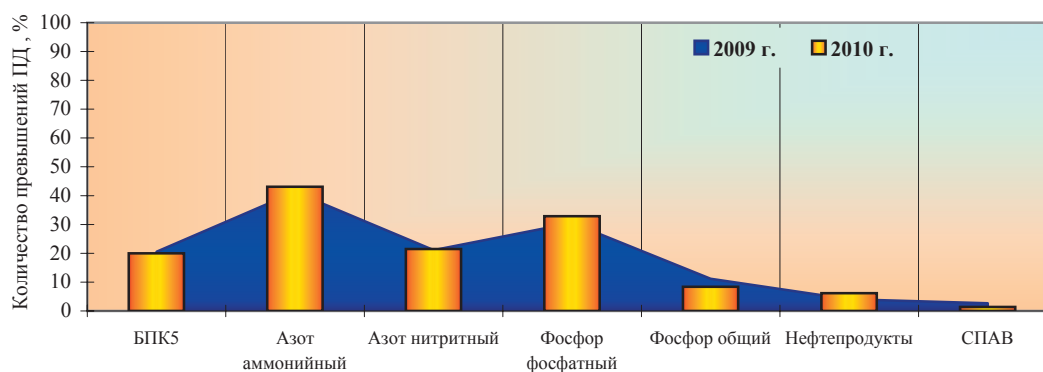


Рисунок 2.49 – Динамика количества превышений ПДК от общего числа определений, %

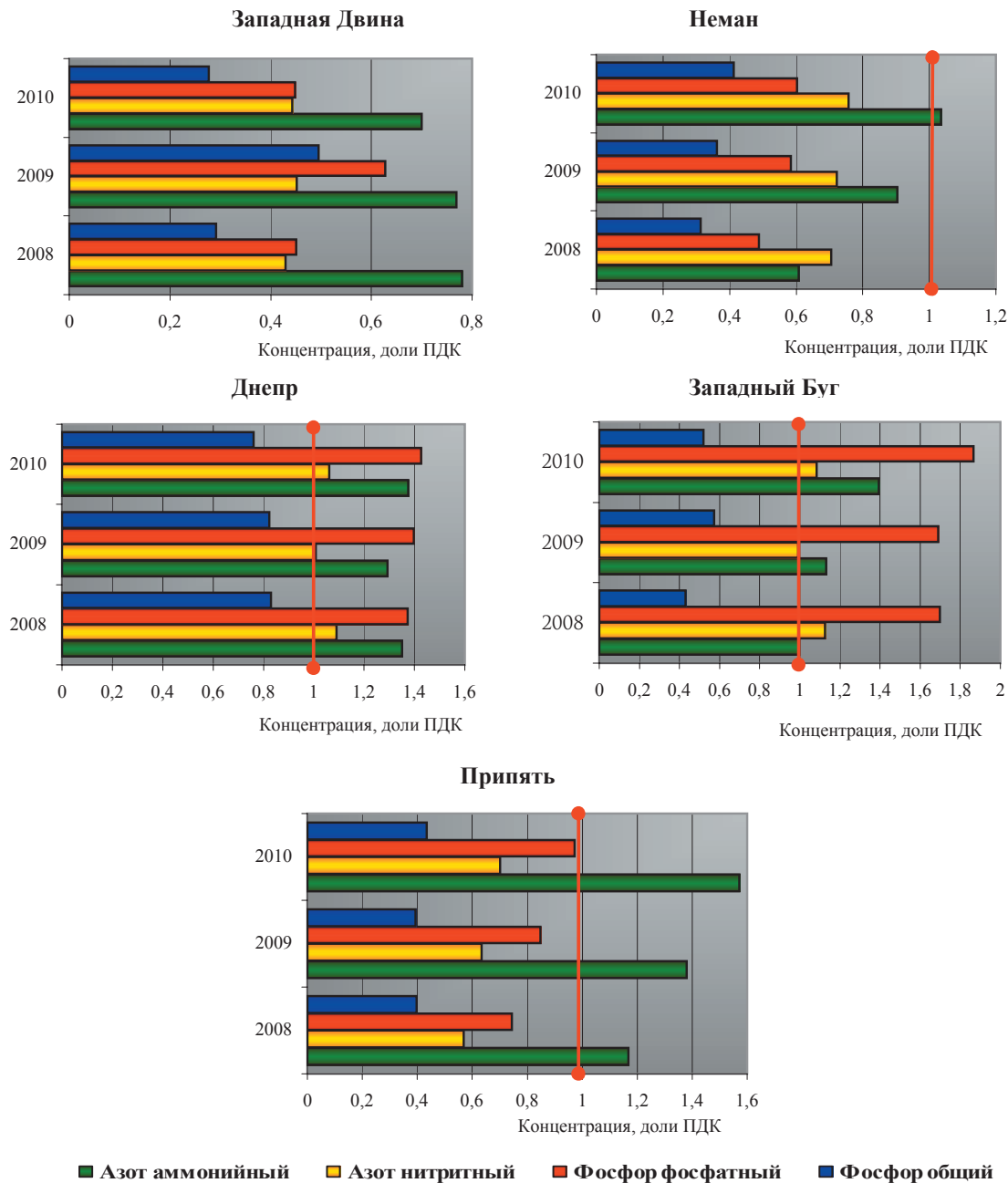


Рисунок 2.50 – Динамика содержания биогенных веществ в поверхностных водах водных объектов Республики Беларусь

в ноябре), Уша (ниже г. Молодечно, до 10,6 ПДК по азоту нитритному в апреле), Ипуть (выше г. Добруш, до 13,3 ПДК по фосфору фосфатному в марте), Уза (10,0 км юго-западнее г. Гомель, до 9,9 ПДК по фосфору общему в августе), Мухавец (выше г. Жабинка, до 8,3 ПДК по азоту аммонийному в феврале), а также из озер Лядное, Кагальное, Миорское, Болойсо и Выгонощанское.

Как и ранее, антропогенному влиянию в большей степени подвержены водные объекты в бассейнах рек Днепр, Припять и Западный Буг, чем реки в бассейнах Немана и Западной Двины.

Средние за год концентрации большинства химических веществ в воде трансграничных участков водотоков соответствовали требованиям природоохранного законодательства. Повышенные концентрации фосфора фосфатного влияли на качество воды участков водотоков, расположенных преимущественно в пределах бассейнов рек Западный Буг и Днепр (рис. 2.51).

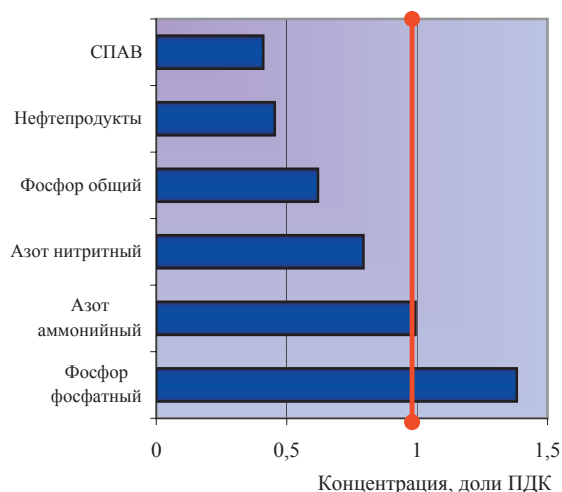


Рисунок 2.51 – Среднегодовые концентрации химических веществ в воде трансграничных участков водных объектов в 2010 г.

Состояние поверхностных вод по гидробиологическим показателям

Анализ гидробиологических данных позволяет дать комплексную оценку воздействия многочисленных природных и антропогенных факторов на формирование качества воды. Основными природными факторами, влияющими на процесс формирования структуры сообществ речных гидробионтов и обуславливающими наличие разнотипных сообществ, являются: величина и характер водосборного бассейна, морфо- и гидрометрия водотока, гидрохимический фон, наличие русловых водохранилищ и придаточных водоемов. Антропогенная нагрузка обусловлена характером и уровнем промышленного и сельскохозяйственного производств на водосборе бассейна.

Регулярные наблюдения за экологическим состоянием поверхностных вод по гидробиологическим показателям **бассейна р. Западная Двина** в 2010 г. проводились на 36 водных объектах (10 реках и 26 озерах), в том числе на 3 трансграничных участках рек с Российской Федерацией (Западная Двина, Каспля и Усвяча) и 1 (р. Западная Двина) – с Латвией.

Таксономическое разнообразие водорослей *фитопланктона р. Западная Двина* в 2010 г. было значительно ниже уровня прошлых лет. Всего зарегистрировано 39 таксонов водорослей. Значительная часть видового богатства принадлежит зеленым водорослям – 20 таксонов (52% от общего числа видов), затем – диатомовые водоросли

(11 таксонов). Представители других отделов водорослей малочисленны и играют второстепенную роль в экосистеме реки. Количество таксонов водорослей на отдельных створах варьировало от 12 (ниже г. Витебск) до 27 (выше пгт. Сураж). Минимальные количественные параметры фитопланктона отмечены на участке реки у г. Витебск (1,3 млн. кл./л и 0,3 мг/л), максимальные (54,2 млн. кл./л и 3,3 мг/л) – ниже н.п. Друя (за счет массового развития вида рода *Oscillatoria* из сине-зеленых). Следует отметить, что количественные параметры развития на большинстве створов оказались значительно выше, чем в предыдущий период. Основу численности и биомассы на протяжении всей реки от пгт. Сураж до н.п. Друя составили сине-зеленые (виды родов *Oscillatoria* и *Gloeocapsa*), зеленые (*Didymocystis planctonica* и *Tetrastrum glabrum*) и пиррофитовые (*Cryptomonas sp.*) водоросли.

Значения индекса сапробности определялись преобладанием β-мезосапробов и изменялись от 1,58 (ниже г. Витебск) до 1,94 (выше пгт. Сураж), что свидетельствует о сохранении многолетней стабильности состояния экосистемы в пределах III класса качества воды («умеренно загрязненные»).

Сообщества *зоопланктона* реки характеризуются низким таксономическим разнообразием, представленным 28 видами и формами. Практически на всех створах отмечено снижение видового разнообразия (за исключением двух нижних створов, где зафиксировано увеличение числа таксонов) по сравнению с 2009 г. в несколько раз. Количественные параметры зоопланктона реки подверглись значительным изменениям.

Отмеченные на участке реки у пгт. Сураж количественные параметры развития зоопланктона в летний период снизились с 7200 (2009 г.) до 1340 экз./м³ (2010 г.), а биомасса с 11,5 до 3,4 мг/м³. Эти значения оказались максимальными показателями развития зоопланктона в сезоне 2010 г. На участке реки 5,5 км ниже г. Верхнедвинск отмечено максимальное таксономическое разнообразие (18 видов и форм) и значительное увеличение количественных параметров по сравнению с прошлым годом. Основу численности и биомассы на этом створе

составили коловратки, среди которых доминировали представители рода *Brachionus*. На участках реки у гг. Полоцк, Новополоцк и н.п. Друя, за исключением таксономического разнообразия, количественные параметры развития зоопланктонного сообщества соответствовали уровню предыдущего года. На створе реки 2,0 км ниже г. Витебск организмы зоопланктона в пробе практически отсутствовали, численность и биомасса зоопланктона минимальны. Минимальная величина индекса сапробности (1,29) зафиксирована у пгт. Сураж. На остальных створах индексы сапробности варьировали незначительно (1,65-1,68) и имели более высокие значения, чем в предыдущем году.

Таксономическое разнообразие *водорослей обрастания* составило 82 таксона, из которых 52 относилось к отделу диатомовых, 20 – зеленых, 5 – сине-зеленых и оставалось на уровне предыдущего года. Видовое разнообразие изменялось в пределах 19-40 видов и разновидностей на всем протяжении реки от пгт. Сураж до н.п. Друя. Основу диатомового сообщества реки создавали виды родов *Navicula*, *Nitzschia*, *Gomphonema*.

По относительной численности диатомовые доминировали на всех створах (39,5-93,8%), за исключением участка реки ниже г. Верхнедвинск, где сине-зеленые водоросли составили 58,8%. Присутствие в сообществе фитоперифитона реки α -мезо- и β - α -мезосапробов обусловило повышение величин индекса сапробности по сравнению с прошлогодними значениями. Их изменение наблюдалось в пределах от 1,83 (ниже г. Новополоцк) до 2,0 (ниже г. Полоцк).

Для сообществ *макрозообентоса* р. Западная Двина характерна значительная вариабельность таксономического разнообразия (от 13 до 37 видов и форм) и, соответственно, изменение величин биотического индекса (от 4 до 10). Минимальное количество видов (15-17) и относительно низкие величины биотического индекса (4-6) отмечены в пробах, отобранных в осенний период на участке реки ниже г. Новополоцк и в летний период ниже г. Верхнедвинск, что указывает на ухудшение состояния речных экосистем (IV-III классы чистоты воды) на створах, испытывающих влияние сточных вод этих городов.

На остальных участках реки значения биотического индекса в этот период изменялись в основном от 7 до 9 («чистые»). На трансграничном створе реки у пгт. Сураж видовое разнообразие макробеспозвоночных достигало 34 видов и форм, а значения биотического индекса – 9 (рис. 2.52). Максимальное значение биотического индекса (10), соответствующее I классу чистоты («очень чистые»), отмечено в зимний период ниже гг. Витебск, Полоцк и Новополоцк, где в донных сообществах присутствовали 3 вида *Plecoptera*, 7 видов *Ephemeroptera* и 12 видов *Trichoptera*.

Экологический статус р. Западная Двина в районе пгт. Сураж, гг. Витебск и Полоцк был стабильным и характеризовался II-III классами («чистые», «умеренно загрязненные») (рис. 2.53). Состояние экосистем участков реки, находящихся под влиянием промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод гг. Новополоцк и Верхнедвинск, соответствовало уровню прошлых

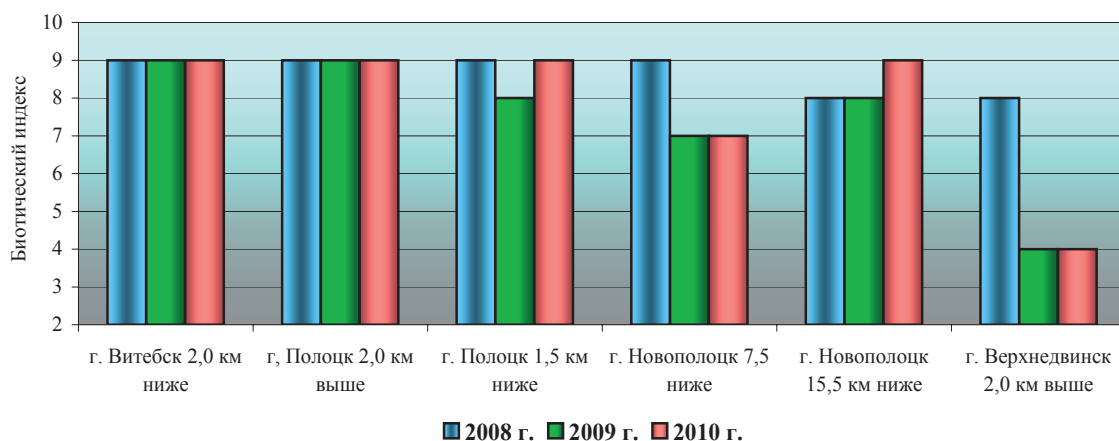


Рисунок 2.52 – Динамика величин биотического индекса на стационарных створах р. Западная Двина в летний период 2008-2010 гг.

