

4

глава

ПРИРОДНЫЕ ВОДЫ

4.1. Ресурсы поверхностных и подземных вод

Суммарный объем поверхностных водных ресурсов Беларуси составил в 2008 г. $58,9 \text{ км}^3$ и в целом превысил среднюю многолетнюю величину на 2%. Однако их распределение по территории страны оказалось неравномерным (рис. 4.1).

Объем годового стока был выше нормы для рек Западной Двины ($15,6 \text{ км}^3$ или 112% от нормы), Сожа ($7,2 \text{ км}^3$ или 113%) и Припяти ($16,0 \text{ км}^3$ или 117%), ниже нормы – для Вилии ($1,8 \text{ км}^3$ или 78%) и Немана ($5,6 \text{ км}^3$ или 84%), близким к норме – для Днепра ($18,6 \text{ км}^3$ или 98%).

Основной сток в 2008 г. наблюдался в весенний период. Доля весеннего стока в годовом варьировала от 35% на р.Вилии до 53% на р.Соже и была ниже средних многолетних значений. Ниже нормы на 3–6% или близким к ней оказался сток летнего сезона. Сток осеннего и зимнего сезонов был выше многолетних значений соответственно на 3–13% и 1–3% (рис. 4.2).

Естественные ресурсы пресных подземных вод составляют $43560 \text{ тыс. м}^3/\text{сут.}$, а прогнозные эксплуатационные оцениваются в $49596 \text{ тыс. м}^3/\text{сут.}$ и удовлетворяют потребности страны в хозяйственно-питьевой воде.

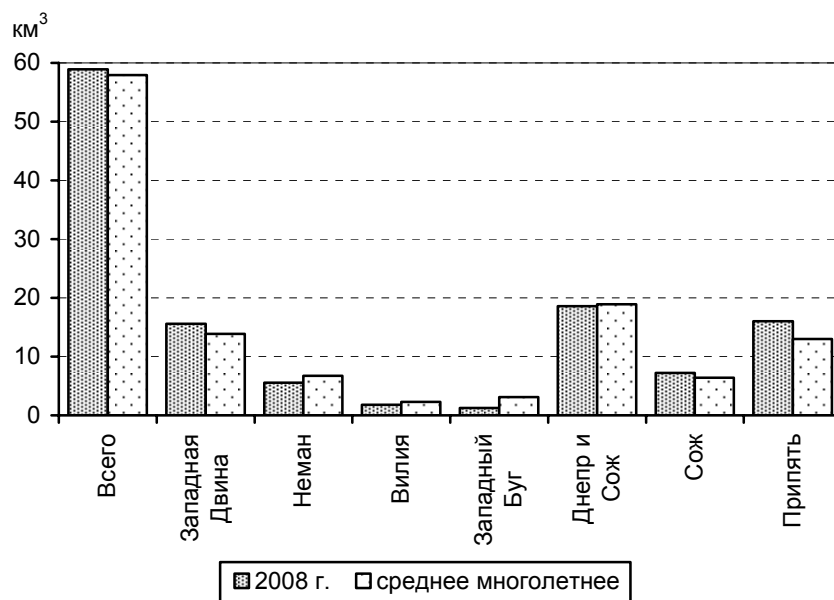


Рис. 4.1. Распределение водных ресурсов по бассейнам основных рек Беларуси в 2008 г. и за многолетний период

По состоянию на 01.01.2009 на территории страны разведано 265 участков месторождений с эксплуатационными запасами пресных подземных вод в количестве 6684,82 тыс.м³/сут. В настоящее время не эксплуатируется 106 участков месторождений с общими эксплуатационными запасами 2010,06 тыс.м³/сут., что составляет примерно 30% от суммарных запасов пресных подземных вод.

Распределение прогнозных эксплуатационных ресурсов и эксплуатационных запасов подземных вод по административным областям приведено в таблице 4.1.

Режим уровней подземных вод. Изучение условий формирования ресурсов подземных вод в естественных и слабонарушенных условиях осуществлялось на 91 гидрогеологическом посту по 361 режимной наблюдательной скважине. Замеры уровней подземных вод проводились 3 раза в месяц. Работы в 2008 г. проводились в пределах пяти речных бассейнов – Западной Двины, Немана, Днепра, Западного Буга и Припяти. Объектом изучения являлись грунтовые и артезианские воды.

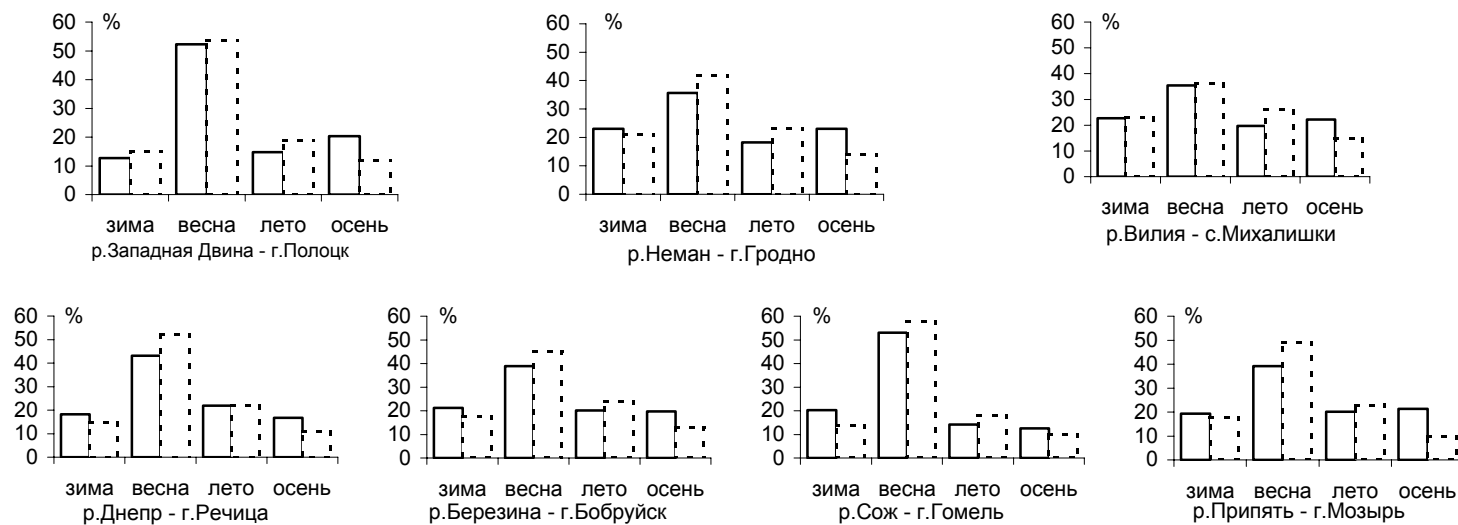


Рис. 4.2. Внутригодовое распределение стока воды в реках в 2008 г. (—) и за многолетний период (- - -)

Таблица 4.1

**Распределение прогнозных эксплуатационных ресурсов и
разведанных эксплуатационных запасов подземных вод
по административным областям Беларуси (на 01.01.2009)**

Область	Прогнозные эксплуата- ционные ресурсы, тыс.м ³ /сут.	Количество участков месторождений	Разведанные эксплуатационные запасы подземных вод по категориям, тыс.м ³ /сут.				
			A	B	C ₁	C ₂	всего
Брестская	5603,40	40	435,75	345,95	82,70	41,00	905,40
Витебская	9549,90	33	457,28	273,70	203,02	—	934,00
Гомельская	8477,20	52	574,70	388,50	128,30	10,00	1101,50
Гродненская	7687,50	30	315,74	330,26	135,90	—	781,90
Минская	11945,00	68	980,06	829,14	235,30	10,00	2054,50
Могилевская	6333,00	42	546,02	213,50	148,00	—	907,52
Всего по Беларуси	49596,00	265	3309,55	2381,05	933,22	61,00	6684,82

На территории Беларуси за многолетний период наблюдений наметилось несколько регионов с понижением среднегодовых уровней грунтовых вод:

1) в районе Беловежской пуши на всех постах, за исключением Центрально-Беловежского, уровни понизились на 0,4–0,8 м, что связано с проведением мелиорации и спрямлением русел рек в 1959–1968 гг. на территории пуши и прилегающих к ней районов;

2) в районе оз.Нарочи в 2008 г. по сравнению с 2007 г. уровень воды понизился еще на 10–30 см, что обусловлено значительным забором воды на нужды пансионатов, баз отдыха и санитарно-курортных учреждений, расположенных в данном регионе;

3) в районе среднего течения Припяти и междуречья рек Припяти и Днепра понижение уровней достигло 0,9–1,2 м (последствия мелиорации).

Артезианские воды в указанных регионах имеют аналогичную тенденцию, но менее выраженную.

На остальной территории страны изменений режима уровней не выявлено.

В *нарушенных эксплуатацией условиях* режимные гидрогеологические наблюдения за отбором воды и изменением уров-

ней подземных вод производились на 54 водозаборах 22 городов (495 наблюдательных режимных скважин).

Фактическое понижение уровней подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов по всем наблюдаемым водозаборам на конец 2008 г. не превышает расчетных величин допустимых понижений, принятых при оценке эксплуатационных запасов подземных вод (табл. 4.2). Это указывает на обеспеченность водоотбора в пределах утвержденных запасов подземных вод.

Таблица 4.2

Изменение уровней подземных вод водозаборов в нарушенных эксплуатацией условиях в 2008 г.

Город	Водозабор	Максимальное снижение уровня от первоначального, м	Расчетное допустимое понижение, м
Брест	Мухавецкий (скв.23)	15,64	100,0
	Граевский	3,59	100,0
	Западный (скв.3)	27,81	100,0
Витебск	Песковатик	4,60	14,0
	Марковщина	3,56	10,0
	Витьба	14,77	27,0
	Лучеса	4,02	14,7
Гомель	Сож (скв.198)	25,21	37,1
	Кореневский (скв.7)	2,37	26,4
	Кореневский (скв.8)	30,01	192,2
	Юго-Западный (скв.33)	5,84	100,0
	Юго-Западный (скв.25)	4,29	—
	Юго-Западный (скв.27)	1,20	—
Гродно	Чеховщина (скв.8)	18,99	128,0
	Пышки (скв.2001)	18,72	100,0
	Пышки (скв.2002)	12,29	100,0
	Пышки (скв.3001)	18,52	—
	Гожка (скв.1006)	36,83	100,0
Минск	Новинки	11,03	35,9
	Петровщина	10,68	38,4
	Зеленовка	7,87	29,2
	Дражня	11,72	36,4
	Боровляны	9,93	27,0
	Острова	7,47	21,0
	Вицковщина	4,81	27,8
	Волма	12,67	28,9
	Водопой Северный	0,88	39,3

Продолжение таблицы 4.2

Город	Водозабор	Максимальное снижение уровня от первоначального, м	Расчетное допустимое понижение, м
Минск	Водопой Южный	0,84	25,4
	Фелицианово	6,33	37,9
	Зеленый Бор	2,35	24,0
Могилев	Днепровский	21,89	100,0
	Карабановский	18,05	67,0
	Зимница	6,56	69,5
	Полыковичи	5,94	53,5
	Добросневичи	7,31	83,1

Результаты режимных наблюдений свидетельствуют о работе водозаборов в условиях установившегося или близкого к нему режима фильтрации, кроме находящихся в стадии строительства или начального этапа эксплуатации (водозаборы Бороники г.Витебска, Сумароково г.Могилева, Северный г.Бреста). Дальнейшая эксплуатация подземных вод требует продолжения режимных наблюдений за уровнями эксплуатируемых и перекрывающих водоносных горизонтов.

4.2. Использование природных вод

В 2008 г., согласно данным водного кадастра, общий забор воды из поверхностных и подземных источников страны составил 1638 млн м³ и по сравнению с предыдущим годом уменьшился на 60,2 млн м³, что было вызвано снижением объемов забранной воды такими крупными водопользователями, как Светлогорская ТЭЦ филиала РУП «Гомельэнерго» (на 13,6 млн м³), УП «Минскводоканал» (12,6), Могилевское ГКУП «Горводоканал» (4,9), УП «Витебскводоканал» (3,8), КПУП «Гомельводоканал» (2,5), Брестское КУП ВКХ «Водоканал» (на 2,8 млн м³). Объем забора воды для переброски стока по Вилейско-Минской водной системе также уменьшился на 8,0 млн м³ и не превысил 49,3 млн м³.

Из поверхностных водных объектов было забрано 719 млн м³ воды, из подземных источников – 919 млн м³, т.е. в структуре водозабора по-прежнему доминирует подземная составляющая, что характерно не только для страны в целом, но и для отдельных областей, областных центров и г.Минска (табл. 4.3).

