

2 МОНИТОРИНГ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

Мониторинг поверхностных вод представляет собой систему 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 осуществляются подразделениями Департамента по гидрометеорологии Минприроды Республики Беларусь, а также организациями, подчиненными областным комитетам природных ресурсов и охраны окружающей среды Минприроды (на трансграничных участках водных объектов).

В 2009 г. сеть мониторинга поверхностных вод насчитывала 276 пунктов (створов) наблюдений, расположенных на 142 водных объектах (81 водоток и 61 водоём) в бассейнах рек Западная Двина, Неман, Западный Буг, Днепр и Припять.

Расширение сети наблюдений за состоянием водных объектов страны проводится в рамках реализации мероприятий Государственной программы развития Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь (Госпрограммы), которой предусмотрена организация наблюдений на фоновых участках водотоков (подверженных минимальной антропогенной нагрузке и репрезентативных с точки зрения формирования природного качества вод водотоков региона), а также на 50 озерах и водохранилищах с целью получения информации о состоянии наиболее важных озерных экосистем республики, не охваченных ранее стационарными наблюдениями. В связи с этим были продолжены работы, направленные на оценку

ресурсного и рекреационного потенциала озёр и водохранилищ республики, имеющих природоохранное, рыбохозяйственное и рекреационное значение, а также являющихся приемниками сточных вод (рис. 2.1).

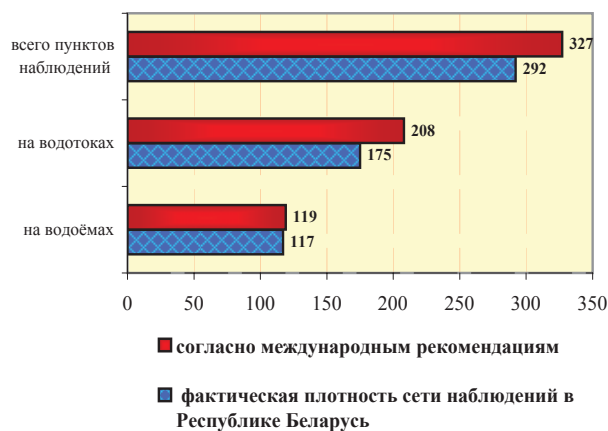


Рисунок 2.1 – Характеристика сети наблюдений мониторинга поверхностных вод Республики Беларусь

В 2009 г. в рамках реализации мероприятий Госпрограммы развития НСМОС начаты наблюдения на 9 водоёмах (16 пунктов наблюдений) в бассейнах рек Западная Двина и Днепр, в том числе и приёмниках сточных вод – озерах Девинское, Ореховское и водохранилище Добромысленское. Продолжались наблюдения за изменением гидрохимических и гидробиологических показателей на 35 трансграничных участках водотоков.

В течение 2009 г. для оценки качества поверхностных вод выполнено более 86000 гидрохимических определений, проанализирована 891 гидробиологическая проба, в том числе: 234 пробы фитопланктона, 142 – фитоперифитона, 255 – зоопланктона и 260 – макрозообентоса. (рис. 2.2).

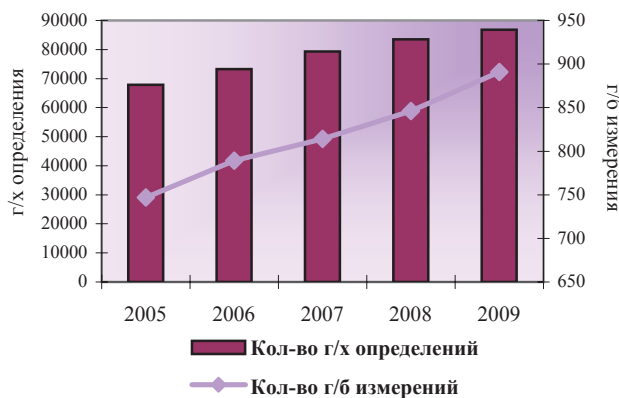


Рисунок 2.2 – Объём гидрохимических и гидробиологических наблюдений за состоянием водных объектов Республики Беларусь

В пробах поверхностных вод определялось до 90 гидрохимических показателей и ингредиентов с использованием аттестованных методов и методик выполнения измерений, включая такие опасные загрязняющие вещества, как тяжёлые металлы и пестициды. В настоящее время перечень обследованных гидрохимических показателей на сети мониторинга поверхностных вод соответствует международным требованиям.

Характеристика качества поверхностных вод, оценка состояния водных объектов и уровня их загрязнения проводятся с использованием утвержденных критериев оценки (показателей качества воды и нормативов предельно допустимых концентраций (ПДК) химических веществ в воде рыбохозяйственных водных объектов), показателя качества – индекса загрязнённости вод (ИЗВ), показателя превышений ПДК от общего числа определений (повторяемость концентраций выше 1,0 ПДК по конкретному веществу или по сумме ингредиентов), а также экологических показателей (величин БПК₅, концентраций аммонийного азота, фосфатов и нитратов в реках, общего фосфора и азота в озёрах), широко применяемых в странах Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии для проведения оценки состояния поверхностных вод.

Значения показателей качества воды и нормативов предельно допустимых кон-

центраций закреплены Постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь и Министерства здравоохранения Республики Беларусь №43/42 от 08.05.2007 г. в редакции постановления Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь и Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 70/139 от 24.12.2009 г. (Приложение 3 данного Постановления определяет природное фоновое содержание металлов с высоким региональным фоном на территории Республики Беларусь) (табл. 2.1).

Расчет ИЗВ осуществляется по формуле (1) на основе среднегодовых концентраций шести ингредиентов: растворённого кислорода, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), азота аммонийного, азота нитритного, фосфора фосфатного и нефтепродуктов.

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

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 проводится с помощью методов биоиндикации,

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 загрязнённая
IV	более 2,5-4,0	загрязнённая
V	более 4,0-6,0	грязная
VI	более 6,0-10,0	очень грязная
VII	более 10,0	чрезвычайно грязная

основанных на изучении структуры гидробиоценозов и (или) их отдельных компонентов. Общая оценка класса качества поверхностных вод в каждом конкретном случае дается по совокупности гидробиологических показателей с учетом экологических особенностей водных гидробиоценозов (табл. 2.3).

Характеристика гидрометеорологических условий и речного стока

Характеристика водных ресурсов Республики Беларусь определяется, главным образом, метеорологическими условиями, количеством выпавших осадков, а в зимний сезон – увлажненностью предшествующего осеннего периода.

Особенность водного режима республики в 2009 г. выражалась в специфике формирования весеннего половодья в отдельных гидрологических районах. Наиболее отчетливо она проявилась в Вилейском, Неманском и Припятском районах на фоне зимнего паводка, обусловленного потеплением в начале февраля и выпадением атмосферных осадков. В осенний период, характеризующийся повышенной водностью, прошло от 18 до 38% годового стока, что в 2-3 раза превышало многолетние значения.

Зима 2008-2009 гг. была теплой: средняя за сезон температура воздуха составила – 2,8°C (климатическая норма – 5,5°C), количество выпавших осадков – 101% от климатической нормы.

Водность зимнего периода выше нормы зарегистрирована в Западно-Двинском, Верхне-Днепровском и Припятском районах (130,0-200,0% от многолетних значений). Показатель водности других районов на средних реках несколько превышал норму (103-118%), на малых составлял меньшие величины (66-84%) (табл. 2.4). Средние месячные расходы воды в зимний период выше нормы зафиксированы в Западно-Двинском (за исключением января – 92%), Верхне-Днепровском, Неманском (январь – 90%), Центральном-Березинском (декабрь – 96%) и Припятском районах. Противоположная ситуация наблюдалась в Вилейском районе – расходы воды в январе и феврале были значительно ниже нормы (63 и 68%, соответственно), в декабре – практически на уровне (92%) (табл. 2.5).

Весенний период 2009 г. оказался теплее климатической нормы на 1,4°C, количество выпавших осадков составило 93% нормы, однако распределялись они неравномерно. Дождливыми были март и май (120% климатической нормы), апрель был исключительно сухой (30% климатической нормы). Максимальное количество осадков в марте пришлось на Брестскую область (169% климатической нормы), в мае – на Могилевскую (167% климатической нормы). Подъем уровня воды в западной и южной частях республики наблюдался в

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)

Таблица 2.4 – Ресурсы речного стока до гидрологических створов за 2009 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- ние, М	% от много- летнего	значе- ние, М	% от много- летнего	значе- ние, М	% от много- летнего	значе- ние, М	% от много- летнего	значе- ние, М	% от много- летнего		
1	р. Западная Двина - г. Витебск	9,69	136	1,65	195	3,85	97	1,67	121	2,58	275		
2	р. Западная Двина - г. Полоцк	14,0	147	2,1	155	5,46	106	2,34	130	3,56	309		
3	р. Двина – п.г.т. Шарковщина	0,55	638	0,03	21	0,13	28	0,08	64	0,19	173		
4	р. Улла – н.п. Бочейково	0,66	104	0,07	66	0,25	83	0,12	93	0,106	209		
5	р. Неман - г. Гродно	5,62	91	1,34	106	1,78	68	1,53	106	0,96	111		
6	р. Неман - г. Стобцы	0,56	97	0,12	106	0,16	60	0,17	146	0,1	124		
7	р. Виляя - н.п. Михалишки	1,75	92	0,31	71	0,41	60	0,48	96	0,43	149		
8	р. Виляя - н.п. Стешицы	0,26	99	0,06	103	0,07	65	0,07	101	0,06	167		
9	р. Мухавец - г. Брест (н/б)	0,73	96	0,14	73	0,24	79	0,19	129	0,12	104		
10	р. Днепр - г. Могилев	6,17	136	0,9	156	1,94	74	1,5	173	1,51	315		
11	р. Днепр - г. Орша	5,43	137	0,75	179	1,7	72	1,4	190	1,4	329		
12	р. Днепр - г. Речица	14,1	124	1,97	118	4,25	71	4,23	169	2,62	208		
13	р. Березина - г. Борисов	1,26	111	0,23	110	0,4	81	0,28	103	0,26	164		
14	р. Березина - г. Бобруйск	4,16	111	0,69	105	1,2	71	1,28	142	0,81	162		
15	р. Свислочь - н.п. Теребуты	1,09	105	0,22	87	0,28	85	0,36	115	0,2	126		
16	р. Свислочь - н.п. Королицевичи	0,45	80	0,12	84	0,12	79	0,15	76	0,08	85		
17	р. Сож - г. Гомель	7,59	120	1,15	133	2,83	78	1,97	169	1,11	173		
18	р. Сож - г. Кричев	2,61	128	0,55	153	0,86	86	0,55	132	0,57	215		
19	р. Беседь - н.п. Светиловичи	0,79	104	0,11	103	0,37	81	0,18	162	0,11	134		
20	р. Проня - н.п. Летяги	1,03	128	0,15	112	0,25	61	0,32	199	0,26	270		
21	р. Друть - н.п. Городище	0,58	113	0,09	90	0,17	70	0,19	163	0,12	193		
22	р. Припять - г. Пинск	2,82	127	0,72	142	1,16	134	0,68	124	0,34	115		
23	р. Припять - г. Мозырь	15,0	122	3,25	154	6,05	100	3,87	136	1,77	140		
24	р. Ясельда - н.п. Сенин	0,7	115	0,19	138	0,24	84	0,18	153	0,10	134		
25	р. Горынь - н.п. М. Викоровичи	2,59	82	0,78	128	1,01	69	0,55	76	0,32	92		
26	р. Птичь - н.п. Дороганово	0,35	128	0,05	97	0,1	69	0,12	269	0,06	161		
27	р. Птичь - н.п. Лучицы	1,52	107	0,3	112	0,41	58	0,44	158	0,29	166		
28	р. Уборть - н.п. Краснорбережье	0,51	68	0,14	110	0,2	50	0,10	64	0,06	88		
29	р. Случь - н.п. Ленин	0,59	101	0,11	91	0,19	66	0,16	155	0,1	129		
30	р. Цна - н.п. Дятловичи	0,22	148	0,06	200	0,08	106	0,06	211	0,03	149		
31	р. Лань - н.п. Мокрово	0,35	124	0,09	130	0,1	91	0,1	139	0,07	151		

Таблица 2.5 – Расходы воды на постах гидрологических створов, 2009 г.

Река-пост	Средний месячный расход воды, м ³ /с												Средний годовой 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	134 96,3	175 90,5	170 173	960 872	337 462	237 153	155 124	160 123	82,7 126	439 163	541 193	302 138	1370 3320	125 8,04	73,5 20,4	
2 р. Западная Двина – г. Полоцк	152 166	258 161	310 294	1320 1140	451 531	337 209	212 165	225 151	113 159	572 208	781 229	587 194	1720 4060	101 25,4	101 37,0	
3. р. Дисна - п.г.т. Шарковщина	3,55 20,5	4,67 21,8	15,8 45,0	29,2 99,4	5,46 33,1	10,8 14,3	7,66 10,2	6,63 11,9	6,37 12,6	35,8 19,7	36,6 22,1	44,5 21,2	68,7 588	2,53 1,99	3,39 2,04	
4. р. Неман – г. Столбцы	11,3 13,8	18,4 14,1	22,0 30,1	25,8 50,2	11,5 18,4	17,6 13,1	23,6 11,1	15,0 10,3	9,81 11,0	14,7 13,1	22,4 16,7	19,5 15,3	44,9 652	7,66 2,69	8,90 3,24	
5. р. Неман - г. Гродно	141 157	194 169	254 288	279 484	142 218	153 146	202 135	118 134	107 133	140 150	22,5 177	186 161	338 3410	70,4 55,0	94,5 17,4	
6. р. Виляя - д. Михалишки	35,6 58,1	38,2 56,7	58,2 79,8	65,6 109	32,4 71,9	46,2 52,3	49,8 47,2	41,1 44,4	43,1 44,4	65,5 51,8	99,8 59,1	90,7 54,2	60,8 506	27,5 17,3	26,7 22,0	
7. р. Днепр - г. Орша	69,4 47,7	84,5 48,1	102 108	383 505	161 289	228 80,9	115 73,4	117 64,6	72,2 60,9	198 74,5	336 87,1	202 65,9	413 2000	37,3 8,00	62,8 15,0	
8. р. Днепр – г. Речица	187 212	305 208	449 333	607 1090	550 848	480 299	430 230	449 217	243 203	326 222	675 256	662 221	805 4970	113 36,0	210 94,0	
9. р. Березина – г. Бобруйск	82,9 81,1	96,5 81,4	139 130	187 336	128 172	134 96,4	138 86,9	131 79,3	80,7 79,8	120 89,4	190 102	153 91,1	218 2430	67,5 26,2	69,9 30,8	
10. р. Сож – г. Гомель	123 110	183 103	312 209	439 846	321 332	237 136	206 108	201 99,6	104 99,1	133 111	292 134	333 120	533 6600	101 16,4	97,6 26,3	
11. р. Припять - г. Мозырь	356 273	471 275	787 474	873 1100	628 723	438 382	444 267	358 230	225 203	244 218	429 261	447 266	908 5670	313 22,0	196 58,7	
12. р. Горынь - д. Малье Викоровичи	73,6 77,2	148 85,1	180 185	139 264	64,2 112	74,8 76,5	59,7 79,0	41,6 62,6	32,1 54,0	46,5 59,7	75,2 72,9	56,2 74,7	225 2910	44,9 13,1	31,2 15,9	
13. р. Мухавец – г. Брест	14,1 24,3	23,4 25,0	40,1 39,9	36,9 48,3	14,5 27,0	19,2 15,5	31,4 13,7	12,8 13,0	7,51 11,8	13,4 16,6	31,0 23,6	32,8 22,5	55,0 84,3	9,44 9,44	5,31 5,31	

Примечание: в числителе – данные за 2009 г, в знаменателе – многолетние данные

конце первой – начале второй декады марта (практически совпадает со среднемноголетним значением, на остальной территории страны – в конце марта (на 10-15 дней позже средних многолетних значений). Продолжительность половодья во всех гидрологических районах была меньше средних многолетних значений на 10-40 дней. Максимальный уровень весеннего половодья наблюдался на 5-15 дней позже средних многолетних значений (в основном в первой – второй декадах апреля). Только на отдельных реках Припятского и Центрально-Березинского районов максимальные уровни наблюдались в третьей декаде марта (близко к многолетним значениям). Необходимо отметить, что уровень весеннего половодья в 2009 г. был максимальный – на 20-230 см ниже средних многолетних значений во всех гидрологических районах (за исключением отдельных рек Припятского района – Ясельды, Рыты и верховий Припяти – на 9-36 см выше). Водность рек весеннего периода ниже средних многолетних значений во всех гидрологических районах (от 60 до 98%) была обусловлена небольшим количеством выпавших в этот период осадков (93% климатической нормы) и малыми снегозапасами. Среднемесячные расходы воды во все весенние месяцы по всей территории страны были ниже средних многолетних значений и составили 49-89%, за исключением марта и апреля в Западно-Двинском районе (104 и 117%, соответственно) и за исключением марта в Центрально-Березинском и Припятском районах (106 и 166%, соответственно).

Лето (июнь-сентябрь) выдалось теплым и влажным. Средняя за сезон температура воздуха превысила климатическую норму на 0,7°C, осадков выпало 125% климатической нормы. Особенно дождливыми были июнь и июль (172 и 143% климатической нормы, соответственно). Наибольшее количество осадков в июле пришлось на Гомельскую (191% климатической нормы) и Могилевскую (200%) области. В августе выпало 58%, в сентябре – 81% климатической нормы. Водность рек летнего сезона была выше средних многолетних значений во всех районах (от 103 до 270%) и лишь на отдельных реках

Западно-Двинского, Вилейского и Припятского районов водность рек приблизилась к норме. Среднемесячные расходы воды во все летние месяцы были выше средних многолетних в Западно-Двинском районе (исключая сентябрь – 71%), Верхне-Днепровском, Центрально-Березинском и Припятском районах. В Вилейском и Неманском районах средние месячные расходы воды или приближались к норме, или фиксировались ниже нормы (кроме июля в Неманском районе – 150%).

Осенний сезон (октябрь-ноябрь) был теплым и исключительно дождливым – осадков выпало 214% климатической нормы в октябре и 134% в ноябре. Водность рек осеннего сезона зафиксирована выше нормы во всех районах. В Западно-Двинском, Верхне-Днепровском районах водность превышала средние многолетние значения в 2-3 раза. Только на некоторых реках Вилейского и Припятского районов водность не достигала нормы.

Среднемесячные расходы воды выше средних многолетних значений в 2009 г. были характерны для всех гидрологических районов во все осенние месяцы (от 112% в Припятском до 395% в Верхне-Днепровском районах).

В целом, объем водных ресурсов, в формировании которого принимали участие осадки, выпавшие на протяжении 2009 г., и увлажненность предшествующего года, составил 67,6 км³ (117% нормы).

Основной сток 2009 г. в весенний период прошел в Западно-Двинском, Неманском, Припятском районах, в осенний период – в Верхне-Днепровском, Вилейском, Центрально-Березинском районах. На всей территории республики доля весеннего стока была ниже многолетних значений, осеннего стока – выше многолетних значений в 2-3 раза. Доля зимнего стока варьировала от 14,0% в Западно-Двинском до 24% в Неманском районах и была близка к средним многолетним значениям (как и доля летнего стока, составляющая 12–23% годового стока).

В 2009 г. среднегодовые уровни на большинстве водоемов были выше средних многолетних значений на 6,0-64,0 см. Исключение составили озера Нарочь, Мясро

и вдхр. Красная Слобода: уровни оказались ниже среднемноголетних на 10,0-13,0 см. На вдхр. Чигиринское уровень воды в 2009 г. был близок к среднемноголетнему значению.

За 2009 г. на всех наблюдаемых водоемах республики отмечалось увеличение запасов воды: на 84,17 млн. м³ на озерах и на 79,51 млн. м³ на водохранилищах.

В целом 2009 г. по сравнению с 2008 г. характеризовался увеличением объема воды на водоемах на 163,68 млн. м³ (табл. 2.6).

Характерной особенностью зимы 2008-2009 гг. являлись поздние сроки (II-III декады декабря 2008 г.) образования ледостава на большинстве водоемов (что на 10-21 день позже среднемноголетних сроков, исключение – оз. Лукомское – ледостав образовался на 4 дня раньше).

На большинстве водоемов отмечалось превышение среднемесячных температур воды на протяжении всего 2009 г., за исключением июня и октября: среднемесячная температура была близка или регистрировалась ниже среднемноголетних значений.

В апреле и мае наблюдались наибольшие превышения (0,5-3,5°C) среднемесячных температур над многолетними и только в водохранилищах Вилейское и Солигорское среднемесячные температуры в этот период были немного ниже среднемноголетних значений.

Особенностью осени 2009 г. стали очень поздние даты перехода температуры воды ниже 4,0°C на большинстве водоемов страны (на 20-30 дней позже среднемноголетних дат). Такой переход был отмечен в I декаде декабря уже в зимнем сезоне 2009-2010 гг.

Состояние поверхностных вод по гидрохимическим показателям

Бассейн р. Западная Двина

Регулярные наблюдения за качеством поверхностных вод бассейна р. Западная Двина на территории Республики Беларусь в 2009 г. проводились на 38 водных объектах (10 реках и 28 озерах), в том числе на 3 трансграничных участках рек с Россией (Западная Двина, Каспля и Усвяча) и 1 – с Латвией (Западная Двина). Сеть мониторинга насчитывала 66 пунктов наблюдений (рис. 2.3).

Для характеристики качества поверхностных вод и оценки состояния водных экосистем в 2009 г. проанализировано свыше 500 проб воды и выполнено около 19500 гидрохимических определений. Изменение качества воды бассейна в 2009 г. произошло, прежде всего, в оз. Дривяты по фосфору фосфатному (увеличение количества превышений ПДК в пробах воды составило 33,3%), оз. Струсто – по фосфору фосфатному (6,2%) и азоту аммонийному (12,5%), оз. Миорское – по фосфору фосфатному

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	01.01.2009	01.01.2010	годовое изменение	средний много-летний	01.01.2009	01.01.2010
<i>Озера</i>								
1	Сенно	23,94	24,06	24,84	0,78	115	119	149
2	Лукомское	238,0	242,0	254,8	12,8	140	136	168
3	Нешердо	82,69	77,75	96,50	18,75	64	68	113
4	Освейское	130,3	149,1	163,0	13,9	168	202	225
5	Дривяты	192,9	191,8	200,7	8,9	115	111	141
6	Мястро	75,66	74,16	76,14	1,98	186	172	194
7	Нарочь	665,6	651,2	664,8	13,6	172	154	171
8	Выгонощанское	53,2	56,7	65,90	9,2	133	146	179
9	Червоное	41,28	41,28	45,54	4,26	130	130	140
<i>Итого по озерам</i>					<i>84,17</i>			
<i>Водоохранилища</i>								
10	Вилейское	178,41	190,53	248,50	57,97	498	519	615
11	Чигиринское	60,21	60,21	61,12	0,91	742	742	746
12	Заславское	98,17	107,0	121,9	14,9	831	865	922
13	Солигорское	35,62	36,8	41,31	4,51	142	148	174
14	Красная Слобода	67,44	66,5	67,72	1,22	179	132	197
<i>Итого по водохранилищам</i>					<i>79,51</i>			

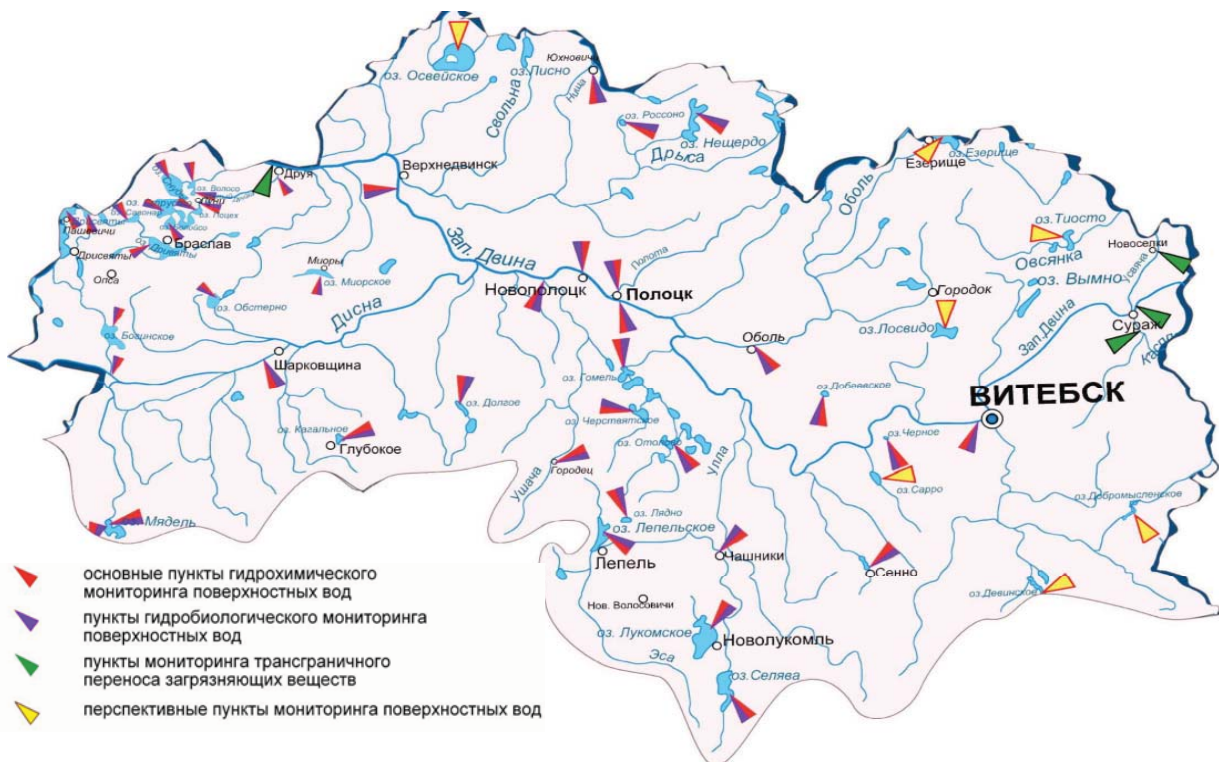


Рисунок 2.3 – Сеть пунктов наблюдений мониторинга поверхностных вод в бассейне р. Западная Двина, 2009 г.

(50%) и азоту аммонийному (12,5%) (рис. 2.4).

Сравнительный анализ среднегодовых и максимальных концентраций отдельных компонентов химического состава указывает на незначительное ухудшение гидрохимической ситуации в бассейне за период 2008-2009 гг. (рис. 2.5).

В годовом периоде наблюдений концентрации катионов кальция в воде *р. Западная Двина* изменялись в пределах 20,0-65,7 мг/дм³, магния – 0,57-20,7 мг/дм³, натрия – 1,91-12,2 мг/дм³ и калия – до 20,16 мг/дм³.

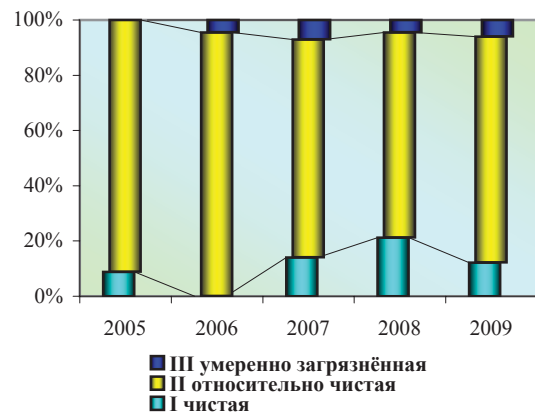
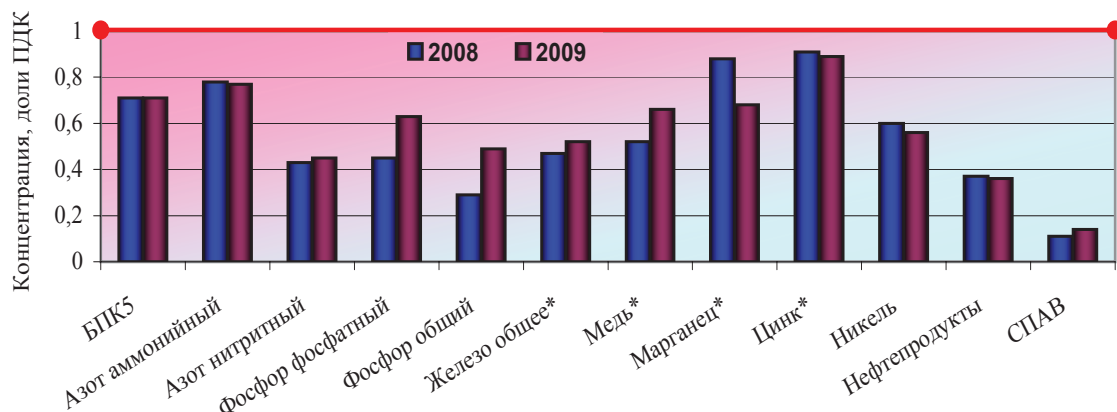


Рисунок 2.4 – Изменение качества воды в бассейне р. Западная Двина



* – здесь и далее вещества, предельно допустимые концентрации которых рассчитаны с учетом фоновых значений согласно Постановлению Минприроды и Минздрава РБ №70/139 от 24.12.2009 г.

Рисунок 2.5 – Изменение среднегодовых концентраций приоритетных веществ (в долях ПДК) в бассейне р. Западная Двина за период 2008-2009 гг.

Среди анионов доминировали гидрокарбонаты (HCO_3^-) – 67,1-212,0 мг/дм³, сульфаты (SO_4^{2-}) – 2,7-40,0 мг/дм³ и хлориды (Cl^-) – 1,3-34,7 мг/дм³. Характер речной воды на протяжении года оценивался как «мягкий» и «умеренно жесткий».

Количество взвешенных веществ в течение года не превышало 18,7 мг/дм³ (апрель – период пика половодья).

Водные экосистемы р. Западная Двина на протяжении 2009 г. года характеризовались достаточным для устойчивого функционирования количеством кислорода – 6,5-12,7 мгО₂/дм³ при насыщении 67-119%.

Ряд среднегодовых значений бихроматной окисляемости был относительно однороден – 33,4-38,7 мгО₂/дм³. Вместе с тем, отмечается устойчивая тенденция к увеличению концентраций органических веществ в воде водотока на участке г. Новополоцк – г. Верхнедвинск (на 62,5-70,0% за период 2005-2009 гг.) (рис. 2.6). Среднегодовое содержание азота аммонийного в воде данного участка реки несколько снизилось по сравнению с 2008 г., но, как и прежде, было выше установленного норматива (1,1-1,2 ПДК) в 62,5% проб воды, отобранных на протяжении 2009 г. Максимальное содержание азота аммонийного в пробах воды зарегистрировано в декабре в районе г. Полоцка (рис. 2.7).

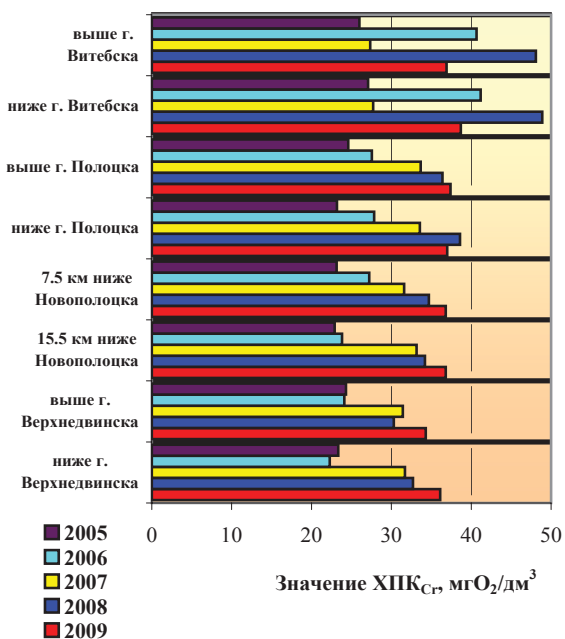


Рисунок 2.6 – Среднегодовые концентрации органических веществ (по ХПК_{Cr}) в воде р. Западная Двина

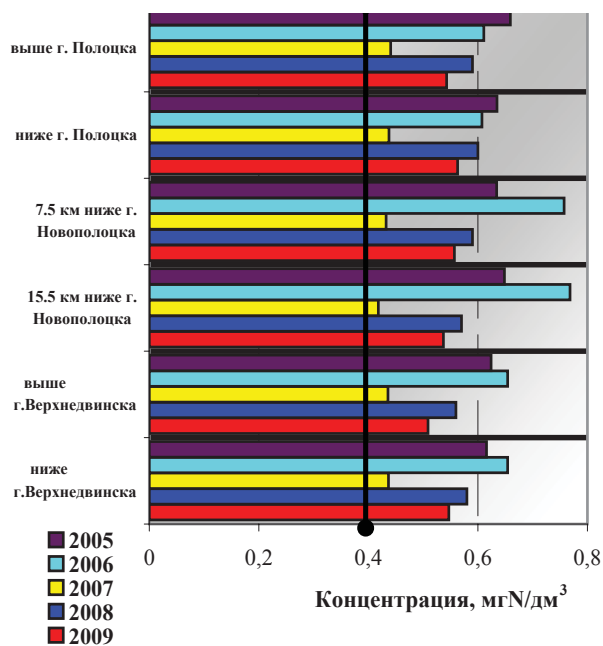


Рисунок 2.7 – Среднегодовые концентрации азота аммонийного в воде р. Западная Двина

Характер распределения концентраций азота нитритного по течению р. Западная Двина свидетельствует об отсутствии стационарных источников загрязнения данным компонентом. Несколько повышенные среднегодовые концентрации азота нитритного в районе г. Витебска (в июле – 1,4-1,7 ПДК и в августе – 2,7-2,9 ПДК), возможно, обусловлены интенсификацией естественного цикла разложения автохтонной органики (образующейся в самом водотоке в результате биохимических, физических, химических и геодинамических процессов) (рис. 2.8).

Концентрации азота нитратного по-прежнему соответствовали требованиям природоохранного законодательства: максимальное содержание (0,88 мгN/дм³) отмечено в пробе воды, отобранной ниже н.п. Друи в октябре.

Превышения установленного норматива содержания фосфором фосфатного в воде р. Западная Двина выше н.п. Суража и г. Витебска, а также ниже н.п. Друи (в 1,2 раза) носили эпизодический характер. Повышенное содержание фосфора общего зафиксировано только в пробе воды, отобранной в августе ниже г. Полоцка (1,9 ПДК). Среднегодовые концентрации соединений фосфора составили доли ПДК.

Достаточно широким диапазоном значений характеризовалось содержание соединений меди – от следовых количеств до

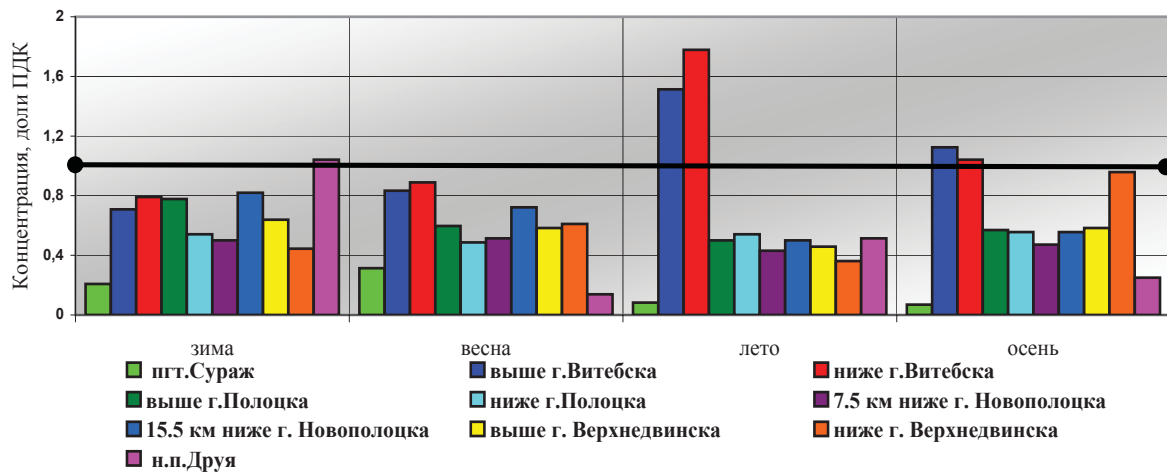


Рисунок 2.8 – Сезонное распределение концентраций азота нитритного в воде р. Западная Двина, 2009 г.

0,010 мг/дм³, что вдвое превышает фоновое значение (0,005 мг/дм³). Максимальное количество соединений марганца (0,161 мг/дм³), как и в предыдущем году, отмечалось в воде реки ниже г. Полоцка в январе, железа общего (1,28 мг/дм³) и соединений цинка (0,09 мг/дм³) – выше п.г. Суража в июне. Среднегодовые концентрации большинства других тяжелых металлов и синтетических поверхностно активных веществ не превышали нормативов, предусмотренных природоохранным законодательством.

Повышенные концентрации нефтепродуктов зафиксированы в единичных пробах воды, отобранных из р. Западная Двина в районе г. Полоцка в сентябре – 1,6 ПДК.

Притоки р. Западной Двины

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

Для оценки степени антропогенной трансформации водотоков-притоков р. Западная Двина в 2006 г. в рамках реализации мероприятий Государственной программы развития Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь была организована сеть фоновых мониторинга поверхностных вод на участках рек Усвяча (0,5 км выше н.п. Новоселки), Ушача (0,2 км ниже н.п. Городец), Нища

(в черте н.п. Юховичи) и Друйка (0,2 км выше н.п. Луни). Перечисленные участки рек подвержены минимальной антропогенной нагрузке и являются репрезентативными с точки зрения формирования природного качества вод для большинства водотоков региона (табл. 2.7).

Различия в минерализации речных вод бассейна на протяжении года объяснялись в основном содержанием гидрокарбонатов (50,7-262,4 мг/дм³) и кальция (22,0-66,1 мг/дм³). Другие ионы представлены широким диапазоном концентраций: SO₄²⁻ – 2,6-40,3 мг/дм³, Cl⁻ – 1,3-31,0 мг/дм³, Na⁺ – 1,6-17,6 мг/дм³, K⁺ – до 28,3 мг/дм³, Mg⁺ – до 25,5 мг/дм³.

Характеризуя качество вод основных притоков р. Западная Двина относительно содержания в них биогенных элементов, следует отметить, что за период 2005-2009 гг. наибольшие концентрации азота аммонийного отмечены в воде рек Полота (1,0-2,5 ПДК на протяжении года) и Ушача юго-западнее г. Новополоцка (1,1-2,1 ПДК в январе-мае) (рис. 2.9).

Содержание азота аммонийного в воде фоновых участков отдельных водотоков также превышало установленный норматив (0,39 мгN/дм³): среднегодовые концентрации ингридиента в воде рек Нища и Усвяча составляли 1,1-1,2 ПДК; в водах р. Каспля превышения ПДК (в 1,1-1,3 раза) обнаруживались в 50% проб (табл. 2.7).

На фоне невысоких в целом среднегодовых концентраций азота нитритного (0,1-0,6 ПДК), рассчитанных для большинства водотоков бассейна, повышенное содержание

Таблица 2.7 – Среднегодовые характеристики основных показателей и приоритетных ингредиентов в воде водотоков р. Западная Двина за 2009 г.

Наименование ингредиента и показателя	ПДК	Среднегодовые значения показателей и концентраций ингредиентов					
		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	фоновых участков водотоков	водотоков бассейна
Цветность, град.	-	-	46	42	22	36,6	66,7
Взвешенные вещества, мг/дм ³	-	3,9	8,7	6,9	6,1	6,4	8,02
pH	6, 5-8,5	7,49	7,56	7,38	8,00	7,60	7,53
Растворённый кислород, мгО ₂ /дм ³	не менее 4 зимой, не менее 6 летом	8,36	10,03	9,56	9,39	9,33	9,85
Насыщение кислородом, %	-	-	94	91	77	87	90,5
Жёсткость общая, мг-экв./дм ³	до 7,0	2,22	2,88	2,65	3,15	2,72	2,9
БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³	3,0	1,65	1,46	1,93	1,33	1,59	2,00
ХПК, мгО ₂ /дм ³	-	32,4	31,9	34,8	29,4	32,1	35,8
Азот аммонийный, мгN/дм ³	0,39	0,43	0,32	0,47	0,19	0,35	0,42
Азот нитритный, мгN/дм ³	0,024	0,005	0,009	0,008	0,002	0,006	0,016
Азот нитратный, мгN/дм ³	9,03	0,17	0,20	0,07	0,18	0,15	0,164
Фосфор фосфатный, мгP/дм ³	0,066	0,025	0,014	0,014	0,075	0,032	0,035
Фосфор общий, мгP/дм ³	0,2	0,054	0,032	0,031	0,176	0,073	0,079
Железо общее, мг/дм ³	0,610*	0,92	0,35	0,56	0,04	0,47	0,584
Медь, мг/дм ³	0,005*	0,003	0,002	0,001	0,006	0,003	0,003
Марганец, мг/дм ³	0,054*	0,067	0,070	0,051	0,048	0,059	0,058
Цинк, мг/дм ³	0,026*	0,020	0,011	0,009	0,044	0,021	0,017
Никель, мг/дм ³	0,01	0	0,009	0,007	0,001	0,004	0,006
Нефтепродукты, мг/дм ³	0,05	0,002	0,023	0,026	0,025	0,019	0,021
СПАВ, мг/дм ³	0,1	0,003	0,007	0,009	0,032	0,013	0,013

Примечание: Здесь и далее (в таблицах 2.8, 2.9, 2.10) * – согласно Постановлению Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь и Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 08.05.2007 № 43/42 (в редакции постановления Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь и Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 24.12.2009 № 70/139).