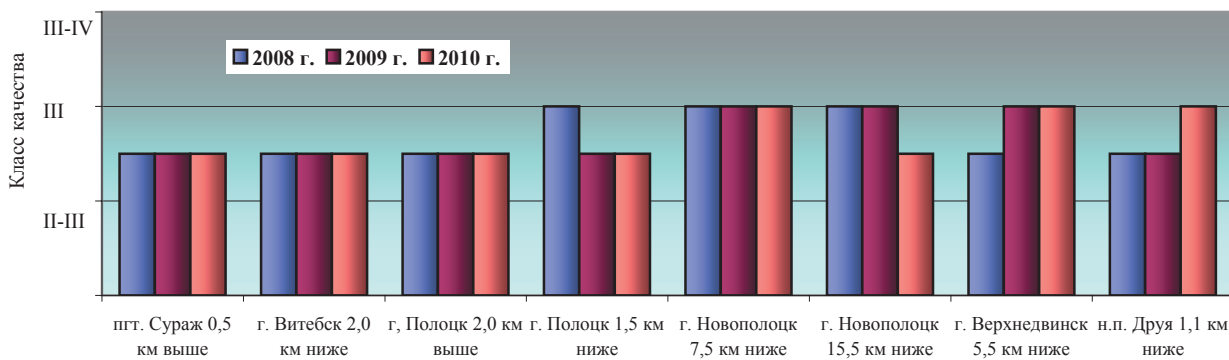


Рисунок 2.53 – Изменение экологического состояния р. Западная Двина по совокупности гидробиологических показателей

лет наблюдений и оценивалось III классом («умеренно загрязненные»). Однако следует отметить некоторое ухудшение состояния экосистемы участка реки в районе н.п. Друя, качество воды которого в 2010 г. оценивалось категорией «умеренно загрязненные».

Притоки р. Западная Двина

Показатели развития фитопланктона в притоках р. Западная Двина практически оставались на уровне 2009 г. Видовой состав водорослей на отдельных створах изменялся от 13 (р. Нища н.п. Юховичи) до 46 (р. Усвяча н.п. Новоселки) таксонов. По количеству таксонов доминировали диатомовые и зеленые водоросли. Основу численности и биомассы фитопланктона почти во всех притоках составили сине-зеленые, диатомовые и зеленые водоросли. Минимальные количественные показатели развития фитопланктона характерны для рек Полота в районе г. Полоцк (численность – 1,1 млн. кл./л, биомасса – 0,6 мг/л) и Ушача в районе н.п. Городец (численность – 1,5 млн. кл./л, биомасса – 1,9 мг/л). Максимальные значения численности отмечены в реках Усвяча и Друйка (54,3млн. кл/л и 10,8 млн. кл/л, соответственно) вследствие массового развития колониальных сине-зеленых водорослей

(*Merismopedia tenuissima*, *Anabaena affinis* и *Microcystis aeruginosa*). Значения индекса сапробности на створах притоков бассейна р. Западная Двина изменялись в интервале от 1,67 (р. Ушача н.п. Городец) до 2,06 (р. Друйка) (рис. 2.54).

Зоопланктонные сообщества притоков р. Западная Двина характеризовались, как и в прошлом году, низким таксономическим разнообразием и невысокими количественными параметрами развития. Наиболее беден зоопланктон рек Нища, Оболь и Улла: таксономическое разнообразие представлено 6-8 видами и формами. В реке Улла (выше г. Чашники) отмечены минимальные значения численности (180 экз./м³) и биомассы (0,3 г/м³). Максимальное развитие зоопланктона зафиксировано в р. Дисна у пгт. Шарковщина, где таксономическое разнообразие достигло 23 видов и форм, численность – 77280 экз./м³ и биомасса – 337,2 мг/м³. Основу численности зоопланктона составили коловратки, среди которых доминировали представители рода *Brachionus*. Значительная доля биомассы принадлежит коловратке o-b мезосапроб *Asplanchna priodonta* (60%). Индексы сапробности варьировали от 1,39 (р. Ушача выше г. Новополоцк) до 1,85

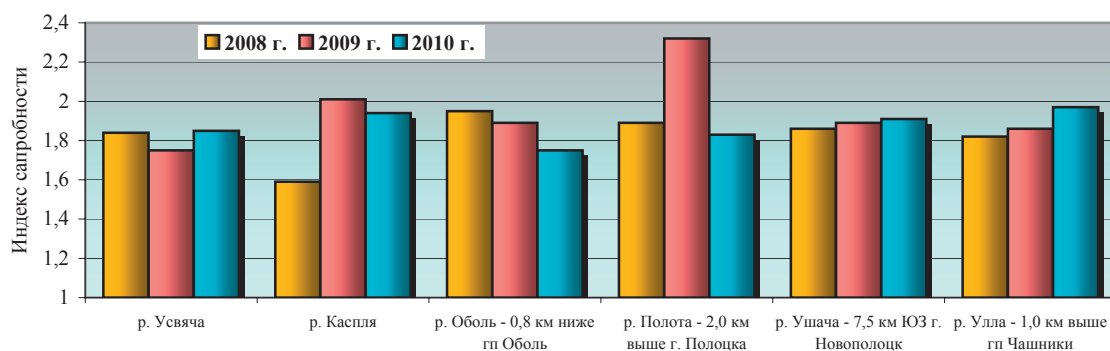


Рисунок 2.54 – Динамика значений индекса сапробности (по фитопланкtonу) на створах притоков бассейна р. Западная Двина

(р. Дисна ниже пгт. Шарковщина). По сравнению с предыдущим годом отмечено некоторое улучшение качества воды в реках Усвяча (н.п.Новоселки), Улла (выше г. Чашники) и Ушача (7,5 км юго-западнее города), качество воды стало соответствовать категории «чистые». Экологическое состояние рек Каспля, Полота, Друйка и Нища осталось на уровне прошлого года (II класс качества). Отмечено ухудшение качества воды в р. Оболь (пгт. Оболь) и в р. Дисна («умеренно загрязненные»).

В притоках р. Западная Двина таксономическое разнообразие *водорослей обрастания* варьировало от 13 (р. Дисна пгт. Шарковщина) до 31 (р. Улла г. Чашники) таксонов. По количеству видов на всех створах преобладали диатомовые водоросли. Основу перифитонных сообществ притоков в основном формировали диатомовые водоросли (75-98% относительной численности). К числу доминирующих видов относятся *Cocconeis placentula*, *Cocconeis pediculus* и *Melosira varians*. Структуру перифитонных сообществ рек Полота, Дисна, Нища, Каспля и Усвяча составили диатомовые и сине-зеленые водоросли (20-50% и 30-72% относительной численности, соответственно). Значения индекса сапробности изменялись от 1,63 (р. Полота) до 2,03 (р. Каспля).

Видовое разнообразие *макрозообентоса* в притоках реки (исключая трансграничные створы) варьировало от 19 (р. Полота выше г. Полоцк) до 32 видов и форм (р. Улла). Анализ структурных характеристик сообществ донных макробеспозвоночных свидетельствует о стабильном состоянии речных ценозов. Значения биотического индекса, как и в предыдущие годы, равны 7-10 (I-II классы чистоты), за исключением участка р. Полота выше г. Полоцк, где видовое разнообразие в летний период составило 21 вид и форму, а значения биотического индекса – 6 (III класс чистоты).

На трансграничных створах притоков р. Западная Двина видовое разнообразие макробеспозвоночных находилось в интервале от 25 (р. Каспля) до 55 видов и форм (р. Усвяча), а значения биотического индекса, соответственно, от 8 до 9 («чистые»).

Состояние водных экосистем большинства притоков р. Западная Двина по совокупности гидробиологических показателей оставалось стабильным, соответствуя, как и в прошлом году, II-III классам чистоты («чистые» – «умеренно загрязненные»), что свидетельствует о достаточно высоком экологическом статусе водотоков региона.

В 2010 г. гидробиологические наблюдения проводились также на озерах бассейна: Болойсо, Дрисвяты, Потех, Миорское, Ричу, Савонар, Волосо Южный, Волосо Северный, Обстерно, Богинское, Струсто, Дривяты, Снуды, Сенно, Лепельское, Лукмльское, Мядель, Нещердо, Кагальное. Россоно, Гомель, Отолово, Черствятское, Долгое, оз. Черное и водохранилище Селява. Новые пункты режимного наблюдения были открыты на озерах Освейское, Сарро, Езерище, Лосвидо, Тиосто, и водохранилище Добромысленское.

Сообщества *планктонных водорослей* озер бассейна р. Западная Двина в вегетационный период 2010 г., отличавшийся аномально высокими температурными параметрами, характеризовались достаточно высоким разнообразием. Суммарное таксономическое представительство фитопланктона включало 211 таксонов, большинство из которых относилось к диатомовым либо зеленым водорослям (79 и 73 таксона, соответственно). Вместе с тем, для планктонных сообществ бассейна реки, как и в предыдущие годы, отмечена значительная вариабельность структурных показателей, обусловленная особенностями морфометрии водоемов и уровнем антропогенной нагрузки на их водосборы.

Таксономическое разнообразие *фитопланктона* на отдельных вертикалях озер рекреационного и рыбохозяйственного назначения находилось в пределах от 7 видов в придонном слое оз. Волосо Южный (вертикаль 1) и 9 видов в поверхностном слое оз. Волосо Южный и придонном оз. Дривяты до 35 видов в поверхностном слое (вертикаль 1) оз. Гомель. В большинстве случаев по числу видов в этой группе озер доминировали диатомовые – до 22 видов в поверхностных слоях оз. Гомель. Максимальное количество видов зеленых не превышало 9, а относительно высокое разнообразие сине-зеленых,

свидетельствующее об активизации процессов эвтрофикации, зафиксировано только на вертикалях оз. Освейское.

Видовой состав фитопланктона на большинстве вертикалей озер, в которые производится организованный сброс сточных вод, несколько богаче – до 38 видов и форм на глубине 9 м оз. Миорское. Следует отметить, что в таксономическом разнообразии планктона этого озера существенную роль играли зеленые (20 видов и форм) водоросли. Для водоемов данного типа наиболее характерны такие виды, как *Cyclotella sp.* и *Synedra acus* из диатомовых, *Ankistrodesmus augustus* и *Scenedesmus quadricauda* из зеленых, *Aphanizomenon flos-aquae* и *Gloeocapsa sp.* из сине-зеленых, *Trachelomonas volvocina* из эвгленовых, *Cryptomonas sp.* и *Peridinium sp.* из пиррофитовых, *Chrysococcus rufescens* из золотистых.

Количественные параметры фитопланктона на вертикалях озер рекреационного и рыбохозяйственного назначения варьировали в значительных пределах. Минимальные значения (2,4 млн. кл/л и 0,6 мг/л) отмечены в поверхностном слое оз. Ричу, где основу численности составили *Merismopedia tenuissima* (57,5% общей численности) из диатомовых, а наибольший вклад в биомассу (69,8% общей биомассы) внесла *Fragilaria crotonensis*. Максимальные значения численности (1001,7-1159,3 млн. кл/л) и биомассы (115,4-126,8 мг/л) зафиксированы на вертикалях оз. Освейское (в фитопланктоне полностью преобладали сине-зеленые водоросли, обусловившие 99,5-99,7% численности и 92,7-98,3% биомассы сообщества). Количественную основу сообщества в данном случае составил только один из видов сине-зеленых – *Microcystis aeruginosa* (96,3-97,0% численности и 92,3-97,6% биомассы сообщества).

Высокие значения численности и биомассы, отмеченные на вертикалях других озер с наибольшей биологической продуктивностью, также были обусловлены развитием сине-зеленых водорослей. Участие других групп водорослей в формировании численности и биомассы планктонных сообществ наиболее существенно выражено в слабоэвтрофных и олиготрофных озерах.

Например, в оз. Дривяты основу количественного развития сообществ, как в поверхностных (до 76,4% численности и 47,5% биомассы сообщества), так и в придонных (до 89,8% численности и 58,0% биомассы сообщества) слоях глубинной вертикали обусловили диатомовые водоросли в основном за счет *Fragilaria crotonensis* (до 61,8% численности в поверхностном и 20,5% численности в придонных слоях) и *Melosira islandica* (до 39,3% численности в придонных слоях). На глубинной вертикали оз. Долгое основу планктонного сообщества составили золотистые водоросли – до 76,7% численности и 79,4% биомассы в поверхностном и 80,1% численности и 76,7% биомассы в придонном слоях, при полном доминировании одного вида – *Dinobryon sociale* (42,6-65,5% численности и 45,9-63,8% биомассы сообщества).

Количественное развитие планктонных сообществ на вертикалях озер, принимающих организованный сброс сточных вод, относительно невысокое – от 2,0 до 245,6 млн. кл/л и от 1,3 до 31,6 мг/л (в озерах Кагальное и Россоно, соответственно). Однако в сообществах этого типа озер, как правило, доминировали сине-зеленые водоросли – до 97,6 и 97,9% общей численности в поверхностных слоях в оз. Савонар и Россоно, соответственно. Только в оз. Черное основу планктона (43,9% общей численности) составили диатомовые, среди которых доминировала *Cyclotella sp.* (28,0% общей численности).

Индексы сапробности, рассчитанные по сообществам фитопланктона, для озер рекреационного и рыбохозяйственного назначения соответствовали II-III классам чистоты воды и находились в пределах от 1,41 в поверхностном слое глубинной вертикали оз. Дривяты (преобладали α - и β -мезосапробы из диатомовых) до 2,21 в оз. Волосо Южный, где основная масса сапробионтов была представлена α - и β -мезосапробами из сине-зеленых. Значения индекса Шеннона для этого типа водоемов варьировали в широких пределах – от 0,18 в оз. Освейское до 2,61 в вдхр. Добромысленское. В озерах, принимающих организованный сброс сточных вод, величины индекса сапробности были несколько выше прошлогодних – от 1,83 в оз. Добеевское до 2,01 в оз. Черное

(III класс чистоты воды); значения индекса Шеннона находились в пределах от 0,22 в оз. Освейское до 2,61 в вдхр. Девинское.