Таблица 4.3

**Забор и потери воды в областях и крупных городах Беларуси
в 2008 г., млн м³**

Область, город	Забрано воды из природных водных объектов			Потери при транспортировке
	всего	поверхностных	подземных	
Брестская обл.	272	127	145	12
Витебская обл.	201	91	110	15
Гомельская обл.	246	117	129	17
Гродненская обл.	150	43	107	9
Минская обл.	297	143	154	11
Могилевская обл.	167	54	113	18
г. Минск	305	144	161	49
г. Брест	34	2	32	5
г. Витебск	39	6	33	7
г. Гомель	65	27	38	9
г. Гродно	65	28	37	3
г. Могилев	68	24	44	11
Всего по Беларуси	1638	719	919	131

Следует отметить, что забор воды для использования сократился в 2008 г. на 75 млн м³ и на нужды отраслей экономики использовано всего 1410 млн м³ свежей воды, в том числе на хозяйственно-питьевое водоснабжение – 573 млн м³ (41%), производственные нужды – 423 млн м³ (30%), прудовое рыбное хозяйство – 300 млн м³ (21%), сельскохозяйственное водоснабжение – 109 млн м³ (7,7%), орошение – 5 млн м³ (0,3%).

Использование свежей воды на хозяйственно-питьевые нужды по-прежнему является основной составляющей в структуре водопользования страны в целом. На уровне областей в общую картину не вписываются Витебская и Гомельская области, а среди городов – Гродно (табл. 4.4).

Отмеченное в 2008 г. уменьшение объемов воды в системе хозяйственно-питьевого водоснабжения на 79,8 млн м³ в определенной мере связано с ростом приборного учета водопотребления в жилом секторе городов и развитием тенденций, направленных на сбережение воды в сфере жилищно-коммунального хозяйства.

Вместе с тем уменьшение объемов использования воды сопровождалось увеличением ее потерь при транспортировке, которое в целом для страны по сравнению с 2007 г. составило 21,0 млн м³ или 19,1% и достигло 131 млн м³.

Таблица 4.4

**Использование свежей воды на различные нужды
в областях и крупных городах Беларуси в 2008 г., млн м³**

Область, город	По видам водопользования						
	всего	хозяйственно- питьевое во- доснабжение	производственные нужды		оро- шение	сельскохо- зяйственное водоснаб- жение	рыбное прудовое хозяйство
			всего	в т.ч. питьевого качества			
Брестская обл.	231	67	28	18	3	18	115
Витебская обл.	181	62	90	14	0	15	14
Гомельская обл.	223	83	97	27	1	14	28
Гродненская обл.	141	61	54	18	1	18	7
Минская обл.	283	78	51	32	0	30	124
Могилевская обл.	145	64	55	17	0	14	12
г.Минск	206	158	48	28	0	0	0
г.Брест	27	21	6	4	0	0	0
г.Витебск	32	24	8	3	0	0	0
г.Гомель	55	36	19	10	0	0	0
г.Гродно	62	26	36	8	0	0	0
г.Могилев	57	29	28	6	0	0	0
Всего по Беларуси	1410	573	423	154	5	109	300

Основное увеличение потерь воды приходится на УП «Минскводоканал» (на 14,5 млн м³), КУПП «Водоканал» г.Барановичи (на 2,4 млн м³), УП «Витебскводоканал» (на 1,8 млн м³), ПКУП «Волковысское коммунальное хозяйство» (на 0,5 млн м³) и связано с повреждениями водопроводных сетей вследствие их высокой изношенности.

Удельное потребление воды на хозяйственно-питьевые нужды составило в среднем для страны 162 л/сут./чел. и по сравнению с 2007 г. уменьшилось на 23 л/сут./чел., но все еще остается выше, чем в большинстве стран Европы (120–150 л/сут./чел.). В городах Беларуси удельное водопотребление по-прежнему остается высоким, изменяясь от 170 (Новополоцк) до 273 л/сут./чел. (Минск). Более 200 л/сут./чел. воды используется в Гродно (214 л/сут./чел.), Могилеве (213), Бобруйске (207) и Борисове (204 л/сут./чел.), однако по отношению к предыдущему году четко прослеживается тенденция к уменьшению потребления воды на душу населения.

В удельном водопотреблении, включающем затраты воды на производственные нужды, лидирует Новополоцк (1561 л/сут./чел.), затем следуют Мозырь (543), Гродно (510), Могилев (419) и Бобруйск (402 л/сут./чел.).

Объем воды, использованной на производственные нужды, в 2008 г. сократился на 1%, причем в промышленности уменьшение оказалось более значительным и составило 2,3% (8,2 млн м³). При этом зарегистрирован существенный рост (на 4,6 млн м³) потребления воды питьевого качества и снижение потребления воды из коммунального водопровода (с 30,4 до 28,3 млн м³).

Использование воды на сельскохозяйственные нужды по сравнению с прошлым годом уменьшилось на 1,7 млн м³, на орошение – на 1,0 млн м³.

В 2008 г. отмечено значительное (на 5,5%) увеличение объемов воды в системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения (с 6349 до 6697 млн м³), имевшее место практически во всех областях и г.Минске. Исключение составили Минская и Могилевская области. Наибольшее увеличение имело место в Минске – на 165 млн м³ или на 24%. В Гомельской области оно составило 120,8 млн м³ или 12,7%, в Брестской – 59,5 млн м³ или 8,8%. Безвозвратное водопотребление несколько уменьшилось и составило 5970 млн м³ (99% по отношению к 2007 г.).

В 2008 г. существенно возросло число установленных приборов учета и, соответственно, увеличилось количество воды, учтенной ими. Объем учтенной приборами воды, забранной из природных водных объектов, увеличился на 38 млн м³ и составил 90% от

общего объема забора воды, подлежащего приборному учету. Охват приборным учетом забранной подземной воды составил 89%.

Возросли объемы учтенной приборами воды (на 4%), полученной водопользователями из сетей коммунального водопровода и водопроводных сетей других предприятий.

4.3. Сточные воды

В 2008 г. в объем сброса сточных вод в поверхностные водные объекты не включался сброс 74 млн м³ ливневых вод, из которых 20,8 млн м³ являются нормативно чистыми, 52,8 млн м³ – нормативно очищенными (в основном, механическая очистка). Объем сброса сточных вод (без учета ливневых вод) в поверхностные водные объекты уменьшился по сравнению с 2007 г. на 48 млн м³ и составил 990 млн м³. Сокращение объемов стоков в основном приходится на крупные предприятия ЖКХ и энергетики – УП «Минскводоканал» (на 25,7 млн м³), Светлогорскую ТЭЦ филиала РУП «Гомельэнерго» (на 12,0 млн м³), УП «Витебскводоканал» (на 5,3 млн м³), Брестское КУП ВКХ «Водоканал» (на 4,3 млн м³).

В структуре сточных вод преобладали нормативно очищенные воды (709 млн м³). Нормативно чистые составили 270 млн м³, а объем вод, сброшенных без очистки и недостаточно очищенных – 11 млн м³. Сброс последних по сравнению с 2007 г. увеличился на 2 млн м³ за счет роста этого показателя в Витебской области (табл. 4.5).

Удельное отведение загрязненных и нормативно очищенных сточных вод сократилось для страны в целом на 14 л/сут./чел. и составило 203 л/сут./чел. По областям этот показатель изменялся от 131 (Минская область без г.Минска) до 230 л/сут./чел. (Могилевская область), по городам – от 246 (Витебск) до 971 л/сут./чел. (Новополоцк). В Минске удельное водоотведение (285 л/сут./чел.) оказалось меньше, чем в Мозыре (486 л/сут./чел.), Гродно (453), Борисове (444), Могилеве (383) и Бобруйске (363 л/сут./чел.).

В 2008 г. за счет строительства, реконструкции и ремонта очистных сооружений введены в действие дополнительные мощности биологических очистных сооружений общим объемом 19,24 млн м³/год. В целом суммарная годовая мощность очистных сооружений страны увеличилась по сравнению с предыдущим годом на 25,3 млн м³ и составила 1450 млн м³. В то же время фактический объем нормативно очищенных и недостаточно очищенных сточных вод не превышает 720 млн м³.

Степень загрузки очистных сооружений в крупных городах остается в среднем на уровне 60–80%. Однако очистные сооружения зачастую принимают сточные воды с концентрациями по отдельным ингредиентам, превышающими допустимые нормативы. В результате доля сточных вод, содержащих загрязняющие вещества, достигает 90% от их суммарного объема.

Таблица 4.5

**Сброс сточных вод в поверхностные водные объекты
в областях и крупных городах Беларуси в 2008 г., млн м³**

Область, город	Всего	Загрязненных (без очистки и недостаточно очищенных)	Нормативно очищенных
Брестская обл.	154	2	75
Витебская обл.	132	5	88
Гомельская обл.	156	0	107
Гродненская обл.	94	1	87
Минская обл.	151	2	68
Могилевская обл.	106	1	94
г.Минск	197	0	190
г.Брест	33	0	32
г.Витебск	34	0	30
г.Гомель	55	0	48
г.Гродно	55	0	55
г.Могилев	53	0	52
г.Новополоцк	59	4	32
г.Бобруйск	29	0	29
Всего по Беларуси	990	11	709

Уменьшение объема сточных вод, содержащих загрязняющие вещества, в 2008 г. на 3,1% по сравнению с 2007 г. (с 922,62 до 893,95 млн м³) не привело к существенному снижению количества загрязняющих ингредиентов, сброшенных в водные объекты (табл. 4.6).

Кроме того, в реки и водоемы в небольших количествах сброшены: свинец, содержащийся в сточных водах г.Минска (0,76 т), Могилевской (0,22 т), Гомельской (0,13 т) и Витебской (0,08 т) областей; кобальт, зафиксированный в сточных водах г.Могилева (0,28 т) и г.Минска (0,19 т); молибден (3,26 т), присутствующий в сбросах Витебской области; фториды (4,77 т), выявленные в сточных водах Гомельской области, а также фенолы (1,76 т), присутствующие преимущественно в сточных водах Гродненской

(0,29 т), Могилевской (0,49 т), Гомельской (0,77 т) и Минской (0,09 т) областей.

Таблица 4.6

Сброс загрязняющих веществ в составе сточных вод в водные объекты Беларуси в 2005–2008 гг.

Показатель	Размерность	Год			
		2005	2006	2007	2008
Органические вещества (БПК ₅)	тыс.т	9,0	8,9	8,3	8,1
Нефтепродукты	тыс.т	0,16	0,20	0,15	0,14
Взвешенные вещества	тыс.т	13,8	14,6	13,6	12,0
Сульфаты	тыс.т	63,7	62,7	59,5	60,7
Хлориды	тыс.т	73,9	74,4	71,3	72,8
Азот аммонийный	тыс.т	6,0	6,4	6,0	5,6
Азот нитритный	тыс.т	0,59	0,34	0,25	0,20
Азот нитратный	тыс.т	2,9	3,7	3,4	3,7
Медь	т	8,9	9,8	10,0	7,6
Другие металлы (железо, цинк, никель, хром)	т	415	518	449	438

Основное количество сточных вод, содержащих загрязняющие вещества (68,6% от их суммарного объема), сформировано в сфере ЖКХ. В составе этих вод содержалось 92,8% всего сбрасываемого в реки азота аммонийного, 85,0% азота нитритного, 90,4% фосфатов, 77,4% органических веществ, 85,0% СПАВ, 84,2% хлоридов, 78,6% нефтепродуктов, 77,8% взвешенных веществ и 54,6% сульфатов.

Главным поставщиком загрязняющих веществ в сельском хозяйстве, согласно статистическим данным, за счет больших объемов сброса сточных вод, отводимых в реки и водоемы, является прудовое рыбное хозяйство. На его долю приходится 88,6% сульфатов, 85,7% хлоридов, 88,7% органических веществ, 84,0% взвешенных веществ и 66,7% азота аммонийного от общего количества загрязняющих веществ, образующихся в отрасли.

Среди локальных источников загрязнения поверхностных вод выделяются областные центры и г.Минск, на долю которых приходится 34,6% общей нагрузки по тяжелым металлам (никель, железо, цинк, хром), 54,5% по взвешенным веществам, 59,9% по соединениям азота (аммонийному, нитратному и нитритному), 42,8% по нефтепродуктам и 51,2% по органическим веществам.

Самым мощным источником воздействия на поверхностные воды, как по объему сбрасываемых сточных вод, так и по количеству содержащихся в них загрязняющих веществ, является г.Минск. Здесь формируется 14% суммарной нагрузки по тяжелым металлам, 29,6% по соединениям азота, 29% по нефтепродуктам, 14% по фосфатам, 23% по органическим веществам. Значительными источниками загрязнения рек отдельным веществам являются города Гомель (477 т фторидов), Новополоцк, (3,26 т или 99% молибдена) и Могилев (55% кобальта).