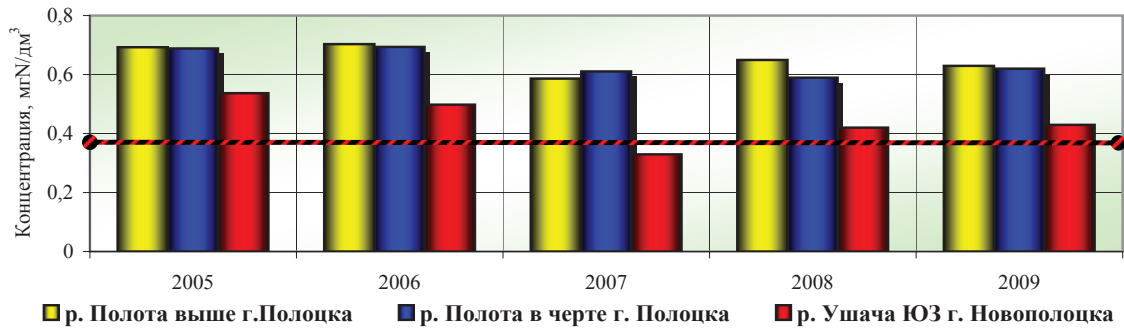


Рисунок 2.9 – Среднегодовые концентрации азота аммонийного в воде притоков р. Западная Двина

ингредиента зафиксировано в воде рек Оболь (2,1 ПДК) и Улла (1,0-1,2 ПДК). Превышения содержания азота нитритного в воде р. Улла отмечались в феврале-апреле и июле (1,1-2,4 ПДК). В годовом ходе наблюдений концентрации данного компонента в 5 из 7 проб воды из р. Оболь составляли 1,3-6,8 ПДК. Следует отметить, что тенденция к накоплению азота нитритного в водах р. Оболь прослеживается с 2003 г. (за период 2006-2009 гг. среднегодовые концентрации возросли вдвое) (рис. 2.10).

Значительный вклад в загрязнение р. Оболь вносят и соединения фосфора: их количества в 2009 г. изменялись от долей ПДК до 2,4 ПДК по фосфору общему и до 2,8 ПДК по фосфору фосфатному (в июле).

Химический состав вод фонового участка р. Друйка в 2009 г. характеризовался повышенным содержанием фосфора фосфатного – 1,8 и 2,9 ПДК (в мае и октябре, соответственно).

Среднегодовые концентрации соединений никеля во всех притоках р. Западная Двина соответствовали требованиям природоохранного законодательства. Средние количества соединений цинка изменялись в диапазоне 0,010-0,044 мг/дм³.

Среди водотоков бассейна максимальное содержание железа общего как в годовом периоде наблюдений (0,48-1,25 мг/дм³), так и по среднегодовым значениям (0,92 мг/дм³) характерно для р. Усвяча. С 2001 г. сохраняется тенденция к росту концентраций этого металла в воде р. Полота (рис. 2.11). Кроме этого, на протяжении нескольких лет в воде этой реки отмечаются наибольшие среднегодовые концентрации соединений марганца (0,082-0,085 мг/дм³).

Концентрации нефтепродуктов в воде притоков р. Западная Двина сравнительно невысокие (рис. 2.12). Стабильно низкими в годовом периоде наблюдений сохранялись концентрации соединений свинца, кадмия, синтетических поверхностно активных веществ и стойких органических загрязнителей.

Озера бассейна р. Западная Двина

Анализ результатов наблюдений за 2009 г. свидетельствует о хорошем экологическом статусе озёр Снуды, Волосо Северный, Волосо Южный, Долгое, Гомель, Отолово, Нещердо, Мядель, Лукомское и Селява. В годовом ходе наблюдений колебания концентраций растворённого кислорода на вертикалях озёр соответствовали, как правило,

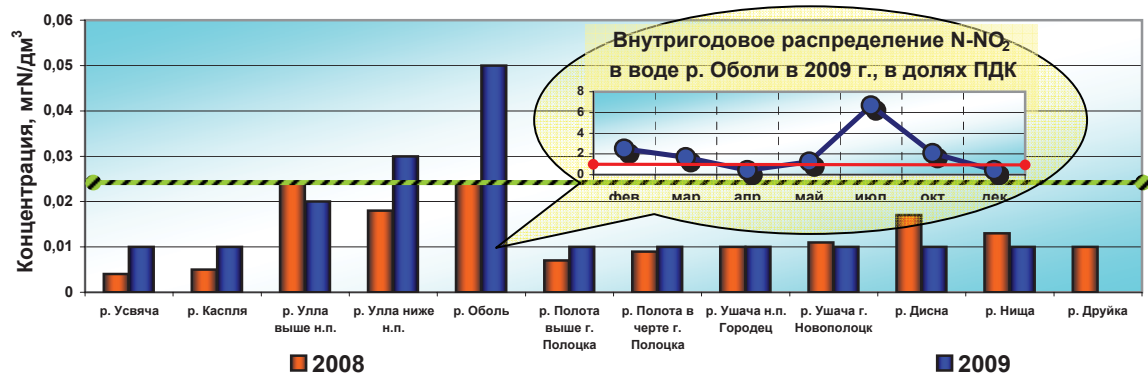


Рисунок 2.10 – Изменение концентраций азота нитритного в воде притоков р. Западная Двина

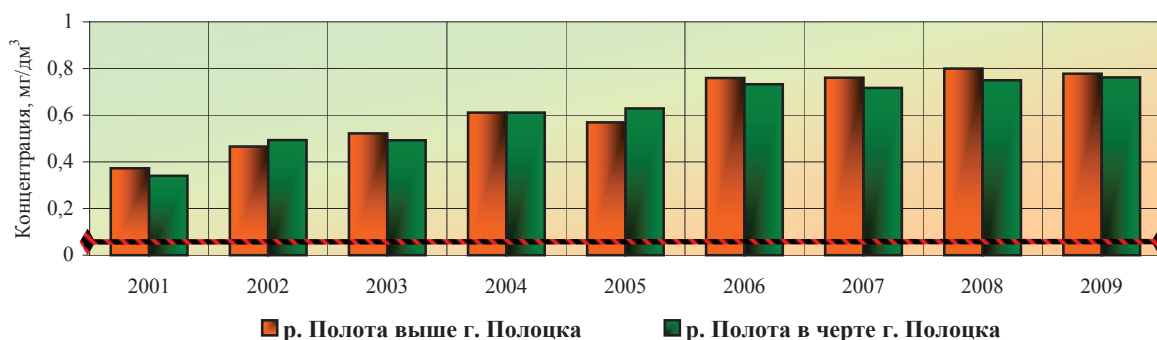


Рисунок 2.11 – Изменение среднегодовых концентраций железа общего в воде р. Полота

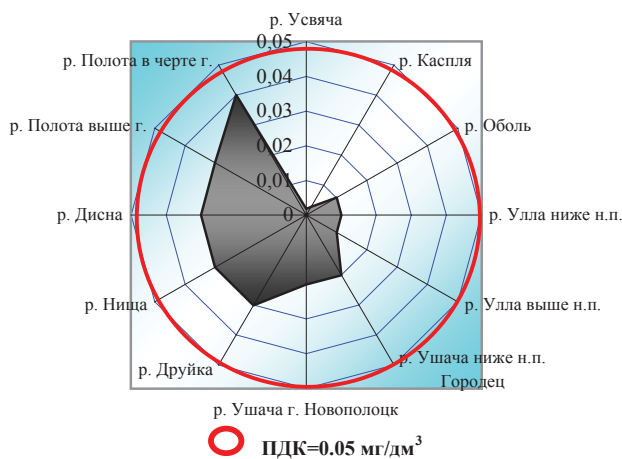


Рисунок 2.12 – Среднегодовые концентрации нефтепродуктов в воде притоков р. Западная Двина, 2009 г.

природному ходу сезонных изменений. Повсеместно фиксировались сравнительно невысокие концентрации биогенных элементов, низкое содержание большинства металлов, органических веществ, в том числе нефтепродуктов.

В 2009 г. среднегодовые концентрации растворенного кислорода в воде большинства рассматриваемых водоёмов отмечались в пределах нормы. Наименьшее его содержание обнаружено в глубинных пробах воды из озера Богинское (0,69 и 0,64 мгО₂/дм³ в июле и сентябре, соответственно) и Обстерно (2,83 мгО₂/дм³ в июле).

Легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) в основном присутствовали в озерных водах в концентрациях, характерных для водных экосистем, не подверженных прямому интенсивному воздействию: среднегодовые величины не превысили 4,7 мгО₂/дм³ (оз. Сенно). Количество органических веществ, нормируемое по ХПК_{Cr}, в течение 2009 г. изменялось в диапазоне от 9,2 мгО₂/дм³ в воде оз. Ричи до 52,2 мгО₂/дм³ в воде оз. Дривяты.

Водоёмы бассейна р. Западная Двина характеризовались слабощелочной и щелочной реакцией воды. Смещение водородного показателя в сторону щелочности фиксировалось в воде оз. Лядно в мае-сентябре 2009 г. (рН=8,7-10,1). Такое явление в естественных условиях возникает или вследствие повышения интенсивности фотосинтеза в теплый период года, или из-за увеличения в водной массе концентраций солей натрия и магния. Вместе с тем, среднегодовые концентрации катионов натрия в воде оз. Лядно на протяжении 2007-2009 гг. составляли 17,1-29,0 мг/дм³, в воде оз. Кагальное – 24,4 мг/дм³, в то время как в воде большинства других водоёмов бассейна их значения не достигали и 10,0 мг/дм³.

Исходя из среднегодовых концентраций ионов кальция и гидрокарбонатов, озерные воды бассейна р. Западная Двина относятся к гидрокарбонатно-кальциевому типу: среднее содержание НСО₃⁻ колебалось в диапазоне от 100,7 до 230,4 мг/дм³, содержание Са²⁺ – от 26,3 до 60,6 мг/дм³ Среднегодовые количества ионов магния не превышали 24,0 мг/дм³, калия – 6,3 мг/дм³. Анализ пространственного распределения сульфатов, являющихся индикатором антропогенного воздействия на водоёмы, выявил их преимущественную локализацию в воде озера, принимающих организованный сброс сточных вод – Россоно (25,8-33,4 мг/дм³) и Кагальное (32,4-37,0 мг/дм³). Присутствие хлоридов в воде оз. Лядно (33,9-45,3 мг/дм³), заметно превышающее их содержание в воде других водоёмов бассейна, также обусловлено антропогенным происхождением.

Об антропогенном влиянии на функционирование водных экосистем оз. Лядно свидетельствует нарушение естественного баланса биогенных веществ. Годовой режим

одного из лимитирующих элементов эвтрофирования – фосфора фосфатного – формировался на фоне концентраций, в 1,1-8,6 раза превышающих предельное содержание, установленное для водных объектов рыбохозяйственного назначения ($0,066 \text{ мгР/дм}^3$), и значительно превышал величину, рассматриваемую в качестве благоприятной для функционирования водных экосистем ($0,030 \text{ мгР/дм}^3$). Среднегодовые концентрации минерального фосфора за период 2007-2009 гг. в воде оз. Лядно составили $0,41\text{-}0,98 \text{ мгР/дм}^3$ (рис. 2.13). Содержание фосфора общего в пробах воды, отобранных в 2009 г., находилось в диапазоне $0,6\text{-}6,8 \text{ ПДК}$ (рис. 2.14). Наряду с этим, сохранялась высокая органическая нагрузка на водоем. В 2009 г. содержание органических веществ по БПК₅ превышало лимитирующий показатель в 1,1-2,3 раза, значения бихроматной окисляемости составляли $18,5\text{-}39,5 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$.

Высокое содержание биогенных веществ характеризует состояние поверхностных вод оз. Миорское. Об устойчивости загрязнения водного объекта азотом аммонийным свидетельствовали 80% проб воды, отобранных на протяжении 2007-2009 гг., и диапазон повышенных концентраций азота аммонийного в 2009 г. ($1,1\text{-}6,6 \text{ ПДК}$). Загрязнение озера фосфором в 2009 г. идентифицировалось

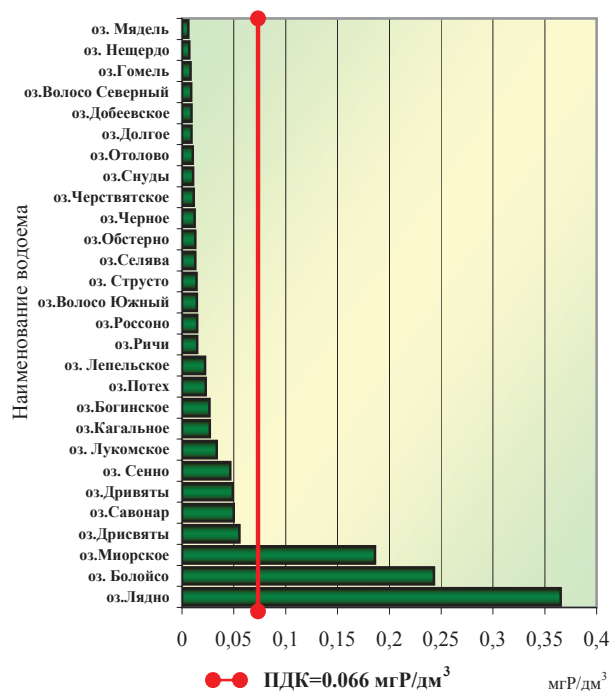


Рисунок 2.13 – Среднегодовые концентрации фосфора фосфатного в воде озёр бассейна р. Западная Двина, 2009 г.

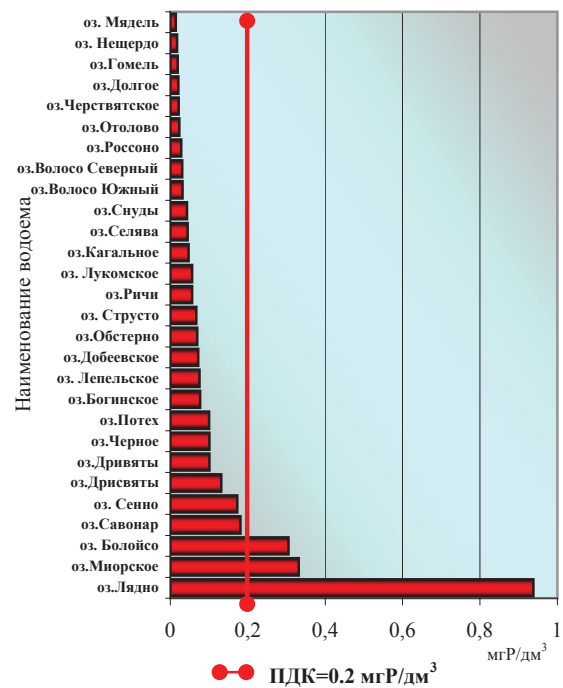


Рисунок 2.14 – Среднегодовые концентрации фосфора общего в воде озёр бассейна р. Западная Двина, 2009 г.

значительным содержанием фосфора общего ($1,3\text{-}3,4 \text{ ПДК}$) и фосфора фосфатного ($1,1\text{-}6,7 \text{ ПДК}$ с февраля по июль как в поверхностных, так и в глубинных пробах).

Существенной фосфатной нагрузке в июле и сентябре было подвержено оз. Боллойсо: концентрации фосфора фосфатного составляли $3,1$ и $10,2 \text{ ПДК}$, фосфора общего – $1,4$ и $3,6 \text{ ПДК}$, соответственно. В многолетнем периоде наблюдений отмечена тенденция к снижению среднегодовых величин азота аммонийного (за период 2007-2009 гг. в 1,3 раза – до $2,6 \text{ ПДК}$), тем не менее, внутригодовые концентрации сохраняются повышенными (до $6,0 \text{ ПДК}$ в сентябре).

Избыток азота аммонийного зафиксирован в пробах воды, отобранных на протяжении 2007-2009 гг. из озёр Россоно и Кагальное ($1,1\text{-}1,8 \text{ ПДК}$), и в отдельных пробах из озёр Потех, Ричи, Обстерно, Черствятское и Савонар (до $5,3 \text{ ПДК}$ в воде оз. Потех в 2007 г.) (рис. 2.15).

Превышения норматива содержания азота нитритного в воде озёр Добеёвское, Лепельское и Черное ($1,1\text{-}2,7 \text{ ПДК}$) эпизодически фиксировались на протяжении 2007-2009 гг.

Уровень содержания большинства металлов (соединения железа, меди и марганца) в воде водоемов в значительной степени определяется ландшафтно-геохимической

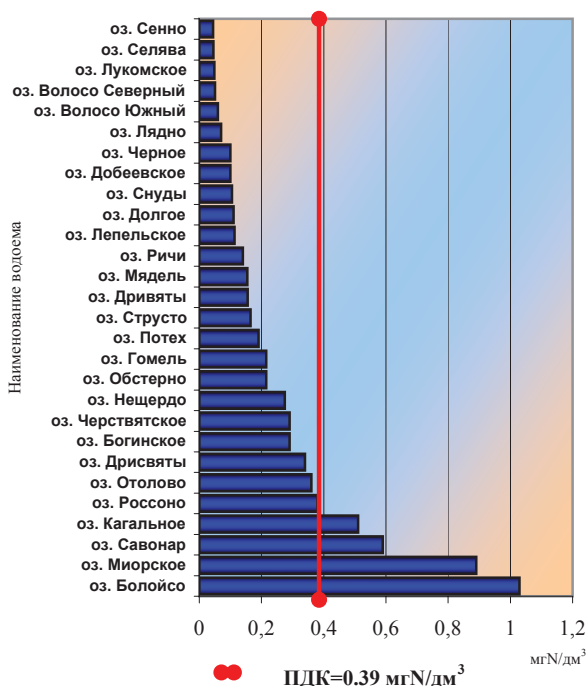


Рисунок 2.15 – Среднегодовые концентрации азота аммонийного в воде озер бассейна р. Западная Двина, 2009 г.

обстановкой региона. Сравнивая с другими водными объектами страны, следует отметить:

- относительно невысокое содержание железа общего в воде водоемов бассейна р. Западная Двина (в 2009 г. среднегодовые концентрации не превышали 0,40 мг/дм³ (оз. Лепельское);

- наибольшие концентрации соединений марганца зарегистрированы в воде оз. Богинское. Содержание металла в глубинных пробах воды (порядка 12,0 м), отобранных в июле (0,312 мг/дм³) и сентябре (0,399 мг/дм³) 2009 г., в 3,7-10,0 раза превышало их концентрации в поверхностном горизонте (рис. 2.16);

- среднегодовое содержание соединений меди в воде рассматриваемых водоёмов в 2009 г. изменялось в диапазоне 0,001-0,010 мг/дм³ (рис. 2.17). Максимальная разовая концентрация данного элемента была зафиксирована в воде оз. Добеевское в июле – 0,016 мг/дм³;

- содержание соединений цинка в озерных водах бассейна р. Западная Двина не превышало 0,109 мг/дм³ (оз. Струсто), никеля – 0,013 мг/дм³ (рис. 2.18).

Половина проб воды, отобранных из оз. Кагальное в 2008-2009 гг., характеризовалась избыточным (на уровне 1,2-1,8 ПДК) количеством специфических органических соединений – нефтепродуктов.

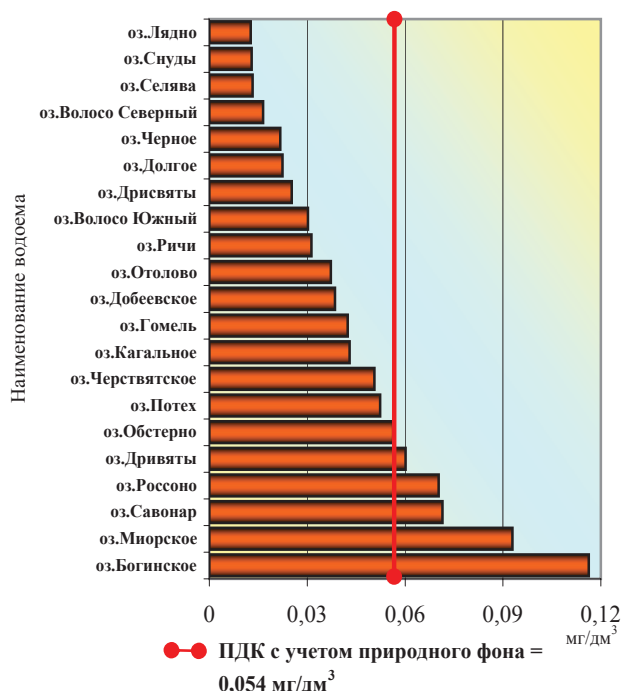


Рисунок 2.16 – Среднегодовые концентрации соединений марганца в воде озер бассейна р. Западная Двина, 2009 г.

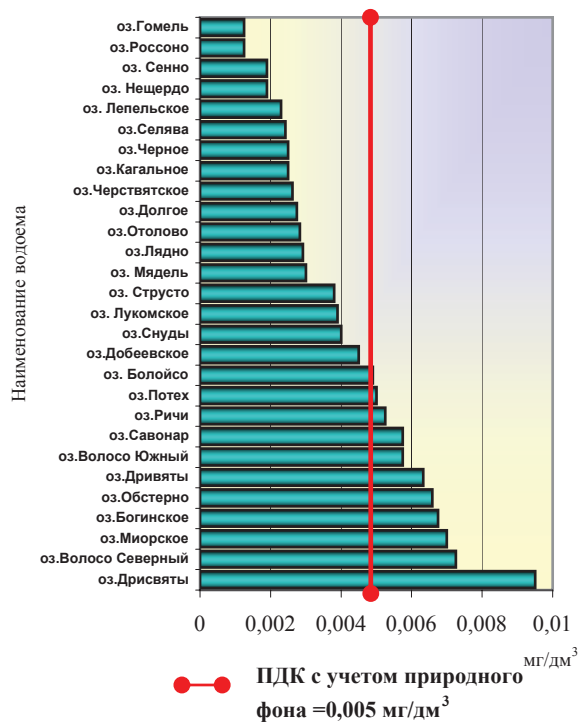


Рисунок 2.17 – Среднегодовые концентрации соединений меди в воде озер бассейна р. Западная Двина, 2009 г.

Особое внимание следует обратить на присутствие сероводорода в воде озер Богинское, Волосо Северный, Волосо Южный, Снуды (до 0,002 мг/дм³), Дривяты, Дривяты, Обстерно, Потех, Ричи, Савонар, Струсто (до 0,005 мг/дм³), Миорское (до 0,188 мг/дм³) и Болойсо (0,002-0,602 мг/дм³). Источником образования в гипolimнионе водоема

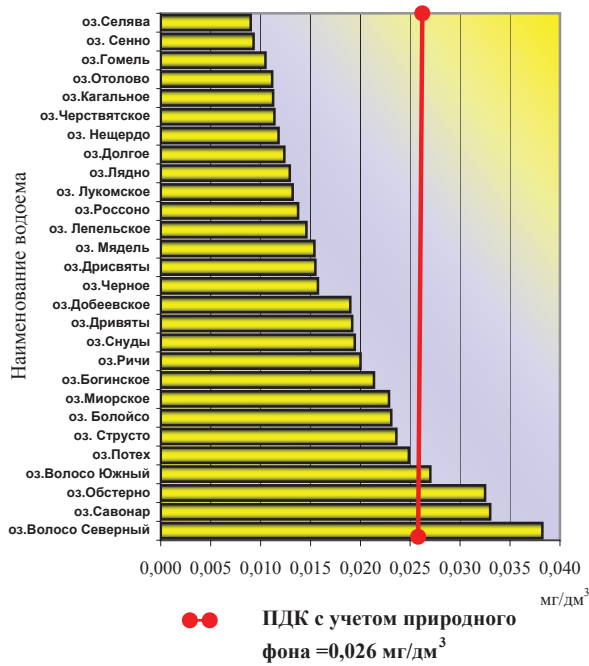


Рисунок 2.18 – Среднегодовые концентрации соединений цинка в воде озер бассейна р. Западная Двина, 2009 г.

(нижней глубинной части, куда не проникает свет) могут выступать процессы, протекающие при бактериальном разложении и биохимическом окислении органического вещества, депонированного в донных отложениях.

Содержание других тяжелых металлов и синтетических поверхностно активных веществ не представляло угрозы развития деструкционных процессов в водоемах.

Бассейн р. Неман

Наблюдения за состоянием водных экосистем бассейна р. Неман по гидрохимическим показателям проводятся на 62 пунктах мониторинга поверхностных вод, 5 из которых расположены на трансграничных участках рек Неман, Виляя, Крынка, Свислочь Западная и Черная Ганьча. Всего стационарными наблюдениями охвачено 22 водотока и 12 водоемов (рис. 2.19).

В 2009 г. в пределах бассейна р. Неман было отобрано около 490 проб воды и выполнено более 18480 гидрохимических определений.

По результатам оценки качества вод состояние водных объектов бассейна р. Неман сохранялось стабильно хорошим (рис. 2.20). На отдельных участках, к примеру, на р. Россь ниже г. Волковыска отмечено улучшение гидрохимической обстановки вследствие снижения концентраций химических элементов – азота нитритного (на 27,9%) и фосфора фосфатного (на 60,2%).

Среднегодовые концентрации растворенных в воде химических веществ в целом по бассейну составляли доли ПДК, но значительно превышали аналогичные показатели предыдущего года (рис. 2.21).

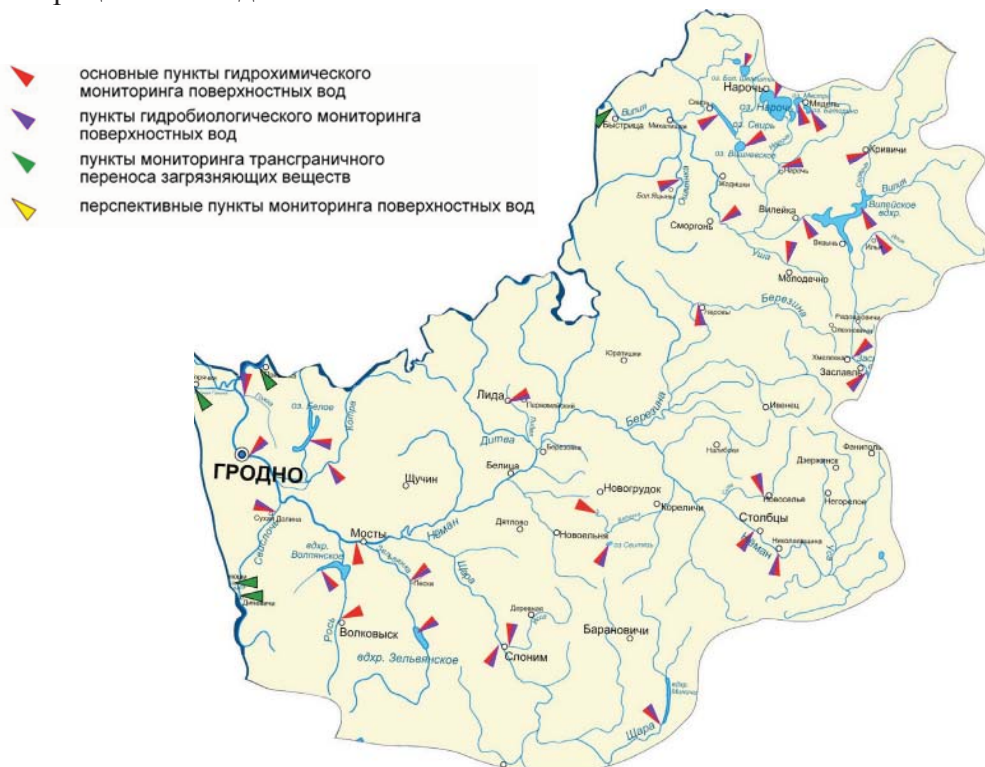


Рисунок 2.19 – Сеть пунктов наблюдений мониторинга поверхностных вод в бассейне р. Неман, 2009 г.

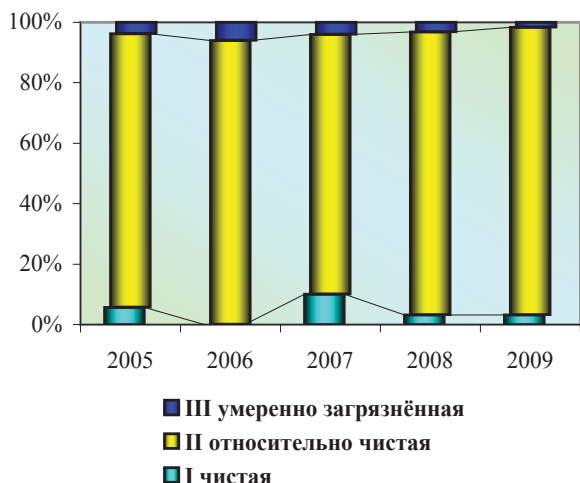


Рисунок 2.20 – Изменение качества воды в бассейне р. Неман

Исток *р. Неман*, так называемый Неманец, вода которого используется преимущественно для бытовых и промышленных целей, располагается на Столбцовой равнине. В живописных уголках природы вдоль берегов р. Неман созданы заказники («Коласовский» (н.п. Николаевщина), «Докудавский», «Сапоцкинский», «Липичанская Пуща», «Миранка»), зоны отдыха, санатории, туристические, оздоровительные комплексы. Солевой состав поверхностных вод на этом участке характеризовался широким диапазоном концентраций катионов кальция (15,4-92,0 мг/дм³), магния (9,2-29,0 мг/дм³), натрия (4,6-18,2 мг/дм³), калия (1,5-6,8 мг/дм³) и анионов гидрокарбонатов (156,8-299,6 мг/дм³), сульфатов (5,6-79,9 мг/дм³), хлоридов (12,4-57,9 мг/дм³).

Изменчивость водородного показателя по длине реки в годовом ходе наблюдений невелика: рН=6,6-8,5 («нейтральная» и «слабощелочная» реакция воды). Исходя

из показателя жесткости, вода р. Неман оценивалась как «умеренно жесткая». Содержание взвешенных веществ составляет 5,0-41,9 мг/дм³.

Дефицит растворенного кислорода в воде р. Неман в районе г. Столбцы (0,05-0,12 мгО₂/дм³) зафиксирован в июле – в период максимальной температуры воды (20,4°С) на фоне избыточного количества осадков, способствующих активному поступлению органических веществ с территории водосбора. Сложившиеся в этот период климатические условия являлись относительно благоприятными для активного протекания фотосинтетических процессов и, тем самым, более высокой продукции фитопланктона – одного из главных источников органических веществ: 15,7-19,2 мгО₂/дм³ по БПК₅ и 100,0 мгО₂/дм³ по ХПК_{Cr}. В более 66,0% отобранных в 2009 г. из р. Неман в районе г. Столбцы проб воды зафиксированы повышенные концентрации азота аммонийного, при этом максимальные величины ингредиента (5,4-6,3 ПДК) наблюдались в июле, в период, когда поступление азота аммонийного в речную воду во многом определяется распадом органических веществ.

Высокие концентрации соединений фосфора фиксировались в воде р. Неман в районе г. Столбцы преимущественно в летний период (июль) – 5,4-6,1 ПДК по фосфору фосфатному и 2,2 ПДК по фосфору общему. Повышение концентраций соединений фосфора, вероятнее всего, вызвано загрязнением поверхностных вод в результате воздействия локального и диффузного стоков (рис. 2.22).

Свыше 30,0% проб воды, отобранных в 2009 г. из р. Неман в районе городов

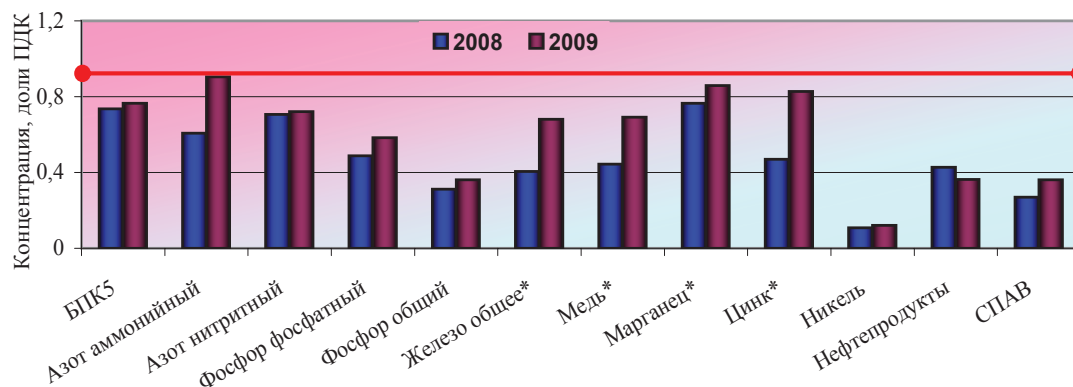


Рисунок 2.21 – Изменение среднегодовых концентраций приоритетных веществ (в долях ПДК) в бассейне р. Неман за период 2008-2009 гг.

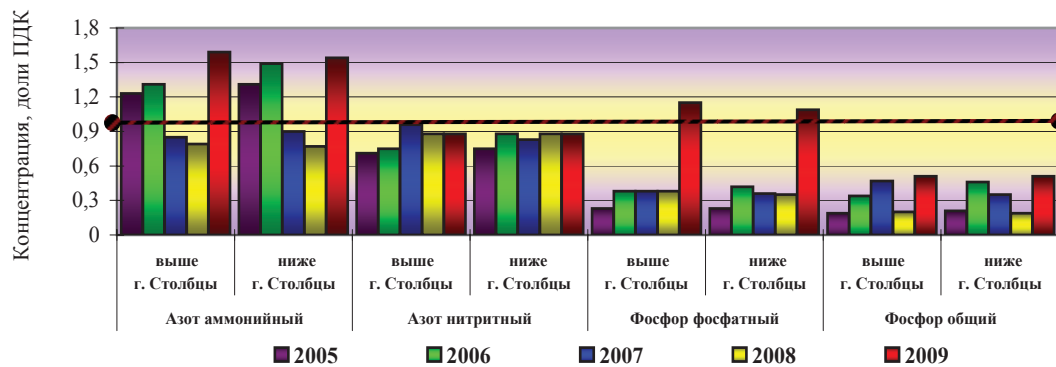


Рисунок 2.22 – Динамика среднегодовых концентраций приоритетных веществ (в долях ПДК) в воде р. Неман в районе г. Столбцы

Мосты и Гродно, характеризовалось повышенным (1,1-1,5 ПДК) содержанием азота аммонийного. Превышение лимитирующего показателя в 2,1-2,3 раза фиксировалось в июле в воде в районе г. Гродно.

В годовом периоде наблюдений химический состав воды р. Неман у н.п. Привалки характеризовался сравнительно невысоким содержанием приоритетных химических веществ. Повышенные концентрации биогенных веществ (соединений азота и фосфора) в воде реки в черте н.п. Николаевщина свидетельствовали о загрязнении данного участка водного объекта. Так, в 6 из 7 проб воды, отобранных в течение года, содержание азота аммонийного составляло 1,2-1,7 ПДК, в 57% проб концентрации азота нитритного возрастали до 1,1-2,4 ПДК, а в марте и августе фосфор фосфатный фиксировался в количествах, превышающих норматив в 1,1-1,2 раза (табл. 2.8).

Относительно низкие по сравнению с другими крупными реками страны концентрации тяжелых металлов в воде р. Неман в основном не превышали нормативных значений для водных объектов рыбохозяйственного назначения. Среднегодовое содержание соединений меди, цинка и никеля для всех пунктов наблюдений составило доли ПДК, содержание железа общего в районе г. Столбцы соответствовало 2,2-2,3 ПДК, в черте н.п. Николаевщина – 1,3 ПДК. Максимальные среднегодовые концентрации соединений марганца отмечены для участка р. Неман в районе г. Столбцы – 1,1-1,2 ПДК.

Незначительные превышения установленного норматива содержания в воде СПАВ (1,1-1,2 ПДК) зафиксированы в районе г. Мосты (в июле) и в районе г. Гродно (в октябре).

Притоки р. Неман

Практически все притоки верхнего и среднего течения р. Неман вытекают из болот. К примеру, реки Дитва, Зельвянка, Котра, Свислочь питаются водой низинных болот, что сказывается на существенном содержании органических веществ в речных водах – до 4,9 мгО₂/дм³ по БПК₅ в воде р. Зельвянка и до 51,2 мгО₂/дм³ по ХПК_{Cr} в воде р. Котра в апреле.

В пределах бассейна р. Неман к водотокам, характеризующимся избыточным содержанием биогенных веществ, относятся реки Свислочь Западная, Россь, Березина Западная, Ошмянка и Уша. Максимальные в пределах бассейна концентрации азота аммонийного (1,4-5,5 ПДК), азота нитритного (1,5-12,5 ПДК), фосфора фосфатного (0,9-6,8 ПДК) и фосфора общего (0,4-2,3 ПДК) выявлены в воде р. Уша ниже г. Молодечно. Этот участок реки характеризуется повышенным загрязнением нефтепродуктами (среднегодовая концентрация в 2009 г. составила 1,5 ПДК, а за период 2005-2009 гг. увеличилась на 64,0% и (рис. 2.23).

Характеристика химического состава воды р. Свислочь Западная в пределах нашей страны во многом обусловлена условиями формирования стока реки на территории республики Польша. На протяжении длительного периода времени основной вклад в загрязнение реки вносил кожевенный завод в польском местечке Крынки, сбрасывающий недоочищенные сточные воды в приток Свислочи – р. Крынка. Несмотря на то, что после строительства очистных сооружений (в середине 90-х гг.) гидрохимическая ситуация на данных водотоках значительно улучшилась, в 2009 г. в воде трансграничного

Таблица 2.8 – Среднегодовые характеристики основных показателей и приоритетных ингредиентов в воде водотоков р. Неман за 2009 г.

Наименование ингредиента и показателя	ПДК	Среднегодовые значения показателей и концентраций ингредиентов					
		р. Березина Зап. 0.8 км севернее н.п. Бере- зовцы	р. Илья в черте н.п. Илья	р. Неман в черте н.п. Нико- лаевщина	р. Сула в черте н.п. Ново- селье	фоновых участков водотоков	водо- токов бас- сейна
Цветность, град.	-	21	62	57	35	43,7	38,2
Взвешенные вещества, мг/дм ³	-	6,1	7,3	5,4	7,9	6,7	7,65
рН	6,5-8,5	7,81	7,72	7,61	7,72	7,71	7,83
Растворённый кислород, мгО ₂ /дм ³	не менее 4 зимой, не менее 6 летом	9,8	9,07	8,95	9,69	9,4	10,1
Насыщение кислородом, %	-	84	79	82	84	82,2	86,3
Жёсткость общая, мг-экв./дм ³	до 7,0	4,2	4,0	4,48	3,35	4,0	4,54
БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³	3,0	1,23	1,39	1,67	2,02	1,6	2,2
ХПК, мгО ₂ /дм ³	30,0	31,3	37,7	51,7	37,3	39,5	29,4
Азот аммоний- ный, мгN/дм ³	0,39	0,30	0,67	0,52	0,24	0,43	0,38
Азот нитрит- ный, мгN/дм ³	0,024	0,019	0,022	0,025	0,014	0,020	0,022
Азот нитрат- ный, мгN/дм ³	9,03	0,83	0,98	1,83	1,49	1,28	1,18
Фосфор фосфатный, мгP/дм ³	0,066	0,040	0,078	0,044	0,032	0,048	0,046
Фосфор общий, мгP/дм ³	0,2	0,05	0,10	0,07	0,05	0,07	0,09
Железо общее, мг/дм ³	0,50*	0,51	1,66	0,64	0,74	0,88	0,32
Медь, мг/дм ³	0,006*	0,005	0,005	0,004	0,003	0,004	0,004
Марганец, мг/дм ³	0,072*	0,083	0,106	0,065	0,069	0,080	0,066
Цинк, мг/дм ³	0,022*	0,019	0,020	0,015	0,013	0,017	0,019
Никель, мг/дм ³	0,01	0,00	0,001	0,002	0,00	0,001	0,001
Нефтепродукты, мг/дм ³	0,05	0,027	0,027	0,019	0,017	0,022	0,016
СПАВ, мг/дм ³	0,1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04

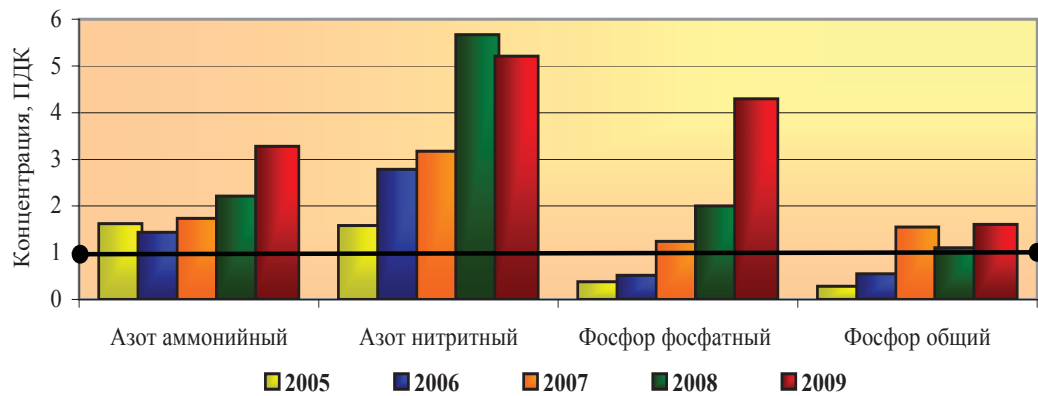


Рисунок 2.23 – Среднегодовые концентрации биогенных элементов в воде р. Уша ниже г. Молодечно

пункта наблюдений на р. Свислочь юго-западнее н.п. Диневици зафиксированы превышения по азоту аммонийному (1,3 и 1,6 ПДК в сентябре и январе, соответственно), фосфору фосфатному (1,4 ПДК в январе), фосфору общему (1,3-1,4 ПДК в июне, июле и декабре) и хрому общему (1,6 ПДК в марте).