Таксономическое разнообразие зоопланктона водоемов бассейна р. Западная Двина было выше, чем в предыдущем году, и составило 95 видов и форм зоопланктеров. Характер видовой структуры сообществ, как всегда, определяли коловратки и ветвистоусые ракообразные – 59 и 33 вида и формы, соответственно. Кроме того, в пробах присутствовали разновозрастные формы трех групп веслоногих ракообразных. Наиболее часто в озерах и водохранилищах бассейна встречались коловратки *Asplanchna priodonta* и *Kellikottia longispina*, а также ветвистоусые ракообразные *Bosmina obtusirostris* и *Ceriodaphnia pulchell*. В поверхностных и придонных горизонтах практически всех озер присутствовали взрослые и ювенильные формы *Cyclops* и *Calanoida* из веслоногих ракообразных. Число видов и форм зоопланктеров на отдельных вертикалях водоемов варьировало от 6 в оз. Лукомское до 31 в оз. Гомель.

Количественные параметры сообществ зоопланктона большинства озер бассейна, формировавшиеся в аномальных климатических условиях вегетационного сезона 2010 г., отличались значительной вариабельностью. Кроме того, для водоемов бассейна была характерна значительная мозаичность количественных параметров планктонных сообществ, связанная как с морфометрией озер, так и с градиентом антропогенных нагрузок на отдельные части акватории водоемов. Например, для мезотрофных и слабоэвтрофных водоемов рекреационного и рыбохозяйственного назначения минимальные количественные параметры (7200 экз./м³ и 5,4 мг/м³) отмечены в поверхностном слое 1-й вертикали оз. Освейское, где среди многочисленных зоопланктеров как по числу видов (10), так и по численности (88,9% общей численности) и биомассе (43,6% общей биомассы) преобладали коловратки, хотя существенный вклад в биомассу внесли единичные особи *Bosmina coregoni* (25,8% общей биомассы) и взрослые *Cyclops* (25,8% общей биомассы). Характерно, что выраженные доминанты в сообществе отсутствовали.

Максимальная численность зоопланктона для озер эвтрофного типа (1383400 экз./м³) отмечена в придонном слое оз. Лосвидо, где основу сообщества составили веслоногие, обусловившие 65,8% численности и 84,3% биомассы планктона. Основную роль в этой группе играли *Cyclops* – их копепаидные стадии составили 26,7% численности и 65,7% биомассы, а науплиальные – 36,9% численности сообщества. Заметный вклад в численность придонного планктона (33,2% общей численности) внесли также коловратки, среди которых наибольшего развития достигла *Polyartha sp.* (13,2% общей численности).

Нестабильность экологических систем озер-приемников сточных вод обусловила очень высокую вариабельность количественных параметров планктонных сообществ, в том числе и в межгодовом ходе. Например, количественные показатели развития зоопланктона высокоэвтрофного оз. Кагальное, принимающего сточные воды г. Глубокое, снизились по сравнению с прошлым годом по численности в 850 раз, по биомассе – в 3355 раз. В вегетационный период 2010 г. минимальное развитие планктонных сообществ отмечено в оз. Россоно, в котором основная численность принадлежит коловраткам (82,9%), а существенный вклад в биомассу внесли крупные особи *Chydorus sphaericus* (28,8% общей биомассы) из ветвистоусых и взрослые *Cyclops* (30,5% общей биомассы) из веслоногих.

Максимальные количественные показатели развития зоопланктона этой группы озер (6262800 экз./м³ и 3808,4 мг/м³) отмечены в поверхностных слоях эвтрофного оз. Лядно. Чрезвычайно высокие параметры сообщества обусловлены развитием коловраток, 11 видов которых составили 84,6% численности и 88,3% биомассы сообщества. По индивидуальному развитию в сообществе доминировал один вид – *Sinchaeta oblonga*, обусловивший 47,9% численности и 47,3% биомассы сообщества.

Преобладание в летнем зоопланктоне озер сапробионтов, относящихся к олиго- и олиго-β-мезосапробам, обусловило низкие значения индекса сапробности. Для озер рекреационного и рыбохозяйственного назначения индексы находились в пределах от

1,40 для озера Лосвидо и Освейское до 1,99 для вдхр. Добромысленское (II-III классы чистоты); для озера, принимающих сточные воды, – от 1,50 для оз. Миорское до 1,92 для оз. Россоно (III класс чистоты). Значения индексов Шеннона изменялись от 1,24 в оз. Черствятское до 2,81 в оз. Миорское.

Гидробиологические наблюдения на р. Неман проводились в 2010 г. на верхних и нижних створах гг. Столбцы и Гродно, на водотоках Неманского бассейна: рр. Лидея, Исса, Зельвянка, Щара, Свислочь, Котра, Гожка, Вилия, Сервечь, Уша, Сула, Спановка, Ошмянка, Березина и Нарочь, ручье Антонинсберг, протоке Скема, на трансграничных створах: р. Неман (н.п. Привалки), Крынка (н.п. Генюши), р. Черная Ганча (н.п. Горячки), Нарев (н.п. Тиховоля), а также на 12 водоёмах.

Динамика структуры сообщества фитопланктона р. Неман изменилась по сравнению с прошлым годом: общее количество таксонов составило 104 таксона, среди которых доминировали диатомовые и зеленые (33 и 44 таксона, соответственно) водоросли. Количество таксонов варьировало от 15 до 58 вниз по течению реки. Отмечена тенденция увеличения количественных параметров развития фитопланктона на всех створах реки (рис. 2.55). Показатели численности и биомассы фитопланктона изменялись от 16,2 млн. кл/л и 3,8 мг/л (н.п. Николаевщина) до 99,0 млн. кл/л и 21,4 мг/л (н.п. Привалки). Доминирующий комплекс фитопланктона на протяжении всей реки был представлен в основном зелеными и сине-зелеными водорослями. Основу численности составили виды рода *Oscillatoria sp.* из сине-зеленых, *Scenedesmus*, *Coelastrum* и *Pediastrum* из

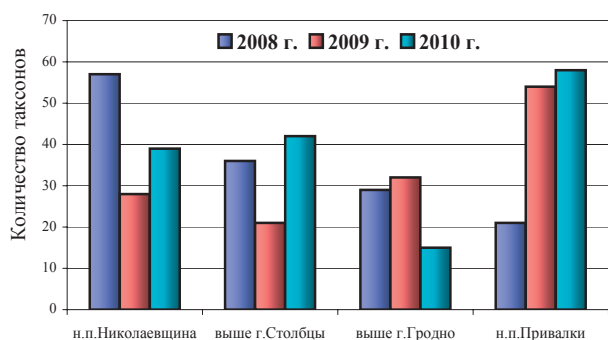


Рисунок 2.55 – Динамика таксономического разнообразия фитопланктона на створах р. Неман

зеленых, что свидетельствует об антропогенном эвтрофировании водотока. Как и в предыдущем году, значения индекса сапробности были достаточно высоки (от 1,9 до 2,17), что соответствует категории качества воды «умеренно загрязненные».

В составе сообщества зоопланктона реки обнаружено 30 видов и форм. Таксономическое разнообразие на отдельных створах невысокое (от 10 до 19 видов и форм) и соответствовало уровню прошлого года. Минимальные численность (1240 экз./м³) и биомасса (1,740 мг/м³) зоопланктона зафиксированы на створе выше г. Гродно. Максимальные количественные показатели (3940 экз./м³ и 11,2 мг/м³) отмечены на участке реки 1,0 км выше г. Столбцы, где основу численности (66%) и биомассы (57,5%) составили коловратки. Индексы сапробности по сравнению с 2009 г. на большинстве створов возросли и варьировали от 1,78 до 1,88. Значительное ухудшение качества воды отмечено на створах у н.п. Николаевщина и 1,0 км выше г. Столбцы, о чем свидетельствует доминирование в зоопланктоне коловраток рода *Brachionus* (общая численность 40,8% и 39,6%, соответственно). Увеличение индекса сапробности по показателям зоопланктонных сообществ с 1,46 (2009 г.) до 1,85 (2010 г.) указывает на увеличение антропогенной нагрузки на водоток у н.п. Николаевщина.

Суммарное видовое разнообразие водорослей обрастания в 2010 г. практически не изменилось по сравнению с прошлым годом и составило 86 таксонов, из них 48 таксонов – диатомовые, 27 – зеленые, 5 – сине-зеленые и 3 – пиррофитовые водоросли. Таксономическое разнообразие перифитона р. Неман на отдельных створах варьировало от 10 (на трансграничном створе н.п. Привалки) до 43 (выше г. Столбцы) видов. В 2010 г. соотношение доминирующих групп по относительной численности имело иной характер. На верхних створах реки в районе н.п. Николаевщина и г. Столбцы доминировали диатомовые (24,4-70%) в сочетании с сине-зелеными (30-59%) и зелеными (22%) водорослями.

Вниз по течению реки в районе г. Гродно по мере возрастания антропогенной нагрузки преобладающее значение по относительной

численности имели сине-зеленые (84-88%) водоросли. Значения индекса сапробности на отдельных створах изменялись от 1,88 до 2,07 (рис. 2.56).

Донные биоценозы р. Неман на фоновом участке в районе н.п. Николаевщина и у г. Столбцы характеризовались высоким таксономическим разнообразием (до 48-50 видов и форм), представленным всеми основными группами макробеспозвоночных, в том числе такими важными индикаторными группами, как *Ephemeroptera* и *Trichoptera*. Значения биотического индекса для этого участка реки стабильно равны 8-9 («чистые»).

На створах реки у г. Гродно видовое разнообразие макробеспозвоночных варьировало от 8 до 25, величины биотического индекса находились в интервале 3-5 (III и V классы чистоты), что несколько ниже уровня прошлого года. (рис. 2.57).

На трансграничном створе у н.п. Привалки видовое разнообразие макробеспозвоночных в летний период составило 19 видов и форм, а наличие многочисленных представителей отряда *Ephemeroptera* (5 видов) обусловило значение биотического индекса,

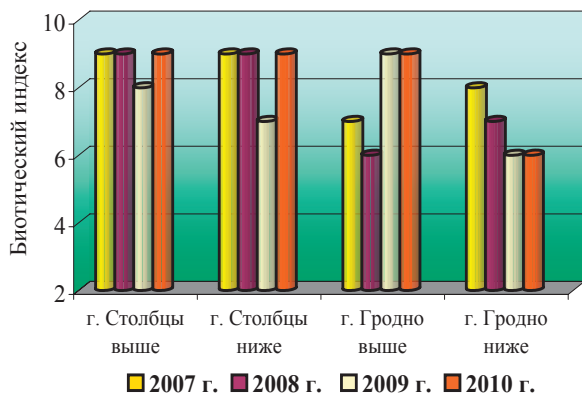


Рисунок 2.57 – Динамика величин биотического индекса на створах р. Неман в летний период 2007-2010 гг.

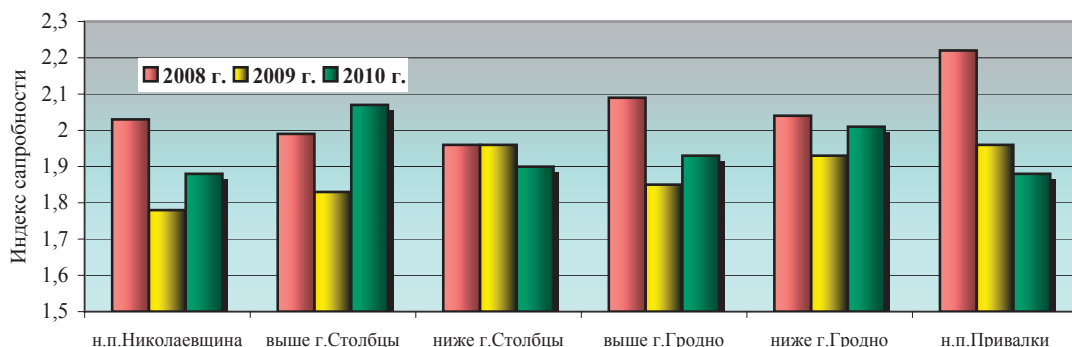


Рисунок 2.56 – Динамика величин индекса сапробности (по фитоперифитону) на створах р. Неман

равное 9 («чистые»), что свидетельствует об улучшении состояния речной экосистемы на этом участке реки по сравнению с предыдущим периодом.

По совокупности гидробиологических показателей состояние водной экосистемы р. Неман от н.п. Николаевщина до г. Гродно оставалось стабильным, а качество воды оценивалось категориями «чистая» – «умеренно загрязненная». Вниз по течению реки состояние речной экосистемы закономерно ухудшилось и на створе ниже г. Гродно вода соответствовала III классу («умеренно загрязненная»), что обусловлено влиянием промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод города. Состояние речной экосистемы на трансграничном створе у н.п. Привалки соответствовало уровню прошлого года и оценивалось II-III классами («чистые» – «умеренно загрязненные»).

Притоки бассейна р. Неман

Сообщества фитопланктона притоков р. Неман по сравнению с 2009 г. характеризовались более низкими параметрами развития. Видовое разнообразие сообществ фитопланктона варьировало в широких пределах: минимум отмечен в р. Нарев у н.п. Тиховоля (7 таксонов), максимум зарегистрирован в реках Уша ниже г. Молодечно и Сула у н.п. Новоселье (38 и 36 таксонов, соответственно).

Минимальная численность и биомасса фитопланктона (1,1 млн. кл/л и 0,1 мг/л) зафиксированы в реках Нарев у н.п. Немержа и Свислочь у н.п. Диневицы (1,8 млн. кл/л и 0,8 мг/л, соответственно), что является характерной чертой сообществ малых водотоков. Как и в прошлом году, высокие количественные показатели характерны для р. Вилия: на участке у г. Вилейка отмечен максимум численности (45,6 млн. кл/л),

обусловленный массовым развитием сине-зеленых (*Microcystis aeruginosa*, *Anabaena flos-aquae*), а высокое значение биомассы (39,6 мг/л) сформировано крупноклеточными пиррофитовыми водорослями. Однако число таксонов в р. Вилия в районе г. Сморгонь и у н.п. Быстрица по сравнению с предыдущим годом несколько снизилось (рис. 2.58). Значения величины индекса сапробности варьировали от 1,56 (р. Нарев н.п. Тиховоля) до 2,01 (р. Березина н.п. Неровы).