Водные объекты основных речных бассейнов страны испытывают разномасштабную нагрузку от сброса сточных вод. В бассейне Днепра в реки сброшено 72% (642,2 млн м³) общего объема сточных вод, содержащих различные загрязняющие вещества, в бассейнах Немана, Западной Двины, Припяти и Западного Буга – соответственно 127,2 млн м³, 82,2 млн м³, 164,6 млн м³ и 42,3 млн м³ сточных вод. Количество загрязняющих веществ, поступивших со сточными водами в реки страны, приведено в таблицах 4.7 и 4.8.

Таблица 4.7

**Сброс загрязняющих веществ в составе сточных вод в реки
основных бассейнов Беларуси в 2008 г., тыс.т**

Бассейн реки	Органические вещества (БПК ₅)	Нефте-продукты	Фосфор фосфатов	Сульфаты
Днепр	5,52	0,10	0,62	41,07
Припять	1,21	0,01	0,15	6,01
Березина	3,06	0,06	0,32	25,19
Свислочь	2,47	0,05	0,18	12,87
Сож	0,74	0,01	0,09	2,59
Неман	1,23	0,01	0,25	9,05
Вилия	0,14	0,00	0,06	0,73
Западная Двина	0,74	0,01	0,12	9,30
Западный Буг (включая Нарев)	0,65	0,02	0,16	1,32
Мухавец	0,06	0,00	0,02	0,32
Всего по Беларуси	8,14	0,14	1,15	60,74

В перечне загрязняющих веществ, определяющих степень антропогенной нагрузки, наиболее характерными компонентами являются фосфор фосфатный, азот аммонийный и азот нитрит-

ный, в результате сброса которых наибольшую антропогенную нагрузку испытывают участки рек, как правило, ниже населенных пунктов (табл. 4.9).

Таблица 4.8
Сброс загрязняющих веществ в составе сточных вод в реки основных бассейнов Беларуси в 2008 г., т

Бассейн реки	Азот аммонийный	Азот нитритный	Медь	Другие металлы (железо, цинк, никель, хром)
Днепр	3361	110	110	349,04
Припять	570	20	20	149,71
Березина	2120	80	80	128,84
Свислочь	1380	60	60	76,00
Со́ж	240	10	10	37,33
Неман	990	50	50	44,02
Ви́лия	100	10	10	7,66
Западная Двина	410	20	20	26,02
Западный Буг (включая Нарев)	810	20	20	19,15
Мухавец	40	0	0	3,65
Всего по Беларуси	5580	200	200	438,23

Таблица 4.9
Перечень участков рек, испытывающих наибольшую нагрузку от сброса сточных вод в 2008 г.

Река	Объем сточных вод, содержащих загрязняющие вещества, млн м ³	Загрязняющее вещество
Свислочь (Минск–Пуховичи)	224,15	Азот нитритный, азот аммонийный, фосфор фосфатный
У́за (приток Со́жа)	55,41	Фосфор фосфатный, азот аммонийный, азот нитритный
Неман (ниже Гродно)	54,85	Азот аммонийный, азот нитритный, фосфор фосфатный
Днепр (ниже Могилева)	54,53	Азот аммонийный, фосфор фосфатный, нефтепродукты
Случь (ниже Солигорска)	48,53	Фосфор фосфатный, азот аммонийный, железо

Продолжение таблицы 4.9

Река	Объем сточных вод, содержащих загрязняющие вещества, млн м ³	Загрязняющее вещество
Березина (ниже Светлогорска)	47,04	Азот аммонийный, сульфаты, азот нитритный
Западная Двина (ниже Новополоцка)	39,76	Фосфор фосфатный, азот аммонийный, азот нитритный
Западный Буг (ниже Бреста)	32,8	Фосфор фосфатный, азот аммонийный, азот нитритный
Западная Двина (ниже Витебска)	31,85	Фосфор фосфатный, азот аммонийный, азот нитритный
Березина (ниже Бобруйска)	29,29	Фосфор фосфатный, азот аммонийный, фенолы
Припять (Мозырь – устье)	19,96	Фенолы, фосфор фосфатный, азот нитритный
Березина (ниже Борисова)	17,31	Фосфор фосфатный, азот аммонийный, азот нитритный
Мышанка (бассейн Немана)	12,47	Фосфор фосфатный, азот аммонийный, азот нитритный
Ясельда (ниже Березы)	5,00	Фосфор фосфатный, азот аммонийный, БПК ₅
Днепр (ниже Речицы)	3,81	Фосфор фосфатный, фенолы БПК ₅
Проня (ниже Горок)	2,43	Фосфор фосфатный, азот аммонийный, БПК ₅

4.4. Качество природных вод

Поверхностные воды

Сеть мониторинга поверхностных вод в 2008 г. насчитывала 255 пунктов (створов) наблюдений, расположенных на 129 водных объектах (77 водотоках и 52 водоемах) в бассейнах рек Западной Двины, Немана, Западного Буга, Днепра и Припяти. Кроме того, наблюдениями охвачено 35 трансграничных участков водотоков, расположенных в районах пересечения государственной границы.

В 2008 г. в программу наблюдений включены 9 водоемов: водохранилища Беловежская Пуща и Луковское в бассейне Западного Буга, озера Белое (Лунинецкий район), Белое (Березовский район) и Черное в бассейне Припяти, водохранилища Вяча, Волма, Дубровское и Петровичское в бассейне Днепра. Для оценки состояния речных экосистем обследованы 4 реки в бассейнах Западного Буга и Припяти.

В пробах поверхностных вод с использованием аттестованных методов и методик выполнения измерений определялось до 50 показателей и ингредиентов, характеризующих химические и физические свойства воды. С 2008 г. начаты работы по внедрению в программу мониторинга поверхностных вод измерений содержания в воде общего азота и хлорофилла-а, необходимых для оценки естественного состояния водных экосистем и их трансформации в результате антропогенного воздействия. В настоящее время перечень гидрохимических показателей на сети мониторинга поверхностных вод соответствует международным требованиям.

Критерием оценки загрязнения вод тем или иным веществом является его предельно допустимая концентрация (ПДК), установленная для водных объектов рыбохозяйственного назначения.

Для всех контролируемых водных объектов ежегодно рассчитывается индекс загрязненности вод (ИЗВ), применяемый для оценки класса их качества. В основе определения ИЗВ лежат среднегодовые концентрации шести ингредиентов – растворенного кислорода, органических веществ, нормируемых по БПК₅, азота аммонийного, азота нитритного, фосфора фосфатов и нефтепродуктов.

По величине ИЗВ качество воды дифференцируется на 7 классов: I класс – чистая вода ($ИЗВ \leq 0,3$), II – относительно чистая ($0,3 < ИЗВ \leq 1,0$), III – умеренно загрязненная ($1,0 < ИЗВ \leq 2,5$), IV – загрязненная ($2,5 < ИЗВ \leq 4,0$), V – грязная ($4,0 < ИЗВ \leq 6,0$), VI – очень грязная ($6,0 < ИЗВ \leq 10,0$), VII – чрезвычайно грязная ($ИЗВ > 10,0$).

Оценка гидрохимического состояния рек и озер в бассейнах Западной Двины, Немана, Западного Буга, Днепра и Припяти проведена главным образом по результатам анализа содержания в воде приоритетных загрязняющих веществ, используемых в расчетах ИЗВ, а также по азоту нитратному и показателям цветности и окисляемости (по ХПК_{Cr}).

Бассейн Западной Двины

В бассейне Западной Двины в 2008 г. регулярные наблюдения проводились на 38 водных объектах (10 реках и 28 озерах), в

т.ч. на 3 трансграничных участках рек с Российской Федерацией (Западной Двине, Каспле и Усвяче) и 1 – с Латвийской Республикой (Западной Двине). Сеть мониторинга насчитывала 66 пунктов наблюдений.

Река Западная Двина. Качество воды контролируется на отрезке реки – г.п.Сураж–н.п.Друя, в том числе в районе городов Витебска, Полоцка, Новополоцка и Верхнедвинска, формирующих основную антропогенную нагрузку на речную экосистему.

Как известно, кислородный режим реки считается вполне благоприятным для водных экосистем, если в течение года содержание **растворенного кислорода** в воде не опускается ниже $6,0 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$. В 2008 г. среднегодовые концентрации растворенного кислорода в воде всех контрольных створов находились в пределах нормы. Наименьшее в течение года содержание растворенного кислорода обнаружено в воде реки выше г.п.Суража в сентябре, наибольшее – в районе Витебска в декабре (табл. 4.10).

Таблица 4.10

Среднегодовые концентрации и пределы содержания растворенного кислорода в воде р.Западной Двины в 2008 г., $\text{мгО}_2/\text{дм}^3$

Створ	Среднегодовая концентрация	Наименьшее содержание	Наибольшее содержание
0,5 км выше г.п.Суража	8,6	6,8	10,8
1,3 км выше г.Витебска	10,4	7,7	12,8
2,0 км ниже г.Витебска	10,4	7,6	12,8
2,0 км выше г.Полоцка	9,9	8,1	12,1
1,5 км ниже г.Полоцка	9,8	8,7	11,6
7,5 км ниже г.Новополоцка	9,5	8,3	10,9
15,5 км ниже г.Новополоцка	9,7	8,6	11,2
2,0 км выше г.Верхнедвинска	9,4	8,1	10,5
5,5 км ниже г.Верхнедвинска	9,4	8,3	10,7
0,5 км ниже н.п.Друи	9,3	7,2	11,0

Судя по среднегодовым величинам, **органические вещества (по БПК₅)** присутствовали в воде Западной Двины в концентрациях, близких к фоновым значениям ($1,66\text{--}2,51 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$). В ноябре 2008 г. отмечена самая большая их концентрация в воде реки ниже Витебска ($4,43 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$). В отдельные месяцы установлено также превышение ПДК органических веществ в воде реки выше

Витебска ($3,50 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$), ниже Новополоцка ($3,47$ и $3,37 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ соответственно в $7,5$ км и $15,5$ км) и в районе Верхнедвинска ($3,66$ и $3,22 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ выше и ниже города соответственно). В целом, как и в прошлом году, загрязнение реки легкоокисляемыми органическими веществами не зафиксировано.

Для проб речной воды, отобранных на участке Витебск–Верхнедвинск, характерны достаточно высокие среднегодовые значения ХПК_{Cr} ($30,3\text{--}48,9 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$). Наибольшие величины окисляемости изменялись от $32,3$ (н.п.Друя) до $62,5 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ (ниже г.Витебска). В годовом разрезе для воды Западной Двины выявлены повышенные показатели окисляемости в районе Витебска ($34,6\text{--}59,7$ и $34,0\text{--}62,5 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ выше и ниже города соответственно), что свидетельствует о существенном влиянии сточных вод на формирование режима трудно растворимых органических веществ.

Известно, что при увеличении **цветности** воды до 35 град. по Pt-Co шкале ухудшаются органолептические свойства воды, а при 50 град. нарушается нормальное функционирование аквальных экосистем. Среднегодовая величина цветности воды Западной Двины на контролируемом участке в 2008 г. изменялась от $54,4$ до $93,4$ град. При этом в районе Витебска цветность воды оставалась высокой в течение всего года, составляя $70\text{--}138$ град. выше города и $70\text{--}142$ град. ниже города. Для других створов высокая цветность ($87\text{--}92$ град.), зафиксированная в апреле, по-видимому, была обусловлена наличием в воде большого количества взвешенных веществ.

Анализ данных по химическому составу вод показал, что содержание **азота аммонийного** в воде реки в течение года колебалось в широком диапазоне. Наименьшие его концентрации были близки к фоновым значениям и не превышали $0,7$ ПДК, наибольшие оказались выше нормативного показателя в $2,0\text{--}2,5$ раза практически в воде всех створов (за исключением отрезка реки в районе Витебска). Диапазон изменения концентраций азота аммонийного в течение года представлен в таблице 4.11.

Как и в прошлом году, среднегодовое содержание азота аммонийного свидетельствовало о загрязнении Западной Двины на участке реки Полоцк–Верхнедвинск (рис. 4.3).