Необходимо обратить внимание на повышенные концентрации азота нитритного (3,2 ПДК) и фосфора фосфатного (2,7 ПДК) в 2009 г. в воде р. Россь ниже г. Волковыска (рис. 2.24). Свыше 50% проб воды, отобранных на протяжении года из р. Ошмянка, характеризовалось повышенным содержанием азота аммонийного (1,1-1,9 ПДК), в октябре и ноябре – избыточным количеством азота нитритного (1,1-2,4 ПДК).

Особенности гидрографии р. Березина Западная, безусловно, сказываются на формировании химического состава воды водотока. В марте 2009 г. содержание азота аммонийного и фосфора фосфатов в воде реки на

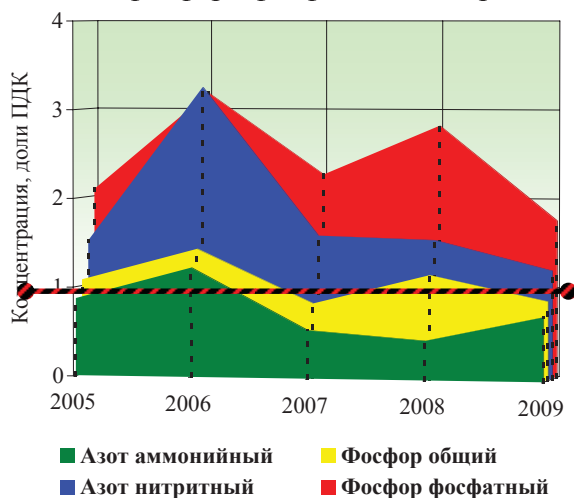


Рисунок 2.24 – Среднегодовые концентрации биогенных веществ в воде р. Россь ниже г. Волковыска

участке севернее н.п. Березовцы, который является «фоновым» для водотоков бассейна р. Неман, возросло до 1,3 ПДК; содержание азота нитритного в ноябре составило 1,4 ПДК.

Загрязнение рек Валовка, Лидея, Гожка, а также нижнего участка магистральной р. Виляя (ниже г. Сморгони) связано с поступлением загрязняющих веществ от промышленно-городских агломераций. Источником азота аммонийного, фосфора и органических веществ служат стоки химических, пищевых, деревообрабатывающих предприятий, а также хозяйственно-бытовые стоки. Так, сточные воды Сморгонского РУП ЖКХ и РКУП «Вилейский водоканал», содержащие значительное количество азота аммонийного (по данным локального мониторинга) обусловили повышенные концентрации этого показателя в 64,3% проб воды (1,0-2,2 ПДК), отобранных за период с января по декабрь 2009 г. по течению р. Виляя (за исключением трансграничного участка водотока у н.п. Быстрицы) (рис. 2.25). Качество воды р. Лидея ниже г. Лиды, принимающей воды Лидского ГУП ЖКХ, во второй половине года (за исключением ноября) характеризовалось повышенными концентрациями азота нитритного (до 3,2 ПДК). Состояние р. Гожка сохраняется благополучным.

Среднегодовые концентрации азота аммонийного в реках Сервечь, Котра и Нарочь в 2009 г. составили 1,3-2,2 ПДК (внутригодовые изменялись в диапазоне 0,7-3,8 ПДК). В воде р. Нарочь (в апреле, октябре и ноябре) и в воде р. Котра (в мае-декабре) зафиксированы превышения

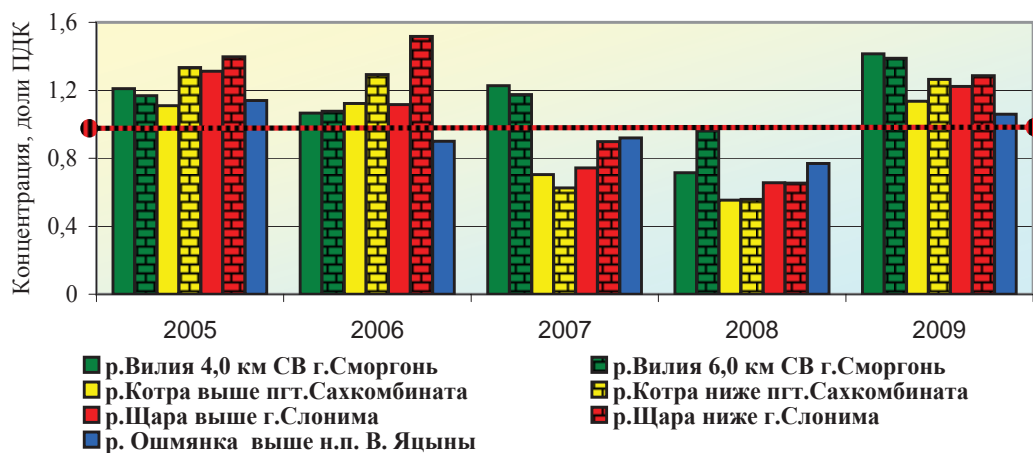


Рисунок 2.25 – Среднегодовые концентрации азота аммонийного в воде водотоков бассейна р. Неман

нормативов по азоту нитритному (1,1-2,7 ПДК). Следует отметить, что результаты мониторинга указывают на необходимость реализации для данных водотоков специальных мер по регулированию водопотребления и оптимизации сельскохозяйственного производства, особенно в пределах прибрежных и водоохраных полос; в ужесточении контроля за функционированием животноводческих комплексов и селитебных территорий (особенно это относится к водосбору озер Нарочанской группы).

Содержание соединений азота в воде р. Зельвянка в 2009 г. сохранялось ниже уровня ПДК (рис. 2.26).

Для р. Щара в районе г. Слонима наиболее благоприятным периодом, характеризующимся невысоким содержанием азота аммонийного, оказались 2007-2008 гг. (рис. 2.27).

«Фоновый» участок р. Илия, испытывающий наименьшее антропогенное влияние среди водотоков региона, в 2009 г. характеризовался значительной биогенной нагрузкой. Практически на протяжении всего года в воде р. Илия выявлялись повышенные концентрации азота аммонийного и фосфора

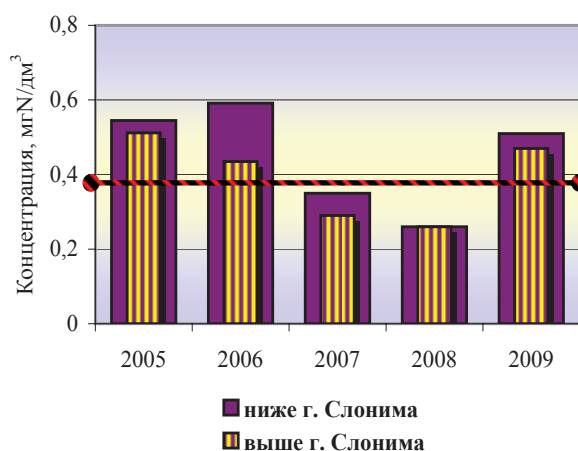


Рисунок 2.27 – Среднегодовые концентрации азота аммонийного в воде р. Щара

фосфатного (до 2,5 ПДК), в отдельные месяцы – азота нитритного (до 1,6 ПДК) (табл. 2.8).

Стабильно хорошей сохранялась ситуация на р. Черная Ганьча, связывающей водотоки Республики Польша и Республики Беларусь в единую гидрологическую сеть. Качество воды р. Крынка в отдельные месяцы характеризовалось повышенными концентрациями хрома общего (до 4,0 ПДК), а во второй половине года – соединениями фосфора (до 2,1 ПДК).

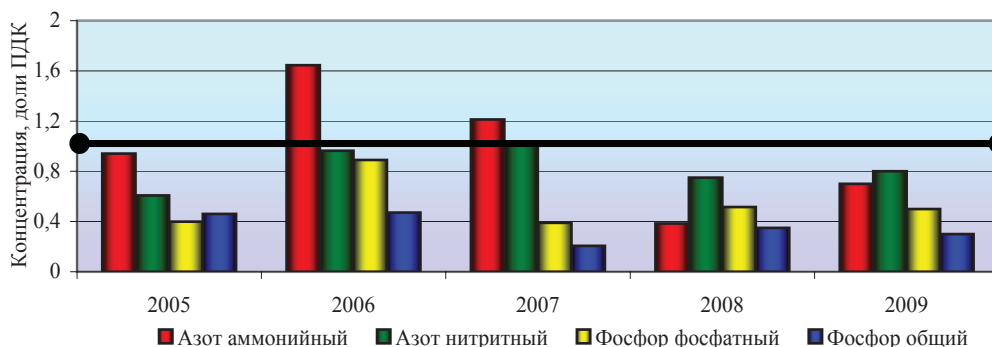


Рисунок 2.26 – Среднегодовые концентрации биогенных веществ в воде р. Зельвянка

Наибольшие среднегодовые концентрации железа общего и соединений марганца выявлены в воде р. Илия (3,3 и 1,5 ПДК, соответственно), соединений меди – р. Гожка (1,1 ПДК), цинка – р. Россь (1,4 ПДК). Концентрации других загрязняющих веществ были незначительными.

Озера и водохранилища бассейна р. Неман

Большинство водоемов сосредоточено на правом берегу р. Виляя. Выделяются 3 озерные группы: Нарочанская, Свирь и Гродненская. В центральной части бассейна располагается несколько одиночных озер, среди которых Свитязь и Вишневское. Водоохранилища отличаются небольшими объемами и площадью зеркала и относятся к речному типу, к категории «малые» (за исключением вдхр. Вилейское). Общая зарегулированность речного стока водохранилищами и прудами не превышает 4,8%.

Регулярные наблюдения за состоянием лентических водных экосистем бассейна р. Неман в 2009 г. были проведены на озерах Большие Швакшты, Баторино, Вишневское, Мястро, Нарочь, Свирь, Свитязь и вдхр. Вилейском. В рамках реализации мероприятий Госпрограммы развития НСМОС в Республике Беларусь с 2008 г. проводятся наблюдения на оз. Белое, вдхр. Волпянское, вдхр. Зельвенское и вдхр. Миничи.

Концентрации катионов кальция в озёрных водах бассейна составляли от 26,2 до 100,4 мг/дм³, магния – от 5,1 до 18,5 мг/дм³, натрия – от 2,4 до 17,7 мг/дм³, калия – от 0,2 до 7,1 мг/дм³; анионов гидрокарбонатов – в пределах 76,3-259,4 мг/дм³, сульфатов – 3,9-49,0 мг/дм³ и хлоридов – 15,1-26,6 мг/дм³.

Послойная дифференциация растворенного кислорода является важнейшим параметром состояния водных экосистем, а его количественные характеристики зависят от соотношения продукции и деструкции органического вещества в водоемах. Поэтому качество воды в водном объекте можно рассматривать как функцию концентрации кислорода и легкоокисляемых органических веществ.

Минимальные концентрации растворенного кислорода содержат пробы воды, отобранные из оз. Нарочь в июле (1,5-2,8 мгО₂/дм³ при 16,0-31,0% насыщения) и оз. Вишневское в сентябре (2,7 мгО₂/дм³ при 31,0% насыщения). Озеро Нарочь характеризуется низкими концентрациями соединений азота и фосфора на основе не только результатов 2009 г., но и среднесрочных данных мониторинга (рис. 2.28).

Регулярные превышения установленного норматива содержания азота аммонийного свидетельствуют о проблеме загрязнения вдхр. Миничи: концентрации данного биогенного элемента в феврале, июле и сентябре 2009 г. составляли 1,1-2,4 ПДК. Повышенные концентрации азота аммонийного в отдельных пробах воды, отобранных из водохранилищ Вилейское, Зельвенское, озер Белое, Б. Швакшты и Баторино (1,1-2,1 ПДК), а также азота нитритного из водохранилищ Миничи, Волпянское и Зельвенское (1,1-1,7 ПДК) не повлияли на значения среднегодовых величин (0,2-0,7 ПДК) этих ингредиентов.

Снижение уровня содержания фосфора фосфатного в воде Волпянского водохранилища хорошо отслеживается на примере изменения среднегодовых концентраций

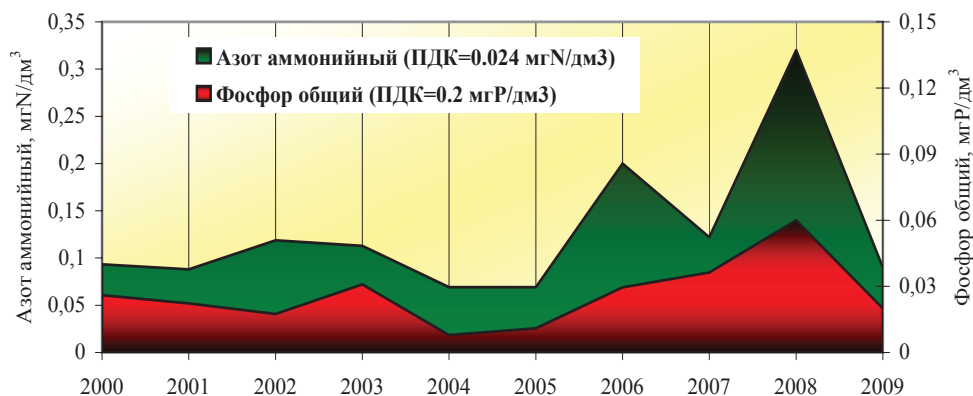


Рисунок 2.28 – Среднегодовые концентрации азота аммонийного и фосфора общего в воде оз. Нарочь

элемента – от 2,0 ПДК в 2008 г. до 0,9 ПДК в 2009 г. При этом во внутригодовой динамике фосфора фосфатного выявлялись случаи повышенного содержания компонента – 2,0 и 1,4 ПДК (в феврале и сентябре 2009 г., соответственно). Наряду с избыточным количеством фосфора фосфатного увеличивались и концентрации фосфора общего – до 0,211 мгР/дм³ в феврале и 0,159 мгР/дм³ в сентябре.

Среднегодовые значения концентраций тяжелых металлов изменялись в следующих диапазонах: железо общее – 0,05-2,0 ПДК, марганец – 0,2-1,1 ПДК, медь – 0,3-1,0 ПДК, цинк – 0,6-1,4 ПДК, и не выходили за рамки среднестатистических по республике значений. Содержание в воде соединений никеля, хрома, а также СПАВ определялось в количествах не превышающих нормативных значений.

Признаки загрязнения воды растворенными нефтепродуктами выявлены в отдельные месяцы в воде озер Баторино и Мясстро (до 1,6 ПДК), Нарочь и Вишневецкое (до 1,4 ПДК), Большие Швакшты и Свирь (до 1,2 ПДК).

Бассейн р. Западный Буг

В 2009 г. режимные наблюдения за качеством поверхностных вод бассейна р. Западный Буг проводились на 24 пунктах мониторинга, включенных в государственный реестр пунктов наблюдений НСМОС, 11 из которых расположены на трансграничных участках рек Западный Буг, Мухавец, Нарев, Лесная, Лесная Правая и Копаяювка. Всего стационарными наблюдениями охвачено 9 водотоков и 2 водоема (рис. 2.29).

В течение 2009 г. отобрано порядка 230 проб речной воды и выполнено более 8200 гидрохимических определений.

В результате увеличения по сравнению с предыдущим годом среднегодовых концентраций приоритетных веществ в воде рек Лесная Правая (по азоту нитритному на 44,4%, фосфору фосфатному на 31,6%), Мухавец ниже г. Жабинки (по азоту аммонийному на 22,8%, азоту нитритному на 18,1%, фосфору фосфатов на 16,7%, нефтепродуктам на 30,0%), выше г. Кобрин (по азоту аммонийному на 55,4%, фосфору фосфатному на 28,4%, БПК₅ на 17,0%, нефтепродуктам на 56,3%), ниже г. Кобрин (по азоту аммонийному на 68,1%, фосфору фосфатному



Рисунок 2.29 – Сеть пунктов мониторинга поверхностных вод в бассейне р. Западный Буг

на 54,8%, нефтепродуктам на 44,4%) качество воды бассейна р. Западный Буг в целом несколько ухудшилось (рис. 2.30, 2.31).

Водосбор *р. Западный Буг* в пределах Беларуси располагается на северо-западной стороне Полесской низменности (Брестское Полесье), сливающейся с Прибугской равниной. Особенности рельефа и геологического строения, характер водопроницаемости

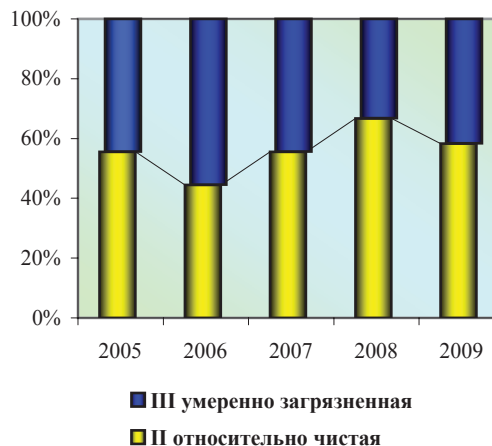


Рисунок 2.30 – Изменение качества воды в бассейне р. Западный Буг

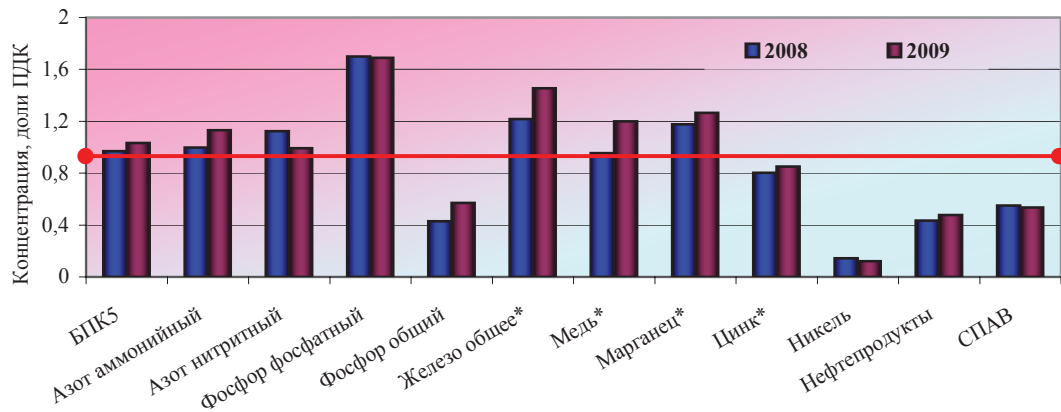


Рисунок 2.31 – Изменение среднегодовых концентраций приоритетных веществ (в долях ПДК) в бассейне р. Западный Буг за период 2008-2009 гг.

покровных пород, особенности антропогенного воздействия определяют современное состояние качества речных вод Брестского Полесья.

Внутригодовая динамика компонентов солевого состава в воде р. Западный Буг выражалась следующими диапазонами концентраций основных ионов: кальция – 67,3-144,8 мг/дм³, магния – 3,6-19,4 мг/дм³, сульфатов – 27,0-67,0 мг/дм³ и хлоридов – 19,0-38,0 мг/дм³.

Речные воды в течение года оценивались как «умеренно жесткие» и «жесткие» (4,2-7,9 мг-экв./дм³). Реакция воды изменялась от «нейтральной» до «щелочной» (рН=7,3-8,7). Концентрации взвешенных веществ составляли 6,3-23,6 мг/дм³.

В 2009 г. наиболее неблагоприятным периодом для состояния водных экосистем р. Западный Буг оказался июль: по всему течению водотока были зафиксированы избыточные количества органических веществ (7,0-8,1 мгО₂/дм³ по БПК₅ и 45,0-69,0 мгО₂/дм³ по ХПК_{Cr}), а дефицит растворенного

кислорода измерялся величинами 2,3-4,9 мгО₂/дм³.

На протяжении 2009 г. прослеживался неравномерный характер обогащения воды реки биогенными веществами. Так, несколько повышенные концентрации азота аммонийного в отдельные месяцы фиксировались на участке реки н.п. Речица – н.п. Новоселки (до 1,9 ПДК в черте г. Бреста в июле). Значительный вклад в загрязнение реки на всем ее протяжении вносил азот нитритный, максимальные концентрации которого составили 2,8-4,3 ПДК, среднегодовые – 1,4-1,9 ПДК (рис. 2.32).

Как и в предыдущие годы, содержание фосфора фосфатного в р. Западный Буг в отчетный год превышало установленные нормативы (рис. 2.33). Наиболее высокие превышения зафиксированы на участке водотока н.п. Теребунь – н.п. Новоселки (2,1-3,5 ПДК).

По-прежнему, избыточные количества биогенных веществ в отдельных пробах воды водотока у н.п. Речицы определяли их

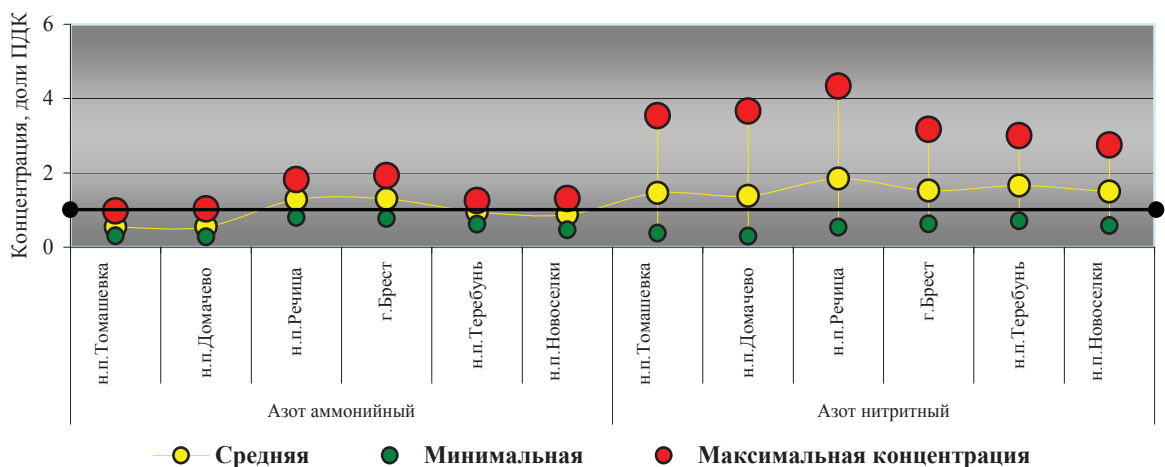


Рисунок 2.32 – Динамика концентраций соединений азота в воде р. Западный Буг в 2009 г.

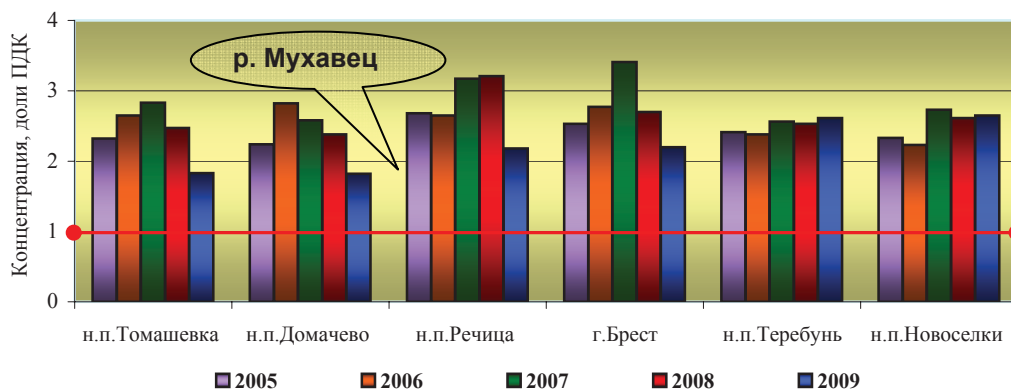


Рисунок 2.33 – Среднегодовые концентрации фосфора фосфатного в воде р. Западный Буг

повышенные среднегодовые концентрации (1,1-2,2 ПДК) (рис. 2.34).

Следует отметить, что сравнительно невысокие среднегодовые концентрации металлов – железа общего (1,2-1,6 ПДК), соединений меди (1,0-1,3 ПДК), марганца (0,8-1,1 ПДК) и цинка (0,7-0,9 ПДК) были сопоставимы с фоновыми для бассейна р. Западный Буг значениями (рис. 2.35, табл. 2.9).

Концентрации других тяжелых металлов и стойких органических загрязнителей в воде р. Западный Буг были низкими.

Содержание растворенных нефтепродуктов в июльской пробе воды из р. Западный Буг у н.п. Речицы составило 6,0 ПДК.

Притоки р. Западный Буг

Отличительной чертой притоков р. Западный Буг является равнинность их

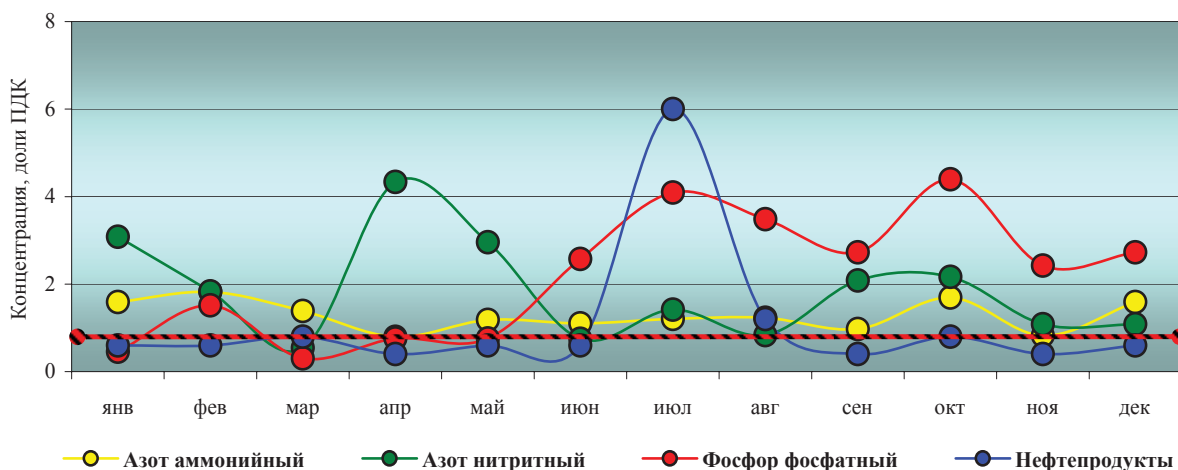


Рисунок 2.34 – Динамика концентраций приоритетных веществ в воде р. Западный Буг у н.п. Речицы в 2009 г.

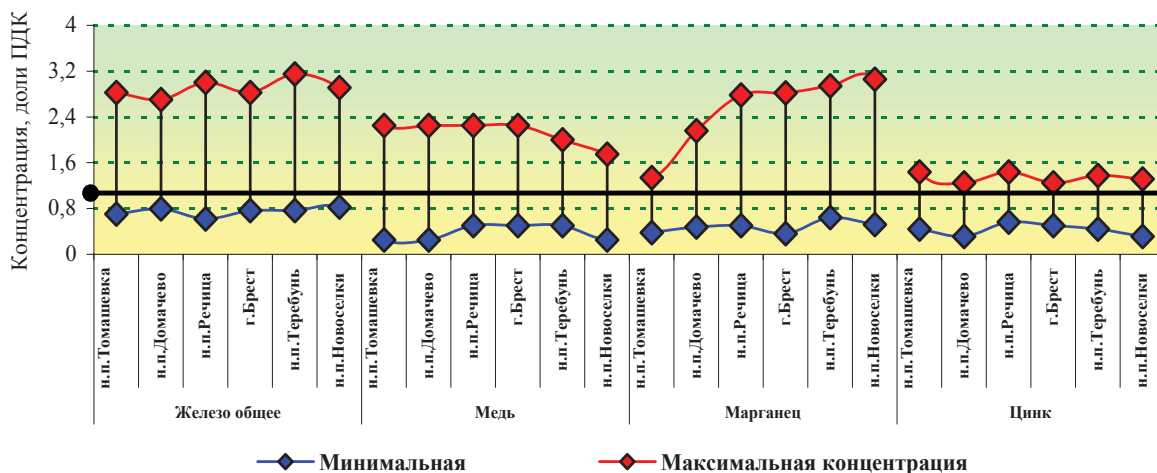


Рисунок 2.35 – Динамика концентраций металлов в воде р. Западный Буг в 2009 г.

Таблица 2.9 – Среднегодовые характеристики основных показателей и приоритетных ингредиентов в воде водотоков р. Западный Буг за 2009 г.

Наименование ингредиента и показателя	ПДК	Среднегодовые значения показателей и концентраций ингредиентов			
		р. Рудавка в черте н.п. Рудня	р. Спановка 0,2 км выше н.п. Медно	Фоновых участков водотоков	водотоков бассейна
Цветность, град.	-	114	37	76	51
Взвешенные вещества, мг/дм ³	-	5,8	3,8	4,8	10,6
рН	6,5-8,5	7,44	7,69	7,56	7,79
Растворённый кислород, мгО ₂ /дм ³	не менее 4 зимой, не менее 6 летом	9,8	9,4	9,6	8,9
Насыщение кислородом, %	-	84,0	84,3	84,1	77,0
Жёсткость общая, мг-экв./дм ³	до 7,0	2,8	3,4	3,1	6,9
БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³	3,0	2,17	1,88	2,0	3,2
ХПК, мгО ₂ /дм ³	30,0	38,0	29,5	33,8	37,4
Азот аммонийный, мгN/дм ³	0,39	0,50	0,34	0,42	0,43
Азот нитритный, мгN/дм ³	0,024	0,006	0,011	0,009	0,026
Азот нитратный, мгN/дм ³	9,03	0,29	1,04	0,66	1,03
Фосфор фосфатный, мгP/дм ³	0,066	0,051	0,081	0,066	0,123
Фосфор общий, мгP/дм ³	0,2	0,068	0,100	0,084	0,136
Железо общее, мг/дм ³	0,34*	0,46	0,40	0,43	0,52
Медь, мг/дм ³	0,004*	0,005	0,004	0,005	0,005
Марганец, мг/дм ³	0,050*	0,101	0,066	0,085	0,064
Цинк, мг/дм ³	0,016*	0,029	0,017	0,023	0,013
Никель, мг/дм ³	0,01	0,001	0,001	0,001	0,001
Нефтепродукты, мг/дм ³	0,05	0,013	0,020	0,016	0,025
СПАВ, мг/дм ³	0,1	0,037	0,037	0,037	0,056

водосбора и значительная густота речной сети (0,30-0,45 км/км²), обусловленная наличием мелиоративных осушительных систем. Присутствие таких систем оказывает влияние на особенности формирования химического состава малых рек бассейна.

Наибольшим количеством сернокислых солей (сульфатов) в 2009 г. характеризовались воды рек Лесная в черте н.п. Шумаки (до 66,0 мг/дм³ в ноябре) и Рыта выше н.п. Малые Радваничи (65,8 мг/дм³ в октябре). Следует отметить, что сульфаты являются хорошо выраженными показателями антропогенной нагрузки на окружающую среду, тогда как внутригодовая динамика анионов хлоридов (5,0-38,4 мг/дм³), катионов натрия (2,2-8,3 мг/дм³), калия (0,8-6,3 мг/дм³) и магния (2,1-37,7 мг/дм³) обусловлена преимущественно климатическими факторами, в частности колебаниями уровня режима.

Речные воды притоков Западного Буга оценивались как «мягкие» и «умеренно жесткие» (1,1-5,9 мг/дм³), от «нейтральных» до «слабощелочных» (рН=7,0-8,4). Количество взвешенных веществ изменялось в диапазоне 1,2-29,7 мг/дм³.

Речные воды притоков Западного Буга оценивались как «мягкие» и «умеренно жесткие» (1,1-5,9 мг/дм³), от «нейтральных» до «слабощелочных» (рН=7,0-8,4). Количество взвешенных веществ изменялось в диапазоне 1,2-29,7 мг/дм³.

В пределах водосборной площади р. Западный Буг основные водные артерии бассейна – р. Мухавец и его крупнейшие притоки Рыта и Копаявка имеют природоохранное и рекреационное значение. Все реки по своему водному режиму относятся к

равнинному типу и характеризуются слабоврезанными в естественных условиях сильно извилистыми руслами с низкими берегами.

Река Мухавец берет свое начало от слияния ручья Муха и канала Вец в г. Пружаны, протекает преимущественно по заболоченным территориям, что во многом определяет химический состав речных вод. Содержание азота аммонийного в р. Мухавец характеризуется повышенными концентрациями (77,4% проб воды с содержанием азота аммонийного на уровне 1,1-4,6 ПДК) (рис. 2.36).

Природное содержание нитритов, как правило, не должно превышать 0,001-0,002 мгN/дм³. Наряду с этим, в воде р. Мухавец содержание азота нитритного находится в диапазоне ПДК 0,005-0,067 мгN/дм³, на отдельных участках – 0,2-2,8 (2,8 ПДК выше г. Кобрин). Следует отметить, что участок реки в районе г. Кобрин характеризуется высокой антропогенной нагрузкой. Максимальные концентрации азота аммонийного (4,6 ПДК), фосфора фосфатного (до 4,5-8,1 ПДК), фосфора общего (до 1,7-2,7 ПДК) и нефтепродуктов (3,6 ПДК выше г. Кобрин), выявленные здесь в июле, сопровождалась критически низким содержанием кислорода (0,4-1,9 мгO₂/дм³ при 4,0-23,0% насыщения). Избыточные количества соединений фосфора на остальном протяжении реки не превышали 3,3 (по P-PO₄) и 1,4 (по P_{общ}) ПДК. Содержание СПАВ, как правило, регистрировалось в незначительных количествах (только в воде выше гг. Кобрин и Бреста их концентрации в июне составили 1,1 и 1,2 ПДК, соответственно).

Среднегодовые концентрации азота аммонийного в воде рек Нарев и Рыта

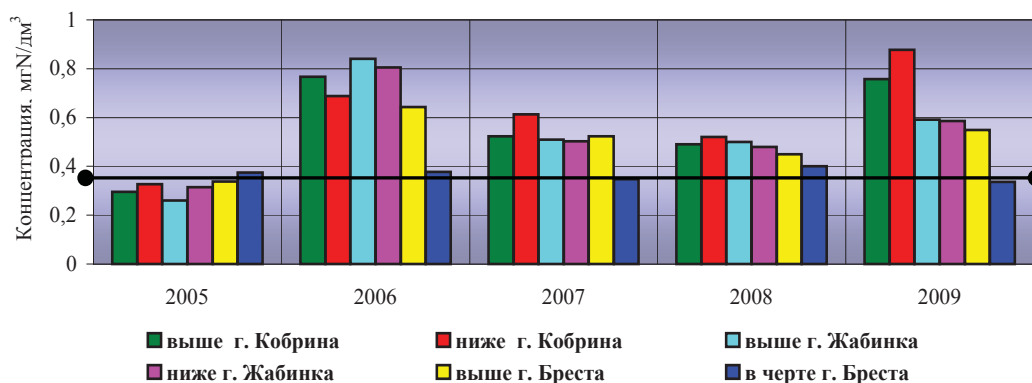


Рисунок 2.36 – Среднегодовые концентрации азота аммонийного в воде р. Мухавец

превышали как предельно допустимую величину, установленную природоохранным законодательством (в 1,3-1,4 раза), так и среднегодовые величины, рассчитанные для фоновых участков водотоков (табл. 2.9).

Избыточные концентрации азота нитритного в воде рек Копаювка и Лесная в черте н.п. Шумаки (1,1-2,4 ПДК) зарегистрированы преимущественно в теплый период года, что противоречит естественному режиму биогенных элементов. Повышенное содержание азота нитритного в 42% проб воды (до 5,4 ПДК в декабре) и фосфора фосфатного в 83% проб воды (до 12,9 ПДК в июле и 19,1 ПДК сентябре), отобранных из р. Лесная Правая в 2009 г., свидетельствовало о наличии внешних источников поступления биогенных веществ в водоток. Вместе с тем, существенные концентрации фосфора фосфатного в воде рек Копаювка (до 4,4 ПДК в сентябре), Лесная (до 4,1 ПДК в июле), Рыта, Нарев (до 1,7 и 3,4 ПДК в июле), а также фоновых участков водотоков Рудава и Спановка (до 1,6 и 2,1 ПДК в июле) указывали на комплексное «фосфатное загрязнение» поверхностных вод бассейна (рис. 2.37). Реки Лесная, Лесная Правая и Рыта в период летней стагнации (в июле) характеризовались низкой аэрацией вод: 3,30; 0,56 и 3,84 мгО₂/дм³, соответственно.

Результаты анализа распределения концентраций тяжелых металлов в воде притоков р. Западный Буг указывают на доминирование железа общего в воде р. Копаювка (1,9-5,3 ПДК), соединений марганца – в воде р. Рудава (0,7-5,3 ПДК), меди – в воде р. Нарев (0,2-2,8 ПДК), цинка – в воде р. Рудава

(0,6-3,2 ПДК). Низкое содержание соединений никеля, хрома, свинца, кадмия и кобальта свидетельствует об отсутствии загрязнения реки этими металлами.

Содержание СОЗ в поверхностных водах бассейна р. Западный Буг было ниже предела обнаружения аналитического оборудования (исследования проводились по методикам, допущенным к применению в области аналитического контроля и мониторинга окружающей среды).

В рамках реализации мероприятий Госпрограммы в 2009 г. наблюдения проводились на водохранилищах Луковское и Беловежская Пуца. В целом их состояние оценивалось как благополучное. Концентрации азота нитритного и соединений фосфора находились в пределах природных величин, растворенный кислород фиксировался на уровне 5,4-10,4 мгО₂/дм³. Характерной чертой водоемов бассейна является повышенное содержание азота аммонийного – 1,1-1,9 ПДК в абсолютном большинстве проб воды.

Бассейн р. Днепр

Мониторинг поверхностных вод в пределах бассейна р. Днепр на территории Республики Беларусь в 2009 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. Сеть мониторинга насчитывала 77 пунктов наблюдений (рис. 2.38).

В течение 2009 г. проанализировано 770 проб воды и выполнено более 28900 гидрохимических определений.

По результатам мониторинга качество воды изменилось: количество участков

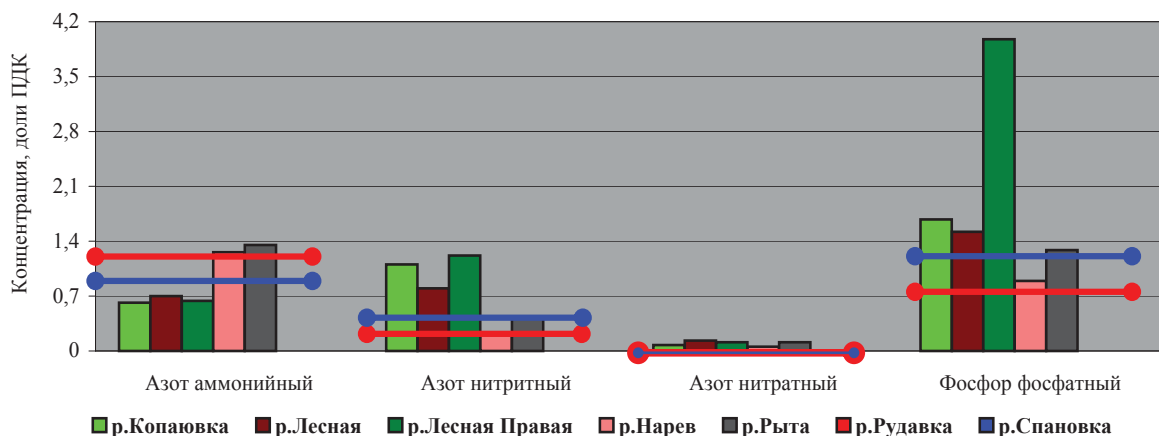


Рисунок 2.37 – Динамика среднегодовых концентраций биогенных веществ в воде водотоков бассейна р. Западный Буг в 2009 г.