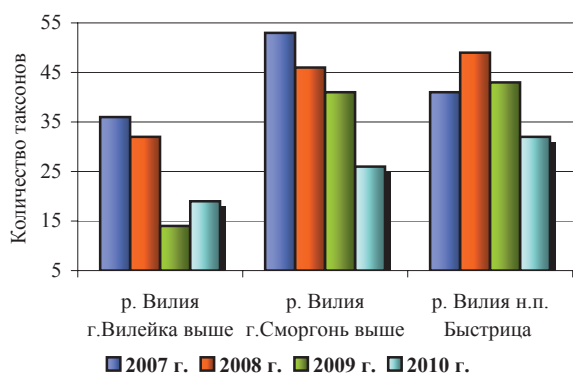


Рисунок 2.58– Динамика таксономического разнообразия фитопланктона на створах р. Вилия

Для сообществ зоопланктона притоков р. Неман характерны значительные колебания всех параметров развития. Видовое разнообразие изменялось от 4 до 30 видов и форм, численность – от 140 до 102280 экз./м³, биомасса – от 0,3 до 1098,6 мг/м³. Наиболее беден зоопланктон в реках Гожка, Ошмянка, Илия, Уша и Нарочь. Минимальные параметры развития отмечены в р. Гожка, где, как и в 2009 г., зафиксированы минимальные видовое разнообразие и численность. Наиболее развит зоопланктон в реках Вилия, Западная Березина, Нарев и Исса. Анализ развития сообществ зоопланктона в 2010 г. свидетельствует о некотором улучшении экологического состояния рек Ошмянка, Нарочь, Сула и Лидея. Качество воды большинства рек соответствует уровню прошлого года. Однако в р. Уша качество воды по сравнению с предыдущим годом ухудшилось до III класса («умеренно загрязненная»).

Развитие сообщества фитоперифитона притоков р. Неман значительно отличалось от прошлого года. Водоросли обрастания характеризовались довольно низким таксономическим составом и изменялись в широких пределах: от 39 в р. Ошмянка (н.п. Великие Яцыны) до 4 таксонов в р. Гожка (ниже

г. Гродно). Наибольшим видовым богатством почти на всех притоках выступали диатомовые в сочетании с сине-зелеными и зелеными водорослями, из которых по относительной численности доминировали *Achnanthes*, *Navicula*, *Cocconeis*. Минимальные значения индекса сапробности зарегистрированы в р. Гожка (1,58), ручье Антонинсберг (1,59) и р. Котра (1,62) вследствие доминирования о-β-мезосапроба *Oscillatoria limnetica* и олигосапроба *Cocconeis placentula*. В остальных притоках р. Неман величины значения индекса сапробности изменялись от 1,70 (р. Уша г. Молодечно) до 2,0 (р. Вилия г. Вилейка).

Для большинства притоков р. Неман, как и в предыдущие годы, макрозообентос характеризовался достаточно высокими таксономическим разнообразием (от 20 до 48 видов и форм) и значениями биотического индекса (от 7 до 9) (II класс чистоты воды, «чистая»), свидетельствующими о благополучном состоянии водных экосистем. Только на участках рек Уша ниже г. Молодечно, Лидея ниже г. Лида и Котра ниже пгт. Сахкомбинат, испытывающих существенную антропогенную нагрузку, разнообразие донных сообществ, представленных в основном личинками *Chironomidae*, снизилось (до 15-22 видов и форм), а биотический индекс варьировал от 2 до 6 (V и III классы чистоты).

Видовое разнообразие на трансграничных створах водотоков бассейна р. Неман изменялось от 20 (р. Нарев н.п. Тиховоля) до 39 (р. Вилия н.п. Быстрица). Величина биотического индекса для этих водотоков равна 6-9 (II-III классы чистоты).

Вода большинства притоков реки по совокупности гидробиологических показателей, как и в прошлом году, оценивалась как «чистая» – «умеренно загрязненная». Однако следует отметить продолжающееся ухудшение состояния водной экосистемы р. Уша (ниже г. Молодечно): на протяжении нескольких лет наблюдений на этом участке качество воды соответствует III-IV классам («умеренно загрязненная» – «загрязненная»), что указывает на усиление загрязнения антропогенного и природного характера. В 2010 г. несколько ухудшилось состояние экосистемы ручья Антонинсберг

(«умеренно загрязненные»), что является свидетельством усиления органического загрязнения.

В 2010 г. в бассейне р. Неман проводились наблюдения за изменением гидробиологических показателей на озерах Мястро, Нарочь, Баторино, Свирь, Вишневецкое, Свистязь, Большие Швакшты и Белое, а также на водохранилищах Вилейское, Зельвенское, Миничи, Волпянское.

Таксономическое разнообразие *фитопланктона* водоемов было выше уровня предыдущего года. В озерах и водохранилищах бассейна отмечено 120 таксонов планктонных водорослей, принадлежащих в основном к диатомовым и зеленым (32 и 50, соответственно). Наиболее распространены в водоемах бассейна диатомовые *Cyclotella sp.*, *Melosira sp.* и *Synedra acus*, зеленые *Actinastrum hantzschii*, *Ankistrodesmus angustus*, сине-зеленые *Anabaena affinis*, *Anabaena flos-aqua*, эвгленовые *Trachelomonas volvocina*, а также пиррофитовые *Cryptomonas sp.* и *Peridinium sp.* Количество развитие планктонных сообществ большинства озер и водохранилищ существенно выше, чем в предыдущем году, и характеризовалось значительной вариабельностью как для отдельных водоемов, так и в пределах одного водоема. Например, максимальные количественные параметры фитопланктона (3259,2 млн. кл/л и 152,8 мг/л) были зафиксированы в поверхностном слое приплотинной части Зельвенского водохранилища, где основу сообщества (99,6% численности и 95,4% биомассы) составили сине-зеленые водоросли. Вместе с тем, в верховьях этого водохранилища (вертикаль 1), в сообществе которого преобладали сине-зеленые водоросли преимущественно из *p. Oscillatoria*, численность (111,3 млн. кл/л) и биомасса (5,6 мг/л) фитопланктона были существенно ниже (99,5% численности и 93,6% биомассы). Минимальным количественным развитием (0,74 млн. кл/л и 0,1 мг/л) характеризовался фитопланктон в вертикалях оз. Нарочь: основу сообщества (54,3% численности и 49,3% биомассы) составили представители диатомовых, среди которых по численности (35,6%) преобладала *Cyclotella sp.*

Величины индекса сапробности, рассчитанные по фитопланктону, изменялись от 1,4 на отдельных вертикалях оз. Нарочь до 2,1 в вдхр. Зельвенское. Значения индекса Шеннона варьировали от 0,5 в вдхр. Зельвенское до 3,2 в вдхр. Волпянское.

Таксономическое разнообразие *зоопланктона* исследованных водоемов бассейна р. Неман достаточно высокое. В количественных сборах отмечены 67 видов и форм зоопланктеров, принадлежащих в основном к коловраткам (36 видов) и ветвистоусым ракообразным (28 видов). Кроме того, в пробах присутствовали взрослые и ювенильные формы трех групп веслоногих ракообразных. Во всех пробах отмечены разновозрастные формы циклопов. Число видов на отдельных вертикалях водоемов варьировало от 4 до 35.

Для большинства водоемов бассейна характерен достаточно высокий уровень развития зоопланктона. Максимальные количественные параметры планктона (8227000 экз./м³ и 156496,7 мг/м³) отмечены в поверхностном слое приплотинной части вдхр. Миничи. Основу сообщества составили коловратки и ветвистоусые ракообразные (44,9 и 44,2% численности и 73,0 и 24,9% биомассы сообщества, соответственно). Следует отметить, что в верховьях водохранилища доминировали те же группы зоопланктона, однако количественные показатели были существенно ниже – по численности в 26 раз, по биомассе – в 69 раз.

Наиболее низкие количественные показатели зоопланктона (3100 экз./м³ и 31,9 мг/м³) зафиксированы в поверхностном слое 2-й вертикали оз. Нарочь. Основной вклад в численность сообщества на этом участке внесли веслоногие и ветвистоусые ракообразные (50,0 и 29,0% численности сообщества, соответственно), а величину биомассы обусловили ветвистоусые (74,2% биомассы).

Величины индекса сапробности для водоемов бассейна р. Неман находились в пределах от 1,33 в оз. Белое до 1,74 в вдхр. Миничи, что соответствует II-III классам чистоты воды. Значения индекса Шеннона изменялись от 0,84 в оз. Свистязь до 2,29 в придонных слоях оз. Белое.

Гидробиологические наблюдения в бассейне р. Западный Буг проводились на трансграничных створах р. Западный Буг в районах населенных пунктов Томашовка, Домачево, Речица, Козловичи, Колодно и Новоселки и её притоках – реках Мухавец (выше и ниже городов Кобрин и Брест), Лесная, Правая Лесная (н.п. Каменюки), Копаявка (н.п. Леплёвка) и Рыта, а также водохранилищах Беловежская Пуца и Луковское.

В 2010 г. в р. Западный Буг по сравнению с предыдущими годами наблюдений за сообществами фитопланктона выявлено всего 85 таксонов водорослей, из которых в равной степени преобладали зеленые и диатомовые (по 36 таксонов, соответственно). Почти на всех створах реки по численности клеток доминировали зеленые и только на трансграничном створе у н.п. Томашовка сине-зеленые водоросли, а по биомассе – диатомовые. Доминирующее положение среди представителей фитопланктона на протяжении всей реки занимают виды родов *Scenedesmus*, *Coelastrum*, *Crucigenia* и *Didymocystis* из зеленых водорослей, а также *Coelosphaerium* и *Anabaena* – из сине-зеленых. Количественные показатели развития фитопланктонных сообществ р. Западный Буг изменялись от 1,4 до 18,3 млн. кл./л и от 1,1 до 3,7 мг/л. (рис. 2.59).

Как и в предыдущие годы, значения величин индекса сапробности варьировали от 1,9 (г. Брест) до 2,05 (н.п. Домачево).

Сообщества зоопланктона р. Западный Буг характеризовались более низкими параметрами развития, чем в 2009 г. Таксономическое разнообразие зоопланктона представлено 34 видами и формами. Минимальные количественные параметры развития зоопланктона (6 видов и форм, численность –

120 экз./м³, биомасса – 0,1 мг/м³) зафиксированы на участке реки у н.п. Домачево. Максимальное таксономическое разнообразие (17 видов и форм), отмеченное на створе у н.п. Теребунь, было значительно ниже прошлогодних значений (30 видов и форм) и обусловлено снижением доли ветвистых ракообразных. Максимальные численность (5200 экз./м³) и биомасса (14,7 мг/м³) зарегистрированы на створе у н.п. Речица, при этом по численности преобладали коловратки (62%), а по биомассе (41%) – веслоногие ракообразные. Величины индекса сапробности варьировали от 1,56 (г. Брест) до 1,98 (н.п. Томашовка). Доминирование коловраток рода *Brachionus* на участке реки у н.п. Томашовка и увеличение индекса сапробности с 1,52 (2009 г.) до 1,98 (2010 г.) свидетельствует о возросшем уровне загрязнения.

Таксономическое разнообразие сообществ водорослей обрастаний р. Западный Буг значительно выше прошлогоднего уровня и представлено 128 видами. Наибольшим видовым богатством отличаются диатомовые (62 таксона) и зеленые (53 таксона) водоросли. По относительной численности среди диатомовых преобладали виды *Cocconeis placentula*, *Melosira varians*, зеленых – *Scenedesmus quadricauda*, *Dictyosphaerium pulchellum* и сине-зеленых – род *Oscillatoria* водорослей. Большинство отмеченных водорослей-индикаторов, как и в 2009 г., относились к β-мезосапробам, что обусловило довольно высокие значения индекса сапробности – от 1,85 (н.п. Колодно) до 2,09 (н.п. Козловичи).

Таксономическое разнообразие макрозообентоса на трансграничном створе реки варьировало от 21 до 27 видов и форм макробеспозвоночных у н.п. Новоселки.

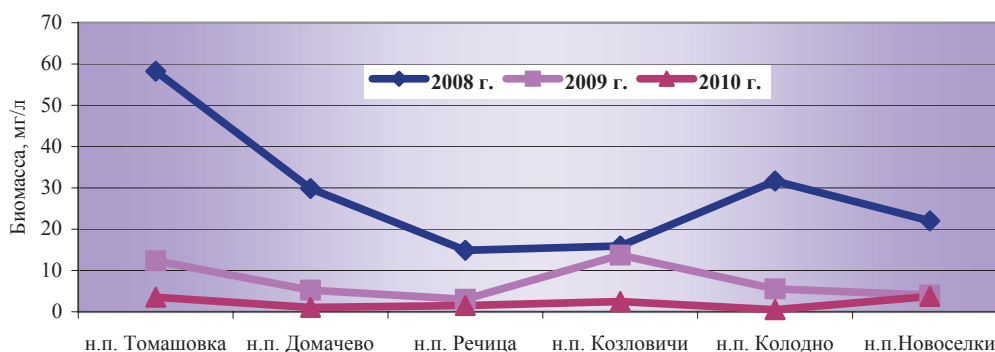


Рисунок 2.59 – Динамика биомассы фитопланктона на створах р. Западный Буг

Значение биотического индекса колебалось от 7 до 9 («чистые»), что свидетельствует о благополучном состоянии речной экосистемы (рис. 2.60).

По совокупности гидробиологических показателей состояние водной экосистемы р. Западный Буг соответствовало уровню 2009 г. и оценивалось категориями «чистые» – «умеренно загрязненные».

Суммарное таксономическое разнообразие фитопланктонного сообщества р. Мухавец осталось на уровне 2009 г. и составило 71 таксон. По числу таксонов преобладают диатомовые (53,5% от общего числа таксонов), остальные группы водорослей составили от 6 до 21%. На протяжении всей реки видовое разнообразие фитопланктона находилось в интервале 20-24 таксона. Следует отметить, что фитопланктон р. Мухавец имел практически сходные количественные показатели развития с преобладанием диатомовых, зеленых и пиррофитовых водорослей. Численность и биомасса сообщества фитопланктона на створах реки в районе г. Брест была на уровне 1,1-1,8 млн. кл./л и 1,7-2,8 мг/л, соответственно, в районе г. Кобрин – 2,7-3,4 млн. кл./л и 1,5-1,7 мг/л, соответственно. Среди диатомовых водорослей доминировали виды родов *Cyclotella*, *Cocconeis* и *Melosira*, пиррофитовых – *Rhodomonas* и *Cryptomonas*, зеленых – представители класса *Volvocales* (*Chlamydomonas*, *Pandorina*, *Gonium*). Значительная доля организмов фитопланктона относилась к β -мезосапробам, вследствие чего значения индекса сапробности изменялись в интервале 1,54-2,06.