В течение года содержание **азота нитритного** колебалось от нулевых значений до величины в $1,8$ раза выше ПДК (табл. 4.11). Однако, судя по среднегодовым величинам, слабое «нитритное» загрязнение реки проявляется только ниже Витебска, а достаточно неблагоприятная ситуация складывается выше Витебска и ниже Новополоцка (рис. 4.4)

Таблица 4.11

**Пределы содержания биогенных веществ в воде
р.Западной Двины в 2008 г.**

Створ	Азот ам- монийный, мгN/дм ³	Азот нит- ритный, мгN/дм ³	Азот нит- ратный, мгN/дм ³	Фосфаты, мгP/дм ³	Фосфор общий, мгP/дм ³
0,5 км выше г.п.Суража	0,22–0,81	0,000– 0,010	0,02–0,56	0,027– 0,060	0,05–0,11
1,3 км выше г.Витебска	0,05–0,29	0,005– 0,034	0,02–0,10	0,009– 0,053	0,03–0,15
2,0 км ниже г.Витебска	0,05–0,33	0,007– 0,033	0,02–0,07	0,010– 0,047	0,02–0,16
2,0 км выше г.Полоцка	0,11–0,97	0,000– 0,022	0,01–0,90	0,004– 0,045	0,01–0,08
1,5 км ниже г.Полоцка	0,12–0,96	0,000– 0,043	0,02–1,31	0,005– 0,058	0,01–0,10
7,5 км ниже г.Новополоцка	0,10–0,97	0,001– 0,035	0,02–0,49	0,005– 0,045	0,01–0,08
15,5 км ниже г.Новополоцка	0,10–0,89	0,001– 0,044	0,01–1,25	0,006– 0,044	0,01–0,09
2,0 км выше г.Верхнедвинска	0,10–0,77	0,001– 0,032	0,01–1,75	0,004– 0,036	0,01–0,07
5,5 км ниже г.Верхнедвинска	0,10–0,92	0,002– 0,028	0,01–2,14	0,004– 0,040	0,01–0,08
0,5 км ниже н.п.Друи	0,18–0,65	0,000– 0,014	0,02–0,85	0,007– 0,075	0,02–0,15
ПДК	0,39	0,024	9,03	0,066	0,20

Анализ внутригодовых колебаний содержания азота нитритного в воде реки ниже Витебска свидетельствует о нарушении его режима, которое имеет место на фоне повышенных концентраций ингредиента практически в течение всего года (рис. 4.5).

Среднегодовое содержание **азота нитратного** (0,05–0,48 мгN/дм³) в воде Западной Двины не выходило за пределы природных значений. При этом его наибольшие разовые концентрации превысили фоновое содержание компонента в 1,7–4,3 раза (табл. 4.11).

Значительный диапазон колебаний концентраций **фосфатов и общего фосфора** отмечен в годовой динамике ингредиентов (табл. 4.11). Среднегодовое содержание фосфатов (0,014–0,044 мгP/дм³) оказалось существенно ниже нормативной величины, при этом несколько повышенные концентрации были характерны для створов выше г.п.Суража и ниже н.п.Друи (соответственно 0,040 и 0,044 мгP/дм³).

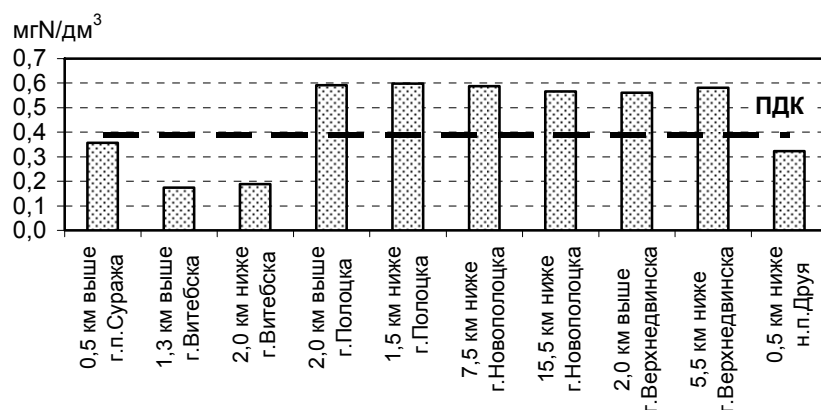


Рис. 4.3. Среднегодовое содержание азота аммонийного в воде р.Западной Двины в 2008 г.

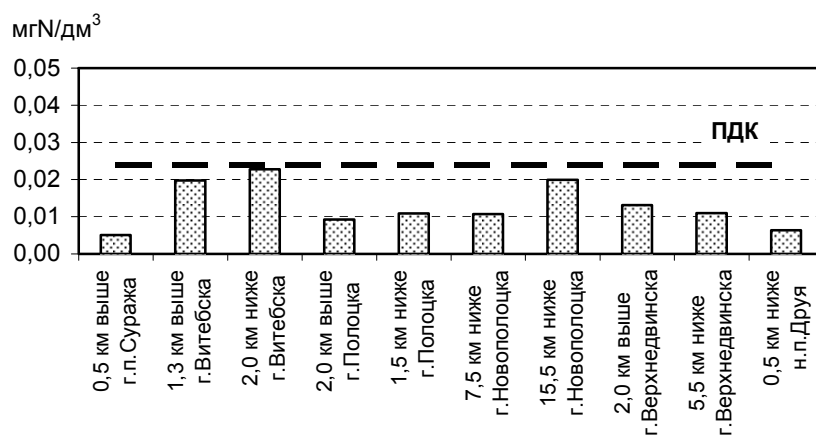


Рис. 4.4. Среднегодовое содержание азота нитритного в воде р.Западной Двины в 2008 г.

Среднегодовое содержание **нефтепродуктов** в воде Западной Двины в 2008 г. (0,01–0,04 мг/дм³) не превышало ПДК. Наименьшие из зафиксированных в течение года концентраций только в отдельных случаях достигали 0,02 мг/дм³, наибольшие изменялись от 0,05 до 0,08 мг/дм³ (1,0–1,5 ПДК). При этом самые высокие

значения установлены в июле в воде створа ниже г.Витебска (0,077 мг/дм³) и в январе ниже г.Полоцка (0,070 мг/дм³).

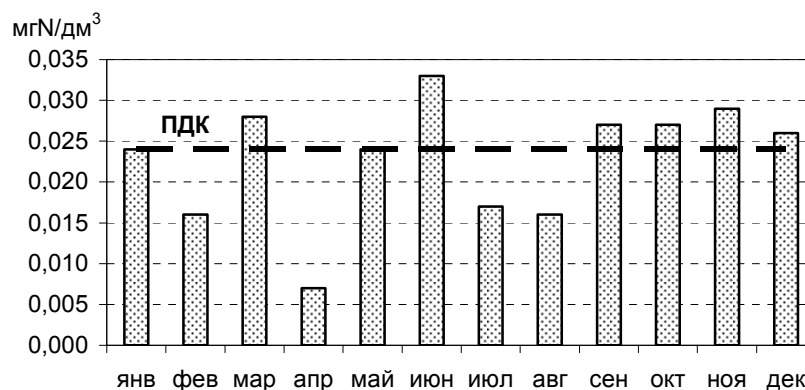


Рис. 4.5. Внутригодовое распределение содержания азота нитритного в воде р.Западной Двины ниже г.Витебска в 2008 г.

Тяжелые металлы. Присутствие соединений меди в воде Западной Двины фиксировалось от следовых количеств до 0,029 мг/дм³ (2,9 ПДК). Максимальное содержание соединений марганца (24,4 ПДК) отмечено в воде реки ниже Полоцка в январе, железа общего (13,6 ПДК) – выше г.п.Суража в ноябре, цинка (6,6 ПДК) – выше г.Верхнедвинска в феврале. В районе г.Верхнедвинска и в 7,5 км ниже г.Новополоцка несколько повышены среднегодовые концентрации никеля: в половине отобранных проб содержание ингредиента составило 1,0–1,3 ПДК.

Согласно ИЗВ (0,5–0,7), воды контролируемого участка Западной Двины в 2008 г. классифицировались как относительно чистые.

Притоки р.Западной Двины. В сеть фонового мониторинга поверхностных вод в бассейне Западной Двины с 2006 г. включены створы на участках рек Усвячи (0,5 км выше н.п.Новоселки), Ушачи (0,2 км ниже н.п.Городец), Нищи (в черте н.п.Юховичи) и Друйки (0,2 км выше н.п.Луни), которые являются репрезентативными с точки зрения формирования качества вод в условиях минимального антропогенного воздействия. Основные показатели состояния вод указанных рек приведены в таблице 4.12.

Изучение кислородного режима притоков Западной Двины в 2008 г. свидетельствовало об устойчивом функционировании речных экосистем: только минимальная концентрация **растворенного кислорода** ($6,1 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$), отмеченная в июне в воде р.Усвячи, приблизилась к ПДК ($6,0 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$).

Таблица 4.12

Среднегодовые величины основных физических и гидрохимических показателей притоков р.Западной Двины, имеющих статус фоновых, в 2008 г.

Показатель	ПДК	Река, створ			
		Усвяча, 0,5 км выше н.п.Новоселки	Ушача, 0,2 км ниже н.п.Городец	Нища, в черте н.п.Юховичи	Друйка, 0,2 км выше н.п.Луни
Цветность, град.	–	–	48	57	26
pH	6, 5–8,5	7,61	7,61	7,43	8,04
Растворенный кислород, $\text{мгО}_2/\text{дм}^3$	не менее 4 зимой, не менее 6 летом	8,64	9,78	9,69	10,80
БПК ₅ , $\text{мгО}_2/\text{дм}^3$	3,00	1,84	1,67	1,78	1,71
ХПК _{Cr} , $\text{мгО}_2/\text{дм}^3$	–	23,6	31,8	36,1	33,9
Азот аммонийный, $\text{мгN}/\text{дм}^3$	0,39	0,32	0,36	0,47	0,27
Азот нитритный, $\text{мгN}/\text{дм}^3$	0,024	0,004	0,010	0,013	0,010
Азот нитратный, $\text{мгN}/\text{дм}^3$	9,03	0,19	0,28	0,11	0,30
Фосфаты, $\text{мгP}/\text{дм}^3$	0,066	0,051	0,009	0,006	0,033
Фосфор общий, $\text{мгP}/\text{дм}^3$	0,200	0,060	0,020	0,016	0,062
Нефтепродукты, $\text{мг}/\text{дм}^3$	0,05	0,016	0,029	0,030	0,015

Органическое вещество (по БПК₅) присутствовало в воде рек в концентрациях, характерных для водотоков, не подверженных интенсивному воздействию: среднегодовые концентрации не превышали $2,29 \text{ мгО}_2/\text{дм}^2$, максимальное содержание из наблюдаемого в течение года достигло 1 ПДК ($3,10 \text{ мгО}_2/\text{дм}^2$) только в воде р.Ушачи ниже г.Новополюцка.

Количество органических веществ, нормируемых по **ХПК_{ср}**, в течение года изменялось в диапазоне 10,2–63,1 мгО₂/дм³ с максимальным значением в воде р.Оболи в апреле.

Значительная **цветность** воды, установленная для большинства притоков Западной Двины (наибольшие значения составили 66–177 град.), обусловлена, как правило, избыточным присутствием органических веществ. Для р.Друйки, протекающей по Браславской гряде, показатель цветности воды оказался наименьшим (до 34,2 град) из всех установленных в пределах бассейна величин.

Содержание **азота аммонийного** в воде притоков Западной Двины в течение года колебалось от весьма небольших значений до величин, составляющих 0,77–1,10 мгN/дм³ (2,0–2,8 ПДК). Наименьшие концентрации ингредиента обнаружены в воде рек Уллы (0,02–0,03 мгN/дм³) и Оболи (0,08 мгN/дм³), наибольшие – в воде Полоты (0,80–0,86 мгN/дм³) и Ушачи (0,77–1,10 мгN/дм³). Среднегодовое содержание азота аммонийного превысило ПДК в воде рек Полоты (0,64 мгN/дм³ выше г.Полоцка и 0,59 мгN/дм³ в черте г.Полоцка) и Ушачи (0,42 мгN/дм³).

Повышенные концентрации аммонийного азота (до 2,2 ПДК) в воде Полоты отмечались практически в течение всего года, за исключением июля и октября, что свидетельствует об устойчивом «аммонийном» загрязнении водотока. Следует отметить присутствие азота аммонийного в воде фонового участка р.Нищи – в марте содержание ингредиента составило 2,2 ПДК, а среднегодовая концентрация достигла 1,2 ПДК (табл. 4.12).

В 2008 г. впервые за последние пять лет выявлен рост среднегодового содержания азота аммонийного в воде р.Ушачи юго-западнее Новополоцка (в 50% проб воды, отобранных на протяжении года, установлены превышения ПДК).

Соединения **азота нитритного** в водах притоков Западной Двины встречаются в незначительных количествах, а рост их содержания свидетельствует, как правило, о поступлении в водотоки загрязняющих веществ. Присутствие в воде Оболи достаточно высоких для речных вод страны концентраций азота нитритного (0,022–0,041 мгN/дм³) прослеживается в течение всего года. Случаи превышения ПДК наблюдались в воде рек Друйки (0,027 мгN/дм³), Уллы (0,033–0,035), Нищи (0,043) и Дисны (0,071 мгN/дм³).

Среднегодовые концентрации **фосфатов** в воде притоков Западной Двины (0,010–0,061 мгP/дм³) не выходили за рамки ПДК (0,066 мгP/дм³), однако в ряде случаев оказались выше значения

(0,030 мгР/дм³), указывающего на наличие тенденции к нарушению режима фосфатов. Такая ситуация выявлена для рек Оболи (0,061 мгР/дм³), Усвячи (0,051 мгР/дм³), Каспли (0,046 мгР/дм³), Уллы (0,037 мгР/дм³) и Друйки (0,033 мгР/дм³).