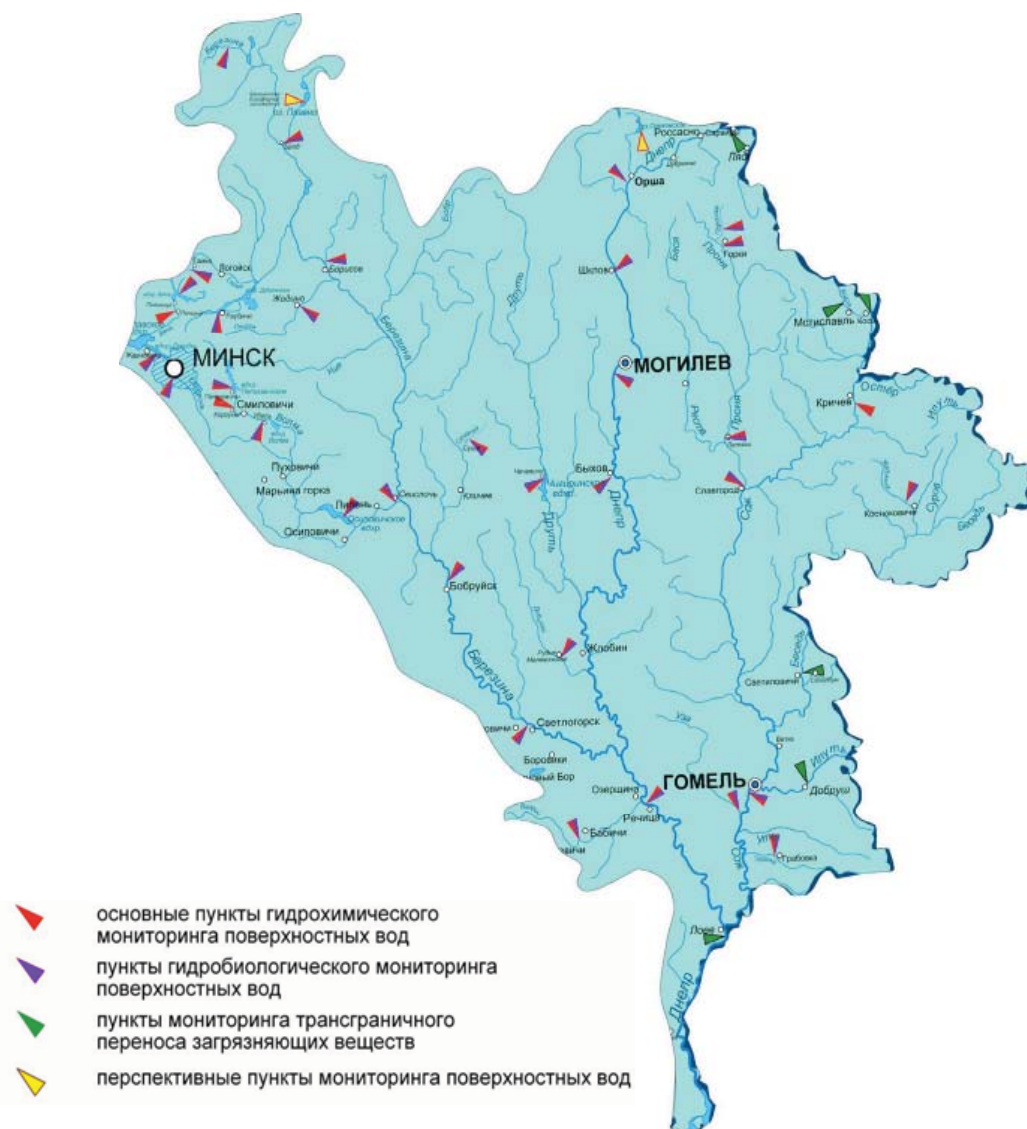


Рисунок 2.38 – Сеть пунктов наблюдений мониторинга поверхностных вод в бассейне р. Днепр, 2009 г.

водных объектов, относящихся к классу «относительно чистые», возросло на 14,0% преимущественно за счет сокращения среднегодовых концентраций аммонийного и нитритного азота и нефтепродуктов (рис. 2.39).

Средние за 2009 г. концентрации биогенных веществ (соединений азота и фосфора) и большинства тяжелых металлов были ниже аналогичных величин предыдущего года, однако по-прежнему превышали установленные нормативы (рис. 2.40).

Регулярные наблюдения за качеством воды р. Днепр проводятся на территории 3 административных областей республики – Витебской, Могилевской и Гомельской.

Согласно данным мониторинга поверхностных вод за 2009 г., в солевом составе воды р. Днепр на участке н.п. Сарвиры –

пгт. Лоев гидрокарбонат-ионы составляли 103,7-270,3 мг/дм³, сульфаты – 6,1-73,5 мг/дм³, хлориды – 4,3-27,7 мг/дм³; катионы кальция

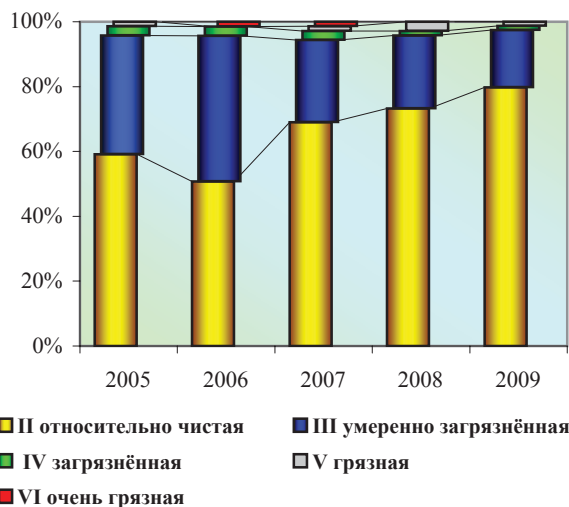


Рисунок 2.39 – Изменение качества воды в бассейне р. Днепр

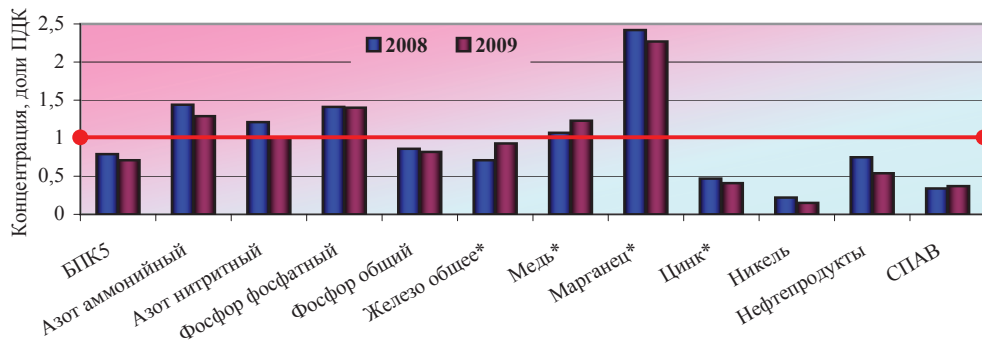


Рисунок 2.40 – Изменение среднегодовых концентраций приоритетных веществ (в долях ПДК) в бассейне р. Днепр за период 2008-2009 гг.

– 25,9-116,2 мг/дм³, магния – 2,4-18,6 мг/дм³, натрия – 3,12-16,5 мг/дм³ и калия – 1,2-5,5 мг/дм³.

Реакция воды по течению р. Днепр во все фазы гидрологического режима изменялась от «нейтральной» до «слабощелочной» (рН=6,7-8,3) и лишь в октябре на участке реки ниже г. Орши определялась как «щелочная» (рН=8,9).

Колебания концентраций растворенного кислорода, как правило, соответствовали природному ходу сезонных изменений – 5,9-14,1 мгО₂/дм³ с минимальным значением в феврале. Количество органических веществ измерялось величинами 7,4-58,4 мгО₂/дм³ (по ХПК_{Cr}) и 0,5-4 5,9-14,1 мгО₂/дм³ с минимальным значением,9 мгО₂/дм³ (по БПК₅).

Качество воды р. Днепр, как и большинства других водных объектов страны, во многом определяется присутствием биогенных элементов – соединений азота и фосфора. Их высокое содержание в воде способствует ускорению эвтрофных процессов и, как следствие, деградации донных сообществ фауны из-за частых периодов кислородной недостаточности. Достаточно благополучная ситуация относительно содержания в воде азота аммонийного складывалась на участке водотока н.п. Сарвиры – г. Быхов: среднегодовые количества составляли 0,7-0,9 ПДК, максимальные внутригодовые концентрации не превышали 1,5 ПДК. В то же время на протяжении нескольких лет загрязнение р. Днепр азотом аммонийным наиболее отчетливо проявляется в его нижнем течении. Абсолютное большинство проб воды (более 90%), отобранных в 2009 г. на участке реки г. Речица – пгт. Лоев, содержало избыточные количества данного вещества (1,1-5,0 ПДК) (рис. 2.41).

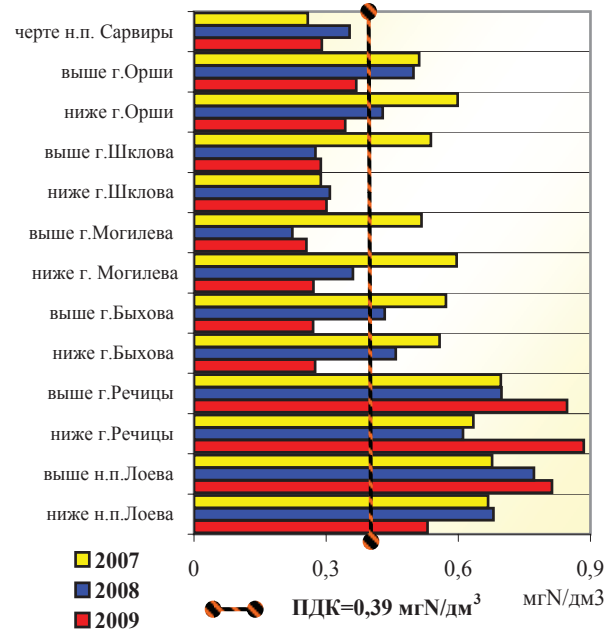


Рисунок 2.41 – Среднегодовые концентрации азота аммонийного в контролируемых створах по течению р. Днепр

Средние за год концентрации азота нитритного находились ниже или на уровне ПДК. Тем не менее, внутригодовое распределение концентраций данного вещества в черте н.п. Сарвиры (1,2-3,3 ПДК в январе-марте) и на участке г. Быхов – пгт. Лоев (1,0-3,0 ПДК в 26,4% проб воды) свидетельствовало о периодическом поступлении в водоток азота нитритного. Минимальное за год содержание азота нитратного (0,02 мгN/дм³) отмечено в пробе воды, отобранной из р. Днепр в черте н.п. Сарвиры, максимальное (3,17 мгN/дм³) – в пробе воды ниже г. Могилева в апреле.

Наибольший рост водных организмов наблюдается при концентрации азота нитратного 0,9-3,5 мгN/дм³, фосфора фосфатного – 0,09-1,00 мгP/дм³.

На протяжении длительного периода наблюдений химический состав воды

р. Днепр определяется высоким содержанием фосфора фосфатного. Периодические превышения (1,1-2,8 ПДК), фиксируемые на участке реки н.п. Сарвиры – г. Быхов в 2009 г., выразились в повышенных среднегодовых концентрациях данного биогенного вещества – 1,4-1,8 ПДК. Существенной антропогенной нагрузке по-прежнему подвержен трансграничный с Украиной участок р. Днепр (ниже пгт. Лоева): на это указывают среднегодовые значения концентраций фосфора фосфатного и фосфора общего (2,3 и 2,4 ПДК, соответственно) (рис. 2.42, 2.43).

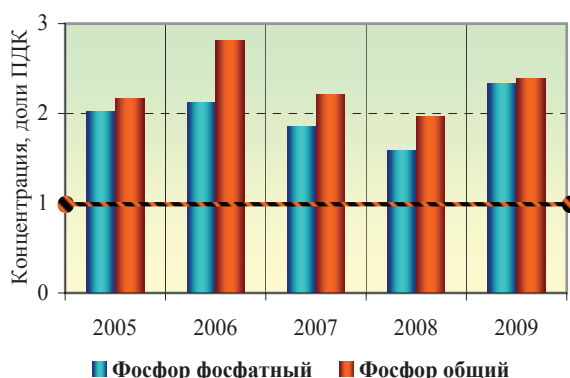


Рисунок 2.43 – Среднегодовые концентрации соединений фосфора в воде р. Днепр ниже пгт. Лоева

Около 20% проб воды, отобранных на всем протяжении р. Днепр, характеризовались содержанием фосфора общего на уровне 1,1-3,1 ПДК, максимальная за год концентрация зафиксирована в январе ниже г. Речицы (3,4 ПДК).

Концентрации соединений меди в воде р. Днепр в разные сезоны года изменялись от аналитического нуля до 7,6 ПДК (участок ниже г. Шклова в июле). По данным многолетних наблюдений выявлена тенденция к снижению среднегодовых концентраций этого металла на данном участке водотока (в 2,0 раза за период 2005-2009 гг.). Следует

отметить, что содержание соединений меди в речной воде во многом зависит от особенностей формирования водного режима. Однако в настоящее время значительный вклад в загрязнение вод соединениями меди вносят предприятия химической, металлургической и радиотехнической промышленности.

На отрезке реки н.п. Сарвиры – г. Быхов частые превышения установленного норматива по марганцу предопределили повышенные среднегодовые концентрации – 1,5-2,3 ПДК. Аналогичная ситуация наблюдалась в отношении содержания железа общего: его средние количества на данном участке изменялись в диапазоне 1,1-1,8 ПДК.

Максимальные концентрации соединений цинка редко достигали 1,8 ПДК, наибольшее содержание никеля составляло доли ПДК.

Свыше 17% проб воды, отобранных из р. Днепр на участке г. Орша (выше) – г. Могилев (выше), характеризовалось избыточным содержанием нефтепродуктов (до 8,2 ПДК выше г. Орши в апреле) (рис. 2.44).

Среднегодовые концентрации синтетических поверхностно активных веществ (СПАВ) позволяют характеризовать качество воды в р. Днепр как «удовлетворительное». Однако анализ внутригодовой динамики концентраций СПАВ указывает на периодическое загрязнение водотока: 8,3% проб воды характеризовались повышенным содержанием СПАВ с наибольшими значениями (2,4-2,7 ПДК) в воде реки на участке ниже г. Могилева – ниже г. Быхова.

Притоки р. Днепр

В 2009 г. с изменением расходов воды притоков р. Днепр изменялся и количественный состав главных ионов: кальция – от 13,8

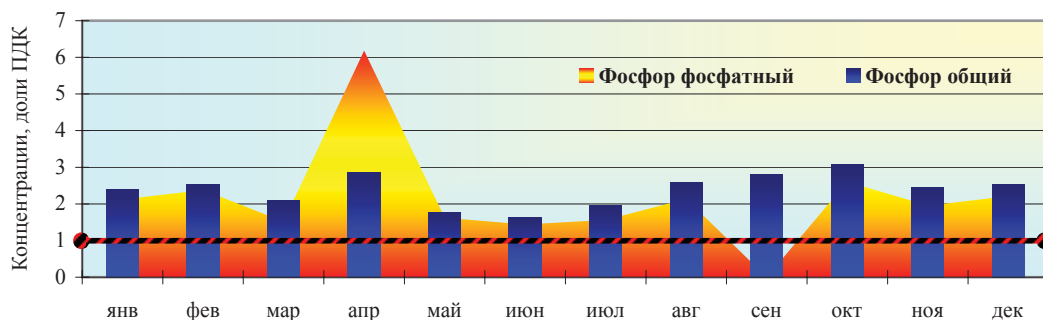


Рисунок 2.42 – Внутригодовое распределение концентраций соединений фосфора в воде р. Днепр ниже пгт. Лоева в 2009 г.

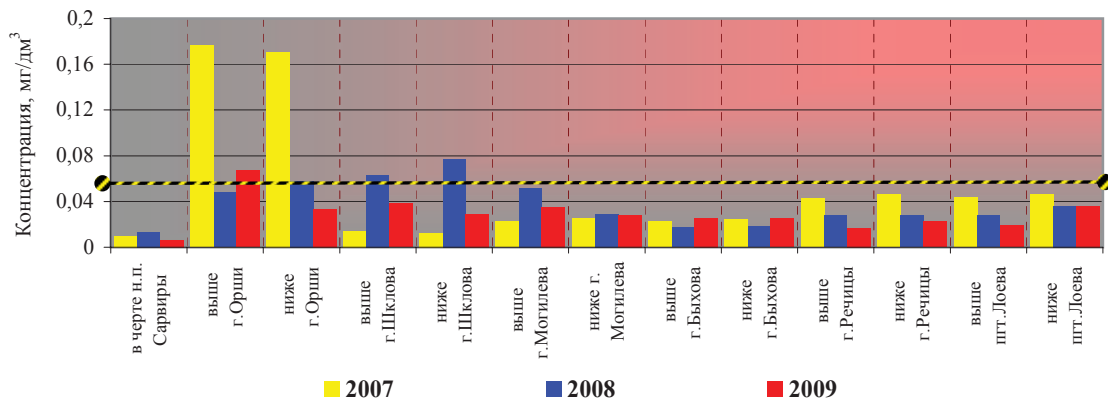


Рисунок 2.44 – Динамика содержания нефтепродуктов в воде р. Днепр за период 2007-2009 гг.

мг/дм³ в декабре в воде р. Сушанка до 163,3 мг/дм³ в октябре в воде р. Беседь, гидрокарбонатов – от 69,0 мг/дм³ в декабре в воде р. Сушанка до 427,7-479,3 мг/дм³ в январе-марте в воде р. Вихра ниже г. Мстиславля. Значительной вариабельностью характеризовались диапазоны концентраций сульфатов (0,6-99,7 мг/дм³) и хлоридов (1,7-133,3 мг/дм³).

На фоне изменения химического состава вод, имеющего сезонную обусловленность, выделяются водотоки, которые характеризуются повышенными концентрациями приоритетных веществ во все фазы водного режима. Примером такого водотока является р. Березина, имеющая развитую сеть притоков (425 рек), принимающих воды с сельскохозяйственных угодий, промышленных территорий и городских ландшафтов (в том числе с территории г. Минска). Несомненно, все это сказывается на накоплении в воде р. Березина химических веществ и, прежде всего, биогенных: на протяжении ряда лет в воде реки сохраняется повышенное содержание азота аммонийного, азота нитритного и фосфора фосфатного (рис. 2.45).

В 2009 г. значительной антропогенной нагрузкой характеризовались участки водотока выше н.п. Броды, ниже г. Борисова и в районе г. Светлогорска. На этих участках во все фазы гидрологического режима фиксировались повышенные концентрации N-NH₄ (1,3-5,1 ПДК). Частые превышения ПДК азота аммонийного были характерны и для других пунктов наблюдений: в 75,0-91,7% проб воды, отобранных из р. Березина выше г. Борисова и в районе г. Бобруйска, содержание ингредиента было на уровне 1,1-2,1 ПДК (рис. 2.46).

Избыточные количества азота нитритного в воде фиксировались преимущественно в нижнем течении реки – в районе гг. Бобруйска и Светлогорска. Если повышенные (1,4 ПДК) среднегодовые концентрации азота нитритного в районе г. Светлогорска формировались на фоне равномерного распределения концентраций ингредиента на протяжении года (1,1-2,1 ПДК), то в районе г. Бобруйска (1,4-1,6 ПДК) наблюдался широкий разброс значений – 0,3-5,0 ПДК (с наибольшим значением в апреле).

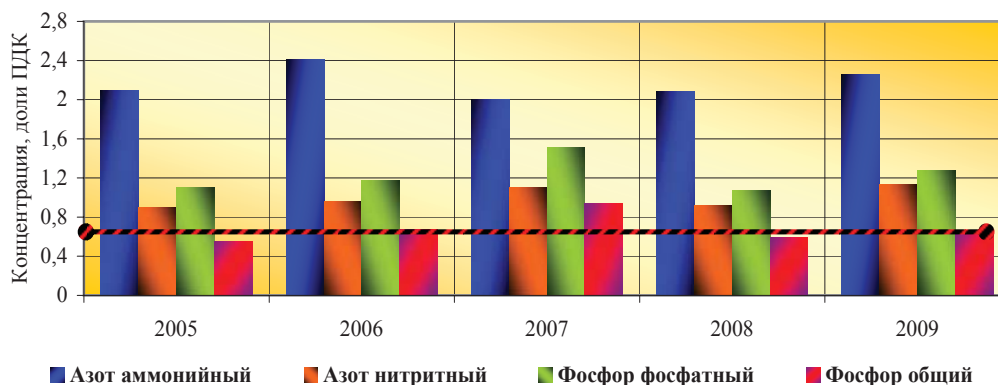


Рисунок 2.45 – Среднегодовые концентрации биогенных веществ в воде р. Березина

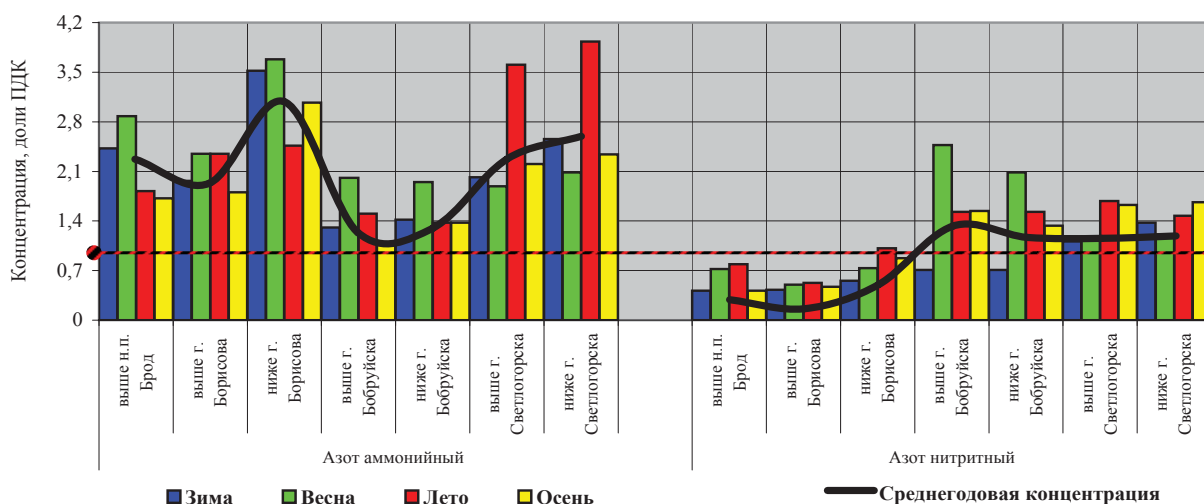


Рисунок 2.46 – Сезонное распределение концентраций соединений азота в воде р. Березина в 2009 г.

Наряду с неравномерным распределением повышенных концентраций фосфора фосфатного (1,1-5,1 ПДК) и фосфора общего (до 1,8 ПДК) по течению реки от г. Борисова (ниже) до впадения в р. Днепр, устойчивое загрязнение вод фосфором фосфатным сохраняется на участке ниже г. Борисова – ниже г. Бобруйска (1,8-2,3 ПДК) (рис. 2.47).

Дефицит кислорода в воде р. Березина на отрезке г. Борисов – г. Бобруйск (3,3-5,7 мгО₂/дм³ в отдельных пробах воды, отобранных в мае-августе) на фоне избыточного количества биогенных веществ указывает на интенсивное протекание окислительных процессов.

Одним из наиболее загрязненных притоков р. Березина по-прежнему остается р. Свислочь, дренирующая территорию г. Минска. Если в верхнем течении водотока средние за 2009 г. концентрации большинства приоритетных химических веществ соответствовали требованиям природоохранного законодательства, то качество речной воды

ниже г. Минска оценивалось как неудовлетворительное. Среднегодовые концентрации биогенных веществ в воде реки в районе н.п. Королищевичи (9,0 км ниже сброса сточных вод Минской очистной станции) составляли: по азоту аммонийному 6,1 ПДК, по азоту нитритному – 5,5 ПДК, по фосфору фосфатному – 11,0 ПДК и по фосфору общему – 4,8 ПДК. При этом такие концентрации были характерны для всех сезонов года (рис. 2.48, 2.49).

Определенный вклад в загрязнение р. Свислочь вносят также нефтепродукты: в абсолютном большинстве проб воды их содержание составляло 1,1-3,2 ПДК.

Среднегодовое содержание соединений азота в воде притоков р. Свислочь изменялось: для азота аммонийного – от 0,4 ПДК в воде р. Гайна до 1,1 ПДК в воде р. Волма, для азота нитритного – от 0,7 ПДК в воде р. Гайна до 1,2 и 1,5 ПДК в воде рек Волма и Лошица, соответственно.

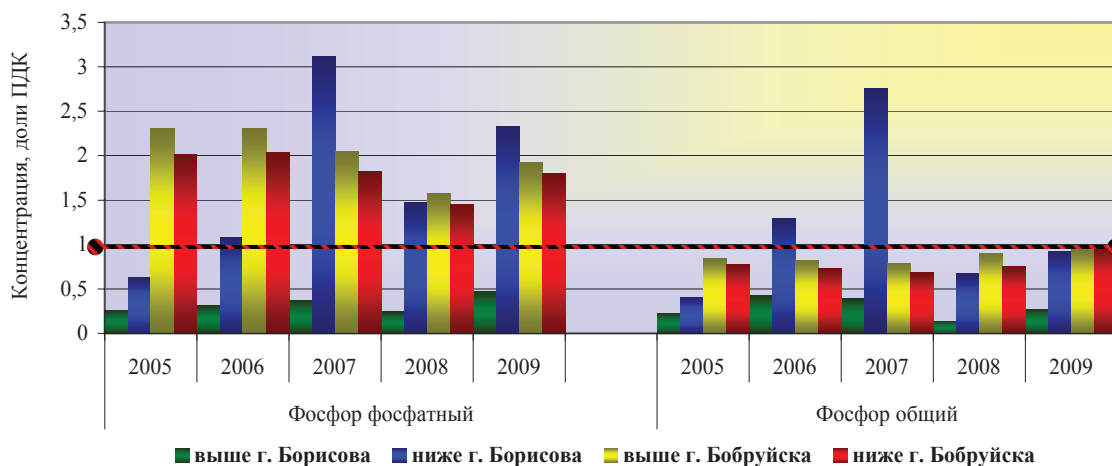


Рисунок 2.47 – Среднегодовые концентрации соединений фосфора в воде р. Березина

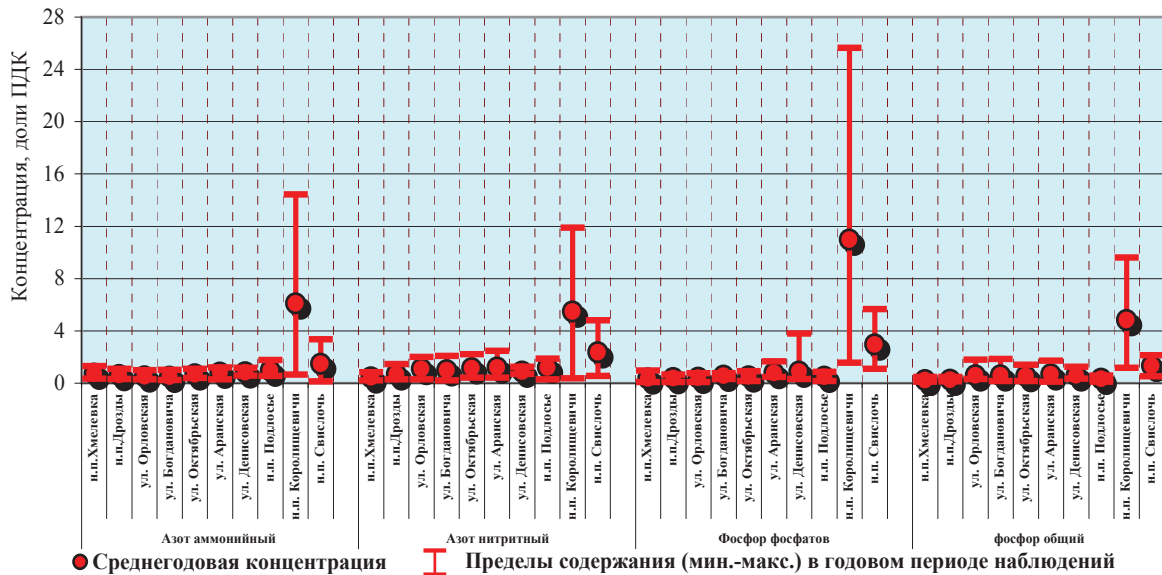


Рисунок 2.48 – Распределение концентраций биогенных веществ по течению р. Свислочь в 2009 г.

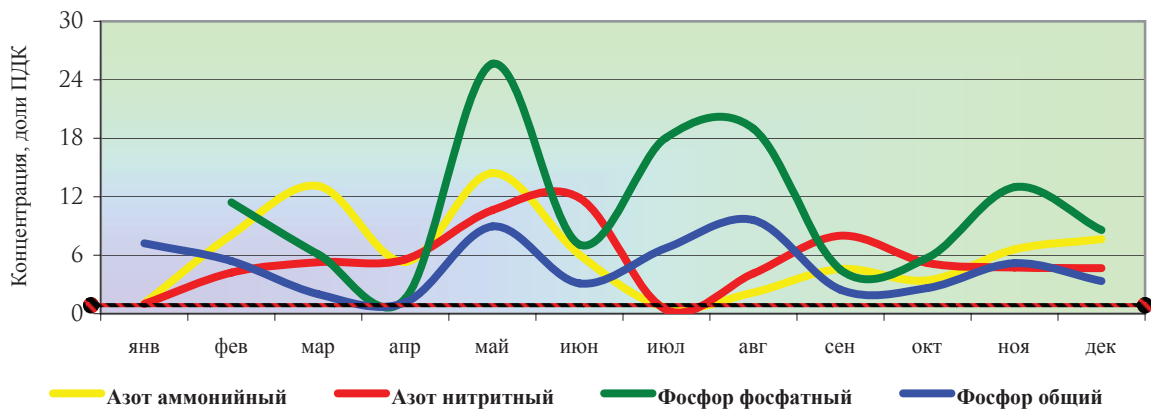


Рисунок 2.49 – Изменение среднегодовых концентраций биогенных веществ в воде р. Свислочь в районе н.п. Королищевичи в 2009 г.

Химический состав воды в р. Плисса на участке, охваченном наблюдениями, формируется под воздействием антропогенного влияния г. Жодино. Это во многом объясняет ситуацию на водотоке в отношении содержания биогенных веществ: концентрации соединений азота на протяжении года изменялись в пределах 0,4-3,9 ПДК, диапазон среднегодовых значений составил 1,5-1,9 ПДК. Фосфор фосфатный практически на протяжении всего года (за исключением января) присутствовал в количествах 1,1-4,2 ПДК (в 2,4-9,2 раза выше значения, благоприятного с точки зрения защиты водотоков от эвтрофирования (0,03 мгР/дм³). Повышенные концентрации фосфора общего фиксировались лишь в феврале и мае-июле (1,1-1,4 ПДК).

Превышения установленного норматива по азоту аммонийному и фосфору фосфатному, как и в предыдущие годы, в

2009 г. были характерны для р. Сушанка (в 1,6 и 2,1 раза, соответственно) (рис. 2.50).

С водами р. Сож со стороны Российской Федерации на территорию республики (восточнее н.п. Коськово) привносятся избыточные количества биогенных веществ (рис. 2.51). Далее по течению реки концентрации соединений азота и фосфора изменяются в зависимости от разбавляющей способности многочисленных притоков р. Сож и характеризуются воздействием стоков крупных городов – Кричева, Славгорода и Гомеля. Так, повышенные концентрации азота аммонийного в мае-декабре составляли 1,1-3,0 ПДК в водотоке в районе г. Гомеля. Избыточное содержание фосфора фосфатного (среднегодовые значения – 1,1-1,3 ПДК), напротив, фиксировалось преимущественно в верхнем течении реки на участке г. Кричев – г. Славгород. Редкие превышения (1,1-1,5 ПДК) по азоту нитритному отмечались в

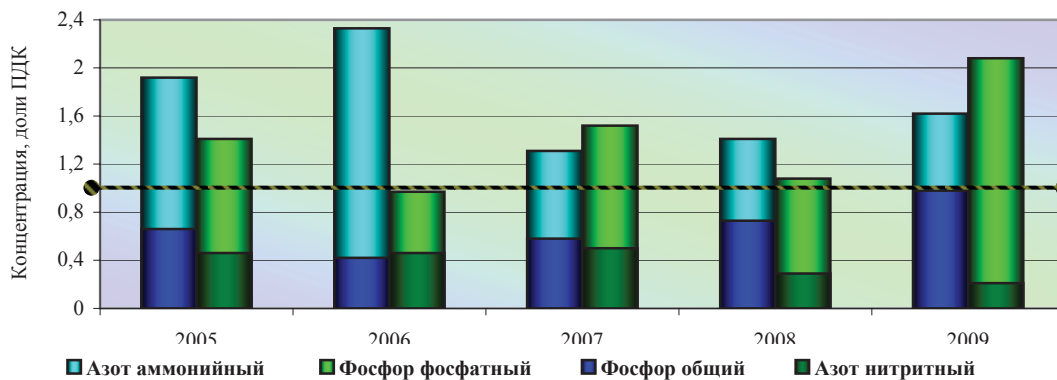


Рисунок 2.50 – Среднегодовые концентрации биогенных веществ в воде р. Сушанка

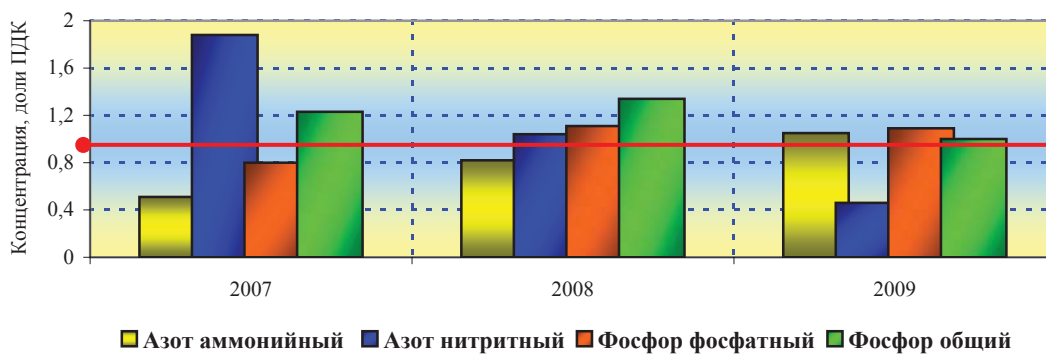


Рисунок 2.51 – Среднегодовые концентрации биогенных веществ в воде р. Сож восточнее н.п. Коськово

районе г. Кричева, фосфору общему – в районе г. Славгорода.

Для р. Ипать в 2009 г. было характерно повышение (1,2-5,1 ПДК) концентрации азота аммонийного на протяжении всего года (исключение – октябрь). Среднегодовое содержание соединений фосфора на уровне 1,0-1,8 ПДК указывало на фосфатное загрязнение рек Беседь, Вихра ниже г. Мстиславля и Ипать выше г. Добруша.

Результаты анализа полученных гидрохимических показателей свидетельствуют о значительном техногенном воздействии на поверхностные воды р. Уза в районе г. Гомеля (выражается в повышенных средних и внутригодовых концентрациях биогенных веществ) (рис. 2.52).

Химический состав воды других рек, расположенных на водосборной площади р. Сож, различается по количественным соотношениям отдельных биогенных элементов. Так, пробы воды из р. Терюха на протяжении года содержали избыточные количества азота аммонийного (1,2-2,0 ПДК). Среднегодовые концентрации фосфора фосфатного (рассчитанные для рек Проня и Жадунька) составляли 1,1-1,2 ПДК, а в водах

р. Поросица отмечались редкие превышения ПДК (в 1,1-1,8 раза) по соединениям азота и фосфора.

На степень дестабилизации водных экосистем р. Ведрич и Добысна существенное влияние оказывали высокие концентрации азота аммонийного в январе-декабре 2009 г., превышения составили 1,2-4,5 ПДК, установленных для водных объектов рыбохозяйственного назначения. Наряду с азотом аммонийным, определенный вклад в загрязнение р. Ведрич вносил также азот нитритный, среднегодовая концентрация которого в 2009 г. составила 1,2 ПДК.

В течение года концентрации железа общего в воде притоков бассейна р. Днепр изменялись от 0,04 ПДК в воде р. Ипать ниже г. Добруша до 5,2 ПДК в воде р. Сушанка.

Среднегодовые концентрации соединений марганца, рассчитанные для рек Беседь, Ведрич, Добысна, Ипать, Терюха и Уза в 2009 г. составляли доли ПДК. Для других притоков Днепра они возрастали до 1,6-7,1 ПДК (рис. 2.53).

Наибольшим диапазоном концентраций соединений меди характеризовались реки Сож, Лошица, Жадунька, Свислочь и

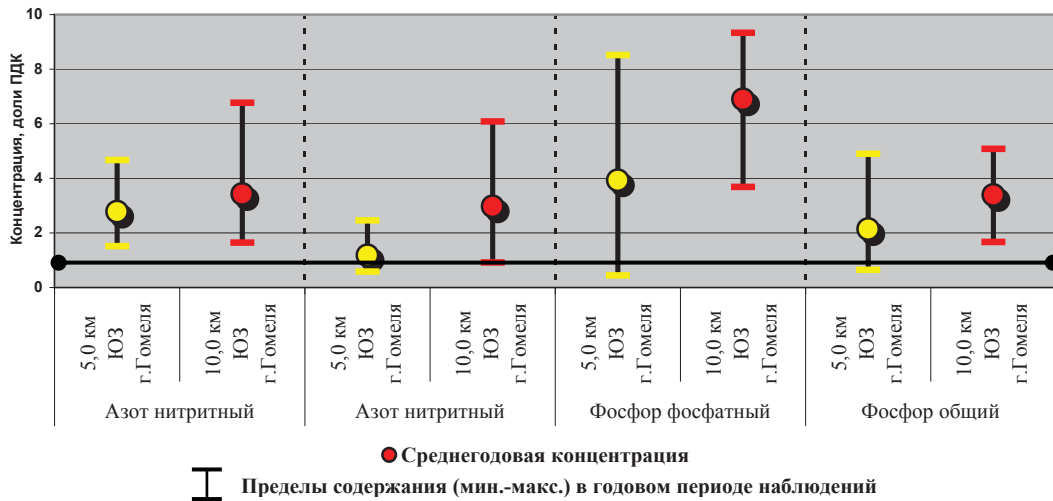


Рисунок 2.52 – Распределение концентраций биогенных веществ в воде р. Уза в 2009 г.

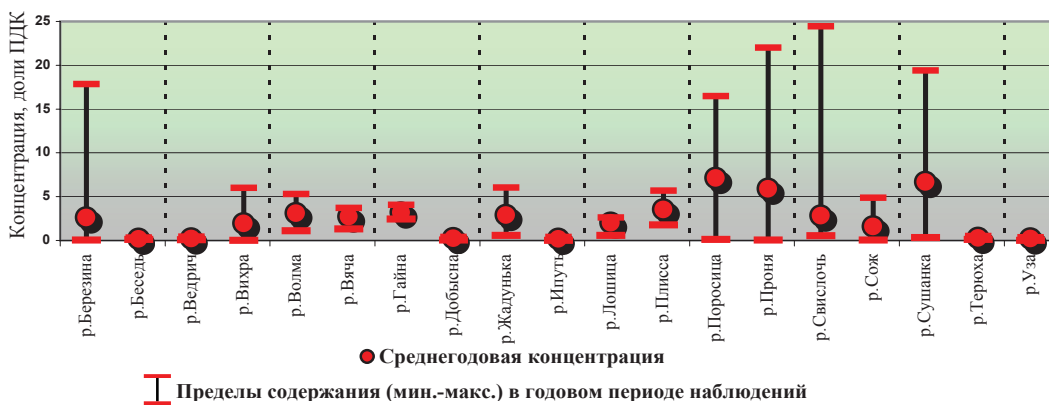


Рисунок 2.53 – Распределение концентраций соединений марганца в воде притоков бассейна р. Днепр в 2009 г.

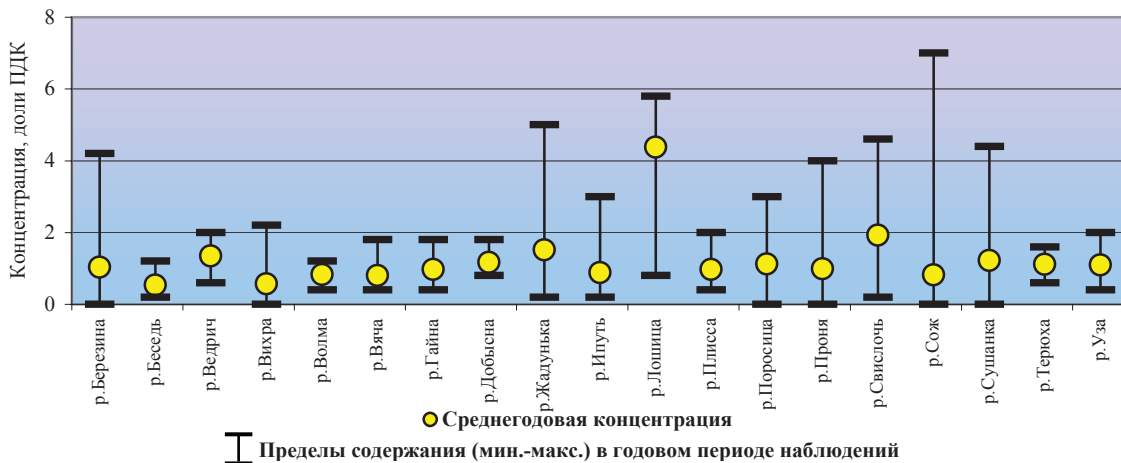


Рисунок 2.54 – Распределение концентраций соединений меди в воде притоков бассейна р. Днепр в 2009 г.

Березина (рис. 2.54). Для рек Жадунька, Сушанка и Свислочь максимальные за год концентрации соединений цинка находились на уровне 2,4-4,1 ПДК. При этом среднегодовые концентрации меди, рассчитанные для всей сети водотоков, были значительно ниже предельно допустимого уровня.

Повышенные концентрации соединений никеля выявлены в единичных пробах рек

Сож, Свислочь, Вихра преимущественно в январе-феврале (до 1,7 ПДК), хрома общего – в теплый период года (до 1,2 ПДК). В отдельные месяцы года повышенное содержание нефтепродуктов зафиксировано в воде рек Бесель, Вихра, Ипуть, Лошица, Плисса, Проня, Сожа и Сушанка (1,0-1,8 ПДК), а также в реках Березина, Жадунька и Свислочь (3,0-4,2 ПДК).