Сообщества зоопланктона р. Мухавец представлены 32 видами и формами. Таксономическое разнообразие варьировало от 7 до 21 вида и формы. Количественные

параметры развития зоопланктона в 2010 г. были значительно ниже прошлогодних значений. Минимальное развитие зоопланктона, как и в предыдущем году, отмечено на участке реки выше г. Кобрин (численность – 380 экз./м³, биомасса – 1,8 мг/м³). Максимальные численность (39980 экз./м³) и биомасса (459,7 мг/м³) зафиксированы на створе выше г. Брест и были обусловлены, как и в прошлом году, доминированием ветвистоусых ракообразных *Bosmina obtusirostris* и α - β -мезосапроба *Bosmina longirostris*, доля которых составила 45% общей численности и 38% биомассы зоопланктона. Индексы сапробности варьировали от 1,56 (выше г. Брест) до 1,65 (выше г. Кобрин).

Суммарное таксономическое разнообразие сообществ водорослей обрастания реки составило 61 таксон, из них максимальное количество (45) принадлежит диатомовым. Таксономическое разнообразие варьировало от 12 (выше городов Кобрин и Брест) до 45 (ниже г. Кобрин) видов (рис. 2.61). Доминирующий комплекс почти на всех створах был представлен диатомовыми водорослями, формирующими до 100% относительной численности и только на участке реки ниже г. Кобрин 92% составили сине-зеленые водоросли. Массового развития достигли виды родов *Cocconeis* *Cymbella* из диатомовых, *Phormidium* из сине-зеленых.

Показатели индекса сапробности по сравнению с предыдущим годом значительных изменений не претерпели и варьировали от 1,63 до 1,94.

В осенне-зимний период количество таксонов *макробеспозвоночных* на створах р. Мухавец варьировало от 14 до 21 вида и формы. При наличии 1-2 организмов-индикаторов чистой воды это обусловило

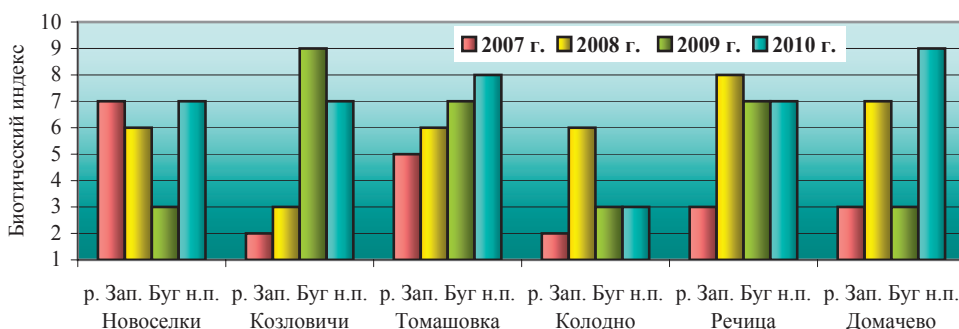


Рисунок 2.60 – Динамика величин биотического индекса на створах р. Западный Буг

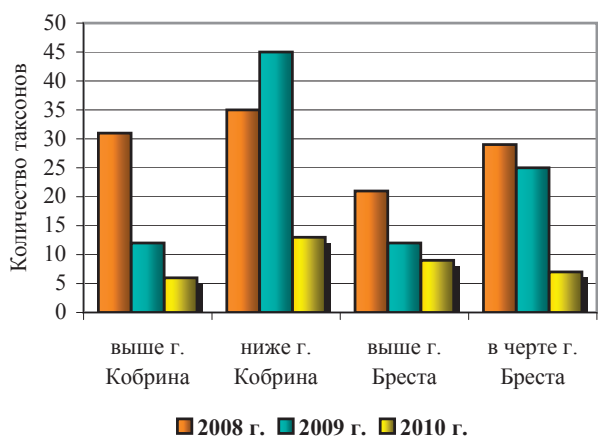


Рисунок 2.61 – Динамика таксономического разнообразия фитоперифитона р. Мухавец

относительно низкие значения биотического индекса – 5-6 (III класс чистоты, «умеренно загрязненные»). В летние месяцы на створах реки видовое разнообразие достигло 28-36 видов и форм, а значения биотического индекса – 7-8 (II класс чистоты воды, «чистые»).

Ухудшение качества донных отложений р. Мухавец сказалось на общей оценке экологического состояния реки, которое в 2010 г. характеризовалось III классом качества вод («умеренно загрязненные»), что свидетельствует о возрастании антропогенной нагрузки на водоток.

Притоки р. Западный Буг

Фитопланктонные сообщества притоков р. Западный Буг развиты неоднородно и по сравнению с предыдущим годом практически не изменились. Таксономическое разнообразие варьировало от 10 (р. Правая Лесная у н.п. Каменюки) до 41 (р. Копаювка у н.п. Леплевка) таксонов. Наибольшего количественного развития сообщества фитопланктона достигли в р. Копаювка (7,2 млн. кл./л и 2,5 мг/л).

Минимальные значения численности и биомассы фитопланктона (0,3 млн. кл./л и 0,2 мг/л) отмечены в р. Правая Лесная (н.п. Каменюки). Все притоки обладали высокими показателями индекса Шеннона (>2,59), за исключением р. Правая Лесная (был равен 1,97). Индекс сапробности изменялся от 1,76 (р. Правая Лесная) до 2,07 (р. Копаювка) и был несколько выше значений предыдущего года.

Таксономическое разнообразие зоопланктона изменялось от 6 до 19 видов и

форм. Минимальные параметры развития зоопланктона отмечены в реках Спановка и Копаювка: видовое разнообразие составило 6 видов и форм, численность – 340-380 экз./м³, а биомасса – 1,5-1,7 мг/м³. Наиболее развит зоопланктон р. Рудавка: таксономическое разнообразие было представлено 19 видами и формами (ниже прошлогоднего значения). Основу зоопланктона составили 13 видов ветвистоусых ракообразных, которые и обусловили максимально высокие количественные параметры реки в этом сезоне: численность достигла 3660 экз./м³, а биомасса составила 23,5 мг/м³. Индексы сапробности варьировали от 1,44 (р. Рудавка) до 1,68 (р. Лесная, г. Каменец). Качество воды на большинстве исследованных участков рек соответствовало III классу («умеренно загрязненные»). Следует отметить ухудшение качества воды в р. Рыта (переход из категории «чистые» в «умеренно загрязненные»).

Видовое богатство сообществ *водорослей обрастаний* притоков р. Западный Буг в 2010 г. относительно бедное. Минимальное количество таксонов отмечено в реках Рыта в районе н.п. Радваничи (11) и Правая Лесная у н.п. Каменюки (12). В остальных притоках фитоперифитон находился в интервале 18-26 таксонов. По относительной численности в реках доминировали диатомовые (до 100% в р. Рыта) и сине-зеленые (60% в р. Копаювка) водоросли. Значения индекса сапробности для всех водотоков изменялись от 1,66 (р. Спановка) до 2,14 (р. Рудавка).

Донные сообщества притоков р. Западный Буг в летний период характеризовались достаточно высокой вариабельностью таксономического разнообразия макробеспозвоночных (6-17 видов и форм). Отсутствие видов-индикаторов чистой воды на реках Копаювка (н.п. Лепневка), Лесная (н.п. Шумаки) и Рудавка (н.п. Рудня) обусловило низкие значения биотического индекса – от 2 до 5 (V-III классы чистоты). На остальных притоках наблюдалось увеличение таксономического разнообразия до 19-22 видов и форм и значений биотического индекса до 7 («чистые»).

Состояние водных экосистем большинства притоков по совокупности гидробиологических показателей осталось стабильным. Качество вод оценивалось, как и в прошлом

году, категориями «чистые» – «умеренно загрязненные», что свидетельствует об относительно благополучной экологической ситуации водотоков. Однако качество вод в р. Лесная (н.п. Шумаки) по-прежнему квалифицировалось как «умеренно загрязненные» и свидетельствует об устойчивом органическом загрязнении.

В 2010 г. проводились также наблюдения за гидробиологическими показателями состояния поверхностных вод на водохранилищах Луковское и Беловежская Пуща.

Таксономическое разнообразие *фитопланктона* водохранилищ было существенно выше уровня предыдущего года. В водоемах бассейна отмечены представители 81 таксона планктонных водорослей, принадлежащие в основном к диатомовым и зеленым (38 и 17, соответственно). Наибольшей встречаемостью характеризовались *Synedra acus* и *Synedra ulna* из диатомовых; *Coelastrum microporum* из зеленых; *Trachelomonas volvocina* из эвгленовых; *Cryptomonas sp.* и *Peridinium sp.* из пиропитовых. Число видов на отдельных вертикалях водоемов варьировало от 19-26 в вдхр. Луковское до 28-47 в вдхр. Беловежская Пуща.

Минимальные количественные параметры планктонных сообществ водоемов бассейна р. Западный Буг отмечены в поверхностном слое 1-й вертикали вдхр. Луковское (2,7 млн. кл./л и 2,4 мг/л), где по численности (59,9% общей численности) и биомассе (59,3% общей биомассы) доминировали пиропитовые водоросли. Наибольшая численность (63,4 млн. кл./л) зафиксирована в придонном слое 2-й вертикали вдхр. Луковское и была обусловлена развитием *Microcystis aeruginosa* (88,7% численности сообщества) из сине-зеленых, а максимальная биомасса (25,3 мг/л) – в приплотинной части вдхр. Беловежская Пуща: в планктоне отмечены крупные особи *Peridinium sp.* из пиропитовых, которые при незначительной численности (37,9% общей численности), обусловили 64,8% биомассы сообщества.

Значения индексов сапробности для водохранилищ бассейна соответствовали III классу чистоты вод и варьировали в относительно узких пределах (от 1,8 до 2,04 для вдхр. Луковское и от 1,83 до 1,93 для

вдхр. Беловежская Пуща). Существенное преобладание в придонных слоях вдхр. Луковское *Microcystis aeruginosa* из сине-зеленых обусловило наиболее низкое значение индекса Шеннона (0,62). Максимальные значения этого показателя (2,78) отмечены в верховьях вдхр. Беловежская Пуща.

Суммарное таксономическое разнообразие *зоопланктона* водохранилищ бассейна р. Западный Буг значительно выше, чем в 2009 г., и составило 66 видов и форм, большинство из которых принадлежало к коловраткам и ветвистоусым (39 и 24 видов и форм, соответственно). Кроме того, в пробах постоянно присутствовали взрослые и ювенильные формы трех групп веслоногих ракообразных.

Зоопланктон вдхр. Беловежская Пуща носит выраженный ротаторный характер. Группа коловраток доминирует на обоих створах водоема как по численности (80,8-86,8% общей численности), так и по биомассе (53,0-70,3% общей биомассы). Наибольший индивидуальный вклад в численность сообщества внесли коловратки *Filinia major* (22,7-38,7% общей численности), в биомассу планктона – коловратки *Asplanchna priodonta* и *Synchaeta sp.* (31,3 и 12,5% общей биомассы, соответственно).

В поверхностных слоях вдхр. Луковское группа коловраток также играла существенную роль, обусловив от 47,8 до 60,0% общей численности и от 31,7 до 69,2 мг/м³ общей биомассы планктона. Вместе с тем, в придонных слоях водохранилища, значение этой группы, несмотря на возросшее таксономическое разнообразие (до 22 видов), заметно снизилось – количественную структуру сообщества определяли веслоногие ракообразные, прежде всего, ювенильные стадии циклопов, составившие 64,7% численности и 42,6% биомассы сообщества.

Значения индекса сапробности для водохранилищ бассейна р. Западный Буг были несколько выше уровня 2009 г. и варьировали от 1,41 до 1,53 (II-III классы чистоты) для вдхр. Луковское и от 1,68 до 1,77 (III класс чистоты) для вдхр. Беловежская Пуща. Отсутствие в планктоне водохранилищ выраженных доминантов обусловило достаточно высокие значения индекса Шеннона – от 1,84 до 2,26 (в придонном и поверхностном

слоях 2-й вертикали вдхр. Луковское, соответственно).

Мониторинг поверхностных вод по гидробиологическим показателям в пределах бассейна р. Днепр на территории республики в 2010 г. проводился на 28 водных объектах (19 реках, 8 водохранилищах и 1 озере), в том числе на 6 трансграничных участках рек Днепр, Сож, Вихра, Ипуть и Беседь.

Суммарное таксономическое богатство сообществ фитопланктона р. Днепр оставалось на уровне прошлого года и составило 76 таксонов, из которых наиболее значимыми были диатомовые (41 таксон) и зеленые (18 таксонов) водоросли. На отдельных створах отмечено от 17 (ниже г. Могилев и г. Шклов) до 25 (выше пгт. Лоев) таксонов. На большинстве створов в планктонном сообществе доминирующее положение по численности клеток занимали зеленые, диатомовые и сине-зеленые, и только на участке реки ниже н.п. Сарвиры преобладали пиррофитовые водоросли.

Максимального развития по численности клеток и биомассе (8,5 млн. кл./л и 2,1 мг/л) фитопланктон достиг на участке реки выше г. Могилев: основу сообщества (84% численности и 48,35% биомассы) на этом участке составили сине-зеленые водоросли, среди которых доминировал β -мезосапроб *Anabaena affinis* (82,23% численности). Минимальная численность клеток (1,9 млн. кл./л) отмечена на створе ниже г. Шклов, а биомасса (0,98 мг/л) зарегистрирована на участке реки у н.п. Сарвиры. Значения индекса Шеннона относительно невысокие (от 0,94 до 2,51). Величины индекса сапробности варьировали от 1,82 до 1,96.

Сообщество зоопланктона р. Днепр характеризовалось неоднородностью развития и низкими количественными параметрами (28 видов и форм) и соответствовало уровню прошлого года. Таксономическое разнообразие изменялось от 4 до 19 видов и форм. Минимальные количественные характеристики развития зоопланктона (4 вида и формы, численность – 120 экз./м³, биомасса – 0,1 мг/м³) отмечены на створе ниже г. Шклов. Наиболее развито сообщество зоопланктона на участке реки у пгт. Лоев: 19 видов и форм обусловили численность 9340

экз./м³ и биомассу 18,3 мг/м³ (выше значений прошлого года для этого створа). Присутствие в зоопланктоне коловраток рода *Brachionus* (30% численности) обусловило повышение индекса сапробности до 1,92 (в 2009 г. – 1,57). Величины индекса сапробности варьировали на створах от 1,48 (ниже г. Орша) до 1,92 (пгт. Лоев).

Суммарное таксономическое разнообразие прикрепленных водорослей р. Днепр составило 74 таксона (52 – диатомовых, 11 – зеленых и 5 – сине-зеленых, остальные отделы представлены единичными видами). На отдельных створах количество таксонов варьировало от 11 до 27, среди которых по относительной численности доминировали диатомовые с преобладанием видов *Melosira varians*, *Cocconeis placentula*. Практически на всех створах доминировали олиго- и β -мезосапробы, что обусловило относительно невысокие значения индекса сапробности (от 1,81 до 2,12).