Содержание **фосфора общего** в воде рассматриваемых рек не выходило за пределы природных колебаний его концентраций: среднегодовые величины составили 0,02–0,08 мгР/дм³, пределы содержания – 0,01–0,12 мгР/дм³.

Среднегодовое содержание **нефтепродуктов** в воде притоков Западной Двины (0,02–0,03 мг/дм³) было ниже лимитирующего норматива, однако диапазон вариаций концентраций в течение года был достаточно широк: наименьшие концентрации изменялись от следовых количеств до 0,02 мг/дм³, наибольшие (0,05–0,07 мг/дм³) в воде рек Оболи, Полоты, Ушачи и Нищи достигали или превышали ПДК.

Озера бассейна Западной Двины

Анализ концентраций загрязняющих веществ в воде озер в бассейне Западной Двины показал, что для озер Волосо Северного, Волосо Южного, Мядель, Лукомского, Савонар, Добеевского, Россано, Ричи, Дрисвяты, Снуды, Струсто, Обстерно, Сенно и Дривяты характерно хорошее качество воды. Среднегодовое содержание азота аммонийного в воде большинства озер находилось в пределах природных значений (0,04–0,23 мгN/дм³), наибольшие значения составили около 0,30 мгN/дм³ (озера Савонар и Россано). На общем фоне незначительных среднегодовых величин содержания азота нитритного (до 0,007 мгN/дм³), несколько выделялись озера Лукомское (0,010 мгN/дм³) и Добеевское (0,014 мгN/дм³).

В воде озер Ричи, Волосо Северного и Дрисвяты в 2008 г. обнаружены сульфиды и сероводород – продукты восстановительных процессов, протекающих при бактериальном разложении и биохимическом окислении органических веществ как природного, так и антропогенного происхождения, главным образом, в зимний период, когда затруднена аэрация водной толщи. Аналогичная ситуация наблюдалась для озер Волосо Южного, Снуды, Обстерно, Савонар, Струсто, Сенно и Дривяты – сероводород был единственным соединением, определяющим специфику химического состава воды этих водоемов практически на протяжении всего года.

В группу «наиболее проблемных» озер бассейна можно отнести водоемы, лимитирующими компонентами устойчивого функционирования которых на протяжении ряда лет являются биогенные вещества. Так, в течение 2008 г. среднегодовое содержание

азота аммонийного свидетельствовало о загрязнении озер Болойсо (2,9 ПДК), Миорского (2,6 ПДК), Богинского (1,3 ПДК), Кагального (1,1 ПДК) и Потех (1,0 ПДК) (рис. 4.6). Среднегодовое содержание азота аммонийного в воде озер Богинского и Миорского возросло по сравнению с 2007 г. соответственно в 2,8 и 2,2 раза.

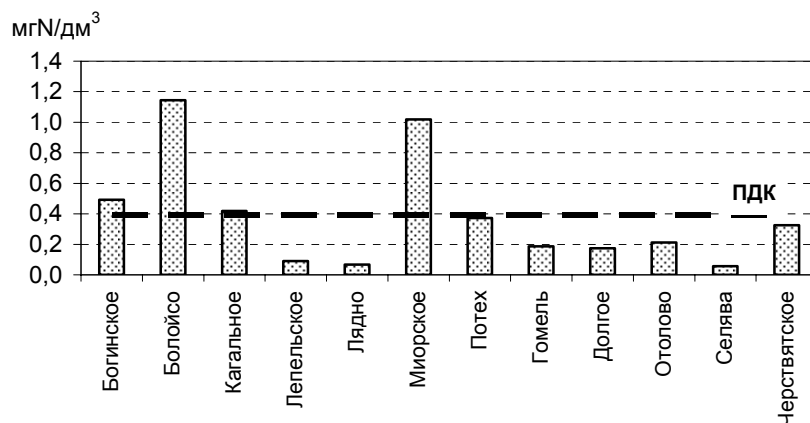


Рис. 4.6. Среднегодовое содержание азота аммонийного в воде озер в бассейне р.Западной Двины в 2008 г.

Общей чертой, характеризующей данные водоемы, является тенденция к снижению среднегодовых концентраций азота нитритного и нитратного по отношению к 2007 г. Исключение составило оз.Кагальное, где количество указанных веществ увеличилось соответственно в 1,4 и 5,0 раз. Кроме того, для озер Кагального и Лепельского характерно среднегодовое содержание азота нитритного, превышающее ПДК. Для остальных озер признаков «нитритного» загрязнения не наблюдается.

Загрязнение озер Болойсо и Лядно соединениями фосфора идентифицируется высоким среднегодовым содержанием фосфатов, превышающим ПДК соответственно в 2,2 и 5,5 раза, а также общего фосфора, для которого превышение ПДК составляет 1,5 и 2,5 раза. Для оз.Миорского выявлена тенденция к увеличению среднегодовых концентраций фосфатов и общего фосфора, которые возросли соответственно в 3,2 и 2,9 раза, хотя эти изменения имели место в рамках природных величин. Еще одна особенность водоема заключается в присутствии в воде озера сульфидов и сероводорода (в среднем до 0,051 мг/дм³).

Случаи нарушения кислородного режима фиксировались в воде оз.Потех в 2,4 км от н.п.Слободка в июле ($5,45 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ при 62% насыщения) и в воде оз.Богинского на глубине 12,0 м в июле ($0,35 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$) и сентябре ($0,44 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$). Условия, близкие к анаэробным, сложившиеся в придонном горизонте оз.Болойсо в июле и сентябре, свидетельствовали о серьезных нарушениях в функционировании водной экосистемы: содержание фосфатов фиксировалось на уровне 4,8–10,6 ПДК, фосфора общего – 3,2–5,6 ПДК.

Наиболее «проблемным» водным объектом, в отношении которого необходима разработка комплекса реабилитационных мероприятий, является оз.Лядно. В 2008 г. режим фосфатов озера формировался на фоне концентраций, в 3,1–8,1 раза превышающих регламентируемый уровень. Пределы содержания фосфора общего находились в диапазоне 2,3–3,0 ПДК. Содержание тяжелых металлов в воде оз.Лядно варьировало в широких пределах: соединений меди – от 5,0 до 10,0 ПДК, марганца – от 0,8 до 2,8 ПДК. Диапазон содержания органических веществ составил $45,3\text{--}63,5 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ по ХПК_{Cr} и $1,9\text{--}6,6 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ по БПК₅, цветности – 44,0–70,0 град.

Все водоемы в бассейне Западной Двины, включенные в сеть мониторинга поверхностных вод, в 2008 г. оказались относительно благополучными в отношении содержания биогенных веществ. Исключение составило лишь оз.Черствятское, где был зафиксирован случай превышения ПДК по азоту аммонийному в феврале (1,8–1,9 ПДК), в то время как присутствие легкоокисляемых органических веществ обнаруживалось в избыточных концентрациях на протяжении всего года (1,1–1,5 ПДК по БПК₅).

По данным режимных наблюдений, абсолютное большинство водоемов рассматриваемого бассейна относится по качеству воды к классу относительно чистых и чистых (31,8 и 61,4% соответственно), на долю умеренно загрязненных приходится только 6,8% водоемов.

Бассейн Немана

Режимные гидрохимические наблюдения в бассейне Немана проводились в 62 пунктах мониторинга поверхностных вод, 5 из которых расположены на трансграничных участках рек Немана, Вилии, Крынки, Свислочи Западной и Черной Ганьчи. Всего стационарными наблюдениями охвачено 22 водотока и 12 водоемов.

Река Неман. Качество воды контролируется на участке реки от н.п.Николаевщина (фоновый створ) до н.п.Привалка (трансгра-

ничный створ, расположенный в 0,5 км от границы с Литвой), в пределах которого города Столбцы, Мосты и Гродно являются основными источниками загрязнения речных вод.

Содержание **растворенного кислорода** в воде реки в течение года изменялось в диапазоне 6,52–13,2 мгО₂/дм³ с наименьшим значением в июле в створе выше Столбцов. В январских пробах воды, отобранных в районе Столбцов, насыщение воды кислородом составило 50–52%. Аналогичная ситуация наблюдалась в январе на фоновом участке реки у н.п.Николаевщина – концентрация растворенного кислорода составила 7,45 мгО₂/дм³ при насыщении в 53%. Среднегодовое содержание растворенного кислорода в воде створов в пределах контролируемого отрезка реки показано на рисунке 4.7.

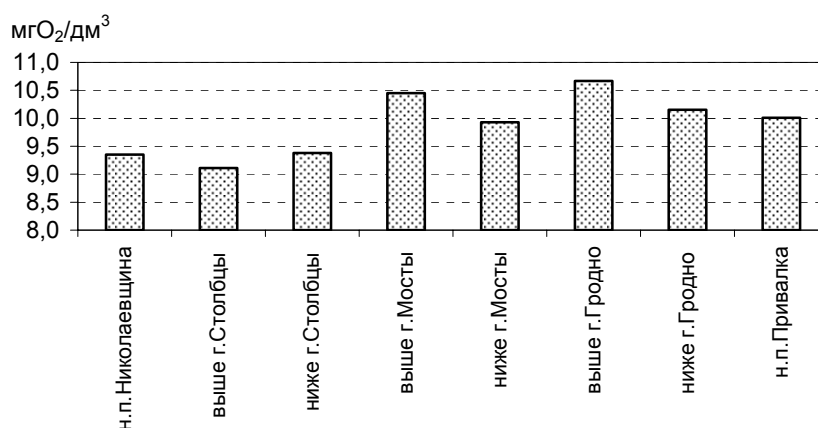


Рис. 4.7. Среднегодовое содержание растворенного кислорода в воде р.Немана в 2008 г.

Среднегодовые концентрации **органических веществ (по БПК₅)** в воде реки изменялись от 1,37 (в черте н.п.Николаевщина) до 2,86 мгО₂/дм³ (ниже г.Гродно); последнее значение указывает на признаки возможного загрязнения водного объекта. Судя по величинам БПК₅, содержание органических веществ, зафиксированное в годовом ходе наблюдений (0,68–4,90 мгО₂/дм³), колебалось весьма существенно: наименьшие концентрации (0,68–1,70 мгО₂/дм³) характеризуют речные воды как чистые, наибольшие (3,85–4,90 мгО₂/дм³) – свидетельствуют о периодическом загрязнении речных вод на отрезке г.Мосты–н.п.Привалка.

Содержание **аммонийного азота** в воде Немана в течение года колебалось от 0,09 до 0,61 мгN/дм³, при этом наименьшие концентрации ингредиента находились в пределах природных значений, а наибольшие в некоторых случаях превышали ПДК. В верховье реки в районе н.п.Николаевщина, выше и ниже Столбцов количество аммонийного азота в воде в зимний период оказалось выше ПДК в 1,2–1,7 раза. В воде трансграничного створа (н.п.Привалка) повышенное содержание азота аммонийного (1,1 ПДК) зафиксировано в летний период (табл. 4.13).

Таблица 4.13

Пределы содержания биогенных веществ в воде р.Немана в 2008 г.

Створ	Азот аммонийный, мгN/дм ³	Азот нитритный, мгN/дм ³	Азот нитратный, мгN/дм ³	Фосфаты, мгP/дм ³	Фосфор общий, мгP/дм ³
В черте н.п.Николаевщина	0,17–0,49	0,011–0,026	0,24–2,91	0,008–0,043	0,02–0,07
1,0 км выше г.Столбцов	0,17–0,61	0,010–0,038	0,29–2,48	0,005–0,068	0,02–0,10
0,6 км ниже г.Столбцов	0,12–0,52	0,013–0,034	0,53–2,39	0,007–0,059	0,02–0,07
0,9 км выше г.Мостов	0,09–0,23	0,005–0,023	0,11–2,53	0,010–0,062	0,02–0,09
5,3 км ниже г.Мостов	0,09–0,26	0,007–0,023	0,15–2,70	0,014–0,076	0,02–0,09
1,0 км выше г.Гродно	0,11–0,24	0,005–0,022	0,11–2,62	0,010–0,048	0,02–0,08
10,6 км ниже г.Гродно	0,11–0,21	0,005–0,028	0,12–2,54	0,011–0,068	0,02–0,08
н.п. 0,5 км от границы с Литвой	0,19–0,41	0,000–0,050	0,02–2,30	0,006–0,085	0,10–0,31
ПДК	0,39	0,024	9,03	0,066	0,20

Среднегодовое содержание аммонийного азота в воде всех створов было ниже ПДК, изменяясь от 0,15 (выше г.Мостов) до 0,34 мгN/дм³ (в черте н.п.Николаевщина).

Обращает на себя внимание тот факт, что среднегодовые величины содержания аммонийного азота, установленные для речных вод на отрезке н.п.Николаевщина–г.Столбцы и у н.п.Привалка, значительно больше таковых для воды створов в районе Мостов и Гродно, причем концентрации ингредиента выхо-

дят за пределы его природного содержания, характерного для речных вод (рис. 4.8).