Озера и водохранилища бассейна р. Днепр

Общая минерализация вод водоемов бассейна р. Днепр в 2009 г. характеризовалась, прежде всего, содержанием ионов кальция (13,7-74,3 мг/дм³) и гидрокарбонатов (111,4-235,9 мг/дм³). Наибольшие среднегодовые концентрации гидрокарбонатов (205,1 мг/дм³), хлоридов (53,5 мг/дм³), катионов натрия (34,0 мг/дм³) и калия (6,0 мг/дм³) были зарегистрированы в воде вдхр. Осиповичское, сульфатов (68,2 мг/дм³) и ионов кальция (61,2 мг/дм³) – в воде вдхр. Волма, ионов магния (20,1 мг/дм³) – в воде вдхр. Дубровское.

Кислородный режим большинства водных объектов сохранялся достаточно благополучным. Дефицит кислорода наблюдался лишь в феврале в воде вдхр. Петровичское (3,64 мгО₂/дм³, T_{Н2О}=0,2°С) и в июле на вдхр. Дубровское (0,44 мгО₂/дм³, T_{Н2О}=14,2°С).

На протяжении 2009 г. показатель, указывающий на содержание легкоокисляемых органических веществ (БПК₅), характеризовался относительно невысокими значениями – 0,3-2,7 ПДК. Величины ХПК_{Сr},

зафиксированные в течение года, свидетельствовали о существенном изменении содержания органических веществ. Наименьшие значения (7,7 мгО₂/дм³) были характерны для воды вдхр. Вяча в феврале, максимальные величины (119,5 мгО₂/дм³) отмечены в воде вдхр. Осиповичское в сентябре, что могло свидетельствовать об интенсивном протекании окислительных процессов в результате массового отмирания органики в осенний период (рис. 2.55).

Результаты многолетних наблюдений за состоянием водоемов в пределах бассейна р. Днепр свидетельствуют о сохранении неблагоприятной ситуации на вдхр. Осиповичское. Согласно гидрохимическим данным, полученным в 2009 г., по всей акватории водоёма на протяжении года фиксировались высокие концентрации азота нитритного (1,5-5,1 ПДК) и фосфора фосфатного (1,3-11,6 ПДК). Максимальные внутригодовые концентрации азота аммонийного (6,3 ПДК) и фосфора общего (4,5 ПДК) выразились в повышенных среднегодовых значениях данных показателей – 2,0 и 1,7 ПДК, соответственно (рис. 2.56).

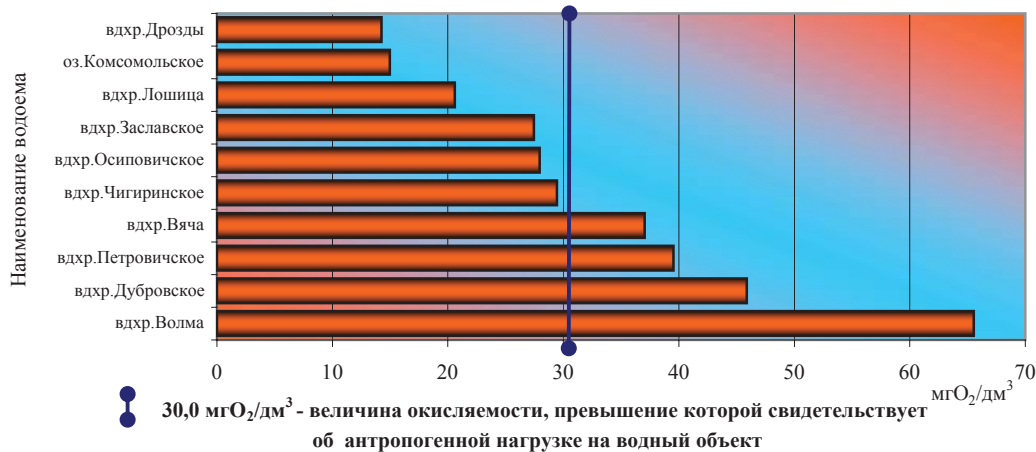


Рисунок 2.55 – Среднегодовые значения бихроматной окисляемости в воде водоемов бассейна р. Днепр в 2009 г.

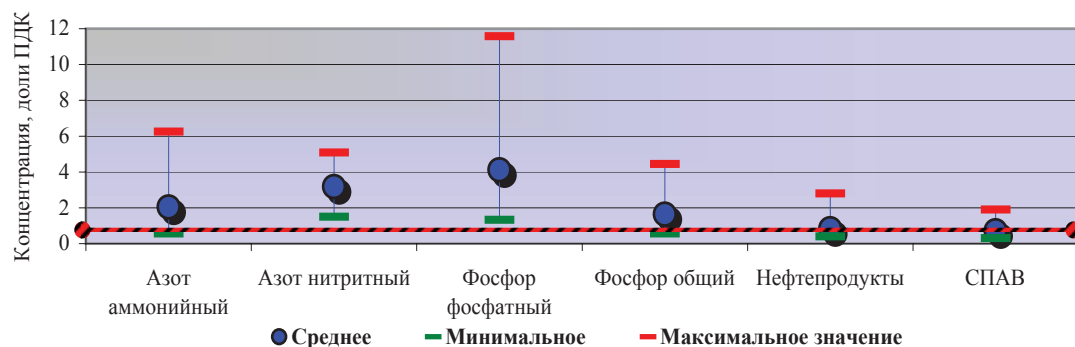


Рисунок 2.56 – Среднегодовые, минимальные и максимальные концентрации приоритетных веществ в воде вдхр. Осиповичское в 2009 г.

Воды в водохранилищах Волма и Лошица характеризуются повышенным содержанием соединений азота: средние за 2009 г. концентрации азота аммонийного составляли 1,2 и 1,4 ПДК, азота нитритного – 1,9 и 2,7 ПДК, соответственно.

Среднегодовые концентрации соединений марганца и железа общего в воде вдхр. Чигиринское составили 1,7 ПДК по железу и 8,9 ПДК по марганцу. В разовых пробах содержание железа общего в воде данного водоема на протяжении 2009 г. находилось на уровне 0,3-3,2 ПДК, соединений марганца – 0,7-25,8 ПДК.

Относительной однородностью значений характеризовались концентрации меди для большинства водоемов бассейна – 0,3-2,8 ПДК. Исключение составили водохранилища Лошица, Осиповичское и Чигиринское, для которых максимальные в году количества металла составили 3,4-6,2 ПДК.

Среднегодовые концентрации нефтепродуктов и синтетических поверхностно активных веществ не превышали предельно допустимого уровня. На протяжении года их наибольшие значения в отдельных пробах воды на уровне 2,8 ПДК фиксировались в воде вдхр. Осиповичское (по нефтепродуктам) и 1,9 ПДК (по СПАВ).

В пределах водосборной площади р. Днепр в 2009 г. в Государственный реестр пунктов наблюдений НСМОС были включены

озера Плавно (Докшицкий район) и Ореховское (Оршанский район). Следует отметить, что оз. Плавно располагается на территории Березинского биосферного заповедника и имеет важное рекреационное и рыбохозяйственное значение, оз. Ореховское является приемником сточных вод. Согласно данным, полученным в результате рекогносцировочных обследований, проведенных в летний период 2009 г., мелководные эвтрофированные водоемы (озера Ореховское и Плавно) характеризовались высокой нагрузкой. На это указывают величины бихроматной окисляемости (по ХПК_{Cr}) – от 61,5 мгО₂/дм³ в воде оз. Плавно до 86,0 мгО₂/дм³ в воде оз. Ореховское. Кроме того, содержание азота аммонийного в воде оз. Плавно составило 1,8-2,0 ПДК, в воде оз. Ореховское – 2,8-3,3 ПДК; азота нитритного в оз. Плавно изменялось от 0,005 до 0,06 мгN/дм³, или от 0,2 до 2,5 ПДК.

Бассейн р. Припять

В 2009 г. в пределах водосборной площади р. Припять на территории Республики Беларусь регулярные наблюдения проводились на 31 водном объекте (21 водоток и 10 водоемов), в том числе на 9 трансграничных участках рек с Украиной (Припять, Простырь, Стырь, Горынь, Льва, Ствига, Уборть, Словечна).

Сеть мониторинга насчитывала 45 пунктов наблюдений (рис. 2.57).



Рисунок 2.57 – Сеть пунктов наблюдений мониторинга поверхностных вод в бассейне р. Припять, 2009 г.

С целью оценки состояния водных объектов бассейна и характеристики качества поверхностных вод в 2009 г. проанализировано свыше 360 проб воды (выполнено более 12600 гидрохимических определений).

Значительное увеличение среднегодовых концентраций биогенных веществ, прежде всего, в воде рек Бобрик и Цна (на 42 и 54% по азоту аммонийному, на 22 и 52% по фосфору фосфатному, соответственно) сказывается на ухудшении качества вод бассейна в целом (рис. 2.58).

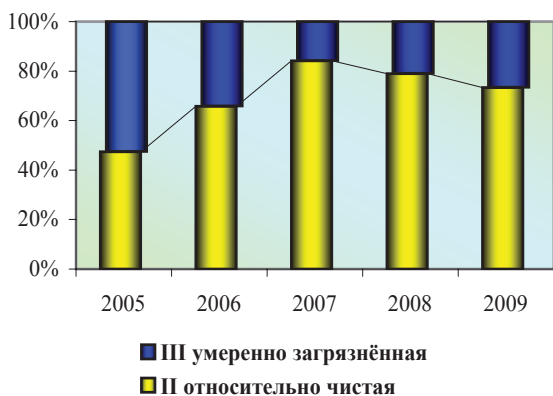


Рисунок 2.58 – Изменение качества воды в бассейне р. Припять

Вклад отдельных компонентов в структуру превышений ПДК свидетельствует об ухудшении гидрохимической ситуации на отдельных участках водных объектов по азоту аммонийному, азоту нитритному, фосфору фосфатному и железу общему (рис. 2.59).

Минеральный состав воды р. Припять на протяжении 2009 г. характеризовался, прежде всего, присутствием солей угольной ($102,7-198,3 \text{ мгHCO}_3^-/\text{дм}^3$), серной ($4,5-39,0 \text{ мгSO}_4^{2-}/\text{дм}^3$) и соляной ($9,2-30,4 \text{ мгCl}^-/\text{дм}^3$) кислот преимущественно с катионами кальция ($48,9-94,4 \text{ мгCa}^{2+}/\text{дм}^3$).

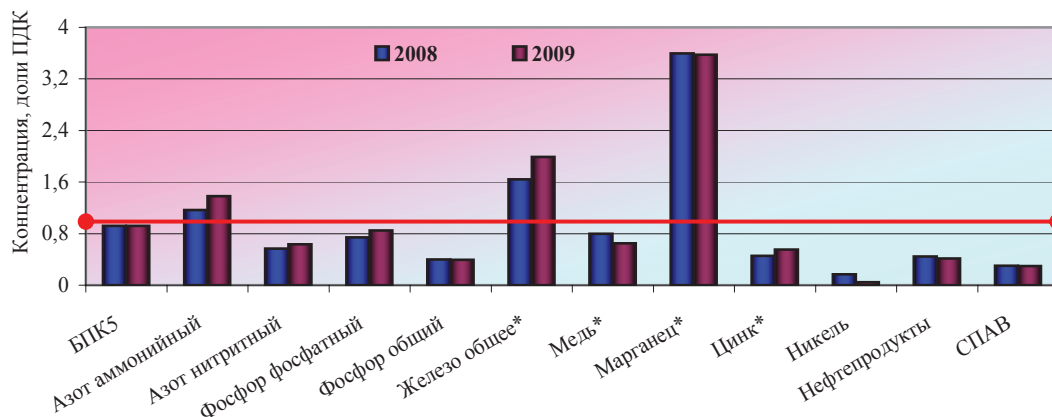


Рисунок 2.59 – Изменение среднегодовых концентраций приоритетных веществ (в долях ПДК) в бассейне р. Припять за период 2008-2009 гг.

Минимальные концентрации водородных ионов (рН) во все фазы гидрологического режима фиксировались не ниже 7,0 (нейтральные воды), за исключением января (реакция воды у г. Пинска оценивалась как «слабокислая» – рН=6,4-6,5). Максимальные количества водородных ионов для всех пунктов наблюдений по течению реки соответствовали «слабощелочной» и «щелочной» реакции водной среды (рН=8,2-8,7). Жесткость воды характеризовалась как «умеренная» ($3,0-5,1 \text{ мг-экв}/\text{дм}^3$).

Избыточное количество органических веществ, нормируемых по ХПК_{Cr} (до $66,0 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ниже г. Пинска в апреле), фиксировалось преимущественно в весенний период года. Содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) составляло $0,9-5,2 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ (максимальное значение зарегистрировано в январской пробе воды, отобранной выше г. Пинска).

Водные экосистемы р. Припять в ее среднем течении в отдельные месяцы испытывали дефицит кислорода: в районе г. Пинска в ноябре уровень снизился до $5,2 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$; выше г. Мозыря в мае, июле и августе – до $5,2-5,7 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$; ниже г. Мозыря в июле и августе – до $4,0-5,7 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$.

Загрязнение р. Припять ниже г. Пинска, азотом аммонийным, отчетливо выражено в предыдущие 7-8 лет наблюдений, сохранилось и в 2009 г. (рис. 2.60).

Распределение внутригодовых концентраций азота аммонийного в 2009 г. на данном участке водотока находилось в пределах 1,3-2,5 ПДК, азота нитритного и фосфора фосфатного – 0,2-3,0 ПДК. Это привело к повышенным среднегодовым концентрациям

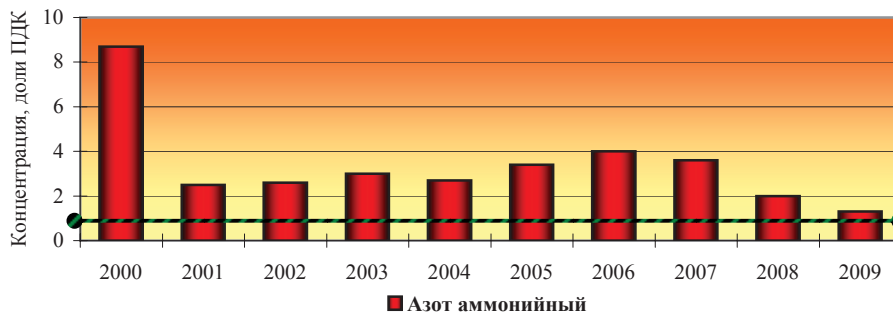


Рисунок 2.60 – Среднегодовые концентрации азота аммонийного (в долях ПДК) в воде р. Припять биогенных веществ – 1,1-1,9 ПДК (рис. 2.61, 2.62).

Среднегодовые концентрации азота аммонийного, рассчитанные для других пунктов наблюдений, не превышали установленного норматива (0,39 мгN/дм³). Исключением явился участок водотока выше г. Пинска (средняя за год величина азота аммонийного составила 1,2 ПДК). На этом же участке было выявлено максимальное в году содержание фосфатов – 2,2 ПДК (в сентябре) и азота нитритного – 0,9 ПДК (в ноябре).

Река Припять дважды пересекает границу между Республикой Беларусь и Украиной. Согласно данным мониторинга поверхностных вод на трансграничных участках водотоков, качество воды р. Припять

у н.п. Б. Диковичи и н.п. Довляды в 2009 г. характеризовалось повышенным содержанием азота аммонийного (зафиксировано в 83% проб, отобранных на участке реки при входе на территорию Республики Беларусь, и в 41,7% проб, отобранных на участке выхода реки с территории нашей страны).

Избыточные количества азота нитритного (1,1-1,2 ПДК) отмечены в воде обоих трансграничных пунктов наблюдений в холодный период года – в октябре и ноябре. В июле и октябре концентрация фосфора фосфатного в воде р. Припять в 1,2 раза превышала установленный в Республике Беларусь норматив (рис. 2.63).

Для поверхностных вод всех пунктов наблюдений по течению р. Припять

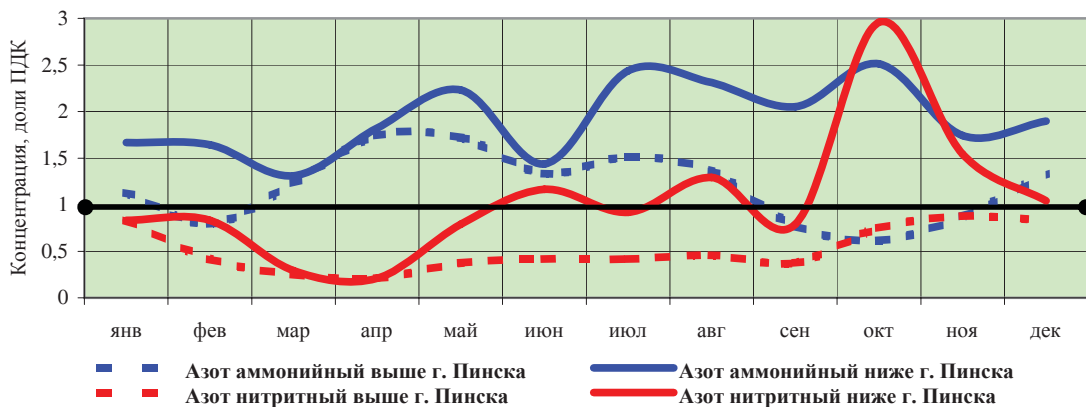


Рисунок 2.61 – Динамика концентраций азота аммонийного и азота нитритного в воде р. Припять в районе г. Пинска в 2009 г.

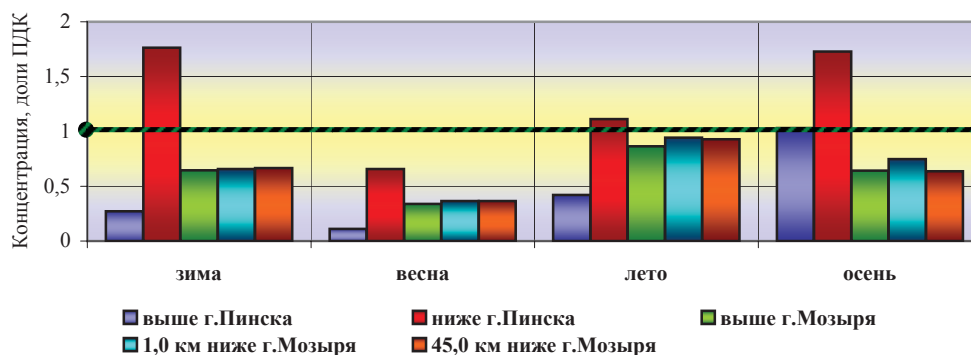


Рисунок 2.62 – Динамика концентраций фосфора фосфатного в воде р. Припять в 2009 г.

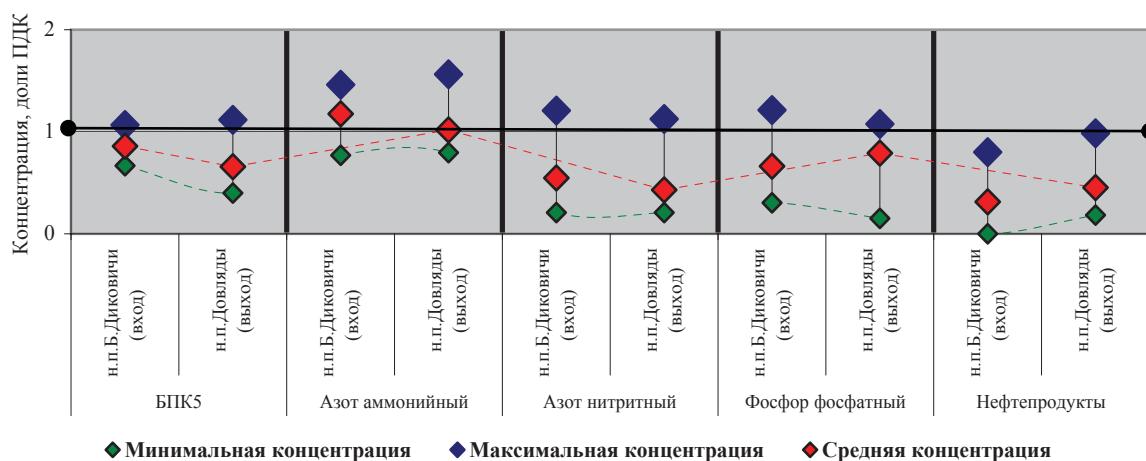


Рисунок 2.63 – Динамика приоритетных показателей и концентраций ингредиентов в воде трансграничных участков р. Припять в 2009 г.

характерны повышенные среднегодовые концентрации тяжелых металлов: соединений марганца (1,9-4,4 ПДК) и железа общего (1,0-1,9 ПДК за исключением участка выше г. Пинска). Избыточное содержание соединений меди отчетливо фиксировалось в районе г. Пинска в июле-сентябре (в основном, на уровне 1,3-1,8 ПДК) с максимальными концентрациями в августе (6,3-7,5 ПДК). Максимальные и среднегодовые концентрации соединений никеля, кадмия и кобальта регистрировались значительно ниже предельно допустимого уровня; наибольшие количества соединений цинка (1,1 ПДК) и хрома общего (1,2-1,4 ПДК) выявлены на участке н.п. Б. Диковичи – г. Пинск.

Единственная проба воды с повышенным содержанием нефтепродуктов (1,2 ПДК) была отмечена в ноябре на участке реки 1,0 км ниже г. Мозыря. Превышений ПДК СПАВ в 2009 г. не зафиксировано.

Притоки р. Припять

Воды притоков р. Припять на протяжении 2009 г. по величине водородного показателя характеризуются широким диапазоном рН=5,5-8,6 (реакция среды – от «слабокислой» до «слабощелочной»). Содержание основного катиона – кальция – изменялось от 10,0 мг/дм³ в воде рек Свиновод и Ствига до 100,4 мг/дм³ в воде р. Горынь, основного аниона – гидрокарбонатов – от 11,5 мг/дм³ в воде фонового участка р. Свиновод до 199,0 мг/дм³ в воде р. Ясельда. Содержание сульфатов составляло 3,7-45,0 мг/дм³, хлоридов – 2,9-36,5 мг/дм³. Количество взвешенных веществ колебалось в пределах 2,4-36,6 мг/дм³.

Дефицит кислорода (2,2-5,2 мгО₂/дм³) фиксировался преимущественно в период активного протекания фотосинтетических процессов (июль) и был характерен для рек Ясельда, Уборть, Цна, Пина, Чертень, Случь, Свиновод, Словечна, Птичь, Оресса, Иппа и Доколька.

Значения бихроматной окисляемости (по ХПК_{Cr}) изменялись от 10,2 мгО₂/дм³ в воде р. Словечна (минимальное значение в сентябре), до максимальных 150-180 мгО₂/дм³ в воде рек Бобрик, Цна и Пина. Зафиксированные максимальные концентрации в 5-6 раз превышали уровень, благоприятный для нормального протекания жизненных экосистемных процессов (30 мгО₂/дм³) (рис. 2.64). Легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) в абсолютном большинстве проб воды не превышали установленных нормативов. Исключением стали воды р. Ясельда в районе г. Березы, для которых осредненный за год показатель потребления кислорода соответствовал 1,5-2,3 ПДК.

Сравнение среднегодовых концентраций азота аммонийного, рассчитанных для различных рек бассейна, и относительно небольшой разброс внутригодовых концентраций у большинства водотоков явно указывают на наличие источников поступления азота аммонийного в воду рек Цна, Морочь (3,0-3,1 ПДК), Бобрик (2,7 ПДК), Ясельда, Уборть, Стырь, Ствига, Пина, Льва и Днепро-Бугского канала (1,2-1,9 ПДК), а также фоновых участков водотоков Свиновода и Чертени (1,4 и 1,5 ПДК, соответственно) (табл. 2.10). При этом наиболее неблагоприятная

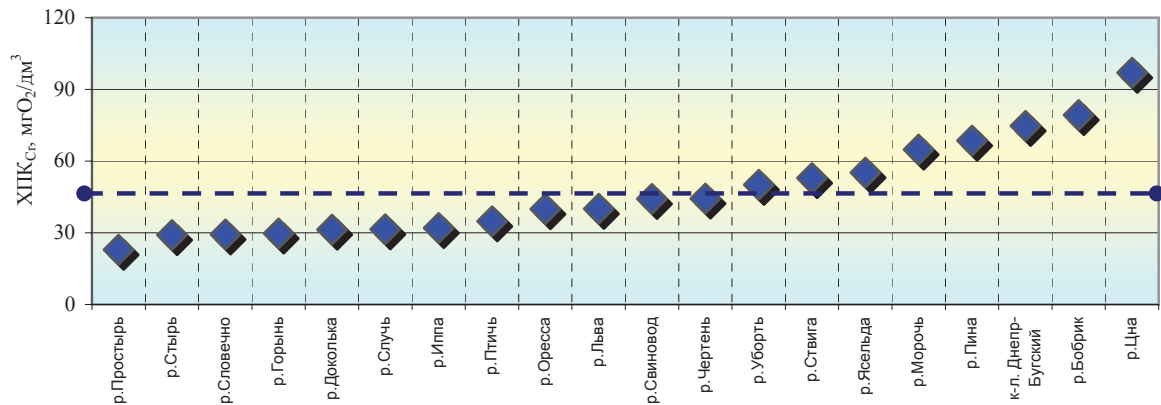


Рисунок 2.64 – Динамика среднегодовых значений бихроматной окисляемости в воде притоков р. Припять в 2009 г.

ситуация в 2009 г. складывалась на реках Бобрик, Морочь, Пина, Ствига, Цна и Днепро-Бугском канале: содержание азота аммонийного в воде р. Цна в июле достигало 4,4 ПДК (рис. 2.65). Необходимо отметить, что биогенные вещества поступают в природные воды в основном при деструкции отмирающей биомассы, а также с площади водосбора и со сточными водами.

Максимальное содержание азота нитритного, выявленное в воде р. Морочь в июне (8,2 ПДК), отразилось на повышенной среднегодовой концентрации ингредиента – 2,2 ПДК. Для рек Доколыка и Иппа средние количества азота нитритного составили 1,3 и 1,1 ПДК, соответственно.

Об избыточном содержании фосфатов в воде рек Бобрик, Горынь, Иппа, Морочь, Цна и Ясельда свидетельствовали как среднегодовые (1,1-2,1 ПДК) так и максимальные концентрации (до 3,2-3,8 ПДК в воде р. Горынь).

Среднегодовые концентрации большинства металлов не превышали установленных нормативов. Исключением явились

зафиксированные значения на отдельных створах: 5,7 ПДК по железу общему (р. Льва), 1,2 ПДК по соединениям меди (р. Морочь), 5,6 ПДК по соединениям марганца (р. Словечна) и 1,9 ПДК по соединениям цинка (к-л. Днепр-Бугский) (рис. 2.66, 2.67). Количества соединений никеля, кобальта и кадмия составляли доли ПДК.

Концентрации нефтепродуктов – одного из приоритетных органических загрязнителей – на протяжении 2009 г. в воде рек Морочь, Словечна, Ствига, Уборть, Ясельда и Днепр-Бугского канала лишь эпизодически превышали установленный норматив (в 1,1-1,2 раза). Отдельные пробы воды с повышенным содержанием СПАВ (1,1-1,7 ПДК) были выявлены в реках Доколыка, Иппа, Льва, Оресса, Свиновод, Словечна, Случь и Ясельда в районе г. Березы.

Водоёмы бассейна р. Припять

Величины бихроматной окисляемости (по ХПК_{Cr}) воды водоемов бассейна р. Припять на протяжении года в зависимости от общей биологической продуктивности водоемов, степени загрязненности органическими

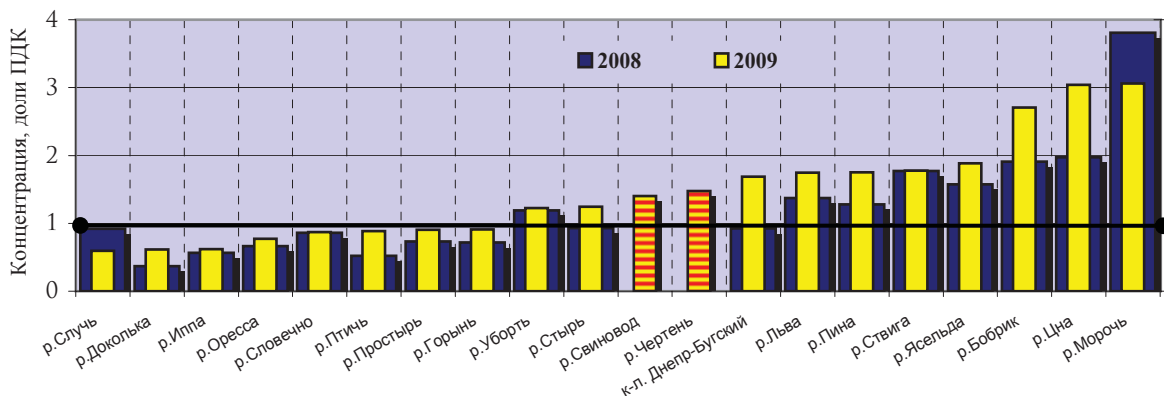


Рисунок 2.65 – Изменение среднегодовых концентраций азота аммонийного в воде притоков р. Припять за период 2008-2009 гг.

Таблица 2.10 – Среднегодовые характеристики основных показателей и приоритетных ингредиентов в воде водотоков р. Припять за 2009 г.

Наименование ингредиента и показателя	ПДК	Среднегодовые значения показателей и концентраций ингредиентов			
		р. Чертьень 8,0 км восточнее н.п. Махновичи	р. Свиновод 0,5 км ниже н.п. Симоновичи	Фоновых участков водотоков	водотоков бассейна
Цветность, град.	-	145	109	125	73
Взвешенные вещества, мг/дм ³	-	14,9	13,0	13,9	9,0
рН	6,5-8,5	6,92	6,62	6,76	7,6
Растворённый кислород, мгО ₂ /дм ³	не менее 4 зимой, не менее 6 летом	8,5	7,1	7,7	8,6
Насыщение кислородом, %	-	68,6	60,3	64,1	72,7
Жёсткость общая, мг-эquiv./дм ³	до 7,0	1,2	0,8	1,0	3,3
БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³	3,0	1,72	1,64	1,68	2,47
ХПК, мгО ₂ /дм ³	30,0	44,3	44,3	44,3	43,8
Азот аммонийный, мгN/дм ³	0,39	0,58	0,55	0,56	0,52
Азот нитритный, мгN/дм ³	0,024	0,005	0,005	0,005	0,015
Азот нитратный, мгN/дм ³	9,03	0,29	0,20	0,24	0,66
Фосфор фосфатный, мгP/дм ³	0,066	0,036	0,034	0,035	0,061
Фосфор общий, мгP/дм ³	0,2	0,064	0,057	0,060	0,083
Железо общее, мг/дм ³	0,47*	1,48	1,99	1,76	1,00
Медь, мг/дм ³	0,004*	0,002	0,002	0,002	0,002
Марганец, мг/дм ³	0,023*	0,115	0,104	0,109	0,084
Цинк, мг/дм ³	0,027*	0,011	0,011	0,011	0,014
Никель, мг/дм ³	0,01	0,001	0,002	0,001	0,000
Нефтепродукты, мг/дм ³	0,05	0,023	0,024	0,024	0,019
СПАВ, мг/дм ³	0,1	0,040	0,056	0,049	0,028

веществами и соединениями биогенных элементов, а также влияния органических веществ естественного происхождения, поступающих из болот и торфяников, изменялись от 10,0 мгО₂/дм³ (в воде оз. Белое у н.п. Бостынь в июле) до 180,0 мгО₂/дм³ (в воде оз. Выгонощанское в сентябре) .

Повышенное содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) на протяжении года (1,2-6,0 ПДК), зафиксированное в озерах Белое (у н.п. Нивки), Выгонощанское, Черное и вдхр. Локтыши, указывает на загрязнение воды этих водоемов. Тем не менее, количество кислорода

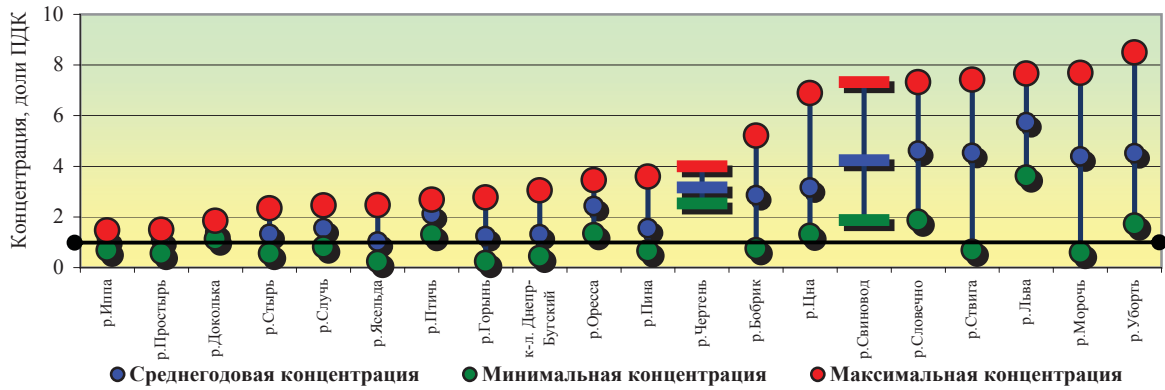


Рисунок 2.66 – Динамика концентраций железа общего в воде притоков р. Припять в 2009 г.

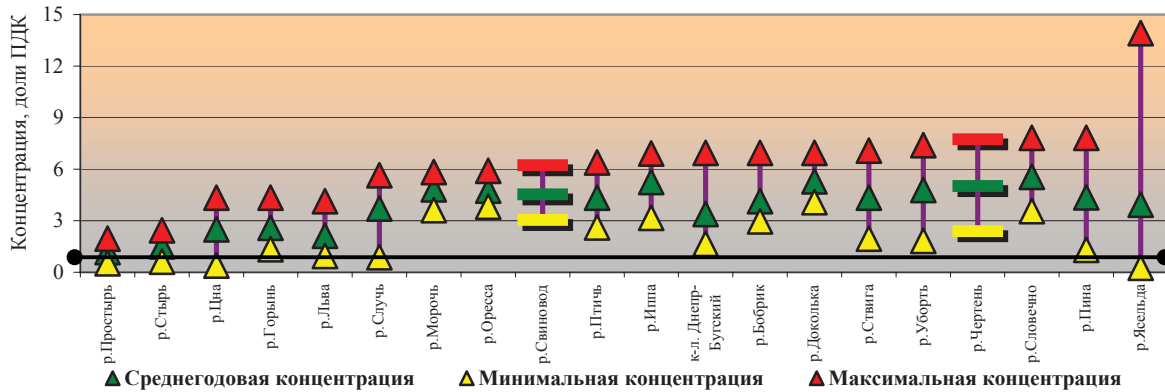


Рисунок 2.67 – Динамика концентраций соединений марганца в воде притоков р. Припять в 2009 г.

в воде большинства водоемов бассейна поддерживалось на уровне, достаточном для нормального протекания внутриводоемных процессов – 5,4-15,0 мгО₂/дм³.

На протяжении 2009 г. повышенное содержание азота аммонийного было характерно для вод оз. Выгонощанское и вдхр. Погост (до 5,5 ПДК в воде оз. Выгонощанское в феврале) (рис. 2.68). При этом максимальные концентрации азота аммонийного были выявлены для вдхр. Солигорское (створы 4,5 и 13,0 км от г. Солигорска – 8,3-8,4 ПДК в апреле).

Концентрации азота нитритного практически во всех водоемах бассейна р. Припять сохранялись на уровне природного фона.

Исключение составили вдхр. Солигорское (13,0 км от г. Солигорска) и оз. Выгонощанское, для которых как максимальные внутригодовые (12,8 и 2,5 ПДК, соответственно), так и среднегодовые (3,8 и 1,6 ПДК, соответственно) концентрации азота нитритного были выше установленных нормативов.

Содержание в воде соединений фосфора соответствовало требованиям природоохранного законодательства.

По большинству гидрохимических показателей качество поверхностных вод озер Черное, Белое (н.п. Нивки) и Белое (н.п. Бостынь) оценивалось как относительно благополучное. Только оз. Белое в течение 2009 г.

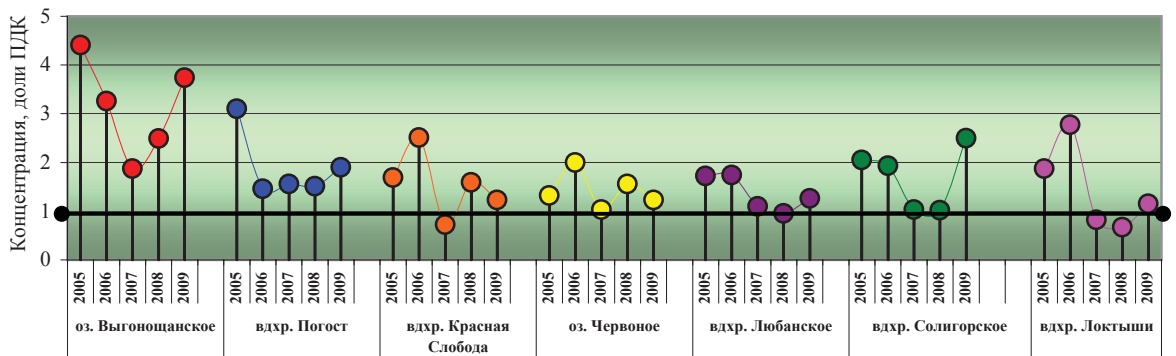


Рисунок 2.68 – Диапазон концентраций азота аммонийного в воде водоемов бассейна р. Припять в 2009 г.

характеризовалось повышенным содержанием фосфора фосфатного (1,1-3,7 ПДК).

Содержание в воде озер тяжелых металлов незначительно превышало фоновые значения для бассейна р. Припять: среднее за год содержание железа общего изменялось в диапазоне 0,1-2,2 ПДК, соединений марганца – 0,7-3,9 ПДК, меди – 0,3-1,9 ПДК, цинка – 0,3-1,1 ПДК (рис. 2.69, 2.70). Соединения никеля, кадмия, кобальта и хрома общего фиксировались в следовых количествах.

Концентрации СПАВ составляли доли ПДК.

Анализ внутригодовой динамики содержания приоритетных загрязняющих веществ и сопоставление данных с экологическими показателями, рекомендованными Рабочей группой ЕЭК ООН по мониторингу и оценке окружающей среды, свидетельствует о стабильном функционировании водных экосистем республики: значения показателей и концентрации большинства ингредиентов не отличались от многолетних данных.

Среднее содержание органических веществ (по БПК₅), характеризующее уровень органической нагрузки, находилось, в

основном, в пределах установленных нормативов для водных объектов рыбохозяйственного назначения.

Содержание азота аммонийного в поверхностных водах страны по сравнению с 2006 г. снизилось на 28%, минерального фосфора – на 15% и фосфора общего – на 45%. На стабильно низком уровне находились концентрации фенолов, СПАВ, стойких органических загрязнителей. Сохранилась положительная тенденция к снижению содержания в воде растворённых нефтепродуктов (рис. 2.71).

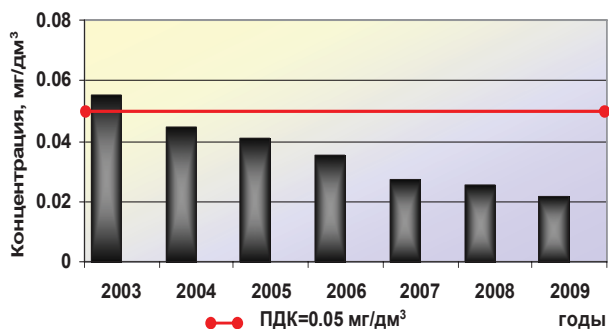


Рисунок 2.71 – Динамика содержания нефтепродуктов в поверхностных водах Республики Беларусь

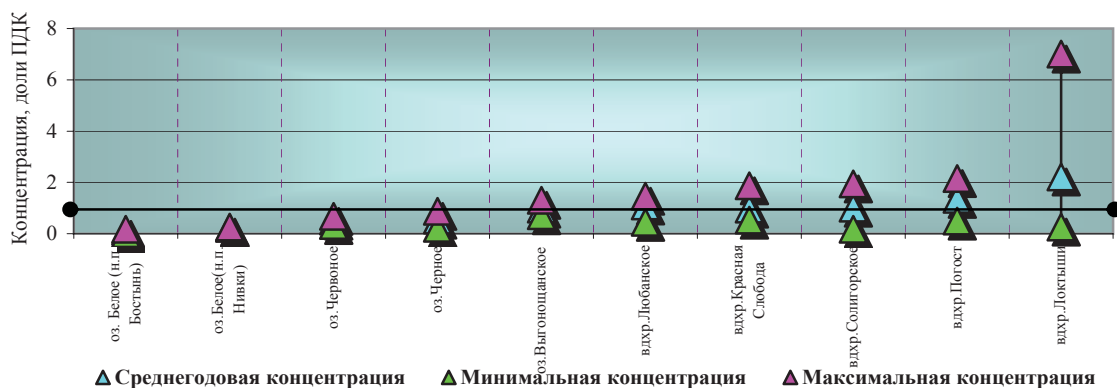


Рисунок 2.69 – Диапазон концентраций железа общего в воде водоемов бассейна р. Припять в 2009 г.