Видовое разнообразие сообществ макрзообентоса на участке реки от н.п. Сарвиры до пгт. Лоев находилось на уровне предыдущих лет (от 26 до 52 видов и форм ниже г. Шклов). Анализ структуры донных сообществ свидетельствует о стабильном состоянии водных экосистем: наряду с многочисленными организмами-индикаторами чистой воды присутствуют все основные группы макробеспозвоночных. Максимальное значение биотического индекса (10), соответствующее категории качества «очень чистые», отмечено в зимний период выше и ниже г. Орша, где в донных сообществах присутствовали 3 вида *Plecoptera*, 7 видов *Ephemeroptera* и 11 вида *Trichoptera*. На других створах значения индекса равны 7-9 («чистые») (рис. 2.62).

Экологическое состояние водных экосистем р. Днепр в районе н.п. Сарвиры, городов Орша и Могилев по совокупности гидробиологических показателей оценивалось II–III классами («чистые» – «умеренно загрязненные»). Отмечено некоторое улучшение состояния водной экосистемы на участке реки в районе пгт. Лоев. По результатам комплексной оценки вода на этом участке отнесена в категорию «чистая» – «умеренно загрязненная» (II–III классы).

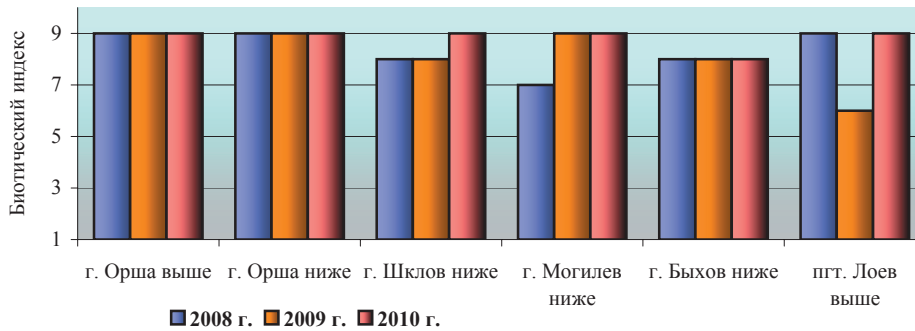


Рисунок 2.62 – Динамика величин биотического индекса по течению р. Днепр

Видовое богатство сообщества *фитопланктона* р. Березина включало 113 таксонов с преобладанием диатомовых (53), зеленых (35) и пирифитовых (11) водорослей.

Таксономическое разнообразие фитопланктонных водорослей на участках реки распределялось неравномерно и изменялось от 16 (выше г. Бобруйск) до 30 (выше г. Борисов). Минимальные количественные параметры отмечены на участке реки у г. Светлогорск (0,7 млн. кл./л и 0,4 мг/л). Максимальных значений фитопланктонные сообщества достигли на створе выше н.п. Броды (5,4 млн. кл./л и 4,2 мг/л) и обусловлены массовым доминированием сине-зеленых водорослей вида рода *Oscillatoria sp.* (64,52%). Значения индекса сапробности варьировали от 1,72 до 1,94 вследствие преобладания о-β-мезосапробов на всех участках реки.

Таксономическое разнообразие речного зоопланктона представлено 51 видом и формой и на отдельных створах варьировало от 9 (выше г.Бобруйск) до 24 (выше г. Борисов) видов и форм. Количественные параметры сообществ зоопланктона на всех створах, за исключением одного (5,0 км выше г.Бобруйск) были значительно выше уровня прошлого года.

Минимальные численность (420 экз/м³) и биомасса (1,652 мг/м³) отмечены на участке реки выше г. Бобруйск (рис. 2.63). Максимальная численность зоопланктона

зафиксирована на створе ниже г. Светлогорск (29340 экз/м³), где основу численности (75%) составили ветвистоусые ракообразные, среди которых доминировал о-β-мезосапроб *Bosmina longirostris* (52.8%). Максимальная биомасса (206,820 мг/м³), отмеченная на створе выше г. Светлогорск, также была обусловлена развитием этого представителя ветвистоусых (75% численности и 82% биомассы зоопланктона).

Величины индекса сапробности варьировали от 1,53 (выше г.Бобруйск) до 1,91 (ниже г.Борисов). Наиболее высокие значения индекса сапробности по показателям зоопланктона р. Березина в этом сезоне отмечены в районе г. Борисов, что указывает на возрастание антропогенной нагрузки на этом участке.

Суммарное таксономическое разнообразие *водорослей обрастания* р. Березина составило 106 таксонов. По относительной численности доминировали диатомовые. Величины индекса сапробности изменялись от 1,74 (ниже г. Светлогорск) до 2,13 (н.п. Броды).

Видовое разнообразие сообществ *макрозообентоса* на верхнем участке реки (от н.п. Броды до г. Бобруйск) достаточно высокое и соответствовало уровню прошлых лет. Максимальное число видов и форм (от 25 до 43) отмечено в районе г. Борисов: в донных сообществах присутствовали все основные

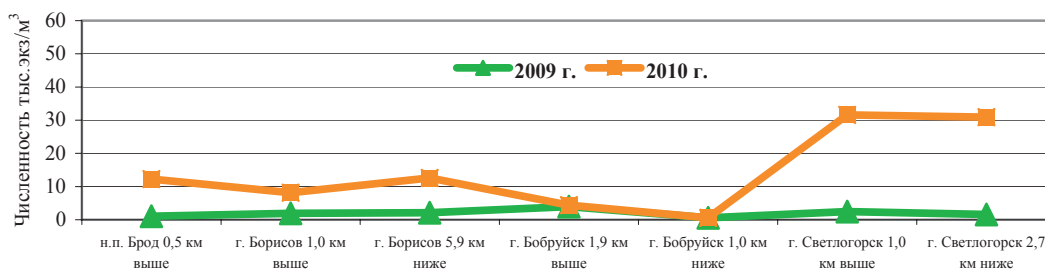


Рисунок 2.63 – Динамика численности сообществ зоопланктона р. Березина

группы макробеспозвоночных, включая многочисленные виды-индикаторы чистой воды. Значения биотического индекса для этих створов стабильно равны 8-9 («чистые»). Величина индекса Гуднайта-Уитлея на фоновом створе у н.п. Броды составила 8,3% (I класс чистоты), на верхнем створе г. Борисов значения варьировали от 17,6 до 42,3% (I-III классы чистоты), на нижнем – от 12,5 до 68,5% (I-V классы чистоты), что указывает на присутствие в донных отложениях значительного количества органики естественного или антропогенного происхождения.

На нижерасположенных створах, в районе г. Светлогорск, по мере возрастания антропогенной нагрузки, структура донных сообществ упрощалась, в основном за счет групп гидробионтов, наиболее чувствительных к загрязнению. На этом участке число видов и форм макробеспозвоночных находилось в интервале 11-22. Значения биотического индекса изменялись от 8 (II класс чистоты) для нижнего створа в летний период до 3 (V класс чистоты) – для верхнего и нижнего створов в осенний период.

Состояние водной экосистемы в верховьях р. Березина, как и в прошлом году, оставалось стабильным, качество воды оценивалось как «чистые» – «умеренно загрязненные». Вниз по течению реки по мере поступления сточных вод промышленных городов экологическая ситуация закономерно ухудшается. Так, на створах гг. Бобруйск и Светлогорск качество воды и донных отложений по показателям планктонных сообществ, водорослей обрастания и макробеспозвоночных классифицировалось III классом («умеренно загрязненные»).

В фитопланктоне р. Свислочь таксономическое разнообразие планктонных водорослей значительно ниже уровня прошлого года и составило 63 таксона, из которых 35 были представлены диатомовыми. Максимальные численность клеток (5,02 млн. кл./л) отмечена на верхнем створе реки у н.п. Хмелевка, а биомасса (3,3 мг/л) – у н.п. Подлосье, и были обусловлены массовым развитием зеленых, сине-зеленых и диатомовых водорослей. Значения индекса сапробности определены доминированием в планктоне β -мезосапробов и находились в

пределах от 1,81 до 2,01 (III класс чистоты). Индекс Шеннона варьировал от 1,98 на створе у н.п. Хмелевка до 2,36 у н.п. Дрозды.

Зоопланктонные сообщества реки представлены 38 видами и формами. Таксономическое разнообразие на отдельных участках реки варьировало от 12 до 24 видов и форм. Минимальные численность (580 экз./м³) и биомасса (2,322 мг/м³), отмеченные на створе реки у н.п. Свислочь, в несколько раз ниже зафиксированных в 2009 г. значений и значительно ниже прошлогодних минимальных параметров, зарегистрированных у н.п. Королищевичи. Максимальные численность (312860 экз./м³) и биомасса (1559,653 мг/м³), как и в предшествующие годы, наблюдались на створе у н.п. Хмелевка и были обусловлены развитием ветвистоусых ракообразных рода *Bosmina*, доля которых снизилась и составила только 31% численности и 64% биомассы. Максимальную долю в численность (60%) внесли коловратки, среди которых доминировала о- β -мезосапроб *Keratella quadrata* (32%). Величины индекса сапробности варьировали от 1,55 (н.п. Дрозды) до 1,94 (н.п. Королищевичи). Снижение индекса сапробности на створе у н.п. Свислочь с 2,0 (2009 г.) до 1,77, вызванное значительным уменьшением представителей зоопланктона с высокими значениями сапробности (в частности представителей родов *Brachionus* и *Filinia*), указывает на некоторое улучшение состояния экосистемы реки на этом створе по показателям зоопланктона.

Видовое богатство водорослей обрастания р. Свислочь составило 104 таксона, 70 (68%) из которых диатомовые, 28 (27%) – зеленые. На отдельных створах отмечалось от 16 до 40 таксонов. По относительной численности доминировали *Achnanthes minutissima* и *Cocconeis placentula* из диатомовых, *Scenedesmus quadricauda* – из зеленых, *Microcystis pulvereae* – из сине-зеленых водорослей. Значения индекса сапробности изменялись от 1,74 до 1,89.

Основные характеристики донных сообществ р. Свислочь и их пространственная динамика обусловлены уровнями антропогенной нагрузки на речную экосистему. На верхних створах (н.п. Хмелевка и н.п. Дрозды)

таксономическое разнообразие макрозообентоса, как и в предыдущие годы, составляло 29-45 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* у н.п. Хмелевка (в осенний период). Значения биотического индекса, рассчитанные по структурным характеристикам донных сообществ, стабильно высокие – 7-9 («чистые»). Вместе с тем, индекс Гуднайта-Уитлея, рассчитанный по относительной численности малощетинковых червей, изменялся на этих створах в очень широких пределах – от 1,6 до 81,7% (I-V классы, «очень чистые» – «грязные»). Это 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 16-32 видов и форм донных организмов. Значения биотического индекса варьировали от 7 (в зимний и летний периоды) до 6 (в осенний период), когда в донных ценозах отмечены единичные представители *Trichoptera*. Величина индекса Гуднайта-Уитлея находилась на уровне – 54,7-99,3% (IV-VI классы чистоты, «загрязненные» – «очень грязные»).

По мере поступления рассеянного стока с территории г. Минск и сточных вод Минской станции аэрации состояние речной экосистемы резко ухудшается – таксономическое разнообразие макрозообентоса на створе у н.п. Королищевичи не превышает 5-21 вида и формы, в составе донных ценозов практически отсутствуют виды-индикаторы чистой воды и величина биотического индекса для этого участка реки снижается до 3-4 («загрязненные» – «грязные»). О чрезвычайно высоком загрязнении донных отложений на участке реки от н.п. Подлосье до н.п. Королищевичи свидетельствуют также значения индекса Гуднайта-Уитлея, соответствующие IV-VI классам чистоты («загрязненные» – «очень грязные»). Только на замыкающем участке реки (н.п. Свислочь), вследствие процессов самоочищения, отмечено восстановление речной экосистемы – таксономическое разнообразие макрозообентоса достигает

32 видов и форм, а величина биотического индекса достигла 8 (II класс чистоты).

В целом, состояние водной экосистемы р. Свислочь в районах н.п. Хмелевка и н.п. Дрозды по совокупности гидробиологических показателей, как и в предыдущие годы наблюдений, соответствовало II-III классам («чистые» – «умеренно загрязненные»). Вниз по течению реки в районе н.п. Подлосье наблюдалось ухудшение состояния водной экосистемы до III класса, а на створе реки в районе н.п. Королищевичи экологическое состояние реки ухудшилось до III-IV классов («умеренно загрязненные» – «загрязненные») (рис. 2.64). Состояние водной экосистемы реки в районе н.п. Свислочь, которая характеризуется процессами самоочищения, оценивается категориями «чистые» – «умеренно загрязненные».

Притоки р. Днепр

Сообщества планктонных водорослей притоков р. Днепр развиты неоднородно: минимальное количество таксонов отмечено в реках Ипать и Жадунька (14 и 21 таксонов, соответственно), максимальное видовое богатство зафиксировано в реках Сож и Чертедь (61 и 30 таксонов, соответственно) и было достигнуто за счет развития диатомовых и зеленых водорослей в сообществах ($\geq 50\%$ общего числа таксонов). Минимальные количественные параметры (0,2 млн. кл./л и 0,5 мг/л) наблюдались в р. Ипать. Максимальные численность и биомасса фитопланктона (11,2 млн. кл./л и 6,6 мг/л), отмеченные в р. Сож, сформировались вследствие массового развития сине-зеленых водорослей.

Величины индекса Шеннона для большинства притоков достаточно высокие ($> 2,50$), за исключением р. Сож, где отмечено более низкое значение (1,01) в силу доминирующей роли сине-зеленых водорослей в структуре сообщества. Значения индекса сапробности изменялись от 1,83 до 2,27 и были высокими для притоков, испытывающих существенную антропогенную нагрузку (реки Жадунька и Поросица).