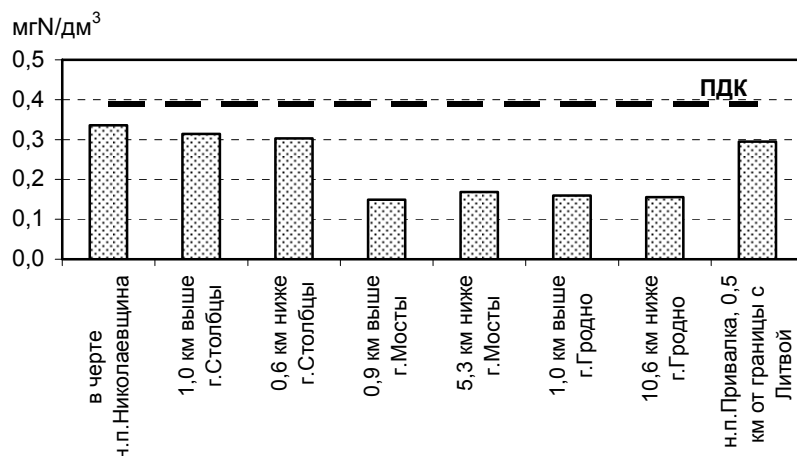


Рис. 4.8. Среднегодовое содержание азота аммонийного в воде р.Немана в 2008 г.

Среднегодовые концентрации **азота нитритного** (0,011–0,021 мгN/дм³) в воде контролируемого участка реки не превышали ПДК (рис. 4.9), однако для ряда створов их величины были близки к нормативному показателю (0,018–0,021 мгN/дм³).

Изучение режима азота нитритного показало, что его содержание в воде реки в течение года изменялось в широком диапазоне (табл. 4.13). Наименьшие концентрации ингредиента соответствовали фоновым значениям, наибольшие приближались к ПДК (0,9 ПДК) или выходили за ее пределы (1,1–2,1 ПДК). При этом установлены определенные нарушения в сезонных колебаниях концентраций. Так, в воде реки в районе г.Мосты в течение лета содержание рассматриваемого ингредиента варьировало от 0,007 мгN/дм³ (июнь) до максимальной величины, зафиксированной за весь год – 0,023 мгN/дм³ (июль), что противоречит естественному режиму биогенных элементов.

Среднегодовое содержание **азота нитратного** (0,90–1,41 мгN/дм³), рассчитанное для воды всех створов Немана, оказалось выше величины 0,5 мгN/дм³, идентифицирующей благополучное состояние речной экосистемы с позиций эвтрофирования природных вод. Отметим, что зафиксированные в течение года в

воде реки ниже Столбцов концентрации нитратного азота (0,53–2,40 мгN/дм³) свидетельствуют о его избытке в речной экосистеме.

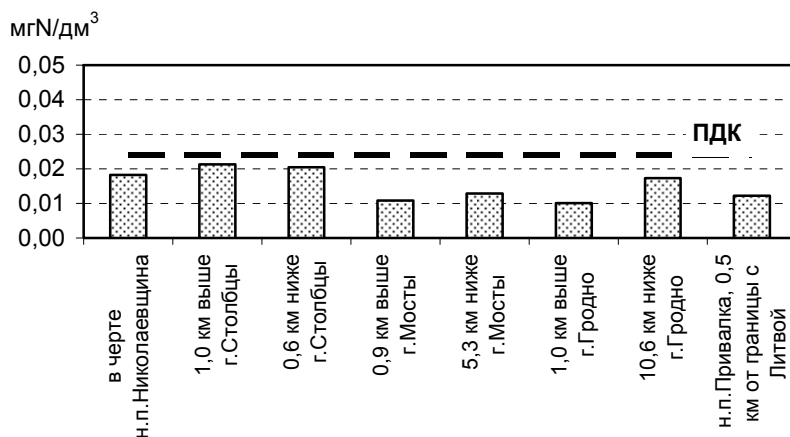


Рис. 4.9. Среднегодовое содержание азота нитритного в воде р.Немана в 2008 г.

Верхний предел содержания **фосфатов** в воде р.Немана в 2008 г. оказался выше величины, рассматриваемой в качестве благоприятной для экологического состояния водных объектов (0,030 мгP/дм³), а в некоторых случаях незначительно превысил ПДК; нижний предел находился в рамках природных концентраций (табл. 4.13). Среднегодовые концентрации фосфатов в воде, составившие 0,034–0,037 мгP/дм³ на отрезке реки в районе г.Мостов, 0,039 мгP/дм³ ниже Гродно и 0,040 мгP/дм³ у н.п.Привалка, оказались несколько повышенными с экологической точки зрения. Для воды остальных створов рассматриваемый показатель находился в рамках природных значений.

Анализ многолетних данных (2006–2008 гг.) показал, что наблюдаемая ранее устойчивая тенденция к росту среднегодовых концентраций фосфатов в воде реки у г.Столбцов в 2008 г. не выявлена, а содержание **общего фосфора** сократилось в 2,4 раза. Аналогичная ситуация характерна и для створов выше и ниже г.Мостов, среднегодовое содержание фосфатов и общего фосфора в воде которых несколько уменьшилось по сравнению с 2007 г. Наиболее напряженная ситуация в отношении общего фосфора зафиксирована в воде реки у н.п.Привалка (рис. 4.10), среднегодо-

вая величина которого практически достигла ПДК (0,16 мгР/дм³), а наибольшая была выше ПДК (0,31 мгР/дм³).

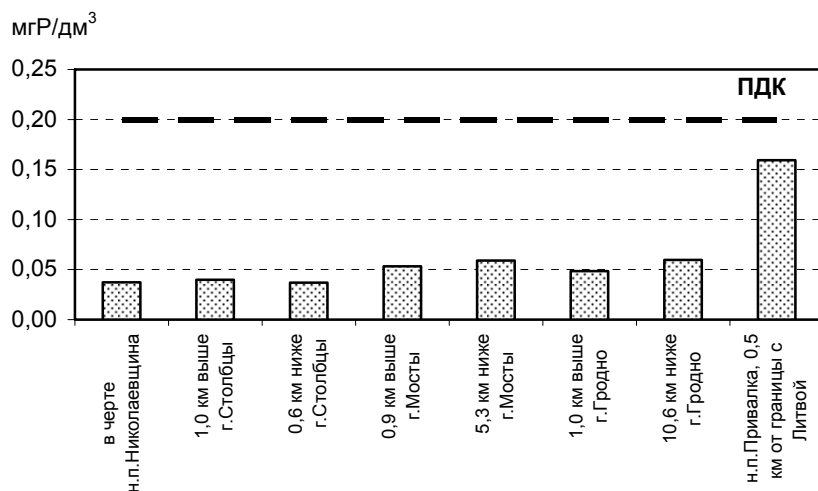


Рис. 4.10. Среднегодовое содержание фосфора общего в воде р.Немана в 2008 г.

Анализ данных по содержанию **нефтепродуктов** показал, что в течение года в воде Немана наблюдались как весьма незначительные концентрации (0,01 мг/дм³), так и увеличение их значений до 0,07 мг/дм³ (1,4 ПДК ниже г.Мостов). Среднегодовые величины содержания нефтепродуктов в воде реки не достигали лимитирующего показателя, изменяясь от 0,01 мг/дм³ (в черте н.п.Николаевщина) до 0,03 мг/дм³ (ниже г.Мостов), причем для большинства створов они составили 0,02 мг/дм³.

Согласно данным, полученным в результате расчета ИЗВ (0,5–0,6), качество воды Немана на всем протяжении реки, как и в прошлом году, соответствовало относительно чистой категории.

Притоки р.Немана. Пространственный анализ содержания **органических веществ (по БПК₅)** в воде **р.Вилии** – самого крупного притока Немана – показал, что в 75% проб воды, отобранных в 2008 г. из реки северо-восточнее н.п.Быстрицы (створ на границе с Литовской Республикой), величины БПК₅ были повышенными (3,1–4,6 мгО₂/дм³), указывая на устойчивость процесса загрязнения данного участка водотока. В воде остальных створов концентрации выше ПДК (3,14–3,42 мгО₂/дм³) отмечались периодически и, судя

по среднегодовым концентрациям, для контролируемого участка реки выше н.п.Быстрицы загрязнение легкоокисляемыми органическими веществами не выявлено.

Среднегодовое содержание **азота аммонийного** в воде р.Вилии у г.Сморгони уменьшилось с 0,46 мгN/дм³ в 2007 г. до 0,38 мгN/дм³ в 2008 г. Аналогичная ситуация отчасти характерна и для участка водотока в районе Вилейки: среднегодовая концентрация азота аммонийного в воде реки выше города сократилась в 1,6 раза и составила 0,24 мгN/дм³, а ниже города осталась на уровне прошлого года (0,35 мгN/дм³). Однако в течение года верхний предел содержания ингредиента увеличивался до 0,40–1,01 мгN/дм³ (1,0–2,6 ПДК).

Судя по среднегодовым концентрациям (0,011–0,017 мгN/дм³), гидрохимическая ситуация в отношении **азота нитритного** в рассматриваемом году складывалась относительно благополучно на всем контролируемом отрезке реки. В то же время в воде практически всех створов в течение года регистрировались концентрации ингредиента, приближающиеся к ПДК или превышающие норматив (0,023–0,041 мгN/дм³).

Обращает на себя внимание присутствие в воде избыточного количества **азота нитратного**, среднегодовое содержание которого (0,50–0,95 мгN/дм³) устойчиво превышает его природные концентрации в течение последних лет.

Загрязнение Вилии **фосфатами и общим фосфором** по их содержанию в воде реки в рассматриваемом году не установлено.

По сравнению с 2008 г. уменьшилось содержание **нефтепродуктов**, среднегодовые концентрации которых в воде всех створов оказались ниже ПДК (0,01–0,03 мг/дм³).

В целом, согласно ИЗВ (0,6–0,7), качество воды на всем контролируемом участке р.Вилии характеризовалось относительно чистой категорией.

Наблюдения за качеством воды **притоков Вилии** позволили установить следующие особенности их гидрохимического состояния. Для реки Уши в районе г.Молодечно по-прежнему актуально «нитритное» загрязнение воды. Тенденция к росту среднегодовых концентраций азота нитритного в воде Уши севернее Молодечно сохраняется на протяжении последних 5 лет (в 2008 г. – 2,2 ПДК). Содержание ингредиента в речной воде ниже Молодечно за период 2002–2008 гг. увеличилось в 9 раз и характеризовалось значительным содержанием компонента на протяжении всего 2008 г. (1,3–12,2 ПДК) за исключением сентября.

Среднегодовые концентрации азота аммонийного и фосфатов в воде р.Уши ниже г.Молодечно в 2008 г. увеличились по сравнению с 2004 г. в 2,2 и 5,5 раза соответственно. В то же время впервые за последние пять лет среднегодовая концентрация нефтепродуктов находилась ниже ПДК.

Для рек Нарочи и Сервечи установлены повышенные среднегодовые концентрации азота аммонийного – 0,63 мгN/дм³ (1,6 ПДК) и 0,56 мгN/дм³ (1,4 ПДК) соответственно. Максимальное содержание загрязняющего вещества наблюдалось в воде Сервечи в апреле (1,03 мгN/дм³ или 2,6 ПДК), а Нарочи – в сентябре (0,63 мгN/дм³ или 4,5 ПДК). Таким образом, для указанных рек отчетливо проявляется «аммонийное» загрязнение воды.

Среднегодовая концентрация азота нитритного в воде р.Нарочи в 2008 г. составила 0,066 мгN/дм³ (2,7 ПДК), в 5 раз превысив аналогичный показатель 2006 г., что свидетельствует о росте антропогенной нагрузки на речную экосистему. Гидрохимическая ситуация, наблюдаемая для р.Ошмянки в апреле, июне и октябре 2008 г., определялась повышенными концентрациями азота нитритного (0,026–0,120 мгN/дм³ или 1,1–5,0 ПДК).

В целом, качество воды рек Сервечи и Уши (0,3 км севернее г.Молодечно), Ошмянки, Илии и Нарочи соответствовало относительно чистой категории (ИЗВ=0,7–1,0), Уши ниже г.Молодечно – умеренно загрязненной (ИЗВ=2,1).

Качество воды абсолютного большинства других притоков Немана характеризовалось относительно чистой категорией (ИЗВ=0,5–0,7). Исключением явилась р.Россь (19,0 км ниже г.Волковыска), для которой ИЗВ составил 1,2 (класс умеренно загрязненной воды). Практически 75% проб воды, отобранных в 2008 г. из р.Россь ниже Волковыска, характеризовалось избыточным количеством азота нитритного (1,4–2,3 ПДК), 50% – фосфора общего (1,1–2,1 ПДК), 100% – фосфора фосфатов (2,0–5,1 ПДК).