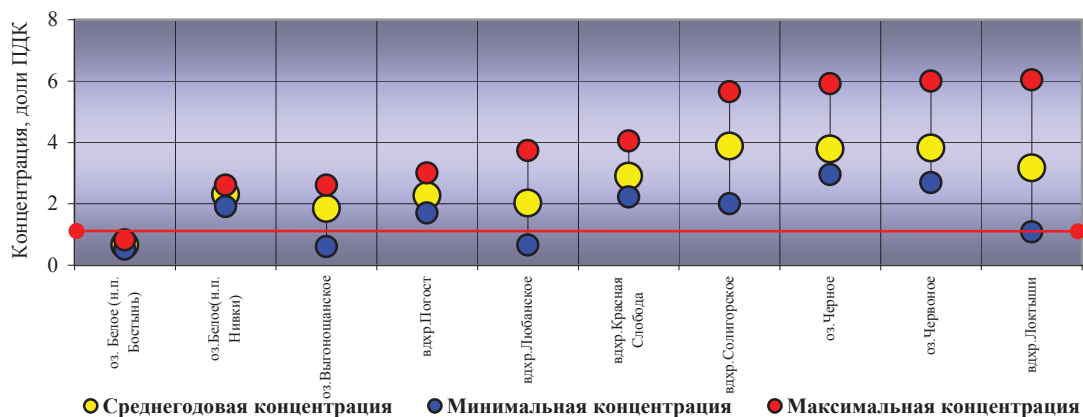


Рисунок 2.70 – Диапазон концентраций соединений марганца в воде водоемов бассейна р. Припять в 2009 г.

Результаты наблюдений за 2009 г. свидетельствуют о том, что 85% озёр и водохранилищ республики, охваченных системой мониторинга, имеют достаточно высокий экологический статус. При этом 8% из них, расположенные преимущественно в пределах бассейна р. Западная Двина, классифицируются как «чистые». Вместе с тем, для ряда озёр (Лядно, Кагальное, Миорское, Боллоисо и Выгонощанское), являющихся приемниками сточных вод, необходимо продолжить мероприятия по их охране.

Наряду с этим, сохраняется проблема загрязнения отдельных участков водотоков, расположенных в районах промышленных центров страны. Наибольшую антропогенную нагрузку по-прежнему испытывают: р. Свислочь ниже г. Минска, р. Уза ниже г. Гомеля, р. Уша ниже г. Молодечно, р. Днепр ниже н.п. Лоева, р. Березина ниже г. Борисова, р. Припять ниже г. Пинска, р. Ясельда ниже г. Берёзы, р. Западный Буг ниже г. Бреста, р. Мухавец в районе г. Кобрин.

В перечне приоритетных показателей загрязнения поверхностных вод остаются биогены – азот аммонийный, азот нитритный и фосфор фосфатный.

Анализ данных 2009 г. на трансграничных участках рек свидетельствует о сохранении достаточно низких концентраций основных загрязняющих веществ (соединений азота, фосфора, органических соединений, нефтепродуктов, тяжелых металлов) на водотоках, расположенных вблизи государственной границы.

По данным режимных наблюдений и проведенной оценке качества поверхностные воды Республики Беларусь на контролируемых участках водных объектов в 2009 г. классифицировались:

– бассейн р. Западная Двина: 12,1% – «чистые» (в 2008 г. – 21,2%), 81,8% – «относительно чистые» (в 2008 г. – 74,2%), 6,1% – «умеренно загрязненные» (в 2008 г. – 4,5%);

– бассейн р. Неман: 3,1% – «чистые» (в 2008 г. – 3,2%), 92,2% – «относительно чистые» (в 2008 г. – 93,5%), 3,1% – «умеренно загрязненные» (в 2008 г. – 3,2%), 1,6% – «загрязненные» (в 2008 г. – категория «загрязненные» не определялась);

– бассейн р. Западный Буг: 58,3% – «относительно чистые» (в 2008 г. – 66,7%), 41,7% – «умеренно загрязненные» (в 2008 г. – 33,3%);

– бассейн р. Днепр: 80,5% – «относительно чистые» (в 2008 г. – 73,2%), 16,9% – «умеренно загрязненные» (в 2008 г. – 22,5%), 1,3% – «загрязненные» (в 2008 г. – 1,4%), 1,3% – «грязные» (в 2008 г. – 2,8%)

– бассейн р. Припять: – 73,3% – «относительно чистые» (в 2008 г. – 78,9%), 26,7% – «умеренно загрязненные» (в 2008 г. – 21,1%).

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 состоянием поверхностных вод бассейна р. Западная Двина по гидробиологическим показателям 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 – с Латвийской Республикой (р. Западная Двина).

Сообщества фитопланктона р. Западная Двина характеризуются низким таксономическим разнообразием. По результатам наблюдений зарегистрировано 88 таксонов водорослей. Доминирующая роль в формировании видового богатства принадлежит диатомовым водорослям – выявлено 47 таксонов (53,4% от общего числа видов), зеленые водоросли представлены 25 таксонами. Представители других отделов водорослей малочисленны и играют второстепенную

роль в экосистеме реки. Количество таксонов водорослей на отдельных створах варьировало от 12 (ниже г. Витебска) до 27 (ниже н.п. Друи). Минимальные количественные параметры фитопланктона отмечены у г. Витебска (0,532 млн. кл./л и 0,206 мг/л), максимальные (3,063 млн. кл./л и 1,156 мг/л) – выше г. Полоцка. Следует отметить, что количественные параметры развития в большинстве пунктов наблюдений оказались значительно ниже, чем в предыдущий период. Основу численности и биомассы на протяжении всей реки от пгт. Суража до н.п. Друи составляли диатомовые (*Aulacoseira granulata*, *Cyclotella comta*) и зеленые (*Coelastrum microporum*, *Scenedesmus gaudricauda*) водоросли. Значения индекса сапробности определялись преобладанием β-мезосапробов и изменялись от 1,81 (выше пгт. Суража) до 1,90 (ниже н.п. Друи) – III класс качества воды («умеренно загрязненные»).

Сообщества зоопланктона р. Западная Двина представлены 44 видами и формами. Таксономическое разнообразие реки изменялось от 4 до 19 видов и форм.

Количественные параметры зоопланктона по течению р. Западная Двина в 2009 г. характеризовались значительной вариабельностью. В летний период в воде реки у пгт. Суража численность составила 7200 экз./м³, биомасса – 11,452 мг/м³, причем биомасса на этом участке несколько снизилась по сравнению с предыдущим годом, а видовое разнообразие увеличилось до 19 видов и форм. На участке реки г. Витебск – г. Новополоцк параметры развития зоопланктонного сообщества соответствовали уровню 2008 г., на участке 7,5 км ниже г. Новополоцка численность и биомасса зоопланктона были значительно ниже значений прошлого года. Минимальные

параметры развития (4 вида и формы, численность – 120-280 экз./м³, биомасса – 0,085-0,098 мг/м³) выявлены ниже г. Верхнедвинска и у н.п. Друи (рис. 2.72).

Величины индекса сапробности варьировали в более широком диапазоне по сравнению с прошлым годом – от 1,38 (ниже г. Полоцка) до 1,89 (ниже г. Новополоцка).

Таксономическое разнообразие водорослей обрастания составило 82 таксона, из которых 52 относились к отделу диатомовых, 20 – к отделу зеленых, 5 – к отделу сине-зеленых, что соответствовало аналогичным показателям прошлого года. Видовое разнообразие изменялось от 19 до 40 видов и разновидностей на всем протяжении реки от пгт. Суража до н.п. Друи. Основу диатомового сообщества реки создавали виды родов *Navicula*, *Nitzschia*, *Gomphonema*, *Cymbella*, *Cocconeis*.

По относительной численности доминировали диатомовые водоросли в воде всех пунктов наблюдений (39,5-93,8%), за исключением участка реки ниже г. Верхнедвинска (58,8% численности было представлено сине-зелеными водорослями). Присутствие в сообществе фитоперифитона реки α- и β-α-мезосапробов вызвало повышение величин индекса сапробности в 2009 г. (от 1,83 ниже г. Новополоцка до 2,0 ниже г. Полоцка) по сравнению с 2008 г. (рис. 2.73).

Для сообществ макрзообентоса р. Западная Двина характерна значительная вариабельность таксономического разнообразия (от 12 до 40 видов и форм) и, соответственно, изменение величин биотического индекса (от 3 до 9). Минимальное количество видов (12-13) и низкие величины биотического индекса (3-5) отмечены в пробах, отобранных в осенне-зимний период на участке

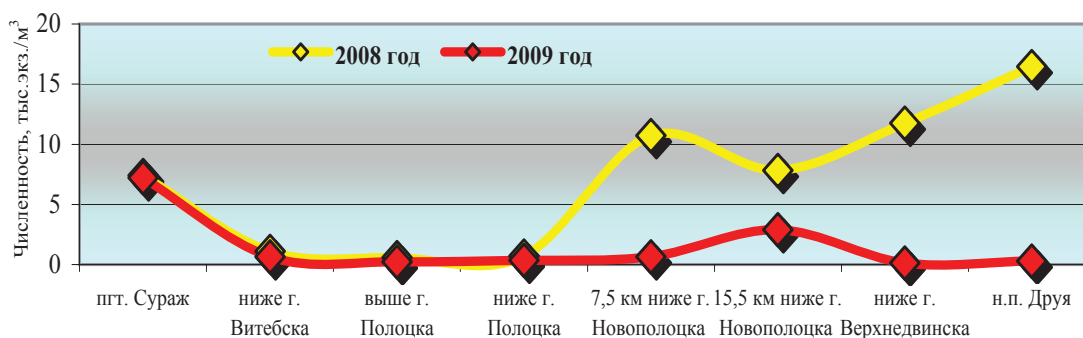


Рисунок 2.72 – Динамика численности зоопланктона в воде р. Западная Двина

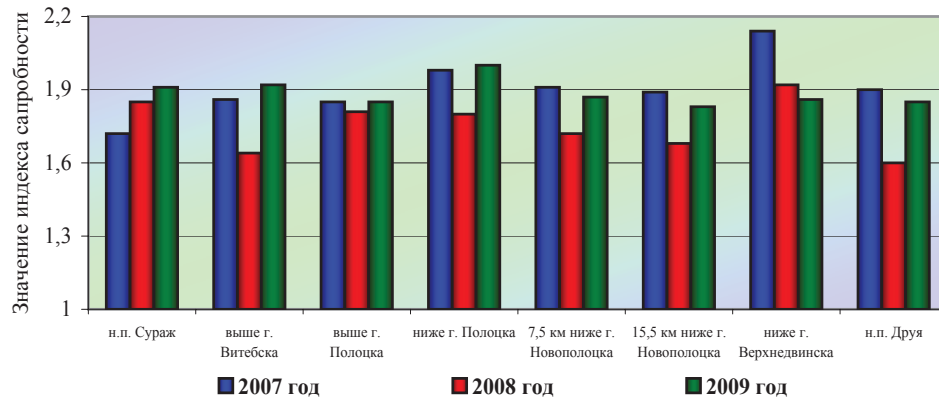


Рисунок 2.73 – Динамика значений индекса сапробности (по фитоперифитону) по течению р. Западная Двина

р. Западная Двина ниже городов Полоцка и Новополоцка (III-V классы), что указывает на ухудшение состояния донных сообществ в пунктах наблюдений, подверженных влиянию сточных вод этих городов. На остальных участках реки значения биотического индекса в эти периоды изменялось в основном от 7 до 9 («чистые»). В летний период видовое разнообразие варьировало в пределах 21-39 видов и форм на всем протяжении реки от пгт. Суража до н.п. Друи. В пробах, отобранных по течению реки в 2009 г., отмечалось большое количество видов-индикаторов чистой воды – 1 вид *Plecoptera*, 18 видов *Ephemeroptera* и 16 видов *Trichoptera*, что сказалось на высоких значениях биотического индекса (8-9) и позволило оценить качество донных отложений II классом («чистые»).

Состояние водной экосистемы участков р. Западная Двина от пгт. Суража до г. Полоцка и в районе н.п. Друи по совокупности гидробиологических показателей оставалось стабильным, воды оценивались как «чистые» – «умеренно загрязненные».

Качество воды в р. Западная Двина, в значительной степени подверженной влиянию стоков г. Полоцка, Новополоцка и Верхнедвинска, оценивалось III классом («умеренно загрязненные»), что соответствовало аналогичному показателю 2008 г. (рис. 2.74).

Фитопланктон притоков р. Западная Двина характеризовался невысоким таксономическим разнообразием планктонных водорослей: в отдельных пунктах наблюдений отмечалось от 13 (р. Каспля у пгт. Сураж) до 30 (р. Улла выше н.п. Чашники) таксонов, в составе которых преобладали диатомовые водоросли. В фитопланктоне рек Ушача и Улла суммарное видовое богатство составило 29 и 45 таксонов, соответственно. Высокие значения индекса Шеннона (>2,00), отмеченные на реках Ушача (г. Новополоцк), Улла, Каспля, Оболь и Нища, свидетельствуют о хорошем состоянии сообществ этих экосистем. Низкие значения данного индекса (0,76-1,70), характерные для рек Друйка, Усвяча и Ушача (н.п. Городец), были обусловлены процессом

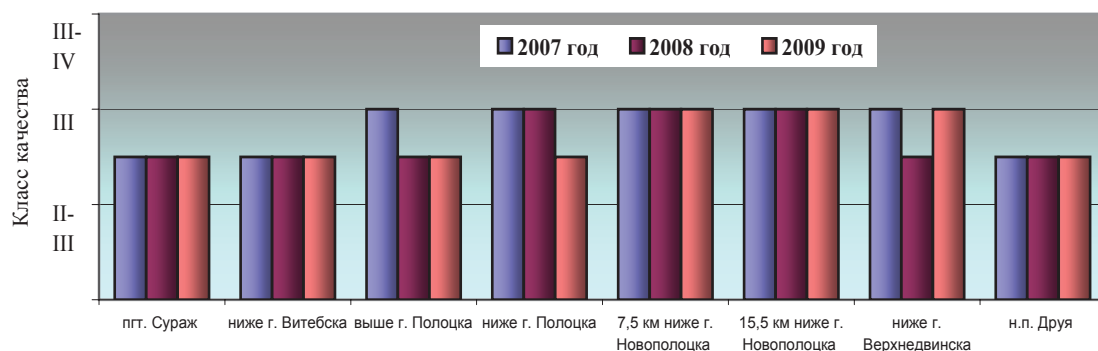


Рисунок 2.74 – Изменение экологического состояния р. Западная Двина по совокупности гидробиологических показателей

«цветения» сине-зеленых водорослей, поступающих в водотоки из озерных экосистем. Для планктонных сообществ р. Каспля (пгт. Сураж) характерны минимальные количественные показатели (0,289 млн. кл./л и 0,310 мг/л). Максимальные значения численности фитопланктона отмечены для рек Друйка и Улла (5,495 и 10,501 млн. кл./л, соответственно) вследствие массового развития колониальных сине-зеленых водорослей. Значения индекса сапробности для водных объектов бассейна р. Западная Двина изменялись от 1,75 (р. Усвяча) до 2,01 (р. Каспля) (рис. 2.75).

Зоопланктонные сообщества притоков р. Западная Двина характеризовались, как и в 2008 г., низким таксономическим разнообразием (от 6 до 23 видов и форм) и невысокими количественными параметрами развития. Наиболее беден зоопланктон рек Нища, Оболь и Улла: таксономическое разнообразие представлено 6-8 видами и формами. Для р. Улла (выше н.п. Чашники) отмечены минимальное значение численности (180 экз./м³) и минимальная биомасса (0,252 мг/м³). Максимальное развитие зоопланктона зафиксировано в р. Дисна у пгт. Шарковщина (таксономическое разнообразие достигло 23 видов и форм, численность – 77280 экз./м³ и биомасса – 337,176 мг/м³). Основу численности зоопланктона составили коловратки, среди которых доминировали представители рода *Brachionus*. Два представителя этого рода β-α-мезосапроб *Brachionus calyciflorus* и β-мезосапроб *Brachionus diversicornis* составили основу численности (61,0%). Основу биомассы составила коловратка α-β-мезосапроб *Asplanchna*

priodonta (60,0%). Индексы сапробности варьировали от 1,39 (р. Ушача выше г. Новополоцка) до 1,85 (р. Дисна ниже пгт. Шарковщина). По сравнению с прошлым годом отмечено некоторое улучшение качества воды в реках Усвяча (н.п. Новоселки), Улла (выше н.п. Чашники) и Ушача (7,5 км юго-западнее г. Новополоцка) – класс качества в 2009 г. повысился до II («чистые»). Экологическое состояние рек Каспля, Полота, Друйка и Нища соответствовало уровню 2008 г. (II класс качества воды). Наряду с этим, несколько ухудшилось качество воды рек Оболь (III класс) и Дисна.

Таксономическое разнообразие *фитоперифитона* изменялось от 17 (р. Улла выше г. Чашники) до 43 (р. Друйка у н.п. Луни) таксонов. Видовое богатство водорослей обрастания рек Улла, Полота, Ушача составило 33, 36 и 39 таксонов, соответственно. Основу перифитонных сообществ на большинстве притоков р. Западная Двина формировали диатомовые водоросли (70-90% относительной численности). К числу доминирующих видов относятся *Cocconeis placentula*, *Achnanthes minutissima*, *Melosira varians*. Структуру сообществ рек Полота, Нища и Усвяча составили диатомовые и сине-зеленые (20-58% и 36-69% относительной численности, соответственно) водоросли. Значения индекса сапробности изменялись в пределах от 1,75 (р. Усвяча) до 2,16 (р. Оболь) (рис. 2.76).

В притоках р. Западная Двина видовое разнообразие *макрозообентоса* варьировало от 9 (р. Полота выше г. Полоцка) до 41 (р. Оболь) видов и форм. Анализ структурных характеристик сообществ донных

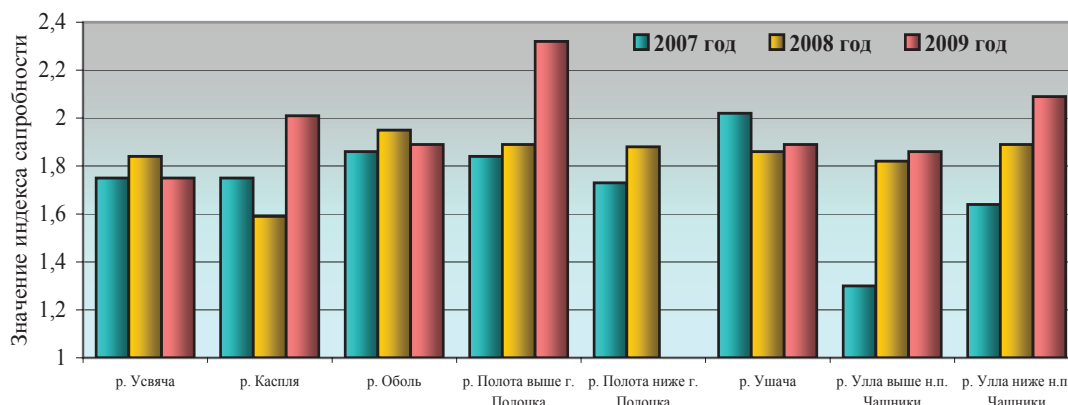


Рисунок 2.75 – Динамика значений индекса сапробности (по фитопланктону) на водотоках бассейна р. Западная Двина

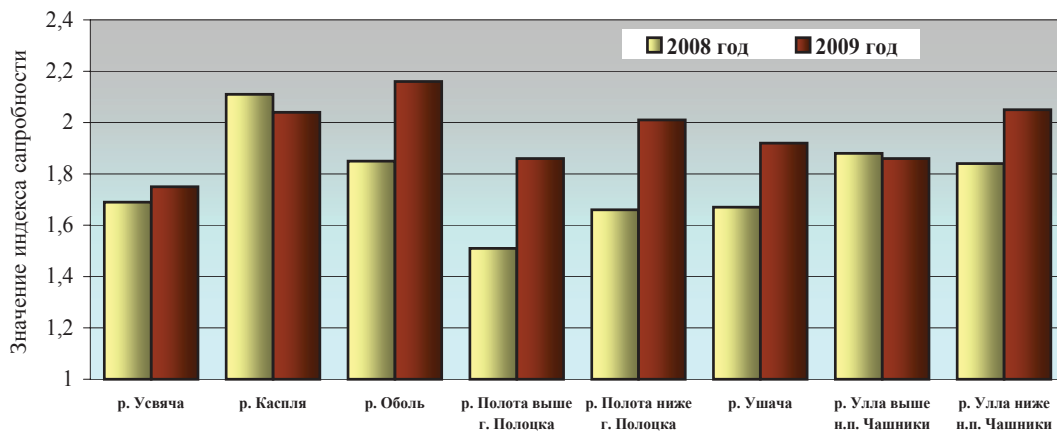


Рисунок 2.76 – Динамика значений индекса сапробности (по фитоперифитону) на водотоках бассейна р. Западная Двина

макробеспозвоночных свидетельствует о стабильном состоянии речных ценозов. Значения биотического индекса для всех наблюдаемых водотоков, как и в предыдущие годы, варьировали в диапазоне 7-10 (I и II классы чистоты), за исключением участка р. Полота выше г. Полоцка, где видовое разнообразие в летний период снизилось до 9 видов и форм, а значения биотического индекса – до 6 (III класс чистоты, «умеренно загрязненные»).

На трансграничных пунктах наблюдений, расположенных на притоках р. Западная Двина, видовое разнообразие макробеспозвоночных изменялось от 39 (р. Каспля) до 41 (р. Усвяча) вида и форм, а значения биотического индекса – от 8 до 9 (II класс чистоты воды, «чистые»).

Состояние водных экосистем большинства притоков р. Западная Двина по совокупности гидробиологических показателей сохранялось стабильным («чистые» – «умеренно загрязненные») и свидетельствовало о высоком экологическом статусе данных водотоков.

В 2009 г. также проводились гидробиологические наблюдения на озерах бассейна р. Западная Двина: Болойсо, Дрисвяты, Потех, Миорское, Ричу, Савонар, Волосо Южный, Волосо Северный, Обстерно, Богинское, Струсто, Дривяты, Снуды, Сенно, Лепельское, Лукомское, Мядель, Нещердо Кагальное и Россоно. В сеть мониторинга поверхностных вод в 2009 г. включены пункты режимного наблюдения на озерах Гомель, Отолово, Черствятское, Долгое, Черное и водохранилище Селява.

Планктонные водоросли озер бассейна р. Западная Двина в вегетационный период

2009 г. характеризовались высоким разнообразием. Суммарное таксономическое представительство фитопланктона включало 208 таксонов, большинство из которых относилось или к диатомовым, или к зеленым водорослям (68 и 74 таксона, соответственно). Вместе с тем, для планктонных сообществ бассейна 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 8 видов в поверхностном слое оз. Снуды (вертикаль 2) и 9 видов в глубинном слое оз. Богинское до 58 видов в поверхностном слое оз. Россоно. В большинстве случаев, по числу видов в этой группе озер доминировали диатомовые и зеленые (до 31 и 12 видов, соответственно, в оз. Гомель на глубине 7 м). Однако в поверхностных слоях отдельных озер существенную роль в видовом составе играли сине-зеленые водоросли (до 9 видов в оз. Дривяты, вертикаль 1 и 8 видов на оз. Обстерно), что являлось показателем активизации процессов эвтрофирования. Наиболее часто фиксировались такие виды, как *Asterionella formosa*, *Cyclotella sp.* и *Synedra acus* из диатомовых.

Видовой состав фитопланктона на большинстве вертикалей озер, в которые производится организованный сброс сточных вод, несколько богаче – до 58 видов и форм в оз. Россоно. Следует отметить, что в

таксономическом разнообразии планктона этого озера существенную роль играли зеленые и сине-зеленые (28 и 14 видов и форм, соответственно) водоросли. Для водоемов данного типа характерны такие виды, как *Synedra acus* из диатомовых, *Hyaloraphidium contortum* и *Scenedesmus quadricauda* из зеленых, *Anabaena flos-aquae* из синезеленых, *Trachelomonas volvocina* из эвгленовых, *Cryptomonas sp.* из пиррофитовых, *Dinobryon sociale* и *Mallomonas sp.* из золотистых.

Количественные параметры фитопланктона на вертикалях озер рекреационного и рыбохозяйственного назначения изменялись в значительных пределах. Минимальные значения (0,405 млн. кл/л и 0,341 мг/л) отмечены в поверхностных слоях оз. Снуды, где основу сообщества составили два вида диатомовых водорослей, обусловивших 50,0% численности и 37,0% биомассы планктона, в основном, за счет развития *Asterionella formosa* (47,1% общей численности и 34,6% общей биомассы). Максимальные численность (292,153 млн. кл/л) и биомасса (32,642 мг/л) зафиксированы в поверхностном слое одной из вертикалей оз. Обстерно, в фитопланктоне которого полностью доминировали сине-зеленые водоросли, обусловившие 99,6% численности и 95,8% биомассы сообщества. Вместе с тем, количественную основу сообщества в данном случае составил только один из восьми видов синезеленых – *Microcystis aeruginosa* (96,3% численности и 94,8% биомассы сообщества).

Высокие значения численности и биомассы, отмеченные на вертикалях озер с наибольшей биологической продуктивностью, также были обусловлены развитием синезеленых, таких как *Oscillatoria agardhii* (до 98,2% общей численности в оз. Потех), *Gloeotrichia echinulata* (до 36,2% общей численности в оз. Дривяты) и некоторых других представителей этого рода. Участие других групп водорослей в формировании численности и биомассы планктонных сообществ наиболее существенно в олиготрофных озерах.

Количественное развитие планктонных сообществ на вертикалях озер, принимающих организованный сток сточных вод, было относительно невысоко и находилось в пределах от 13,633 до 236,907 млн. кл/л (в

озерах Черное и Россоно, соответственно) и от 3,226 до 25,225 мг/л (в озерах Кагальное и Россоно, соответственно). Однако в сообществах этого типа озер, как правило, доминировали сине-зеленые водоросли – до 99,1% общей численности в поверхностных слоях оз. Миорское. Только в оз. Черное основу планктона (55,7% общей численности) составили два вида золотистых из рода *Dinobryon*, а в поверхностных слоях оз. Лядно преобладали пиррофитовые (от 55,5 до 59,4% общей численности), преимущественно из рода *Cryptomonas*.

Индексы сапробности, рассчитанные по сообществам фитопланктона для озер рекреационного и рыбохозяйственного назначения, соответствовали II-III классам чистоты воды и находились в пределах от 1,21 в поверхностном слое оз. Лукомльское (преобладали α - и α - β -мезосапробы из диатомовых) до 2,13 в оз. Долгое (основная масса сапробионтов была представлена α - и β -мезосапробами из синезеленых). Значения индекса Шеннона для этого типа озер изменялись в широких пределах – от 0,11 до 2,61. В озерах, принимающих организованный сброс сточных вод, величины индекса сапробности были заметно ниже прошлогодних – от 1,67 в придонных слоях оз. Миорское до 2,00 в оз. Черное (III класс чистоты воды); значения индекса Шеннона находились в пределах от 0,11 до 1,94.

Таксономическое разнообразие зоопланктона водоемов бассейна р. Западная Двина составило 78 видов и форм. Характер видовой структуры сообществ определяли коловратки и ветвистоусые ракообразные – 52 и 23 вида и формы, соответственно. Также в пробах постоянно присутствовали разновозрастные формы трех групп веслоногих ракообразных. Наиболее часто в озерах и водохранилищах бассейна встречались коловратки *Asplanchna priodonta*, *Kellikottia longispina*, *Keratella cochlearis*, *Polyarthra sp.*, *Pompholyx sulcata* и *Rotaria sp.*, а также ветвистоусые ракообразные *Bosmina obtusirostris*, *Ceriodaphnia pulchella*, *Chydorus sphaericus* и *Daphnia cucullata*. В поверхностных и придонных горизонтах практически всех озер присутствовали взрослые и ювенильные формы веслоногих ракообразных.

Число видов и форм зоопланктеров на отдельных вертикалях водоемов изменялось от 8 в поверхностных слоях оз. Лепельское и южного плеса оз. Черствятское до 27 на центральном плесе оз. Черствятское.

Количественные параметры сообществ зоопланктона для большинства озер бассейна в вегетационном сезоне 2009 г. существенно превышали показатели предыдущего года. Наиболее низкие показатели отмечены в мезотрофных и слабоэвтрофных водоемах рекреационного и рыбохозяйственного назначения. Вместе с тем, для отдельных озер характерна значительная мозаичность количественных параметров планктонных сообществ, связанная как с морфометрией озер, так и с градиентом антропогенных нагрузок на отдельные части акватории водоемов. Например, минимальные количественные параметры (11000 экз./м³ и 0,583 мг/м³) для этого типа озер отмечены в поверхностном слое оз. Лепельское, где среди немногочисленных зоопланктеров как по числу видов (8), так и по численности (88,7% общей численности) преобладали коловратки, однако основу биомассы (50,6% общей биомассы) составили ветвистоусые, в основном за счет немногочисленных крупных особей *Polyphemus pediculus* (44,2% общей биомассы). Максимальная численность зоопланктона для озер рекреационного и рыбохозяйственного назначения (6681900 экз./м³) отмечена в придонном слое оз. Сенно (вертикаль 1): сообщество носило выраженный ротаторный характер – коловратки составляли 83,5% численности и 84,1% биомассы планктона. Основной вклад в количественное развитие внесли *Keratella quadrata* (24,5% общей численности), *Synchaeta sp.* (22,5% численности и 21,9% биомассы сообщества) и *Asplanchna priodonta* (34,9% общей биомассы). Максимум биомассы для этого типа озер зафиксирован в поверхностном слое глубинной вертикали оз. Обстерно (2746,439 мг/м³): при относительно небольшой численности (29,7% общей численности), основу биомассы (75,2%) составили ветвистоусые, практически за счет одного вида – *Diaphanosoma brachyurum* (25,1% численности и 69,9% биомассы сообщества).

Максимальные количественные показатели развития зоопланктона (5868300

экз./м³ и 30557,048 мг/м³), зафиксированы в поверхностных слоях эвтрофированного оз. Кагальное, принимающего сточные воды предприятий г. Глубокое. Чрезвычайно высокие параметры сообщества обусловлены развитием коловраток, 19 видов которых составили 93,5% численности и 91,6% биомассы сообщества. Однако по индивидуальному развитию в сообществе доминировали два вида – *Brachionus calyciflorus* (51,1% численности и 39,3% биомассы сообщества) и *Asplanchna priodonta* (12,6% численности и 48,4% биомассы сообщества).

Преобладание в летнем зоопланктоне озер сапробионтов, относящихся к олиго- и олиго-β-мезосапробам, обусловило низкие значения индекса сапробности, соответствующие II-III классам чистоты. Для озер рекреационного и рыбохозяйственного назначения индексы находились в пределах от 1,39 для оз. Ричу до 1,87 для оз. Гомель; для озер, принимающих сточные воды – от 1,36 для эвтрофного оз. Россоно до 1,94 для высокоэвтрофного оз. Кагальное. Значения индексов Шеннона изменялись от 1,51 в оз. Потех до 2,43 в озерах Дривяты и Добеёвское.

Гидробиологические наблюдения в пределах бассейна р. Неман проводились на реках Неман (в районе городов Столбцы и Гродно), Лидея, Исса, Зельвянка, Щара, Свислочь, Котра, Гожка, Вилия, Сервечь, Уша, Сула, Спановка, Ошмянка, Березина, Нарочь, ручье Антонисберг, протоке Скема, на 12 водоёмах, а также на трансграничных участках рек Неман (н.п. Привалки), Крынка (н.п. Генюши), Черная Ганьча (н.п. Горячки) и Нарев (н.п. Тиховоля).

Таксономическое разнообразие фитопланктона р. Неман в 2009 г. было представлено 119 таксонами, среди которых доминировали диатомовые и зеленые (48 и 52 таксона, соответственно) водоросли. Количество таксонов по течению реки изменялось 28 до 54 (рис. 2.77). На изменение структуры сообществ и ухудшение качества воды указывали также высокие значения индекса Шеннона (>3,00) на верхнем участке реки (н.п. Николаевщина – г. Столбцы) и низкие (<2,00) – на нижнем (г. Гродно – н.п. Привалки).

Минимальные количественные показатели (1,45 млн. кл./л и 0,687 мг/л) отмечены

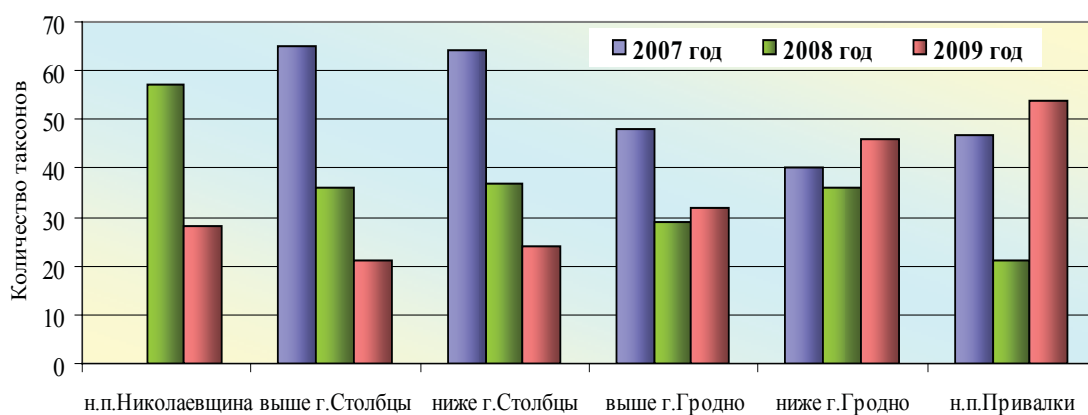


Рисунок 2.77 – Динамика таксономического разнообразия фитопланктона р. Неман

выше г. Столбцы. Максимальная численность планктонных водорослей (32,589 млн. кл./л) зарегистрирована ниже г. Гродно, наибольшая биомасса (6,538 мг/л) – у н.п. Привалки. На участке реки в районе н.п. Николаевщина основу количественного развития составляли диатомовые водоросли, субдоминантами являлись зеленые. Вниз по течению реки происходила перестройка структуры сообществ со сменой доминирующих групп: в районе г. Гродно и на трансграничном участке (у н.п. Привалки) основу численности составили виды рода *Oscillatoria sp.* из синезеленых, что свидетельствует об антропогенном эвтрофировании водотока. Как и в 2008 г., значения индекса сапробности были высокие – от 1,73 до 1,97 (III класс, «умеренно загрязненные»).

В составе сообщества зоопланктона реки обнаружено 39 видов и форм. Таксономическое разнообразие на отдельных участках водотока сохранялось невысоким – от 13 до 18 видов и форм. Минимальная численность (780 экз./м³) и биомасса (1,257 мг/м³) зоопланктона зафиксированы выше г. Столбцы. Максимальные количественные показатели (5780 экз./м³ и 19,820 мг/м³) зафиксированы на участке реки у н.п. Привалки: основу численности составили коловратки, а основу биомассы – ветвистоусые ракообразные. Среди коловраток доминировал β -мезосапроб *Brachionus quadridentatus* (24,0% численности), среди ракообразных – β -мезосапроб *Scapholeberis mucronata* (11,0% численности и 33,0% биомассы). Индексы сапробности по сравнению с прошлым годом варьировали в более широких пределах (от 1,46 до 1,85) – свидетельство увеличения антропогенной нагрузки на данный участок реки.

Суммарное видовое разнообразие водорослей обрастания в 2009 г. несколько снизилось по сравнению с предыдущим годом и составило 82 таксона, из которых 57 относились к отделу диатомовых, 20 – зеленых, 3 – сине-зеленых. Таксономическое разнообразие перифитона р. Неман на отдельных участках изменялось от 10 (ниже г. Гродно) до 38 (ниже г. Столбцы) видов и форм. По относительной численности диатомовые водоросли являлись преобладающими по всему течению реки (до 96,0%), в основном, за счет развития представителей родов *Cocconeis*, *Melosira*, *Synedra*. Однако следует отметить, что на участке р. Неман у н.п. Привалки совместно с диатомовыми доминировали зеленые водоросли. Значения индекса сапробности изменялись от 1,67 (у н.п. Привалки) до 2,08 (у н.п. Николаевщина) и были несколько ниже значений 2008 г. (рис. 2.78).

Донные биоценозы р. Неман на фоновом участке в районе н.п. Николаевщина, а также у г. Столбцы характеризовались высоким таксономическим разнообразием (до 48 видов и форм), представленных всеми основными группами макробеспозвоночных, в том числе такими важными индикаторными группами, как *Plecoptera* (до 2 видов), *Ephemeroptera* (до 5 видов) и *Trichoptera* (до 3 видов). Значения биотического индекса для этого участка реки варьировали от 10 до 8 («очень чистые», «чистые»). Как и в предыдущие годы, сохранилась тенденция снижения таксономического разнообразия и, соответственно, значений биотического индекса вниз по течению реки по мере возрастания антропогенной нагрузки. В районе г. Гродно видовое разнообразие макробеспозвоночных изменялось

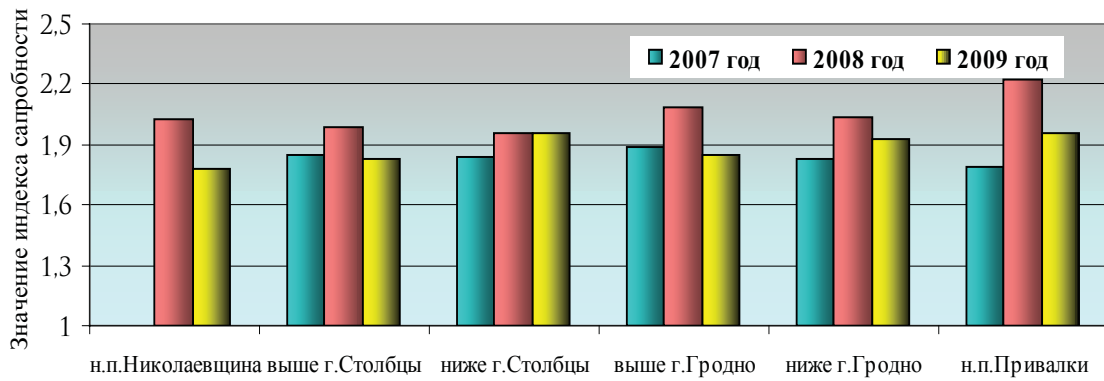


Рисунок 2.78 – Динамика значений индекса сапробности (по фитоперифитону) по течению р. Неман

от 14 (выше города) до 26 (ниже города), величина биотического индекса находилась в пределах от 5 до 9 (II-III классы чистоты).

На трансграничном участке р. Неман у н.п. Привалки видовое разнообразие макробеспозвоночных в летний период возросло до 24 видов и форм, а наличие многочисленных представителей отряда *Ephemeroptera*, принадлежавших к 4 видам, обусловило возрастание биотического индекса до 9 (II класс чистоты, «чистые»), что свидетельствует об улучшении качества донных отложений на данном участке.

По совокупности гидробиологических показателей состояние водной экосистемы р. Неман от н.п. Николаевщина до г. Столбцы сохранялось стабильным и оценивалось как «чистые» – «умеренно загрязненные». Вниз по течению реки состояние речной экосистемы ухудшилось и в районе г. Гродно соответствовало III классу («умеренно загрязненные»), что обусловлено влиянием промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод города. Состояние речной экосистемы на трансграничном участке у

н.п. Привалки соответствовало уровню прошлого года и оценивалось II-III классами.

Сообщества *фитопланктона притоков р. Неман* в 2009 г. по сравнению с предыдущим годом характеризовались более низкими параметрами развития. Видовое разнообразие сообществ фитопланктона изменялось от минимального в реках Уша в районе г. Молодечно, Крынка у н.п. Генюши и Нарев у н.п. Тиховоля (9-11 таксонов) до максимального количества в реках Вилия у н.п. Быстрица и Западная Березина у н.п. Березовцы (43 и 36 таксонов) (рис. 2.79).

Минимальная численность клеток фитопланктона (0,303 млн. кл/л) отмечена в р. Илия, минимальная биомасса (0,191 мг/л) – в р. Крынка, что является характерной чертой сообществ малых водотоков. Как и в прошлом году, высокие количественные показатели характерны для р. Вилия в районе г. Сморгонь и н.п. Быстрицы: максимальная численность и биомасса (21,594 млн. кл/л и 14,374 мг/л) являются следствием массового развития сине-зеленых и диатомовых водорослей, представителей родов

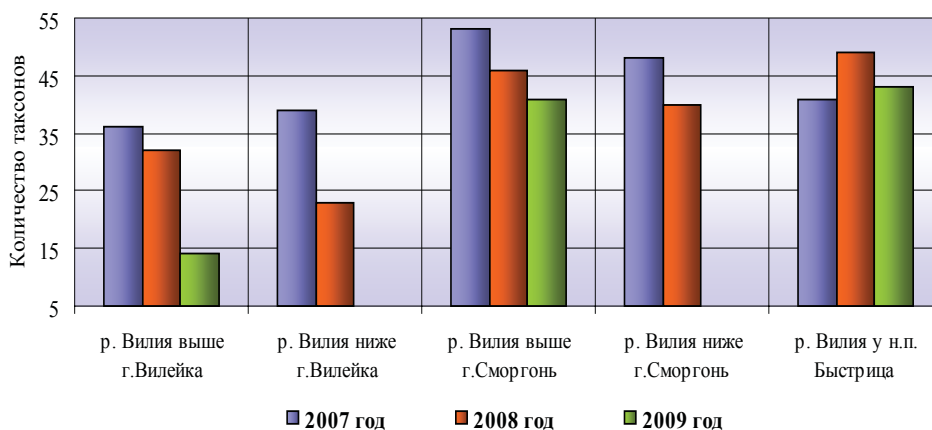


Рисунок 2.79 – Динамика таксономического разнообразия фитопланктона р. Вилия

Oscillatoria и *Cyclotella*, составивших от 80,3 до 71,3% общей численности и биомассы.

Значения величины индекса сапробности варьировали от 1,75 (р. Березина н.п. Неров) до 2,32 р. (р. Уша г. Молодечно).

Высокие значения индекса сапробности (>2,00) рек Нарев, Ошмянка, Сула и отдельных участков р. Виляя связаны с присутствием α - и β - мезосапробных видов водорослей (индикаторы органического загрязнения).