Притоки р. Днепр в 2010 г. характеризовались низкими количественными параметрами и неоднородностью развития сообществ зоопланктона. Видовое разнообразие изменялось от 7 (реки Уза, Терюха) до

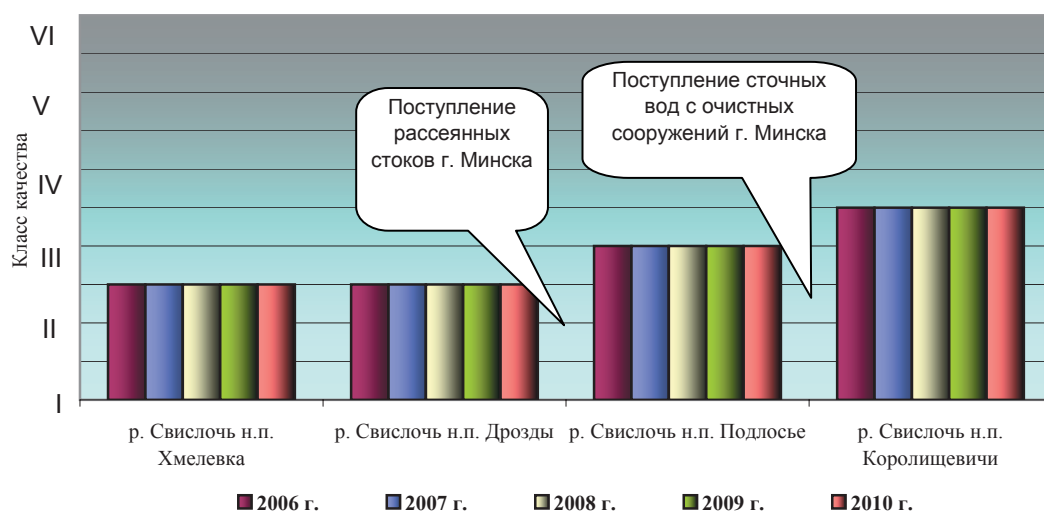


Рисунок 2.64 – Динамика экологического состояния р. Свислочь

21 видов и форм (р. Сож выше г. Гомель). Минимальные численность (260 экз./м³) и биомасса (0,2 мг/м³), зафиксированные в р. Терюха у н.п. Грабовка, соответствовали минимальным прошлогодним параметрам. Невысокими показателями характеризовались зоопланктонные сообщества большинства рек: Беседь, Вихра, Ведрич и Поросица. Наибольшего развития зоопланктон достиг только в реках Жадунька, Ипуть и Сож выше г. Гомель, где отмечены максимальные численность (89960 экз./м³) и биомасса (91,6 мг/м³). Основу численности и биомассы на створе выше г. Гомель составили коловратки, среди которых доминировали представители рода *Synchaeta*. Величины индекса сапробности варьировали от 1,41 (р. Беседь) до 1,93 (р. Ипуть). Улучшение качества воды до II класса по показателям зоопланктона отмечено в реках Ведрич, Поросица и Беседь. Увеличение индекса сапробности по сравнению с 2009 г. наблюдалось на исследуемых участках рек Вихра, Сож, Добысна и Ипуть.

Разнообразие условий формирования сообществ водорослей обрастания притоков р. Днепр привело к изменению их таксономического разнообразия в весьма широких пределах: минимальное количество таксонов было отмечено в реках Гайна (7), Поросица (15), Сушанка (16), Вихра (18) и Беседь (20). Достаточно высокое богатство видов наблюдалось в сообществе обрастаний рек Сож (76), Жадунька (70), Добысна (66), Уза (64) и Ипуть (55). Основу таксономического разнообразия составили диатомовые водоросли, из которых по относительной

численности доминировали *Cocconeis placentula*, *Gomphonema parvulu*. Следует отметить увеличение доли сине-зеленых водорослей для большинства притоков, в основном представителей рода *Oscillatoria* и *Microcystis*, характерных для эвтрофированных вод. Значения индекса сапробности варьировали от 1,57 до 2,16.

Таксономическое разнообразие сообществ донных макробеспозвоночных на створах большинства притоков р. Днепр находилось в интервале 22-51 видов и форм. Наличие в донных ценозах многочисленных видов-индикаторов чистой воды – до 6 видов *Ephemeroptera* в реках Беседь (н.п. Светиловичи) и Вихра (г. Мстиславль) и 11 видов *Trichoptera* в р. Жадунька (выше г. Костюковичи) обусловило высокие значения биотического индекса (7-9), соответствующие II классу чистоты («чистые»).

В зимний период видовое разнообразие сообществ в р. Сож (в районе воздействия г. Гомель) составляло 5-6 видов и форм, а биотический индекс был равен 5 («умеренно загрязненные»). В р. Уза, принимающей сточные воды КПУП «Гомельводоканал», летний макрозообентос был представлен 4 видами и формами организмов, характерных для загрязненных водотоков – малощетинковыми червями (*Oligochaeta*) и личинками комаров-звонцов (*Chironomidae*), а величина биотического индекса была минимальна – 2 («грязные»).

Основные характеристики сообществ макробеспозвоночных на трансграничных створах притоков были стабильно высокие.

Видовое разнообразие донных ценозов находится в пределах 24-35 видов и форм, в сообществах присутствуют многочисленные виды-индикаторы чистой воды и значения биотического индекса, соответственно, равны 8-9 (II класс чистоты).

Состояние водных экосистем большинства притоков р. Днепр по совокупности гидробиологических показателей, как и в прошлом году, характеризовалось категориями качества воды «чистые» – «умеренно загрязненные», что указывает на определенную стабилизацию экосистемы водотоков. Однако анализ сообществ гидробионтов реки свидетельствует о продолжающемся ухудшении качества воды р. Сож в районе г. Гомель, которое, как и в прошлом году, оценивалось III классом («умеренно загрязненные») и р. Уза – III-IV классами («умеренно загрязненные» – «загрязненные»). Такая ситуация объясняется постоянным воздействием (органическим загрязнением) на водные экосистемы антропогенного характера (рис. 2.65).

В бассейне р. Днепр гидробиологические наблюдения в 2010 г. проведены также на десяти водохранилищах: Вяча, Волма, Дубровское, Петровицкое, Заславское, Осиповицкое, Солигорское, Любанское, Красная Слобода и Локтыши и озерах Выгонощанское и Червоное.

Таксономическое разнообразие *фитопланктона* озер и водохранилищ бассейна р. Днепр в вегетационный период наблюдений составило 125 таксонов (существенно выше показателей прошлого года). Основу разнообразия составили диатомовые и зеленые (40 и 41 таксон, соответственно) водоросли.

Число видов на отдельных вертикалях водоемов варьировало от 9 в поверхностном слое приплотинной части вдхр. Дубровское до 32-48 в вдхр. Вяча.

Количественные параметры сообществ фитопланктона водоемов бассейна определялись уровнем развития доминирующих групп водорослей и варьировали в достаточно широких пределах. Минимальные значения (1,4-4,1 млн. кл./л и 0,4-1,2 мг/л) отмечены, как и в предыдущем году, в вдхр. Дубровское (по численности преобладали диатомовые на 1-й вертикали и сине-зеленые в поверхностных и глубинных слоях приплотинной части водохранилища). Наибольшая численность (116,3 млн. кл./л) зафиксирована в оз. Плавно: в планктонном сообществе полностью доминировали мелкие особи *Oscillatoria limnetica* из сине-зеленых, обусловившие 92,2% общей численности, а максимальная биомасса 94,6 мг/л зафиксирована на 2-й вертикали оз. Ореховское с присутствием в планктоне крупных особей *Ceratium hirudinella* из пиррофитовых, которые при незначительной численности (3,85% общей численности) составили 84,5% биомассы сообщества.

Величины индекса сапробности (по фитопланктону) соответствовали III классу чистоты и изменялись от 1,48 в вдхр. Заславское до 2,12 в вдхр. Петровицкое. Индексы Шеннона также варьировали в достаточно широких пределах – от 0,45 в оз. Плавно до 2,69 на 1-й вертикали оз. Ореховское.

Суммарное таксономическое разнообразие *зоопланктона* водохранилищ бассейна р. Днепр в 2010 г. было выше уровня предыдущего года и представлено 45 видами и

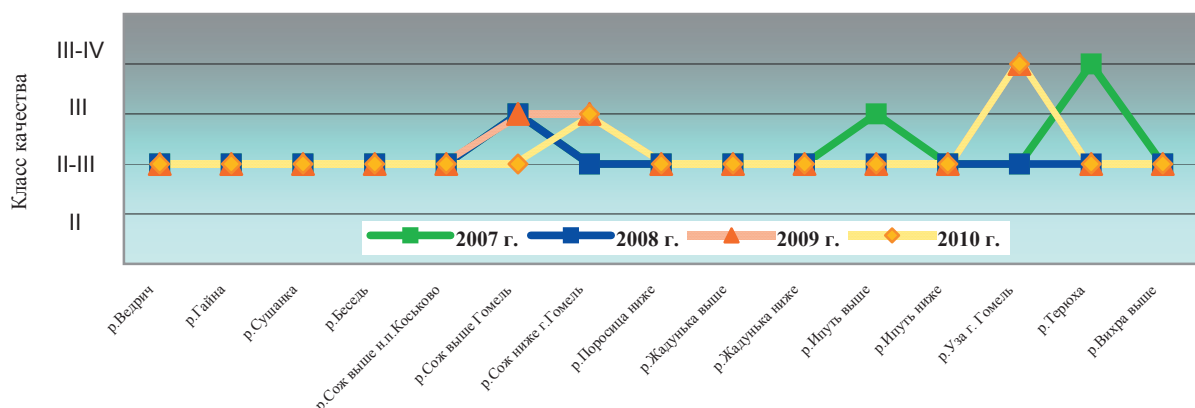


Рисунок 2.65 – Динамика экологического состояния притоков р. Днепр по гидробиологическим показателям

и формами, большинство из которых (30 таксонов) принадлежало коловраткам. Разнообразие ветвистоусых было существенно ниже – 10 видов. Кроме того, практически на всех вертикалях отмечены разновозрастные стадии двух групп веслоногих. Число видов зоопланктона на отдельных вертикалях варьировало от 14 до 23.

Количественные параметры планктонных сообществ водохранилищ Днепровского бассейна варьировали в широких пределах. Минимальные значения (9600 экз./м³ и 12,4 мг/м³) отмечены в поверхностном слое вдхр. Волма: основу сообщества составили коловратки (81,3% численности и 44,1% биомассы) и веслоногие (43,2% общей численности).

Максимальные значения численности и биомассы (1136340 экз./м³ и 13041,4 мг/м³) зафиксированы в южной части оз. Ореховское (вертикаль 1), при резко выраженном доминировании планктонных ракообразных – ветвистоусые составили 29,6% численности и 55,8% биомассы, а веслоногие – 48,6% численности и 31,6% биомассы зоопланктона.

Значения индекса сапробности для озер и водохранилищ бассейна находились в пределах II-III класса чистоты, варьируя от 1,48 (оз. Ореховское) до 1,69 (вдхр. Волма). Индексы Шеннона находились в пределах от 1,56 (вдхр. Вяча) до 2,50 (оз. Ореховское).

Мониторинг поверхностных вод по гидробиологическим показателям в **бассейне р. Припять** проводился в 2010 г. на 30 водных объектах (20 реках, 4 водохранилищах, 1 канале и 5 озерах).

Количество *планктонных водорослей* р. Припять осталось на уровне прошлого года и включало 102 таксона. По числу таксонов значительная доля принадлежит на всех створах зеленым (52 таксона) и диатомовым (25 таксонов) водорослям. Численность клеток на исследуемом участке реки варьировала от 1,95 млн. кл./л до 9,3 млн. кл./л, биомасса – от 0,90 мг/л до 6,8 мг/л. Высокие значения количественных параметров были обусловлены развитием комплекса зеленых и сине-зеленых водорослей. Значения индекса сапробности на всех створах реки изменялись от 1,78 до 2,01.

Сообщества *зоопланктона* р. Припять представлены 36 видами и формами.

Таксономическое разнообразие варьировало от 13 до 23 видов и форм. Минимальные количественные показатели (13 видов и форм, численность – 1000 экз./м³ и биомасса – 3,0 мг/м³) отмечены на участке реки у н.п. Большие Диковичи. Наибольшее развитие зоопланктона зафиксировано в 2010 г. на участке р. Припять у н.п. Довляды: максимальная численность зоопланктона (66940 экз./м³) значительно выше прошлогодних значений и обусловлена массовым развитием коловраток (15 видов), максимальная биомасса (195,210 мг/м³) превышает прошлогодний максимум в пять раз. Достаточно высокие значения индекса сапробности (1,67-1,96) обусловлены доминированием коловраток рода *Brachionus*, которые на протяжении нескольких лет продолжают преобладать в зоопланктонных сообществах р. Припять.

В сообществе *водорослей обростания* реки зафиксировано 82 таксона с преобладанием диатомовых (45 таксонов) и зеленых (29 таксонов) водорослей. Таксономическое разнообразие на створах было невысоким и изменялось в интервале 11-33 таксона. Значения индекса сапробности варьировали от 1,84 (н.п. Довляды) до 2,0 (выше г. Мозырь), характеризуя качество воды III классом («умеренно загрязненные»).

Для верхнего участка реки (от н.п. Б. Диковичи до г. Пинск), контролируемого в летний период, характерно более высокое видовое разнообразие *макрозообентоса* (30 видов и форм) и стабильно высокие значения биотического индекса (9), соответствующие II классу («чистые»). На этом участке отмечены многочисленные виды-индикаторы чистой воды (до 6 видов *Ephemeroptera* и 4 видов *Trichoptera*).

На участке реки ниже г. Пинск структура донных сообществ существенно упрощается: видовое разнообразие снижается до 17 видов и форм, а отдельные таксономические группы, в том числе наиболее важные в индикационном отношении отряды *Ephemeroptera* и *Trichoptera*, отсутствуют. Значение биотического индекса для этого участка равно 4, а вода соответствует категории «загрязненная».

На ниже расположенном участке реки таксономическое разнообразие донных сообществ варьирует от 18-20 видов и форм в зимний период, когда величина биотического индекса равна 5-6 (III класс чистоты), до 24-25 видов и форм, включающих многочисленные виды-индикаторы чистой воды. В летний период величина биотического индекса составляет 7-9 (II класс чистоты). Осенью число видов на створах г. Мозырь снижается до 14-20, значения биотического индекса, соответственно, до 5-7 («чистые» – «умеренно загрязненные»). Состояние донных сообществ на трансграничном створе (н.п. Довляды) по сравнению с предыдущими годами ухудшилось – таксономическое разнообразие снизилось до 15 видов и форм, а значение биотического индекса (4) соответствовало IV классу чистоты («загрязненные») (рис. 2.66).

Экологическое состояние р. Припять по совокупности гидробиологических показателей стабильно и на большинстве створов оценивалось II-III классами («чистые» – «умеренно загрязненные»).

Притоки р. Припять

Сообщества планктонных водорослей притоков р. Припять отличались значительной вариабельностью структурных характеристик (предопределено широким спектром условий их формирования). Наибольшее таксономическое разнообразие отмечено для таких крупных водотоков, как Случь (50) и Ясельда (56), Оресса (44), Пина (48), Горынь (67), канал Днепровско-Бугский (28) и р. Стырь (25). Низкое таксономическое разнообразие рек Уборть (19 таксонов), Словечно (14) и Ствига (15)

обусловлено болотным характером питания этих рек (болотные воды, насыщенные гуминовыми кислотами, обладают темной окраской и препятствуют процессу фотосинтеза). Все притоки характеризовались высокими значениями индекса Шеннона ($>2,10$), за исключением рек Простырь (1,21), Ствига (1,53) и Пина (1,91), обусловленными формированием в них олигодоминантных сообществ. Максимальное значение индекса видового разнообразия (3,25) с богатой и сложной структурой сообществ отмечено на реке Горынь.