Анализ внутригодового распределения концентраций азота нитритного и фосфатов в воде р.Лидеи ниже г.Лиды указывает на антропогенные изменения их режима и отчетливо выраженное загрязнение реки в период летне-осенней межени (рис. 4.11). Наряду с этим, среднегодовая концентрация азота нитритного (0,023 мгN/дм³) впервые за последние семь лет не превышала ПДК.

Следует отметить постепенный рост содержания фосфатов в воде р.Валовки, среднегодовые концентрации которых, хотя и были ниже ПДК, увеличились в 4 раза по сравнению с 2004 г.

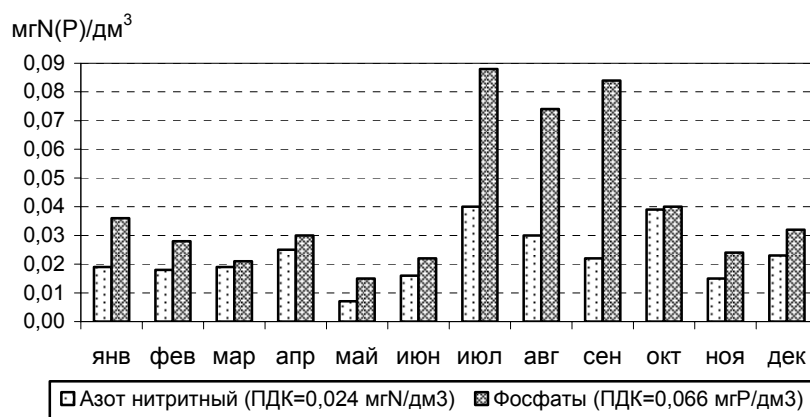


Рис. 4.11. Внутригодовое распределение содержания биогенных элементов в воде р.Лиды ниже г.Лиды в 2008 г.

В 2008 г. загрязнение р.Илии в черте н.п.Илья определялось азотом аммонийным, концентрации которого на протяжении всего года фиксировались в диапазоне 1,1–2,1 ПДК. При этом содержание азота нитритного в единичных пробах, отобранных в январе и апреле, составило 1,2–2,1 ПДК. Среднегодовое содержание фосфатов (0,022 мгP/дм³) и фосфора общего (0,03 мгP/дм³) в воде водотока было значительно ниже лимитирующего показателя.

Содержание азота аммонийного в воде р.Щары как выше, так и ниже г.Слонима в 2008 г. уменьшилось по сравнению с предыдущим годом и не превысило 0,30 мгN/дм³. Можно констатировать, что «аммонийное» загрязнение реки, имевшее место с 2003 по 2006 г., с 2007 г. не наблюдается. Аналогичная ситуация характерна и для р.Котры на участке реки у н.п.Сахкомбинат. Вместе с тем в воде реки выше н.п.Сахкомбинат эпизодически наблюдались концентрации фосфатов выше ПДК в 1,2 раза (июнь и июль), а ниже населенного пункта – в 1,1 (сентябрь) и 1,3 (июль) раза.

Согласно среднегодовым величинам содержания биогенных веществ и концентрациям, зафиксированным в течение 2008 г., для р.Зельвянки характерна вполне благополучная гидрохимическая ситуация. В целом по качеству воды река соответствует относительно чистой категории (ИЗВ=0,7). К этому же классу качества относятся воды рек Березины Западной выше н.п.Неровы, Свислочи Западной выше н.п.Сухая Долина, Гожки ниже г.Гродно и Иссы в черте г.Слонима (ИЗВ=0,5). Загрязнение р.Крынки азотом нитрит-

ным и фосфатами, хорошо выраженное ранее (2004–2007 гг.), в настоящее время не отмечается. Анализ режима растворенных в воде р.Черной Ганьчи (н.п.Горячки) загрязняющих веществ свидетельствовал о нормальном состоянии речной экосистемы.

Озера и водохранилища бассейна Немана

В бассейне Немана регулярные наблюдения проводятся на озерах Большие Швакшты, Баторино, Вишневском, Мясро, Нарочь, Свирь, Свитязь и вдхр Вилейском. В программу режимных наблюдений с 2008 г. включены оз.Белое, водохранилища Волпянское, Зельвенское и Миничи.

В течение 2008 г. и в многолетнем периоде наблюдений содержание большинства приоритетных веществ в воде озер Нарочанской группы – Нарочь, Мясро и Баторино – фиксировалось значительно ниже предельно допустимого уровня.

Среди водоемов бассейна, включенных в систему мониторинга в 2008 г., благоприятная ситуация в отношении содержания приоритетных загрязняющих веществ установлена для оз.Белого и вдхр Зельвенского – концентрации биогенных веществ фиксировались ниже ПДК. Исключение составило только органическое вещество (по БПК₅), среднегодовое содержание которого превышало ПДК (рис. 4.12).

Повышенные концентрации азота аммонийного в мае (1,5–1,8 ПДК) и сентябре (1,2–1,3 ПДК) в воде вдхр Миничи способствовали росту среднегодового содержания ингредиента до 0,39 мгN/дм³ (рис. 4.13).

Серьезные нарушения гидрохимического режима отмечены для вдхр Волпянского, в воде которого обнаружены высокие концентрации соединений фосфора как в летний (2,3–3,2 ПДК), так и в зимний период (2,2–2,3 ПДК). При этом повышенные их значения зимой выходили за пределы естественного увеличения концентраций во время минерализации отмершей органики.

На протяжении последних пяти лет сохраняется тенденция к улучшению гидрохимической обстановки на водных объектах бассейна Немана. Увеличение доли «относительно чистых» вод в 2008 г. обусловлено включением в сеть мониторинга 12 пунктов наблюдений, характеризующихся II классом качества (по показателю ИЗВ). Наряду с этим, незначительно ухудшилось качество воды протоки Скема (II класс), оз.Нарочь (10,0 и 2,8 км от к.п.Нарочь – II класс) и р.Россь ниже г.Волковыска (III класс). Воды р.Нарочи и оз.Нарочь у ручья Антонисберг, напротив, перешли в категорию «чистых». «Умеренно загрязненными» по-прежнему остаются воды р.Уши ниже г.Молодечно.

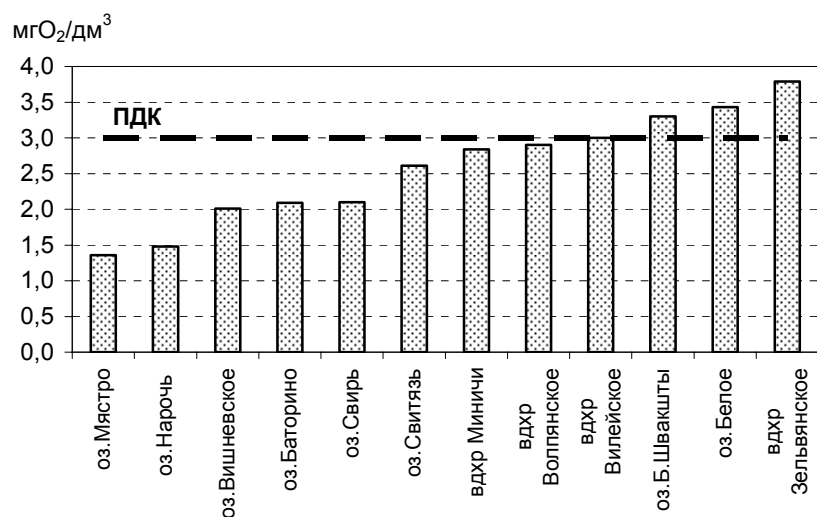


Рис. 4.12. Среднегодовое содержание органических веществ (по БПК₅) в воде водоемов в бассейне р.Немана в 2008 г.

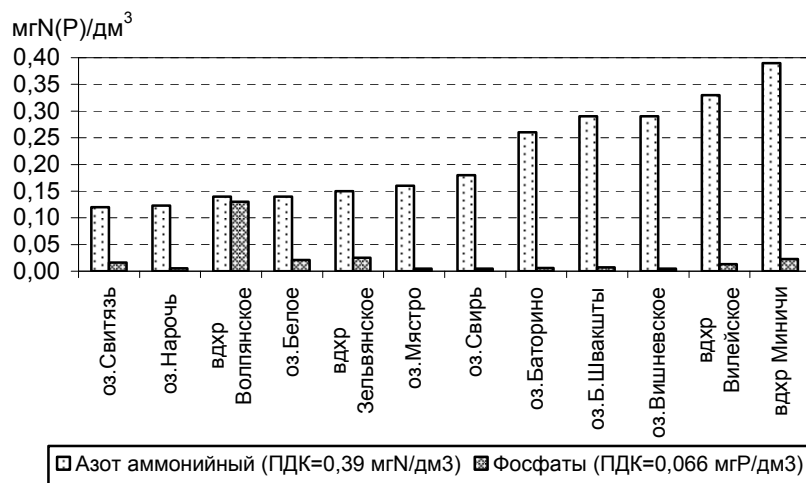


Рис. 4.13. Среднегодовое содержание биогенных элементов в воде водоемов в бассейне р.Немана в 2008 г.

Бассейн Западного Буга

Гидрохимические наблюдения в бассейне Западного Буга проводились на 18 пунктах мониторинга, 11 из которых расположены на трансграничных участках рек Западного Буга, Мухавца, Нарева, Лесной, Лесной Правой и Копаявки. Всего наблюдениями было охвачено 7 водотоков.

Река Западный Буг. Анализ среднегодовых концентраций **растворенного кислорода** ($9,6\text{--}9,8\text{ мгO}_2/\text{дм}^3$) в воде всех створов и диапазон пределов его содержания в течение 2008 г. ($7,9\text{--}12,9\text{ мгO}_2/\text{дм}^3$) свидетельствовал о благополучии газового режима реки.

Количество **органического вещества (по БПК₅)** в воде Западного Буга колебалось в течение года от $1,80$ до $5,90\text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ($1,9$ ПДК). Все установленные наибольшие концентрации были выше нормы в $1,2\text{--}1,9$ раза ($3,65\text{--}5,90\text{ мгO}_2/\text{дм}^3$), минимальные ($1,80\text{--}2,90\text{ мгO}_2/\text{дм}^3$) находились в пределах фоновых величин. Среднегодовые значения БПК₅ оказались выше ПДК на отрезке реки от н.п.Речицы до н.п.Новоселки в $1,1\text{--}1,5$ раза, а для воды остальных створов приближались к ПДК (рис. 4.14).

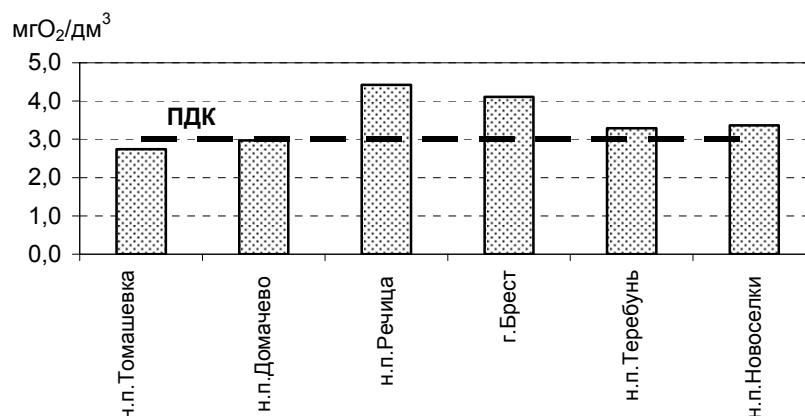


Рис. 4.14. Среднегодовое содержание органических веществ (по БПК₅) в воде р.Западного Буга в 2008 г.

Пределы содержания **азота аммонийного** в воде реки составили $0,15\text{--}0,78\text{ мгN}/\text{дм}^3$, минимальная концентрация обнаружена у н.п.Домачево, максимальная – у н.п.Речицы. Наименьшее со-

держание азота аммонийного в воде всех створов оказалось ниже ПДК, наибольшее достигло 0,9–2,0 ПДК (табл. 4.14).

Таблица 4.14

**Пределы содержания биогенных веществ
в воде р.Западного Буга в 2008 г.**

Створ	Азот аммонийный, мгN/дм ³	Азот нитратный, мгN/дм ³	Азот нитритный, мгN/дм ³	Фосфаты, мгP/дм ³
н.п.Томашевка на границе с Республикой Польша	0,18–0,35	0,70–2,25	0,012–0,078	0,090–0,300
н.п.Домачево на границе с Республикой Польша	0,15–0,57	0,48–2,33	0,014–0,109	0,011–0,270
н.п.Речица на границе с Республикой Польша	0,23–0,78	0,59–1,93	0,018–0,106	0,120–0,500
г.Брест мост Козловичи	0,35–0,74	0,72–1,95	0,022–0,092	0,130–0,270
0,1 км западнее от н.п.Теребунь	0,25–0,49	0,72–2,29	0,016–0,091	0,120–0,250
н.п.Новоселки на границе с Республикой Польша	0,23–0,47	0,74–1,97	0,022–0,044	0,120–0,250
ПДК	0,39	9,03	0,024	0,066

Среднегодовые концентрации азота аммонийного в воде контролируемого отрезка Западного Буга изменялись в диапазоне 0,26–0,52 мгN/дм³, выше ПДК их значения отмечены на участке реки от н.п.Речицы до н.п.Новоселки (рис. 4.15). Поскольку в течение 2008 г. концентрации азота аммонийного выше ПДК в 1,1–2,0 раза были обнаружены в 67% проб воды, отобранных на участке н.п.Речица–н.п.Новоселки, можно говорить об устойчивом «аммонийном» загрязнении речных вод.