Для сообществ зоопланктона притоков р. Неман в 2009 г. были характерны значительные флуктуации всех параметров развития. Видовое разнообразие изменялось от 6 до 27 видов и форм, численность – от 220 до 81000 экз./м³, биомасса – от 0,467 до 1432,823 мг/м³. Наиболее беден зоопланктон рек Гожка, Крынка, Сула, Березина, Сервечь, Нарочь, Уша и Илия. Минимальное видовое разнообразие и численность зафиксированы в р. Гожка, минимальная биомасса – в р. Крынка. Наибольшего развития достиг зоопланктон рек Зельвянка, Нарев и Виляя. На участке р. Виляя у н.п. Быстрицы отмечена максимальная численность (81000 экз./м³), основу которой составили коловратки (доминировал α -мезосапроб *Euchlanis dilatata*, 60,0% общей численности). Максимальная биомасса (1432,823 мг/м³), зафиксированная на участке водотока выше г. Вилейка, обусловлена развитием ветвистых ракообразных с преобладанием β - мезо-сапроб *Daphnia cucullata* и β - мезосапроб *Daphnia longispina*. Индексы сапробности варьировали от 1,37 (р. Березина Западная у н.п. Неровы) до 1,89 (р. Березина Западная у н.п. Березовцы). Результаты анализа развития сообществ зоопланктона в 2009 г. указывают на некоторое улучшение экологического состояния водотоков Уша, Илия, Зельвянка и Щара. Качество воды рек Лидея, Ошмянка, Крынка, Нарочь и Свислочь у н.п. Сухая Долина («умеренно загрязненные») несколько ухудшилось по сравнению с прошлым годом, рек Нарев, Сула, Черная Ганьча, Виляя и Березина (у н.п. Неровы) – сохранилось на уровне 2008 г.

Водоросли обрастания притоков р. Неман характеризовались довольно высоким таксономическим разнообразием и изменялись в пределах от 65 в р. Нарочь (н.п. Нарочь) до 14 таксонов в ручье Антонисберг

(кур. пос. Нарочь). Максимальное количество видов отмечено в р. Виляя (72 таксона). Наибольшим видовым богатством почти на всех притоках характеризовались диатомовые водоросли, из которых по относительной численности доминировали *Achnanthes*, *Cocconeis*, *Fragilaria*, *Synedra* и *Melosira varians*. Только в р. Котра основу сообществ обрастания (79,6% относительной численности) составили сине-зеленые, в основном, за счет развития *Oscillatoria agardhii*. Минимальные значения индекса сапробности определены для ручья Антонисберг у к.п. Нарочь и р. Сула у н.п. Новоселье (1,64 и 1,71, соответственно) вследствие доминирования α -мезосапроб *Fragilaria capucina* и олигосапроб *Cocconeis placentula*, максимальные (> 2,0) – для рек Щара, Уша, Илия, Зельвянка, Котра, Виляя, Гожка, Черная Ганьча и Нарочь.

Большинство притоков р. Неман по-прежнему характеризуется достаточно высоким таксономическим разнообразием макрозообентоса (от 18 до 40 видов и форм) и биотическим индексом (от 7 до 9, II класс чистоты, «чистые») – признаки благополучного состояния водных экосистем. Только на участке р. Уша ниже г. Молодечно, подверженном существенной антропогенной нагрузке, разнообразие донных сообществ (представлены в основном личинками *Chironomidae*) резко снижается (до 10 видов и форм), а биотический индекс равен 2 (V класс чистоты). Таксономическое разнообразие донной фауны варьирует от 42 видов и форм в протоке Скема до 20 видов и форм в ручье Антонисберг, а значения биотического индекса соответствуют 7-8 («чистые»).

Видовое разнообразие трансграничных участков водотоков бассейна р. Неман в 2009 г. изменялось от 15 (р. Нарев в районе н.п. Тиховоли) до 26 (р. Виляя у н.п. Быстрицы). Величина биотического индекса для этих водотоков равна 7-9 («чистые»).

Состояние большинства притоков р. Неман по совокупности гидробиологических показателей, как и в прошлом году, оценивалось как «чистые» – «умеренно загрязненные». Наряду с этим, сохраняется тенденция к ухудшению состояния экосистемы р. Уша ниже г. Молодечно («умеренно загрязненные» – «загрязненные»), что связано с интенсификацией

органического загрязнения водотока. Аналогичная ситуация наблюдалась на р. Ошмянка («умеренно загрязненные»). Качество воды р. Крынка, напротив, несколько улучшилось по сравнению с прошлым годом (по показателям сообществ гидробионтов) и оценивалось II-III классами («чистые» – «умеренно загрязненные»). Экологическое состояние рек Черная Ганьча, Илия и Березина (н.п. Березовцы) также улучшилось, что позволило отнести данные водотоки к категории «чистые» – «умеренно загрязненные».

В пределах водосборной площади бассейна р. Неман в 2009 г. гидробиологические наблюдения проводились на озерах Мясро, Нарочь, Баторино, Свирь, Вишневское, Святая, Большие Швакшты и водохранилище Вилейское. В сеть мониторинга поверхностных вод также включены пункты режимного наблюдения на водохранилищах Зельвенское, Миничи, Волпянское и оз. Белое.

Таксономическое разнообразие *фитопланктона* водоемов бассейна р. Неман было ниже уровня предыдущего года. В водоемах бассейна отмечено 86 таксонов, принадлежащих, в основном, к диатомовым и зеленым водорослям (24 и 34 таксона, соответственно). Наиболее распространены в водоемах бассейна диатомовые *Aulacoseira granulata*, *Cyclotella sp.*, *Stephanodiscus hantzschii* и *Synedra acus*, зеленые *Pediastrum Boryanum*, *Pediastrum simplex* и *Scenedesmus quadricauda*, сине-зеленые *Anabaena spiroides*, *Aphanizomenon flosaquae* и *Oscillatoria sp.*, эвгленовые *Trachelomonas volvocina*, а также пиррофитовые *Cryptomonas ovata* и *Peridinium sp.* Число видов на отдельных вертикалях водоемов изменялось от 6 (оз. Нарочь) до 53 (оз. Баторино).

Для сообществ фитопланктона бассейна характерен достаточно высокий уровень развития. Максимальная численность (285,689 млн. кл/л) отмечена в вдхр. Зельвенское и была обусловлена развитием сине-зеленых водорослей (до 99,3%). Наибольшая биомасса (47,066 мг/л), зафиксированная в вдхр. Волпянское, обусловлена развитием диатомовых (92,1% общей биомассы), в частности, *Stephanodiscus hantzschii* (87,0% общей биомассы). Минимальным количественным развитием (0,468 млн. кл/л и 0,106 мг/л) характеризовался фитопланктон в оз. Нарочь

(III вертикаль): основу численности (74,9%) и биомассы (49,9%) составили сине-зеленые и пиррофитовые водоросли. Величины индекса сапробности, рассчитанные по фитопланктону, находились в пределах от 1,32 в оз. Мясро до 2,28 в вдхр. Вилейское, что соответствует III классу чистоты воды.

Таксономическое разнообразие *зоопланктона* водоемов бассейна р. Неман достаточно высоко: отмечен 61 вид и форма зоопланктеров, принадлежащих, в основном, к коловраткам (40 видов) и ветвистоусым ракообразным (18 видов). Кроме того, в пробах присутствовали взрослые и ювенильные формы трех групп веслоногих ракообразных. Наиболее распространены в водоемах бассейна коловратки *Brachionus angularis*, *Brachionus calyciflorus*, *Brachionus quadridentatus*, *Euchlanis dilatata*, *Keratella cochlearis*, *Lecane luna*, *Polyarthra sp.* и *Rotatoria sp.*, а также ветвистоусые ракообразные *Alonella nana*, *Bosmina longirostris*, *Bosmina obtusirois* и *Chydorus sphaericus*. Практически во всех пробах присутствовали разновозрастные формы циклопов. Число видов на отдельных вертикалях водоемов варьировало от 11 (оз. Нарочь) до 28 (вдхр. Волпянское).

Для зоопланктона бассейна характерен достаточно высокий уровень развития. Максимальная численность планктона (696780 экз./м³) выявлена в поверхностном слое вдхр. Волпянское. Основу сообщества (86,0% численности и 63,3% биомассы) составили разновозрастные стадии циклопов, причем наиболее многочисленными (70,2% общей численности) были науплиальные стадии, а уровень биомассы определяли взрослые и копеподидные стадии (24,3 и 26,4% общей биомассы, соответственно). Среди других групп зоопланктеров заметный вклад в биомассу сообщества (23,2% общей биомассы) внесли крупные особи *Diaphanosoma brachyurum* из ветвистоусых.

Вместе с тем, в большинстве водохранилищ бассейна ведущая роль принадлежала ротаторному планктону, составлявшему от 60,1 до 96,7% численности и от 28,2 до 87,4% биомассы всего зоопланктона. Только в верховьях Зельвенского водохранилища доминировали веслоногие, составляя 61,9% численности и 81,8% биомассы сообществ. Однако в этом

случае существенно возросла роль взрослых форм циклопов, которые при численности 6,9% обуславливали 50,3% биомассы планктона. Максимальная биомасса (2047,369 мг/м³), зафиксированная в приплотинной части вдхр. Миничи, была обусловлена развитием одного вида коловраток – *Asplanchna priodonta*, который составил до 66,2% численности и 77,2% биомассы сообщества.

Минимальным количественным развитием (10640 экз./м³ и 14,429 мг/м³) характеризовался зоопланктон центральной части вдхр. Зельвенское: основу численности (67,1%) составили многочисленными (25 таксонов) коловратки, а уровень биомассы определялся практически равным вкладом трех основных групп зоопланктона. Выраженные доминанты в планктоне отсутствовали, наиболее многочисленными были *Filinia longiseta* из коловраток и науплиальные стадии циклопов (29,7 и 25,4% общей численности, соответственно). Основной вклад в биомассу внесли взрослые особи циклопов и *Bosmina coregoni* из ветвистоусых (20,5 и 15,3% общей биомассы, соответственно).

Величины индекса сапробности для водоемов бассейна р. Неман находилась в пределах от 1,32 в оз. Мястро до 1,81 в вдхр. Волпянское, что соответствует II-III классам чистоты воды. Значения индекса Шеннона варьировали от 0,67 в приплотинной части вдхр. Зельвенское до 2,42 в его центральной части.

Гидробиологические наблюдения в пределах бассейна р. Западный Буг в 2009 г. проводились на реках Западный Буг (н.п. Томашовка, н.п. Домачево, н.п. Речица, мост Козловичи, н.п. Колодно, н.п. Новоселки), Мухавец (в районе г. Кобрин и г. Брест),

Лесная, Лесная Правая (н.п. Каменюки), Копаявка (н.п. Леплевка) и Рыта, а также на водохранилищах Беловежская Пуща и Луковское.

Суммарное таксономическое разнообразие фитопланктона р. Западный Буг увеличилось по сравнению с предыдущим годом и составило 151 таксон (преобладали зеленые, диатомовые и сине-зеленые водоросли: 88, 37 и 12 таксонов, соответственно). На всех пунктах мониторинга доминировали (по численности клеток) зеленые и сине-зеленые водоросли, а по биомассе – диатомовые. Значения индекса видового разнообразия, как и в прошлые годы, были высокими (до 3,64). Доминирующее положение среди представителей планктона на протяжении всей реки занимали виды родов *Scenedesmus*, *Coelastrum*, *Crucigenia*, *Didymocystis* – из зеленых водорослей, а также *Merismopedia*, *Oscillatoria*, *Microcystis* – из сине-зеленых водорослей. Количественные показатели развития фитопланктонных сообществ р. Западный Буг изменялись от 12,1 до 21,0 млн. кл./л и от 3,0 до 13,7 мг/л, что свидетельствует о достаточно высоком уровне трофности водотока (рис. 2.80).

Как и в предыдущие годы, значения индекса сапробности изменялись в небольших пределах (от 1,92 у н.п. Колодно до 2,09 у н.п. Домачево). Сообщества зоопланктона р. Западный Буг были представлены 43 видами и формами (уровень 2008 г.). Таксономическое разнообразие зоопланктона варьировало от 9 до 30 видов и форм. Минимальные количественные параметры развития зоопланктона зафиксированы на участке реки у н.п. Томашовка (9 видов и форм,

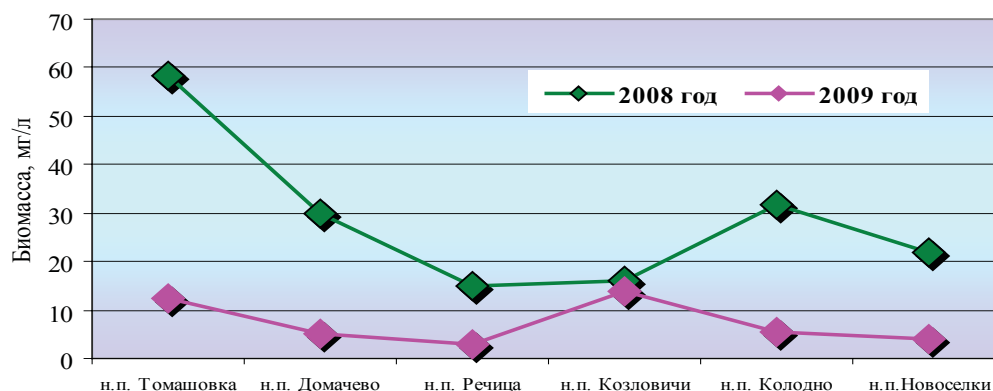


Рисунок 2.80 – Динамика биомассы фитопланктона в пунктах наблюдений р. Западный Буг

численность – 540 экз./м³, биомасса – 0,930 мг/м³), максимальные – у н.п. Колодно (30 видов и форм, численность – 26100 экз./м³ и биомасса – 535,464 мг/м³). Наибольшего развития на данном участке реки достигли ветвистоусые ракообразные, двадцать представителей которых составляли 60,0% численности и 85,0% биомассы. Среди ракообразных доминировал α - β -мезосапроб *Simocephalus ventulus*. Величины индекса сапробности варьировали от 1,64 (н.п. Речица) до 1,95 (н.п. Томашовка). Доминирование коловраток рода *Brachionus* у н.п. Томашовка и увеличение индекса сапробности с 1,52 (2008 г.) до 1,95 (2009 г.) указывает на ухудшение качества речной воды на данном участке.

Сообщества водорослей обрастаний в воде р. Западный Буг в 2009 г. характеризовались по сравнению с прошлым годом бóльшим таксономическим разнообразием и были представлены 128 таксонами. Наибольшим видовым богатством отличаются диатомовые (62 таксона) и зеленые (53 таксона) водоросли, остальные группы в совокупности составили 13 таксонов. На отдельных пунктах наблюдений таксономическое разнообразие изменялось от 15 (н.п. Новоселки) до 89 (н.п. Колодно) таксонов. Доминирующий комплекс был сформирован диатомовыми, зелеными и сине-зелеными водорослями. По относительной численности среди диатомовых преобладали виды *Cocconeis placentula*, *Melosira varians*, *Synedra ulna*, *Fragilaria construens*, среди зеленых – *Scenedesmus qaudricauda*, *Dictyosphaerium pulchellum*, *Crucigenia fenestrata*, сине-зеленых – род *Oscillatoria*. Большинство отмеченных водорослей-индикаторов, как и в прошлом году, относилось к β -мезосапробам, что привело к довольно высоким значениям индекса сапробности (от 1,85 у н.п. Колодно до 2,09 у н.п. Козловичи). В связи с этим можно констатировать, что сообщества планктонных и прикрепленных водорослей р. Западный Буг в значительной степени подвержены воздействию органических веществ.

Таксономическое разнообразие макрозообентоса трансграничных пунктов наблюдений р. Западный Буг изменялось от 14 видов и форм макробеспозвоночных у н.п. Колодно до 41 – у н.п. Козловичи. Фауна

донных организмов у н.п. Козловичи характеризовалась наличием многочисленных видов-индикаторов чистой воды – 8 видов поденок, включая α -олигосапроба *Caenis macrura* и три вида β -мезосапробов, а также 3 вида ручейников, в том числе α - β -мезосапроба *Neureclipsis bimaculata*, что обусловило высокое значение биотического индекса на этом пункте наблюдений – 9 («чистые»). Вместе с тем, состояние донных отложений реки заметно ухудшилось: на фоне незначительного сокращения общего разнообразия уменьшилось число видов, характерных для чистых вод и, соответственно, снизились величины биотического индекса – до 3 (V класс чистоты воды) у н.п. Домачево, н.п. Колодно и н.п. Новоселки.

Анализ донных сообществ р. Западный Буг свидетельствует о значительной вариабельности качества донных отложений. На отдельных участках реки величины биотического индекса изменялись от 3 до 9 (II - V классы чистоты)

По совокупности гидробиологических показателей состояние водной экосистемы р. Западный Буг у н.п. Томашовки несколько улучшилось по сравнению с 2008 г. и оценивалось II-III классами («чистые» – «умеренно загрязненные»). Состояние экосистемы реки у н.п. Речицы и н.п. Козловичи сохранялось стабильным и классифицировалось также II-III классами. Однако на участках реки в районе н.п. Домачево, н.п. Теребунь и н.п. Новоселки значительное ухудшение качества донных отложений отразилось на общей оценке экологического состояния («умеренно загрязненные» – «загрязненные»), что указывает на возрастание органического загрязнения водотока.

Суммарное таксономическое разнообразие фитопланктонного сообщества р. Мухавец сохранилось на уровне прошлого года и составило 71 таксон. По числу таксонов преобладали диатомовые (53,5% от общего числа таксонов), остальные группы водорослей составили от 6,0% до 21,0%. На протяжении всей реки видовое разнообразие фитопланктона находилось в пределах 20-24 таксонов. Следует отметить, что фитопланктон реки имел практически одинаковые количественные показатели развития на всех

участках реки с преобладанием диатомовых, зеленых и пиррофитовых водорослей. Численность и биомасса сообщества фитопланктона в районе г. Бреста была на уровне 1,143-1,763 млн. кл./л и 1,734-2,751 мг/л, в районе г. Кобрин – 2,673-3,422 млн. кл./л и 1,545-1,733 мг/л. Среди диатомовых водорослей лидируют виды родов *Cyclotella*, *Cocconeis* и *Melosira*, пиррофитовых – *Rhodomonas*, *Cryptomonas*, зеленых – представители класса *Volvocales* (*Chlamydomonas*, *Pandorina*, *Gonium*). Значительная доля организмов фитопланктона относилась к β -мезосапробам, вследствие чего значения индекса сапробности изменялись от 1,54 до 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 были значительно ниже прошлогодних значений. Минимальное развитие зоопланктона отмечено на участке реки выше г. Кобрин (численность составила 380 экз./м³, а биомасса – 1,762 мг/м³). Максимальные численность (39980 экз./м³) и биомасса (459,727 мг/м³) зафиксированы на пункте наблюдений выше г. Бреста и были обусловлены доминированием ветвистых 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. Бреста) до 1,65 (выше г. Кобрин).

Суммарное таксономическое разнообразие сообществ водорослей обрамлений р. Мухавец сохранилось на уровне 2008 г. и составило 61 таксон, из них 45 – диатомовые, 4 – зеленые, 7 – сине-зеленые, 2 – эвгленовые, 1 – пиррофитовые, 2 – прочие. Таксономическое разнообразие варьировало от 12 (выше г. Кобрин и Бреста) до 45 (ниже г. Кобрин) таксонов (рис. 2.81). Доминирующий комплекс практически на всем протяжении реки был представлен диатомовыми водорослями, формирующими до 100,0% относительной численности (только ниже г. Кобрин 92% составили сине-зеленые водоросли). Массового развития достигли виды родов *Cocconeis*, *Symbella* из диатомовых, *Phormidium* из сине-зеленых.

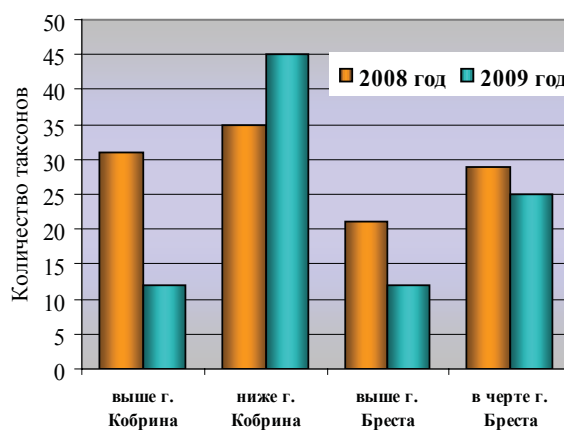


Рисунок 2.81 – Динамика таксономического разнообразия фитоперифитона р. Мухавец

Показатель индекса сапробности по сравнению с предыдущим годом значительных изменений не претерпел и изменялся от 1,63 до 1,94 в силу преобладания β – мезосапробных индикаторных видов.

Минимальное количество таксонов макробеспозвоночных р. Мухавец (15 видов и форм) отмечено в летние месяцы выше г. Кобрин; в зимне-осенний период видовое разнообразие было существенно выше, и в черте г. Бреста достигало 33 видов и форм. Наличие в донных биоценозах многочисленных организмов-индикаторов чистой воды из отрядов *Ephemeroptera* и *Trichoptera* обусловило, в большинстве случаев, высокие значения биотического индекса (от 7 до 9), соответствующие II классу чистоты. Только в зимний период на участке реки от г. Кобрин до г. Бреста значения индекса снижались до 5 (III класс чистоты).

Состояние водной экосистемы р. Мухавец в районе г. Кобрин и выше г. Бреста сохранялось стабильным и соответствовало II-III классам («чистые» – «умеренно загрязненные»). Улучшилось качество донных отложений на нижнем участке водотока в районе г. Бреста (II класс, «чистые»). Это повлекло улучшение общей экологической ситуации на данном участке реки (воды «чистые» – «умеренно загрязненные»).

Фитопланктонные сообщества притоков р. Западный Буг развиты неоднородно и по сравнению с предыдущим годом практически не изменились. Таксономическое разнообразие варьировало от 10 (р. Лесная Правая у н.п. Каменюки) до 41 (р. Копаявка у н.п. Леплевка) таксона. Наибольшего количественного

развития сообществ фитопланктона достигло в р. Копаювка (7,157 млн. кл/л и 2,488 мг/л).

Минимальные значения численности и биомассы фитопланктона (0,301 млн. кл./л и 0,159 мг/л) отмечены для р. Лесная Правая. Все притоки характеризовались высокими показателями индекса Шеннона ($>2,59$), за исключением р. Лесная Правая (1,97). Индекс сапробности варьировал от 1,76 (р. Лесная Правая) до 2,07 (р. Копаювка) и был несколько выше значений предыдущего года (рис. 2.82).

Зоопланктонные сообщества большинства притоков р. Западный Буг характеризовались низкими параметрами развития и незначительными колебаниями по сравнению с прошлым годом. Таксономическое разнообразие варьировало от 7 до 23 видов и форм. Минимальные параметры развития зоопланктона отмечены для р. Спановка: видовое разнообразие составило 7 видов и форм, численность – 400 экз./м³, биомасса – 1,070 мг/м³. Наибольшим таксономическим разнообразием отличался зоопланктон рек Рудавка (23 вида и формы), Лесная Правая (численность – 12560 экз./м³) и Лесная (биомасса – 42,142 мг/м³). Индексы сапробности варьировали от 1,38 (р. Спановка) до 1,75 (р. Лесная, н.п. Шумаки). Качество воды рек Рыта, Рудавка и Спановка соответствовало II классу («чистые»), р. Лесная Правая – III классу («умеренно загрязненные»).

Относительно невысоким видовым разнообразием характеризовались сообщества водорослей обрастаний притоков р. Западный Буг. Минимальное количество таксонов отмечено для рек Рыта у н.п. Радваничи (11) и Лесная Правая у н.п. Каменюки (12). В остальных притоках фитоперифитон был

представлен 18-26 таксонами. По относительной численности доминировали диатомовые водоросли (до 100,0% в р. Рыта) и сине-зеленые (60,0% в р. Копаювка), из которых наиболее распространенными являлись представители родов *Cocconeis placentula*, *Melosira varians*, *Fragilaria construens* (диатомовые) и *Microcystis* (сине-зеленые). Значения индекса сапробности для всех водотоков изменялись от 1,66 (р. Спановка) до 2,14 (р. Рудавка).

Донные сообщества притоков в летний период характеризовались достаточно высоким таксономическим разнообразием – от 14-15 видов и форм макробеспозвоночных на реках Спановка и Лесная (н.п. Шумаки) до 31 вида и формы на р. Лесная у н.п. Каменец. Организмы-индикаторы чистой воды представлены видами из отрядов *Ephemeroptera* и *Trichoptera* – до 4 видов каждого из отрядов в р. Рудавка (н.п. Рудня). Значения биотического индекса изменялись от 5 («умеренно загрязненные») в р. Спановка до 9 («чистые») в р. Рудавка, свидетельствуя о благополучном состоянии речных экосистем.

Состояние водных экосистем притоков р. Западный Буг сохранялось стабильным и оценивалось, как и в 2008 г., II-III классами («чистые» – «умеренно загрязненные»). Это указывает на относительно благополучную экологическую ситуацию на водотоках. Однако следует отметить некоторое ухудшение качества воды (до III класса, «умеренно загрязненные») в р. Лесная (н.п. Шумаки), свидетельствующее об увеличении органического загрязнения природных вод.

Фитопланктон водоемов бассейна р. Западный Буг характеризовался невысоким таксономическим разнообразием и очень

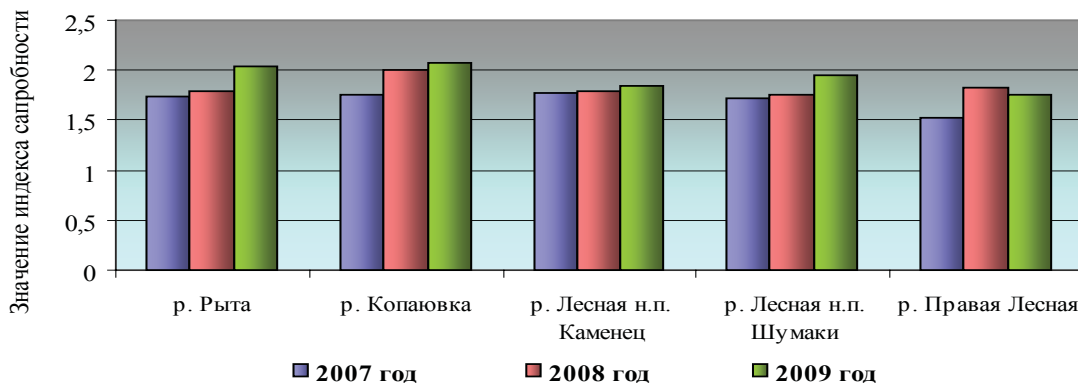


Рисунок 2.82 – Динамика величин индекса сапробности (по фитопланктону) притоков р. Западный Буг

низкой встречаемостью отдельных таксонов: только два вида (*Navicula radiosa* из диатомовых и *Rhodomonas pusilla* из пиропитовых) зафиксированы в планктоне обоих водоемов. Общее число видов составило 49 при значительном доминировании диатомовых (23 вида). Субдоминантами по таксономическому разнообразию являлись зеленые (11 видов), однако их представители зафиксированы только в вдхр. Беловежская Пуца. Число видов на отдельных вертикалях водоемов изменялось от 11 в вдхр. Луковское до 26 в вдхр. Беловежская Пуца.

Минимальные количественные параметры планктонных сообществ водоемов бассейна р. Западный Буг отмечены в поверхностном слое центрального плеса вдхр. Беловежская Пуца (2,171 млн. кл/л и 0,697 мг/л): по численности (46,8% общей численности) преобладал *Microcystis flosaquae* из сине-зеленых, а по биомассе (33,6% общей биомассы) – *Cosmarium* sp. из зеленых. Наибольшие численность (19,536 млн. кл/л) и биомасса (2,189 мг/л) на малом плесе вдхр. Луковское были обусловлены развитием *Microcystis aeruginosa* (73,6% численности и 39,4% биомассы сообщества) и *Oscillatoria* sp. (20,6% численности) из сине-зеленых, а также *Aulacoseira granulata* (24,6 % биомассы) из диатомовых.

Значения индексов сапробности для водохранилищ бассейна р. Западный Буг соответствовали III классу и варьировали в относительно узких пределах – от 1,81 для вдхр. Луковское до 1,98 для вдхр. Беловежская Пуца. Существенное преобладание в вдхр. Луковское отдельных видов сине-зеленых обусловило низкие значения индекса Шеннона (0,40-0,80), в вдхр. Беловежская Пуца этот показатель был существенно выше – до 2,25.

Суммарное таксономическое разнообразие зоопланктона водохранилищ бассейна р. Западный Буг составило 40 видов и форм, большинство из которых принадлежало к коловраткам и ветвистоусым (18 и 19 видов и форм, соответственно). Также в пробах постоянно присутствовали взрослые и ювенильные формы циклопов. Наиболее распространены в водохранилищах *Euchlanis dilatata*, *Keratella quadrata*, *Notholca acuminata* и *Rotatoria* sp. из коловраток и *Acroporus harpae*, *Bosmina*

longirostris, *Bosmina obtusirostris*, *Ceriodaphnia pulchella* и *Chydorus sphaericus* из ветвистоусых. Число видов на отдельных вертикалях водоемов изменялось от 16 до 24 (вдхр. Луковское).

Количественное развитие планктонных сообществ в водохранилищах бассейна относительно невысокое. Минимальные количественные параметры зоопланктона (6180 экз./м³ и 54,061 мг/м³) отмечены в верховьях вдхр. Беловежская Пуца: основу сообщества (76,4% численности и 55,6% биомассы) составили разновозрастные стадии циклопов, в основном копеподиты (53,7% численности и 43,6% биомассы). Вклад представителей остальных групп зоопланктона незначителен, за исключением *Diaphanosoma brachyurum* (27,5% биомассы сообщества) из ветвистоусых.

Максимальные численность (62560 экз./м³) и биомасса (483,268 мг/м³) отмечены в поверхностных слоях большого плеса вдхр. Луковское: в планктоне полностью доминировали ветвистоусые, в основном за счет монодоминанта – *Bosmina obtusirostris*, обусловившего 89,7% численности и 89,9% биомассы всего сообщества.

Значения индекса сапробности для водохранилищ бассейна р. Западный Буг соответствовали II классу чистоты и изменялись от 1,44 до 1,49.

Мониторинг поверхностных вод по гидробиологическим показателям в пределах бассейна р. Днепр в 2009 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 сохранялось на уровне 2008 г. и составляло 76 таксонов, из которых 41 таксон диатомовых и 18 таксонов зеленых водорослей. На отдельных участках р. Днепр регистрировалось от 17 (ниже г. Могилева и г. Шклова) до 25 (выше пгт. Лоева) таксонов (рис. 2.83). В большинстве пунктов наблюдений в планктонном сообществе по численности клеток доминировали зеленые, диатомовые и синезеленые водоросли, и только на участке реки ниже н.п. Сарвиры – пиропитовые (диатомовых – 11,0% общей численности). По

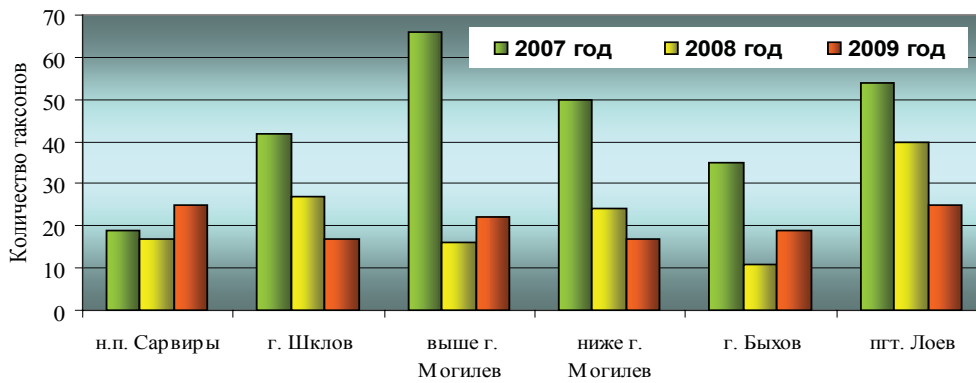


Рисунок 2.83 – Динамика таксономического разнообразия фитопланктона р. Днепр

биомассе основной фон создавали диатомовые, сине-зеленые и пиррофитовые водоросли.

Максимальное развитие по численности клеток и биомассе (8,472 млн. кл./л и 2,056 мг/л) выявлено на участке реки выше г. Могилева: основу фитопланктона (84,0% численности и 48,4% биомассы) составили сине-зеленые водоросли с доминирующим β-мезосапробом *Anabaena affinis* (82,2% численности). Минимальная численность клеток (1,903 млн. кл./л) отмечена ниже г. Шклова, минимальная биомасса (0,979 мг/л) – у н.п. Сарвиры. Значения индекса Шеннона были относительно невысокими – от 0,94 до 2,51. Величины индекса сапробности варьировали от 1,82 до 1,96.

Сообщество зоопланктона р. Днепр представлено 31 видом и формой (аналогично показателю 2008 г.). Зоопланктон реки характеризовался неоднородностью и низкими количественными параметрами развития. Таксономическое разнообразие варьировало от 4 до 14 видов и форм. Минимальные количественные параметры развития зоопланктона (4 вида и формы, численность – 120 экз/м³, биомасса – 0,072 мг/м³) отмечены на участке реки ниже г. Орши. Наибольшего развития сообщество зоопланктона достигло на участке реки ниже г. Могилева: 14 видов и форм обусловили численность 3200 экз/м³ и биомассу 28,138 мг/м³ (выше значений прошлого года). На участке реки выше пгт. Лоева (пик развития зоопланктона в 2008 г.), а также ниже г.Быхова количественные параметры сообществ зоопланктона в 2009 г. значительно снизились. Величины индекса сапробности варьировали от 1,50 (выше г.Орши) до 1,92 (выше г. Могилева).

Суммарное таксономическое разнообразие прикрепленных водорослей р. Днепр

составило 74 таксона (52 – диатомовых, 11 – зеленых и 5 – сине-зеленых, остальные отделы были представлены единичными видами). На отдельных пунктах наблюдений количество таксонов изменялось от 11 до 27, по относительной численности доминировали диатомовые с преобладанием видов *Melosira varians*, *Cocconeis placentula*, *Gomphonema parvulum*, *Fragilaria capucina*. Среди других групп заметного развития достигли отдельные представители сине-зеленых – *Oscillatoria sp.* и *Phormidium sp.* (54,2 и 28,5% относительной численности у г. Орши, соответственно). Практически по всему течению реки доминировали олиго- и β-мезосапробы, что обусловило относительно невысокие значения индекса сапробности (от 1,81 до 2,12).

Видовое разнообразие сообществ макрозообентоса на участке реки от н.п. Сарвиры до пгт. Лоева соответствовало уровню предыдущих лет и варьировало в зимний период от 19 (выше г. Орши) до 34 (ниже г. Орши) видов и форм, в летне-осенний период – от 22 (выше пгт. Лоева) до 50 (у н.п. Сарвиры) видов и форм. Анализ структуры донных сообществ свидетельствует о стабильном состоянии водных экосистем (представлены все основные группы макробеспозвоночных наряду с многочисленными организмами-индикаторами чистой воды). Максимальное значение биотического индекса (10), соответствующее I классу («очень чистые»), отмечено на участке реки ниже г. Орши в зимний период: в донных сообществах присутствовали 2 вида *Plecoptera*, 5 видов *Ephemeroptera* и 3 вида *Trichoptera*. Для большинства других пунктов наблюдений значения индекса соответствовали 7-9 (II класс). Лишь на замыкающем участке

реки выше пгт. Лоева в летний период биотический индекс снизился до 6 («умеренно загрязненные») (рис. 2.84).

Экологическое состояние водных экосистем р. Днепр в районе н.п. Сарвиры, г. Орши и Могилева по совокупности гидробиологических показателей оценивалось II–III классами. Наряду с этим, отмечено некоторое ухудшение состояния речной экосистемы в районе пгт. Лоева (III класс).

Видовое богатство сообщества *фитопланктона* р. Березина включало 113 таксонов с преобладанием диатомовых (53), зеленых (35) и пиррофитовых (11) водорослей. Остальные отделы были представлены единичными таксонами. Таксономическое разнообразие фитопланктонных водорослей по течению реки распределялось неравномерно и изменялось от 16 (выше г. Бобруйска) до 30 (выше г. Борисова) (рис. 2.85). Минимальные количественные параметры развития фитопланктона отмечены на участке реки у г. Светлогорска (0,699 млн. кл./л и 0,399 мг/л), максимальные – выше н.п. Броды (5,426 млн. кл./л и 4,211 мг/л), где массово преобладали сине-зеленые

водоросли вида рода *Oscillatoria sp.* Значения индекса сапробности варьировали от 1,72 до 1,94 вследствие доминирования α -мезосапробов во всех пунктах наблюдений.

Таксономическое разнообразие *зоопланктона* реки представлено 50 видами и формами, в отдельных пунктах наблюдений фиксировалось от 10 (выше г. Светлогорска) до 21 (ниже г. Борисова) вида и формы. Динамика развития сообществ зоопланктона в 2009 г. была аналогична динамике прошлого года (рис. 2.86). Минимальные численность (600 экз/м³) и биомасса (2,011 мг/м³) зафиксированы для участка реки ниже г. Бобруйска., а максимальная численность зоопланктона – выше г. Бобруйска (3960 экз./м³), где отмечалось преобладание коловраток (65,0%) преимущественно рода *Brachionus* (29,0%). Максимальная биомасса (12,220 мг/м³) выявлена ниже г. Борисова и обусловлена развитием более крупных представителей зоопланктона – ветвистоусых и веслоногих ракообразных. Величины индекса сапробности варьировали от 1,47 (выше г. Борисова) до 2,0 (выше г. Светлогорска). Основу зоопланктона

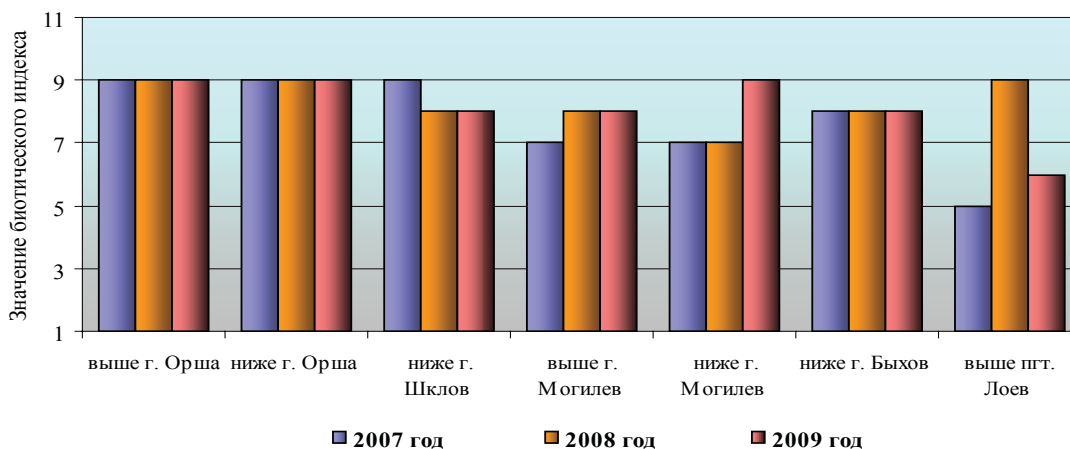


Рисунок 2.84 – Динамика средних значений биотического индекса по течению р. Днепр

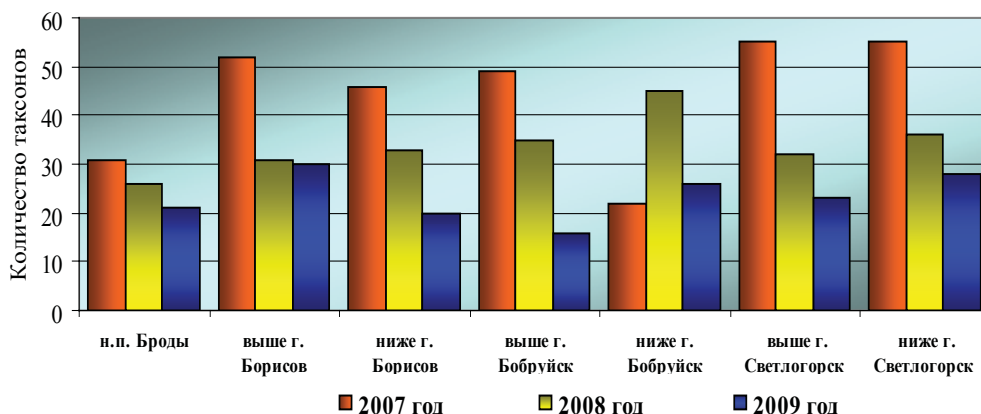


Рисунок 2.85 – Динамика таксономического разнообразия фитопланктона р. Березина

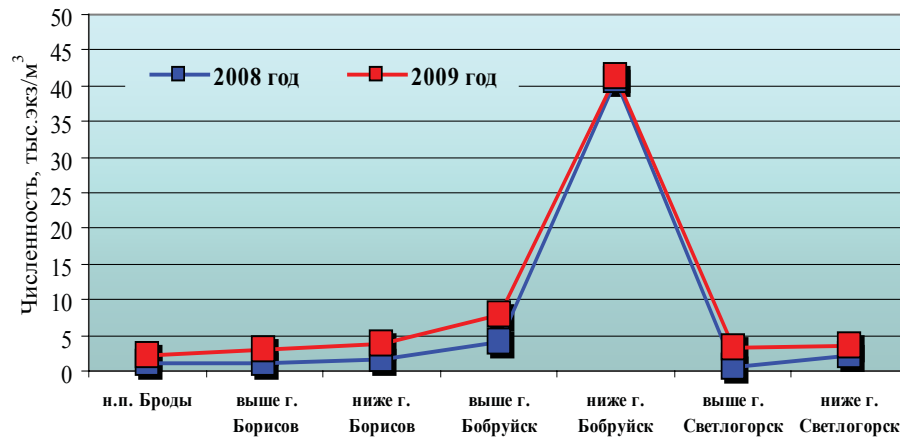


Рисунок 2.86 – Динамика численности сообществ зоопланктона р. Березина

составили ветвистоусые ракообразные, среди которых доминировали α - β – мезосапробы *Acroperus harpae*, *Graptoleberis testudinaria* и *Simocephalus vetulus*.