Минимальные количественные показатели фитопланктонного сообщества (численность клеток – 0,2 млн. кл./л и биомасса – 0,8 мг/л) были характерны для р. Словечно. Максимальные количественные параметры зафиксированы в р. Случь (численность 53,5 млн. кл./л, биомасса 9,4 мг/л) и связаны со вспышкой развития сине-зеленых водорослей (в основном *Oscillatoria*). Значения индекса сапробности изменялись от 1,56 (р. Ствига) до 2,12 (р. Уборть).

Таксономическое разнообразие зоопланктона варьировало от 8 (р. Чертедь) до 33 видов и форм (р. Ясельда). На большинстве створов исследуемых притоков количественные параметры развития сообществ зоопланктона были в 2-3 раза ниже значений прошлого года. Минимальные количественные показатели зарегистрированы в р. Чертедь (8 видов и форм, 440 экз./м³ и 1,4 мг/м³), где отмечено резкое снижение таксономического разнообразия, численности и биомассы. Низкими показателями зоопланктона характеризовались исследуемые участки рек Льва, Словечно, Стырь,

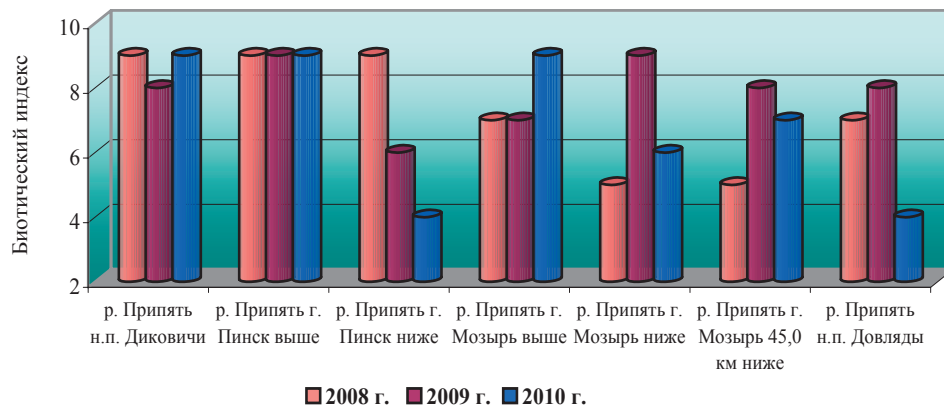


Рисунок 2.66 – Динамика величин биотического индекса на створах р. Припять в летний период 2008-2010 гг.

Ствига, Доколька, Простырь, Иппа и Уборть (н.п. Милошевичи). Максимальные численность (64680 экз./м³) и биомасса (429,9 мг/м³), как и в предыдущий период наблюдений, отмечены в р. Ясельда выше г. Березы. Основу численности обусловили коловратки (38%) и ветвистоусые ракообразные (36%), биомассы, как и в прошлом году, – ветвистоусые ракообразные, 14 представителей которых составили 51% биомассы. Высоким развитием зоопланктона, как и в 2009 г., характеризовались реки Пина, Бобрик, Случь, Оресса, Морочь, Днепровско-Бугский канал, а в 2010 г. и Цна, Величины индекса сапробности варьировали от 1,40 (р.Иппа) до 2,11 (р. Горынь выше пгт. Речица).

Отмечено улучшение качества воды в реках Иппа, Ствига и Цна, где зафиксирован переход во II класс («чистые»), ухудшение качества воды в реках Уборть и Словечно («чистые» – «умеренно загрязненные»). Преобладание представителей рода *Brachionus* (до 83%) в р. Горынь выше пгт. Речица определило максимальную величину индекса сапробности (2,11) и в 2010 г., что указывает на постоянное загрязнение данного участка водотока.

Высокое таксономическое разнообразие сообществ *водорослей обрастания* было отмечено в реках Уборть (52), Пина (48), Днепровско-Бугском канале (41), р. Льва (40) и р. Случь (38). Наименьшим таксономическим разнообразием характеризовались реки Словечно (19), Простырь (9), Доколька (15), Цна (17) и Ствига (16). По относительной численности доминировали *Cocconeis placentula* (57%), *Eunothia lunaris* (56%) – из диатомовых, *Ulothrix zonata* (34%) из зеленых, *Lyngbya limnetica* (76%) – из сине-зеленых. Минимальное значение индекса сапробности зарегистрировано в р. Словечно (1,4) вследствие доминирования олиго-мезосапробных видов – *Fragilaria capucina* и *Tabellaria fenestrata*. Максимальная величина индекса (2,07) отмечена для р. Горынь (ниже пгт. Речица) и обусловлена доминированием α -мезосапробных сине-зеленых водорослей, свидетельствующих о высоком уровне загрязнения речных вод органическими веществами.

Таксономическое разнообразие *донных сообществ* большинства притоков

р. Припять соответствовало уровню предыдущего года и варьировало от 17 до 39 видов и форм. Наличие в донных ценозах многочисленных видов-индикаторов чистой воды обусловило достаточно высокие значения биотического индекса (от 7 до 9), соответствующие II классу чистоты («чистые»). Для рек Словечно (н.п. Скородное), Свиновод (н.п. Симоновичи) и Горынь (ниже пгт. Речица) видовое разнообразие макробеспозвоночных находилось на уровне 13-18 видов и форм (чувствительные к загрязнению виды макробеспозвоночных практически отсутствовали). Значения биотического индекса были равны 4-6 («умеренно загрязненные» – «грязные»). На участке р. Ясельда у г. Береза величины биотического индекса, как и в предыдущем году, были минимальными – 0-2 («очень грязные» – «грязные»). Донные сообщества реки были представлены немногочисленными видами, характерными для фауны загрязненных грунтов – в основном малоцетинковыми червями (*Oligochaeta*), личинками комаров-звонцов (*Chironomidae*) и моллюсками (*Mollusca*), виды-индикаторы чистой воды практически отсутствовали.

По показателям сообществ гидробионтов состояние экосистем большинства притоков р. Припять оставалось стабильным и классифицировалось категориями «чистые» – «умеренно загрязненные». В 2010 г. отмечено некоторое улучшение качества воды в р. Бобрик, которое характеризовалось II-III классами чистоты воды. По результатам анализа развития гидробионтов наиболее загрязненными являются реки Горынь и Ясельда, качество воды которых оценивалось как «умеренно загрязненные» – «загрязненные» и свидетельствовало об усилении загрязнения природного и антропогенного характера (рис. 2.67).

Гидробиологические наблюдения за состоянием водных экосистем водоемов бассейна р. Припять проводились в 2010 г. на озерах Белое (н.п. Нивки), Черное, Белое (н.п. Бостынь), Выгонощанское и Червоное, а также на водохранилищах Локтыши, Красная Слобода, Солигорское и Любанское.

Характер развития *планктонных водорослей* в озерах Припятского бассейна обусловлен уровнем антропогенного воздействия

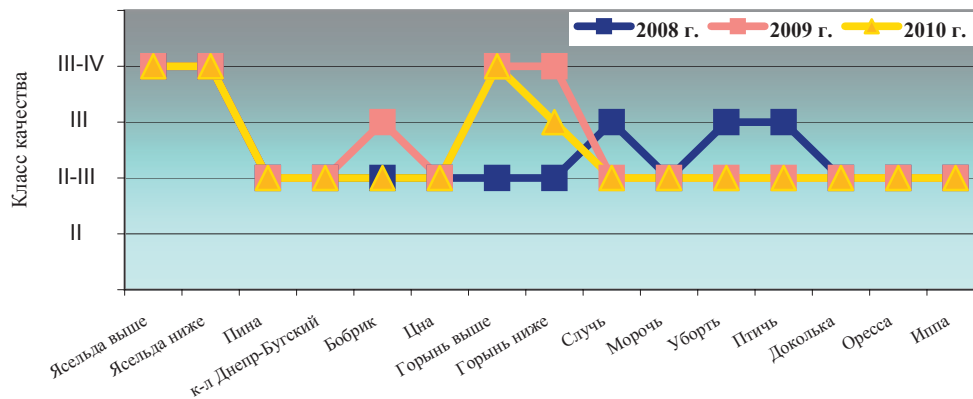


Рисунок 2.67 – Динамика экологического состояния поверхностных вод водотоков Республики Беларусь по гидробиологическим показателям

на их экосистемы. Фитопланктон озер отличался достаточно высоким (94 таксона) видовым разнообразием, ведущую роль в котором играли зеленые и диатомовые водоросли (29 и 35 таксонов, соответственно). На большинстве вертикалей отмечены *Cyclotella sp.* и *Navicula radiosa* из диатомовых, *Ankistrodesmus angustus*, и *Scenedesmus quadricauda* из зеленых, а также *Trachelomonas volvocina* из эвгленовых. Максимальное число видов отмечено в оз. Червоное – 100 таксонов, минимальное (14 таксонов) – в мезотрофном оз. Белое (н.п. Бостынь).

Максимальным количественным развитием и наибольшей вариабельностью структурных характеристик планктона отличалось оз. Выгонощанское: численность составила 871,1 экз./м³, а биомасса – 40,4 млн. кл./л. По численности доминировали сине-зеленые и зеленые водоросли, обусловившие от 67,0 до 70,4 и от 19,9 до 25,9% общей численности и от 18,9 до 20,9 и от 44,0 до 53,6% общей биомассы, соответственно. Структура планктонных сообществ оз. Черное, также принимающего подогретые воды ГРЭС, в 2010 г. имела совершенно иной характер. На фоне резкого снижения количественного развития – до 4,2-9,4 млн. кл./л и 3,7-6,7 мг/л в планктоне ведущую роль начали играть зеленые (26,9-61,8% общей численности и 8,1-15,0% общей биомассы), диатомовые (18,7-34,3% общей численности и 31,7-35,0% общей биомассы) и пиррофитовые (15,6-17,3% общей численности и 47,4-51,6% общей биомассы) водоросли. При этом отсутствовали (что характерно) выраженные доминанты. В мезотрофном оз. Белое (н.п. Бостынь) в

вегетационный период года доминировали золотистые водоросли, 7 видов которых обусловили 59,8% численности и 53,5% биомассы фитопланктона.

Все значения индекса сапробности для озер и водохранилищ бассейна находились в пределах II-III классов чистоты и варьировали от 1,62 в оз. Белое (н.п. Бостынь) до 2,03 в оз. Черное. Индексы Шеннона, на фоне отсутствия в сообществах выраженных доминантов, изменялись от 0,34 в оз. Выгонощанское до 2,77-2,79 в оз. Черное.

Таксономическое разнообразие зоопланктона озерных экосистем бассейна р. Припять в вегетативный период 2010 г. составило 46 видов и форм зоопланктеров, принадлежавших в основном коловраткам и ветвистоусым (26 и 17 видов и форм, соответственно). Во всех пробах были отмечены разновозрастные стадии циклопов. Количество видов и форм на отдельных вертикалях озер и водохранилищ варьировало от 15 (вдхр. Лактыши) до 25 (оз. Червоное).

По данным мониторинга количественные параметры сообществ зоопланктона озер Припятского бассейна относительно высокие. Максимальные значения численности (617800 экз./м³) и биомассы (5433,5 мг/м³) отмечены в оз. Белое (н.п. Бостынь), расположенном на территории биологического заказника «Лунинский». Характерной чертой озерного планктона является значительный вклад в его структуру ветвистоусых ракообразных, 11 видов которых обусловили 77,0% численности сообщества и внесли основной вклад (89,6%) в его биомассу.

Минимальные количественные показатели (1100 экз./м³ и 2,2 мг/м³) зафиксированы

на 1-й вертикали вдхр. Солигорское, где основу количественного развития озерного планктона (67,7% численности и 65,5% биомассы сообщества) обусловили разновозрастные группы циклопов из веслоногих, а значительный вклад в биомассу (24,2% общей биомассы) внесли немногочисленные взрослые особи циклопов.

Преобладание в планктонных сообществах исследованных водоемов олиго-, о-β- и β-олигосапробов обусловило значения индексов сапробности, соответствующие II и III классам чистоты воды. Минимальное значение индекса (1,41) отмечено в озере Белое (н.п. Нивки), максимальное значение (до 2,09) зафиксировано на вертикалях вдхр. Чигиринское). Значения индекса Шеннона варьировали в достаточно широких пределах – от 1,42 до 2,45.

В 2010 г. в сравнении с предыдущим годом состояние водных экосистем рек

Республики Беларусь по результатам гидробиологических наблюдений несколько улучшилось (рис. 2.68). На долю водных объектов, качество воды которых оценивалось II-III классами («чистые» – «умеренно загрязненные»), приходилось 78,1% (в 2009 г. – 76%). Доля водотоков, в которых вода соответствовала категории «умеренно загрязненная» составила 16,8%, а категории «умеренно загрязненные» – «загрязненные» (III-IV классы чистоты воды) – 5,1% рек.

Состояние водных экосистем озер и водохранилищ в 2010 г. по сравнению с прошлым годом несколько ухудшилось. Отмечено уменьшение количества водоемов (33%), качество воды которых оценивалось как «чистые» – «умеренно загрязненные». На долю водоёмов с качеством воды, относящимся к III классу, приходилось 67%. Категория воды «чистые» не выявлена ни для одного водоема.

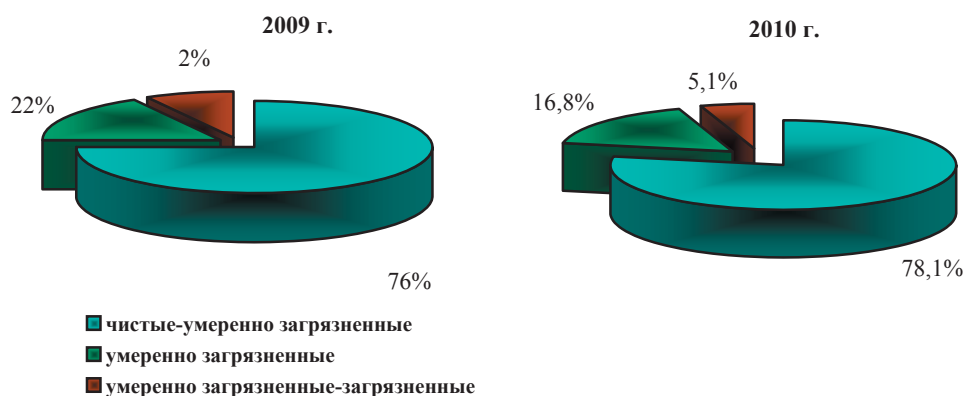


Рисунок 2.68 – Изменение экологического состояния поверхностных вод Республики Беларусь по гидробиологическим показателям на контролируемых участках водотоков в 2009-2010 гг.