Суммарное таксономическое разнообразие водорослей обрастаний р. Березина составило 106 таксонов, из них 65 таксонов представлены диатомовыми, 27 – зелеными, 8 – сине-зелеными водорослями. Количество таксонов на отдельных участках реки изменялось от 20 до 45. По относительной численности доминировали диатомовые водоросли – *Cocconeis placentula*, *Nitzschia acicularis*, *Melosira varians*, зеленые – *Pediastrum duplex* и сине-зеленые – *Anabaena bergei*. Величины индекса сапробности изменялись от 1,74 (ниже г. Светлогорска) до 2,13 (н.п. Броды).

Видовое разнообразие сообществ макрозообентоса в верхнем течении реки (н.п. Броды – г. Борисов) сохранялось высоким. Максимальное число видов и форм (от 31 до 44) отмечалось выше г. Борисова: в донных сообществах присутствовали все основные группы макробеспозвоночных, включая многочисленные виды-индикаторы чистой воды – от 2 до 4 видов *Ephemeroptera* и от 2 до 5 видов *Trichoptera*. Значение биотического индекса соответствовало 9 (II класс, «чистые»). Величины индекса Гуднайта-Уитлея выше г. Борисова изменялись от 15,1 до 58,2% (II-IV классы), ниже г. Борисова – от 21,2 до 71,3% (II-V классы). Такое изменение индекса указывает на присутствие в донных отложениях значительного количества органических веществ естественного или антропогенного происхождения.

Вниз по течению реки, по мере возрастания антропогенной нагрузки, структура

донных сообществ упрощается в основном за счет групп гидробионтов, наиболее чувствительных к загрязнению. Таксономическое разнообразие макрозообентоса на участке реки у г. Бобруйска находилось в пределах от 15 до 35 видов и форм, а значения биотического индекса соответствовали 7-9 (II класс, «чистые»); величины индекса Гуднайта-Уитлея варьировали от 15,4 до 74,9% (II-V классы чистоты воды).

На участке р. Березина в районе г. Светлогорска число видов и форм макробеспозвоночных изменялось от 11 до 22. Значения биотического индекса изменялись от 6 (III класс, воды «умеренно загрязненные») выше г. Светлогорска до 4-5 («умеренно загрязненные», «грязные») ниже г. Светлогорска.

Состояние водной экосистемы в верховье р. Березина сохранялось стабильным и оценивалось II-III классами («чистые» – «умеренно загрязненные»). Вниз по течению реки по мере поступления сточных вод промышленных городов экологическая ситуация закономерно ухудшалась (например, на участке реки в районе г. Светлогорска качество воды и донных отложений по показателям планктонных сообществ, водорослей обрастания и макробеспозвоночных в 2009 г. оценивалось III классом).

Таксономическое разнообразие фитопланктона р. Плисса в ее верхнем течении составило 23 таксона (из них 14 – диатомовые, 4 – зеленые, 3 – сине-зеленые). Количественные параметры развития сохранялись довольно низкими. Численность клеток и биомасса составляли 3,127 млн. кл./л и 0,864 мг/л, соответственно, – результат массового развития

отдельных видов родов *Anabaena* и *Oscillatoria* из сине-зеленых. Значение индекса сапробности у г. Жодино соответствовало 1,78.

Зоопланктон реки относительно беден и представлен 16 видами и формами. Количественные параметры развития сохранялись на уровне 2008 г. и характеризовались невысокими значениями (численность – 880 экз/м³, биомасса – 3,678 мг/м³). Основу численности составили коловратки, среди которых доминировал α - β – мезосапроб *Euchlanis dilatata* (36,0%), основу биомассы (55,0%) – ветвистоусые ракообразные. Значение индекса сапробности, определенное для участка реки выше г. Жодино, возросло до 1,52.

В перифитоне р. Плисса отмечено 60 таксонов, из них диатомовых – 48, зеленых – 7, сине-зеленых – 4. Таксономическое разнообразие представлено 30-43 таксонами. По относительной численности доминировали *Synedra acus*, *Fragilaria capucina*, *Gomphonema olivaceum*. Значения индекса сапробности варьировали от 1,94 до 2,01.

Количество видов и форм макробеспозвоночных изменялось от 32 (выше г. Жодино) до 31 (ниже г. Жодино), а значения биотического индекса соответствовали 9 («чистые») для участка выше города и 7 («чистые») для ниже расположенного участка. В пробах присутствовали виды-индикаторы чистой воды – от 1 до 2 видов *Ephemeroptera* и от 1 до 4 видов *Trichoptera*.

Состояние водной экосистемы р. Плисса по совокупности гидробиологических показателей оценивалось II-III классами («чистые» – «умеренно загрязненные»).

В фитопланктоне р. Свислочь таксономическое разнообразие планктонных водорослей составили 63 таксона, из которых 35 представлены диатомовыми, 14 – зелеными, 4 – сине-зелеными, 1 – эвгленовыми, 4 – пирозитовыми, 5 – прочими. На отдельных участках реки видовое богатство изменялось от 18 до 26 таксонов. Доминирующий комплекс на всем протяжении реки был представлен диатомовыми и зелеными водорослями. Количественные параметры фитопланктона имели очень низкие показатели развития по сравнению с 2008 г. Максимальная численность клеток (5,0195 млн. кл./л) отмечена выше н.п. Хмелевки,

максимальная биомасса (3,276 мг/л) – у н.п. Подлосье, как результат массового развития зеленых (роды *Scenedesmus*, *Pediastrum*), пирозитовых (роды *Cryptomonas*, *Rhodomonas*), сине-зеленых (*Merismopedia punctata*, *Oscillatoria sp.*) и диатомовых (род *Cyclotella*) водорослей. Значения индекса сапробности изменялись от 1,81 до 2,01 («умеренно загрязненные») и были обусловлены доминированием в планктоне β -мезосапробов. Индекс Шеннона изменялся от 1,98 (у н.п. Хмелевки) до 2,36 (у н.п. Дрозды).

Зоопланктонные сообщества реки представлены 51 видом и формой. Таксономическое разнообразие на отдельных участках реки варьировало от 17 до 28 видов и форм. Количественные параметры развития зоопланктона значительно выше прошлогодних. Минимальные численность (22140 экз/м³) и биомасса (21,272 мг/м³) отмечены для участка реки у н.п. Королицевичи, максимальные величины (численность – 242680 экз/м³, биомасса – 3015,992 мг/м³) фиксировались на участке р. Свислочь у н.п. Хмелевки и были обусловлены развитием ветвистоусых ракообразных рода *Bosmina* (по сравнению с 2008 г. их доля возросла до 75,0% численности и 83,0% биомассы). Величины индекса сапробности закономерно возрастали вниз по течению реки и варьировали от 1,53 (н.п. Хмелевка, н.п. Дрозды) до 2,0 (н.п. Свислочь). Высокое значение индекса сапробности у н.п. Свислочь обусловлено доминированием в зоопланктоне коловраток, β - и β - α -мезосапробов, представителей родов *Brachionus* и *Filinia*.

Видовое богатство водорослей обрастания р. Свислочь составили 104 таксона, 70 (68,0%) из которых – диатомовые, 28 (27,0%) – зеленые. На отдельных участках отмечалось от 16 до 40 таксонов. По относительной численности доминировали *Achnanthes minutissima*, *Cocconeis placentula*, *Fragillaria capucina*, *Tabellaria fenestrata* из диатомовых, *Scenedesmus quadricauda* из зеленых, *Microcystis pulverea* – из сине-зеленых. Значения индекса сапробности изменялись от 1,74 до 1,89 с тенденцией возрастания вниз по течению реки, соответствуя многолетней динамике (рис. 2.87).

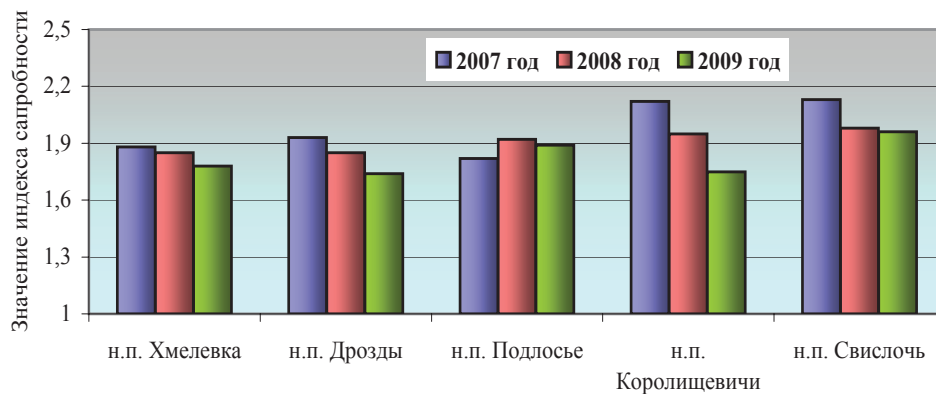


Рисунок 2.87 – Динамика значений индекса сапробности (по фитоперифитону) на створах р. Свислочь

Основные характеристики *донных сообществ* р. Свислочь и их пространственная динамика были обусловлены уровнями антропогенной нагрузки на речную экосистему. В верхнем течении (н.п. Хмелевка и н.п. Дрозды) таксономическое разнообразие макрозообентоса достигало 23-47 видов и форм, относящихся ко всем основным группам макробеспозвоночных. В донных ценозах присутствовали многочисленные представители видов-индикаторов чистой воды – до 3 видов *Ephemeroptera* и 5 видов *Trichoptera* у н.п. Хмелевки в осенний период. Значения биотического индекса, рассчитанные по структурным характеристикам донных сообществ, стабильно высоки – 8-9 (II класс, «чистые»). Индекс Гуднайта-Уитлея, рассчитанный по относительной численности малощетинковых червей, варьировал от 12,5 до 43,4% (I-III классы, «очень чистые» – «умеренно загрязненные»), что свидетельствует о повышенном содержании в грунтах легкоокисляемых органических веществ природного или антропогенного происхождения.

На участке реки у н.п. Подлосье таксономическое разнообразие было несколько ниже уровня 2008 г. и составляло 17-21 видов и форм донных организмов. Значения биотического индекса варьировали от 5 (в летний период) до 7 (в осенний период), когда в донных ценозах отмечались единичные представители *Ephemeroptera* и *Trichoptera*. Величина индекса Гуднайта-Уитлея на данном пункте наблюдений была существенно выше, чем на остальной протяженности реки – 55,9-93,7%.

По мере поступления в р. Свислочь рассеянного стока с территории г. Минска и сточных вод Минской станции аэрации

состояние речной экосистемы резко ухудшается – таксономическое разнообразие макрозообентоса у н.п. Королищевичи не превышает 3-7 видов и форм, в составе донных ценозов практически отсутствуют виды-индикаторы чистой воды, величина биотического индекса для этого участка реки снижается до 3-5 (III-V классы, «умеренно 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, величина которых (83,3-100,0%) соответствует V-VI классам («грязные» – «очень грязные»).

Только на замыкающем участке реки (н.п. Свислочь), вследствие процессов самоочищения, отмечено определенное восстановление речной экосистемы – таксономическое разнообразие макрозообентоса достигает 30 видов и форм, в донных сообществах встречаются ручейники из отрядов *Hydropsyche* и *Mystacides*, а величина биотического индекса возрастает до 8 («чистые»). Однако значение индекса Гуднайта-Уитлея (46,2%) указывает на то, что уровень загрязнения донных отложений по-прежнему высокий.

Состояние водной экосистемы р. Свислочь у н.п. Хмелевки 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 («умеренно загрязненные»), а на участке у н.п. Королищевичи экологическое состояние реки ухудшилось до III-IV классов («умеренно загрязненные» – «загрязненные»)

(рис. 2.88). Состояние водной экосистемы реки в районе н.п. Свислочь соответствовало II-III классам, что является следствием процессов самоочищения.

Сообщества планктонных водорослей притоков р. Днепр развиты неоднородно: минимальное количество таксонов отмечено для рек Ипать и Жадунька (14 и 21 таксон, соответственно), максимальное – для рек Сож и Чертедь (61 и 30 таксонов, соответственно) в основном за счет развития диатомовых и зеленых водорослей в сообществах ($\geq 50\%$ общего числа таксонов). Следует отметить, что развитие эвгленовых водорослей в р. Поросица составляло 40,0% от общего числа таксонов. Минимальные количественные параметры (0,234 млн. кл/л и 0,455 мг/л) наблюдались в р. Ипать. Максимальные численность и биомасса фитопланктона (11,203 млн.кл/л и 6,596 мг/л), отмеченные для р. Сож, сформировались вследствие массового развития сине-зеленых водорослей.

Величины индекса Шеннона для большинства притоков были достаточно высокими ($>2,50$), лишь для р. Сож 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 характеризовались низкими количественными параметрами и неоднородностью развития сообществ зоопланктона. Так, видовое разнообразие варьировало от 5 (р. Вихра) до 22 видов и форм (р. Сож выше г. Гомеля). Минимальные численность (220 экз./м³) и биомасса (0,324

мг/м³) зафиксированы в р. Вихра выше г. Мстиславля. Невысокими показателями характеризовались в этом году зоопланктонные сообщества рек Жадунька, Ведрич, Добысна и Ипать. Наиболее развит зоопланктон в реках Поросица, Свиновод, Чертедь, Терюха и Беседь. Максимальная численность (18380 экз./м³), отмеченная в р. Поросица выше г. Горки, обусловлена массовым развитием науплиальных и копеподитных стадий веслоногих ракообразных. Максимальную биомассу (67,504 мг/м³) в р. Свиновод у н.п. Симоновичи сформировали ветвистые ракообразные (доминировали представители рода *Bosmina*). Величины индекса сапробности варьировали от 1,36 (р. Жадунька) до 1,81 (р. Терюха).

Разнообразие условий формирования сообществ водорослей обрастания притоков р. Днепр привело к варьированию 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 Ипать (55). Основу таксономического разнообразия составили диатомовые водоросли, из которых по относительной численности доминировали *Cocconeis placentula*, *Gomphonema parvulum*, *Fragilaria capucina*, *Fragilaria construens*, *Melosira varians*, *Navicula rynchocephala*, *Synedra ulna*. 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.

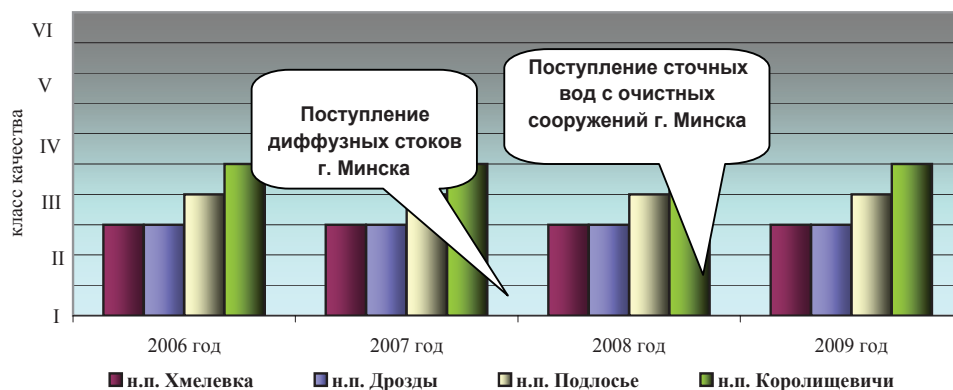


Рисунок 2.88 – Динамика экологического состояния р. Свислочь

Таксономическое разнообразие сообществ донных *макробеспозвоночных* в большинстве притоков р. Днепр находилось в пределах от 22 до 40 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 (7-9) значения биотического индекса, соответствующие II классу («чистые»).

Неблагоприятная экологическая ситуация отмечена только на водотоках, испытывающих нагрузку от одного из наиболее крупных промышленных центров республики – г. Гомеля: в зимний период видовое разнообразие сообществ в р. Сож 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*) в основном из родов *Chironomus* и *Procladius*; величина биотического индекса была минимальна – 2 («грязные»).

Основные характеристики сообществ макробеспозвоночных на трансграничных участках притоков стабильно высоки. Видовое разнообразие донных ценозов находилось в пределах 24-35 видов и форм, в сообществах присутствовали многочисленные виды-индикаторы чистой воды; значения биотического индекса 8-9 соответствовали классу «чистые».

Состояние водных экосистем большинства притоков р. Днепр по совокупности гидробиологических показателей, как и в прошлом году, характеризовалось II-III классами («чистые» – «умеренно загрязненные»), что указывает на определенную стабилизацию экологического состояния водотоков. Однако анализ сообществ гидробионтов реки свидетельствует о продолжающемся ухудшении состояния водных экосистем р. Сож (III класс, «умеренно загрязненные») и р. Уза (III-IV классы, «умеренно загрязненные» – «загрязненные») в районе г. Гомеля (рис. 2.89).

В бассейне р. Днепр гидробиологическими наблюдениями в 2009 г. были охвачены 10 водохранилищ: Вяча, Волма, Дубровское, Петровичское, Заславское, Осиповичское, Солигорское, Любанское, Красная Слобода, Локтыши и озера Выгонощанское и Червоное.

Таксономическое разнообразие *фитопланктона* водохранилищ бассейна р. Днепр в летний период 2009 г. составили 87 таксонов, принадлежащих, в основном, к диатомовым и зеленым (46 и 26 таксонов, соответственно) водорослям. На большинстве вертикалей отмечались *Asterionella formosa*, *Nitzschia acicularis*, *Nitzschia palea*, *Synedra acus* и *Synedra ulna* из диатомовых, *Didymocystis planctonica* и *Scenedesmus quadricauda* из зеленых, *Oscillatoria amphibia* и *Oscillatoria planctonica* из сине-зеленых, *Trachelomonas volvocina* из эвгленовых, *Cryptomonas sp.* и *Rhodomonas pusilla* из пиропитовых, а также *Dinobryon divergens* и *Dinobryon sociale* из золотистых. Число видов на отдельных вертикалях водохранилищ изменялось от 16 до 43.

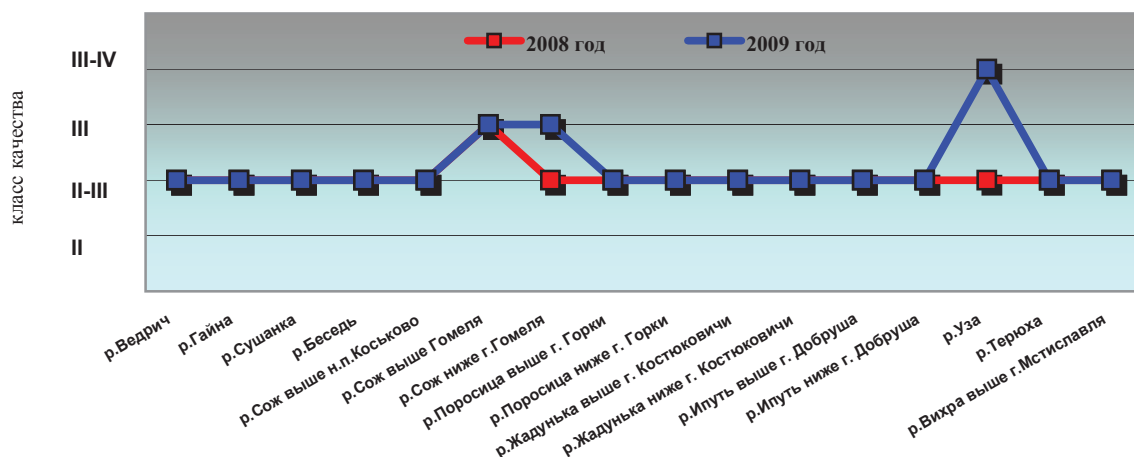


Рисунок 2.89 – Динамика экологического состояния притоков р. Днепр по гидробиологическим показателям

Количественные параметры сообществ фитопланктона эвтрофированных водохранилищ определялись уровнем развития сине-зеленых водорослей и варьировали в относительно узких пределах. Минимальное значение численности (0,926 млн. кл/л) отмечено для вдхр. Дубровское (I вертикаль), минимальная биомасса (0,827 мг/л) – для вдхр. Петровицкое, где по численности преобладали *Oscillatoria planctonica* и *Oscillatoria amphibia* (49,3 и 15,7% общей численности, соответственно) из сине-зеленых, по биомассе – *Synedra ulna* из диатомовых и *Dinobryon divergens* из золотистых (29,1 и 20,4% общей биомассы, соответственно). Наибольшие численность (84,372 млн.кл/л) и биомасса (19,441 мг/л) зафиксированы в вдхр. Волма, где основной вклад в численность внесли те же два вида сине-зеленых (46,3 и 30,6% общей численности, соответственно), уровень биомассы обусловили два вида диатомовых – *Synedra acus* и *Synedra ulna* (21,0 и 17,8% общей биомассы, соответственно).

Величины индекса сапробности, рассчитанные по фитопланктону, соответствовали III классу и находились в пределах от 1,77 в вдхр. Дубровское до 2,05 в вдхр. Осиповицкое. Индексы Шеннона также варьировали в достаточно узких пределах – от 1,44 до 1,99.

Суммарное таксономическое разнообразие зоопланктона водохранилищ бассейна р. Днепр в 2009 г. составило 38 видов и форм, большинство из которых (28 таксонов) принадлежало к коловраткам. Разнообразие ветвистоусых было существенно ниже – 8 видов. Также практически на всех участках отмечены разновозрастные стадии циклопов. Число видов зоопланктона на отдельных вертикалях варьировало от 3 до 39.

Количественные параметры планктонных сообществ водохранилищ бассейна изменялись от минимальных значений 10800 экз./м³ и 11,271 мг/м³ (отмечены в поверхностных слоях вдхр. Осиповицкое: основу сообщества составили коловратки (67,6% численности и 60,0% биомассы) до максимальных 1147400 экз./м³ и 3896,572 мг/м³, соответственно (приплотинная часть вдхр. Вяча при резко выраженном ротаторном характере зоопланктона, который составил

до 94,7% численности и 91,3% биомассы сообщества). Представители коловраток доминировали и по индивидуальному развитию.

Значения индекса сапробности для водохранилищ бассейна находились в пределах III класса, изменяясь от 1,44 (вдхр. Чигиринское) до 1,89 (вдхр. Петровицкое). Индексы Шеннона варьировали от 1,1 (вдхр. Заславское) до 2,38 (вдхр. Волма).

Мониторинг поверхностных вод по гидробиологическим показателям в бассейне р. Припять в 2009 г. проводился на 30 водных объектах (20 реках, 1 канале, 4 водохранилищах и 5 озерах).

Количество планктонных водорослей р. Припять сохранилось на уровне 2008 г. и включало 102 таксона. По числу таксонов доминировали зеленые (52) и диатомовые (25) водоросли. Число видов на отдельных участках изменялось от 20 до 43 таксонов (рис. 2.90). Численность клеток на данном участке реки составляла от 1,952 млн. кл./л до 9,330 млн. кл./л, биомасса – от 0,900 мг/л до 6,824 мг/л.

Высокие значения количественных параметров были обусловлены развитием комплекса зеленых и сине-зеленых водорослей. Значения индекса сапробности на всем протяжении реки изменялись от 1,78 до 2,01.

Сообщества зоопланктона р. Припять представлены 51 видом и формой. Таксономическое разнообразие изменялось от 9 до 27 видов и форм. Минимальные количественные показатели (9 видов и форм, численность – 600 экз./м³ и бмомасса – 1,002 мг/м³) отмечены на участке реки 1,0 км выше г. Пинска. Наибольшее таксономическое разнообразие (27 видов и форм) отмечено у н.п. Довляды. Максимальные параметры развития зоопланктона были значительно ниже прошлогодних. Максимальная численность на участке реки 45,0 км ниже г. Мозыря составила 8980 экз./м³ и была обусловлена массовым развитием науплиальных и копеподитных стадий веслоногих ракообразных и коловраток, представленных 17 видами. Максимальная биомасса (37,003 мг/м³) зафиксирована на участке реки 1,0 км выше г. Мозыря. Основу биомассы (34,6%) составила одна из крупных представителей коловраток *Asplanchna priodonta*.

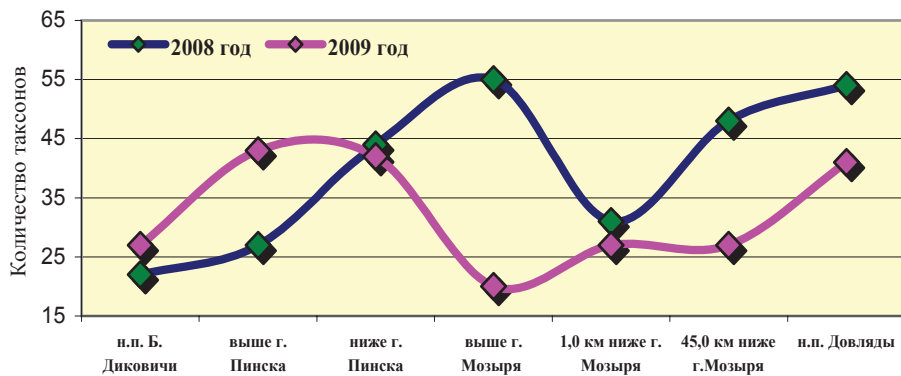


Рисунок 2.90 – Динамика таксономического разнообразия сообществ фитопланктона по течению р. Припять

Значения индекса сапробности варьировали от 1,67 до 2,07. В 2009 г. отмечено снижение развития коловраток рода *Brachionus* на всем протяжении реки. Это сказалось на величинах индексов сапробности, которые на большинстве участков снизились; исключение составил отрезок реки в районе н.п. Диковичи, где индекс возрос до 1,74. Максимальное значение индекса сапробности зафиксировано выше г. Пинска. Доминирование коловраток рода *Brachionus* определило максимальное значение индекса сапробности – 2,07.

В сообществе водорослей обрастания р. Припять зафиксировано 82 таксона с преобладанием диатомовых (45 таксонов) и зеленых (29 таксонов) водорослей. Таксономическое разнообразие было невысоким и изменялось от 11 до 33 таксонов. В структуре сообществ перифитона на всем протяжении р. Припять доминировали диатомовые водоросли. Видами, преобладающими по относительной численности, были представители диатомовых (роды *Cocconeis*, *Melosira*, *Cyclotella*), зеленых (роды *Coelastrum*, *Dictyosphaerium*, *Ulothrix*, *Scenedesmus*) и сине-зеленых (род *Phormidium*).

Значения индекса сапробности варьировали от 1,84 (н.п. Довляды) до 2,0 (выше г. Мозыря), характеризую качество воды III классом («умеренно загрязненные»).

Для верхнего участка р. Припять н.п. Б. Диковичи – г. Пинск характерно более высокое видовое разнообразие (до 36 видов и форм выше г. Пинска) и стабильно высокие значения биотического индекса (8-9), соответствующие II классу («чистые»). На данном участке отмечены многочисленные виды-индикаторы чистой воды.

На участке реки ниже г. Пинска структура донных сообществ существенно упрощается – видовое разнообразие снижается до 20 видов и форм, а отдельные таксономические группы, в том числе наиболее важные в индикационном отношении отряды *Ephemeroptera* и *Trichoptera*, представлены единичными видами. Значение биотического индекса для этого участка равно 6 («умеренно загрязненные»).

На ниже расположенном участке реки таксономическое разнообразие донных сообществ варьирует от 15-18 видов и форм в зимний период (величина биотического индекса снижается до 5 – «умеренно загрязненные») до 12-31 видов и форм, включающих многочисленные виды-индикаторы чистой воды, в летнее-осенний период (величина биотического индекса при этом, как правило, равна 7-9 – «чистые»).

Экологическое состояние р. Припять по совокупности гидробиологических показателей на большинстве участков соответствует II-III классам («чистые» – «умеренно загрязненные»). Воды р. Припять выше г. Пинска и на трансграничных участках у н.п. Б. Диковичи и н.п. Довляды по комплексной оценке гидробионтов, как и в прошлом году, соответствовали категориям «чистые» – «умеренно загрязненные». Качество воды вниз по течению реки от г. Пинска до г. Мозыря закономерно ухудшалось и оценено как «умеренно загрязненные».

Сообщества планктонных водорослей притоков р. Припять отличались значительной вариабельностью структурных характеристик, что обусловлено широким спектром условий их формирования. Наибольшим

таксономическим разнообразием характеризовались такие крупные водотоки, как Случь (50) и Ясельда (56), Оресса (44), Пина (48), Горынь (67), Днепровско-Бугский канал (28) и Стырь (25). Низкое таксономическое разнообразие рек Уборть (19 таксонов), Словечна (14) и Ствига (15) было 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, Ствига и Пина (1,21; 1,53 и 1,91, соответственно), что обусловлено формированием в них олигодоминантных сообществ. Максимальное значение индекса видового разнообразия отмечено на р. Горынь (3,25) с богатой и сложной структурой сообществ. Основу сообществ отдельных притоков составляли *Carteria*, *Coelastrum microporum*, *Scenedesmus quadricauda* – из зеленых, *Gloeocapsa*, *Anabaena spiroides*, *Coelosphaerium kuetzingianum*, *Gomphosphaeria lacustris* – из сине-зеленых, *Cryptomonas sp.* – из пиррофитовых.

Минимальные количественные показатели фитопланктонного сообщества (численность клеток – 0,188 млн. кл/л и биомасса – 0,829 мг/л) были характерны для р. Словечна. Максимальные количественные параметры зафиксированы в р. Случь (численность – 53,532 млн. кл/л, биомасса – 9,426 мг/л), обусловленные «вспышкой» развития сине-зеленых водорослей (в основном, *Oscillatoria*). Значения индекса сапробности изменялись от 1,56 (р. Ствига) до 2,12 (р. Уборть).

Сообщества зоопланктона притоков р. Припять по-прежнему характеризовались неоднородностью развития. Таксономическое разнообразие варьировало от 4 (р. Цна) до 32 (р. Ясельда) видов и форм. На большинстве притоков количественные параметры развития сообществ зоопланктона были выше значений прошлого года. Минимальные количественные показатели зарегистрированы в р. Цна (4 вида и формы, 480 экз./м³ и 0,475 мг/м³). Низкими показателями зоопланктона, как и в 2008 г., характеризовались реки Льва, Стырь и Уборть (н.п. Милашевичи). Максимальная численность (72120 экз./м³) зафиксирована в р. Морочь, наибольшая

биомасса (406,174 мг/м³) – в р. Ясельда выше г. Березы. Основу биомассы, как и в прошлом году, обусловили ветвистые ракообразные, 15 представителей которых составили 61,0% биомассы. Высоким развитием зоопланктона характеризовались реки Пина, Бобрик, Случь, Оресса и Днепровско-Бугский канал.

Величины индекса сапробности изменялись от 1,43 (р. Льва) до 2,05 (р. Горынь выше н.п. Речицы). Результаты анализа развития сообществ зоопланктона в 2009 г. указывают на то, что экологическое состояние большинства притоков в этот период соответствовало уровню прошлого года. Отмечено некоторое улучшение качества воды в реках Льва, Уборть и Словечна («чистые»). Качество воды в реках Бобрик и Доколька, напротив, несколько ухудшилось («чистые» – «умеренно загрязненные»). Преобладание представителей рода *Brachionus* (до 83,0%) в р. Горынь выше н.п. Речицы указывает на стабильное загрязнение данного участка водотока (индекс сапробности 2,05).

Высокое таксономическое разнообразие сообществ водорослей обрастания было отмечено в реках Уборть (52), Пина (48), Льва (40) и Случь (38), Днепро-Бугском канале (41). Наименьшим таксономическим разнообразием характеризовались реки Словечна (19), Простырь (9), Доколька (15), Цна (17) и Ствига (16). По относительной численности доминировали *Cocconeis placentula* (57,0%), *Eunothia lunaris* (56,0%), – из диатомовых, *Ulothrix zonata* (34,0%) из зеленых, *Lyngbya limnetica* (76,0%), *O. limnetica* (33,0%) – из сине-зеленых. Минимальное значение индекса сапробности зарегистрировано в р. Словечна (1,4) вследствие доминирования олиго-мезосапробных видов – *Fragilaria capucina* и *Tabellaria fenestrata*. Максимальная величина индекса (2,07) отмечена для р. Горынь (ниже н.п. Речицы) 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 (представлено от 14 до 41 вида и формы). Наличие в донных ценозах многочисленных

видов-индикаторов чистой воды (до 5 видов *Ephemeroptera* в реках Доколька, Свиновод и Птичь и до 8 видов *Trichoptera* в р. Морочь) обусловило достаточно высокие значения биотического индекса (от 7 до 9), соответствующие II классу. Для рек Бобрик (н.п. Лунин), Уборть (н.п. Милошевичи) и Горынь (выше и ниже н.п. Речицы) видовое разнообразие макробеспозвоночных находилось на уровне 11-18 видов и форм. Чувствительные к загрязнению виды макробеспозвоночных практически отсутствовали, а значения биотического индекса были равны 4-5 (IV-III классы, «загрязненные» – «умеренно загрязненные»). Донные сообщества р. Ясельда были представлены немногочисленными видами, характерными для фауны загрязненных грунтов – в основном малощетинковыми червями (*Oligochaeta*), личинками комаров-звонцов (*Chironomidae*) и моллюсками (*Mollusca*). Виды-индикаторы чистой воды отсутствовали. На участке р. Ясельда у г. Березы величины биотического индекса, как и в предыдущем году, были минимальные – 1-3 («очень грязные», «грязные»).

По показателям сообществ гидробионтов состояние вод большинства притоков р. Припять оставалось стабильным и оценивалось как «чистые» – «умеренно загрязненные». В 2009 г. отмечено некоторое ухудшение качества воды в р. Бобрик (соответствовало категории «умеренно загрязненные»). По результатам анализа развития гидробионтов наиболее загрязненными являются реки Горынь и Ясельда, экологическое состояние вод которых оценивалось III-IV классами («умеренно загрязненные» – «загрязненные»), что свидетельствует об усилении загрязнения природного или антропогенного характера (рис. 2.91).

Характер развития *планктонных водорослей* в озерах бассейна р. Припять обусловлен уровнем антропогенного воздействия на их экосистемы. Фитопланктон озер отличался достаточно высоким (104 таксона) видовым разнообразием, ведущую роль в котором играли зеленые и диатомовые водоросли (47 и 30 таксонов, соответственно). Максимальное число видов отмечено на вертикалях эвтрофного оз. Белое (н.п. Нивки) – 42-45 таксонов, минимальное (18 таксонов) – в мезотрофном оз. Белое (н.п. Бостынь).

Максимальным количественным развитием и наибольшей вариабельностью структурных характеристик планктона отличались озера, входящие в систему охлаждения Березовской ГРЭС. В планктонном сообществе оз. Выгонощанское, характеризующемся высокими количественными параметрами (1647,18 млн. кл/л и 52,331 мг/л), практически полностью доминировали сине-зеленые водоросли, обусловившие 99,9% общей численности и 97,7% общей биомассы. При этом 97,8% общей численности составлял один вид – *Oscillatoria limnetica*. Структура планктонных сообществ оз. Белое, принимающего подогретые воды ГРЭС, носит совершенно иной характер. На фоне относительно низкого количественного развития (20,374-54,040 млн. кл/л и 5,970-8,816 мг/л) в планктоне, наряду с сине-зелеными (64,9-70,9% общей численности и 41,1-59,3% общей биомассы), существенную роль играли многочисленные виды зеленых водорослей, составившие от 25,8 до 31,1% численности и от 18,6 до 34,7% биомассы сообщества при отсутствии выраженных доминантов. В мезотрофном оз. Белое (н.п. Бостынь) полностью доминировали зеленые водоросли, 11 видов которых обусловили 90,1%

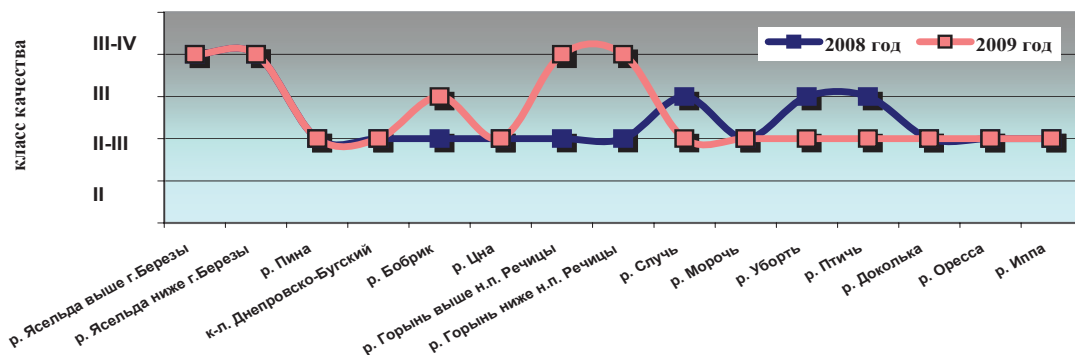


Рисунок 2.91 – Динамика экологического состояния притоков р. Припять по гидробиологическим показателям

численности и 91,3% биомассы фитопланктона.

Результаты анализа мониторинговых данных указывают на то, что все значения индекса сапробности для озер бассейна находились в пределах III класса и варьировали от 1,75 в оз. Черное до 2,26 в оз. Белое (н.п. Бостынь). Индексы Шеннона варьировали от 0,38 – 0,41 в оз. Черное до 2,36-2,61 в оз. Белое (н.п. Нивки).

Таксономическое разнообразие зоопланктона озерных экосистем бассейна р. Припять в летний период 2009 г. составило 41 вид и форму зоопланктеров, принадлежащих, в основном, к коловраткам и ветвистоусым (25 и 14 видов и форм, соответственно). Практически во всех пробах были отмечены разновозрастные стадии циклопов. Количество видов и форм на отдельных вертикалях озер варьировало в пределах от 8 (вдхр. Солигорское) до 21 (оз. Белое – н.п. Нивки).

Количественные параметры сообществ зоопланктона озер бассейна р. Припять относительно невысокие. Максимальные значения численности (277700 экз./м³) и биомассы (1823,767 мг/м³) отмечены в вдхр. Выгонощанское. Характерной чертой озерного планктона является значительный вклад в его структуру ветвистоусых ракообразных, которые наряду с коловратками (47,7 и 51,7%, соответственно) обусловили численность сообщества и составили 82,5% его биомассы.

Минимальные количественные показатели (2800 экз./м³ и 2,24 мг/м³) зафиксированы

в вдхр. Солигорское: основу численности (56,7% общей численности) составили коловратки, а уровень биомассы сообщества (62,0% общей биомассы) определили ветвистоусые. Преобладание в планктонных сообществах исследованных водоемов олиго-, о-β- и β-олигосапробов обусловило низкие значения индексов сапробности, соответствующие II и III классам чистоты воды. Минимальное значение индекса (1,39) отмечено в оз. Белое (н.п. Бостынь), максимальное (1,99) – на центральном плесе оз. Черное. Значения индекса Шеннона изменялись от 1,52 до 2,35.

В 2009 г. по результатам гидробиологических наблюдений состояние речных экосистем Республики Беларусь сохранялось на уровне прошлого года (рис. 2.92). На долю водных объектов, характеризовавшихся II-III классами («чистые» – «умеренно загрязненные») приходилось 75,0% водотоков, III классом («умеренно загрязненные») – 17%, III-IV классами («умеренно загрязненные» – «загрязненные») – 8,0%.

Состояние водных экосистем озер и водохранилищ страны по сравнению с прошлым годом несколько ухудшилось. Отмечено уменьшение количества водоемов (до 37,0%), соответствующих II-III классам «чистые» – «умеренно загрязненные». На долю водоёмов, качество воды которых оценивалось как «умеренно загрязненные», приходилось 63,0%. По данным 2009 г. водоемы, качество воды которых можно было бы оценить II классом – «чистые», отсутствуют.

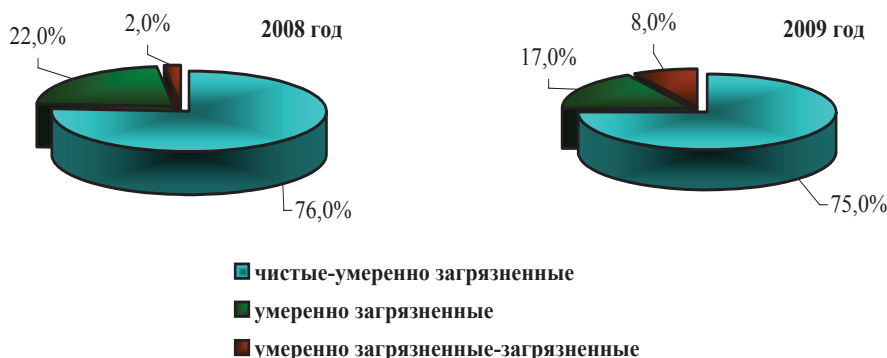


Рисунок 2.92 – Динамика экологического состояния поверхностных вод Республики Беларусь по гидробиологическим показателям водотоков за период 2008–2009 гг.