Содержание **азота нитритного** в воде Западного Буга в течение года колебалось в пределах 0,012–0,109 мгN/дм³. Наименьшие значения приближались к фоновым концентрациям, наибольшие составили 1,8–4,5 ПДК (табл. 4.14). Судя по среднегодовым концентрациям ингредиента, загрязнение Западного Буга азотом нитритным проявляется весьма отчетливо (рис. 4.16).

Для воды всех створов Западного Буга отмечены среднегодовые концентрации **азота нитратного** (1,15–1,44 мгN/дм³) вы-

ше природной величины ($0,50 \text{ мгN/дм}^3$), лимитирующей развитие процессов эвтрофирования. При этом не только наибольшие, но и выявленные в течение года наименьшие концентрации ингредиента практически превысили фоновое содержание (табл. 4.14). Вместе с тем следует отметить, что за последние годы установлена тенденция к снижению содержания азота нитратного в воде реки.

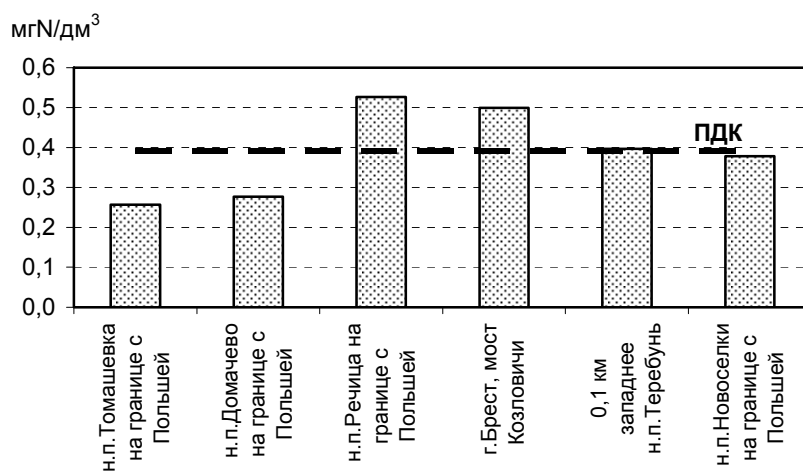


Рис. 4.15. Среднегодовое содержание азота аммонийного в воде р. Западного Буга в 2008 г.

Загрязнение Западного Буга **фосфатами** хорошо идентифицируется пределами их содержания в речной воде: наименьшие концентрации, наблюдаемые в течение года, превысили ПДК в 1,4–2,0 раза (исключение составила только концентрация в воде створа у н.п. Домачево), наибольшие – в 3,8–7,6 раза (табл. 4.14). Среднегодовые величины содержания фосфатов изменялись от 0,157 (н.п. Домачево) до 0,212 мгP/дм^3 (н.п. Речица), составляя соответственно 2,4 и 3,2 ПДК. Вода Западного Буга наиболее загрязнена фосфатами у Речицы и Бреста (рис. 4.17).

В годовом разрезе содержание **нефтепродуктов** в воде реки, как правило, не превышало ПДК, а их наибольшие значения составили 0,03–0,04 мг/дм^3 . Только в воде створа у н.п. Речицы максимальная из зафиксированных концентраций достигла 0,05 мг/дм^3 (1,0 ПДК). Среднегодовое содержание загрязняющего вещества находилось в пределах нормы (0,02–0,03 мг/дм^3).

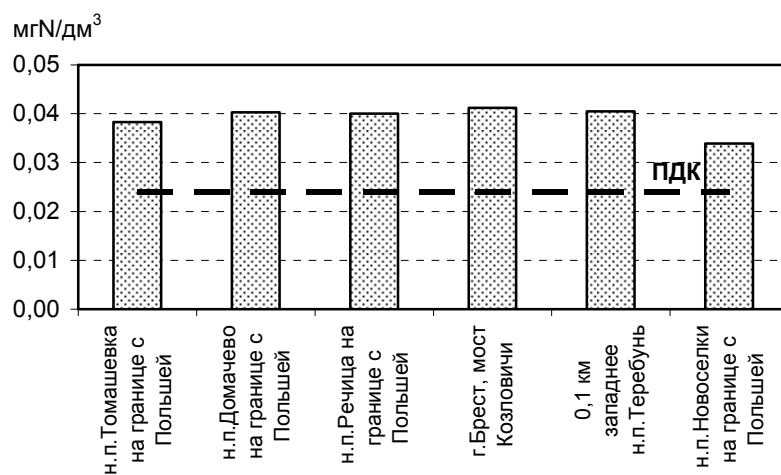


Рис. 4.16. Среднегодовое содержание азота нитритного в воде р. Западного Буга в 2008 г.

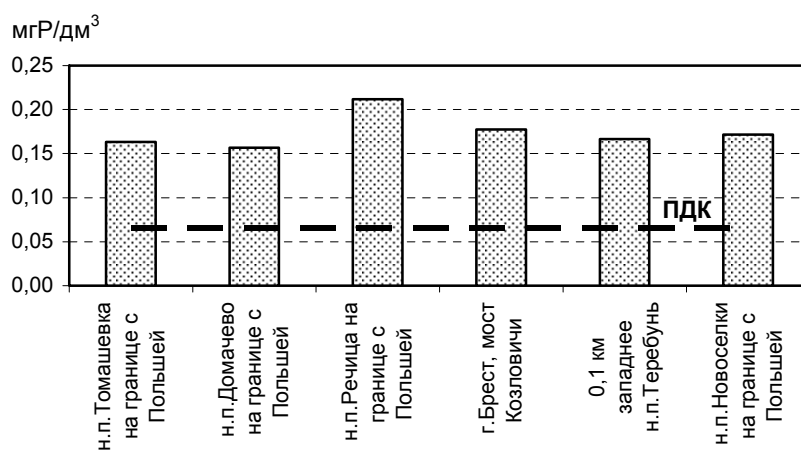


Рис. 4.17. Среднегодовое содержание фосфатов в воде р. Западного Буга в 2008 г.

Исходя из ИЗВ (1,1–1,6), вода Западного Буга в 2008 г. по качеству относилась к классу «умеренно загрязненных», причем наиболее загрязненным оказался отрезок реки у н.п. Речицы (ИЗВ=1,6).

Притоки р.Западного Буга. Самый крупный приток Западного Буга – **р.Мухавец** – впадает в главный водоток выше н.п.Речицы и является «приемником» сбросов ЖКХ городов Кобрина, Жабинки и Бреста, а также вод, поступающих с территорий сельскохозяйственных объектов, расположенных в пределах водосборной площади.

Среднегодовые концентрации **растворенного кислорода** в воде Мухавца в 2008 г. составили $7,2\text{--}9,7\text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ и были наименьшими в районе г.Кобрина ($7,2\text{--}8,2\text{ мгО}_2/\text{дм}^3$). Диапазон изменения содержания кислорода в течение года оказался весьма широк – от 3,7 (выше Кобрин в январе) до $12,4\text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ (выше Бреста в феврале). Таким образом, выше Кобрин выявлен случай нарушения кислородного режима.

Анализ гидрохимических данных показал, что количество **органического вещества (по БПК₅)** в воде Мухавца в районе г.Кобрин колебалось в течение года от 1,38 до $7,94\text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ (выше города) и от 1,75 до $5,23\text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ (ниже города), на остальном контролируемом участке – от 2,01 до $4,43\text{ мгО}_2/\text{дм}^3$. Все наибольшие концентрации были выше нормы в 1,3–2,6 раза ($3,80\text{--}7,94\text{ мгО}_2/\text{дм}^3$), минимальные находились в пределах фоновых величин ($1,38\text{--}2,56\text{ мгО}_2/\text{дм}^3$).

Судя по среднегодовым концентрациям, загрязнение реки **азотом аммонийным** характерно практически для всего контролируемого отрезка (табл. 4.18). Наибольшие концентрации, установленные в воде всех створов в течение года, колебались от 1,3 до 2,3 ПДК, наименьшие были ниже лимитирующего норматива (табл. 4.15). При этом в 65% проб воды, отобранных по течению Мухавца, отмечалось присутствие ингредиента на уровне 1,1–2,3 ПДК. Вместе с тем на участке реки г.Кобрин (выше)–г.Брест (выше) выявлена тенденция к снижению среднегодовых величин аммонийного азота по сравнению с двумя предыдущими годами.

Несколько иная ситуация наблюдалась в отношении **азота нитритного**, среднегодовая концентрация которого выше ПДК ($0,027\text{ мгN}/\text{дм}^3$) зафиксирована в воде только одного створа (в черте г.Бреста). Диапазон колебаний содержания ингредиента в годовом разрезе был достаточно широк – от величин, близких к фоновым, до концентраций, превышающих ПДК в 1,3–3,1 раза (табл. 4.15).

Для режима **азота нитратного** характерен широкий диапазон изменения концентраций по сезонам года: максимальное содержание ингредиента отмечено в зимний период, минимальное – в основном летом. Летний минимум и зимний максимум вполне согласуются с естественным поведением нитратов, однако

о нарушении режима свидетельствовали среднегодовые величины (0,90–1,48 мгN/дм³), которые превысили фоновые значения в 1,8–2,9 раза.

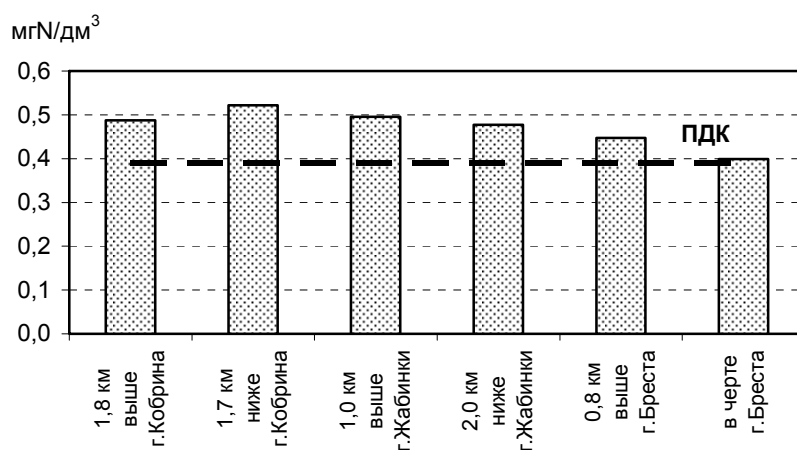


Рис. 4.18. Среднегодовое содержание азота аммонийного в воде р.Мухавца в 2008 г.

Таблица 4.15

Пределы содержания биогенных веществ в воде р.Мухавца в 2008 г.

Створ	Азот ам- монийный, мгN/дм ³	Азот нит- ратный, мгN/дм ³	Азот нит- ритный, мгN/дм ³	Фосфаты, мгP/дм ³	Фосфор общий, мгP/дм ³
1,8 км выше г.Кобрин	0,240–0,910	0,180–3,220	0,005–0,075	0,027–0,380	0,04–0,19
1,7 км ниже г.Кобрин	0,240–0,700	0,170–2,940	0,011–0,034	0,025–0,148	0,05–0,18
1,0 км выше г.Жабинки	0,380–0,640	0,160–3,090	0,005–0,033	0,025–0,081	0,03–0,14
2,0 км ниже г.Жабинки	0,350–0,590	0,160–3,140	0,005–0,032	0,028–0,260	0,03–0,09
0,8 км выше г.Бреста	0,240–0,840	0,170–3,110	0,005–0,035	0,006–0,071	0,03–0,09
в черте г.Бреста	0,250–0,500	0,340–1,620	0,016–0,038	0,060–0,120	–
ПДК	0,39	9,03	0,024	0,066	0,20

Достаточно напряженная ситуация, как и в 2007 г., складывалась для реки в отношении **фосфатов**, среднегодовые концентрации которых в воде большинства створов превышали ПДК (рис. 4.19). Верхний предел содержания фосфатов в речной воде был больше ПДК в 1,1–5,7 раза, нижний в большинстве случаев – в пределах природных концентраций (табл. 4.15). Присутствие в воде реки общего фосфора в годовом разрезе фиксировалось, как правило, в очень незначительном количестве, однако в районе Кобрина его максимальные концентрации приближались к ПДК.

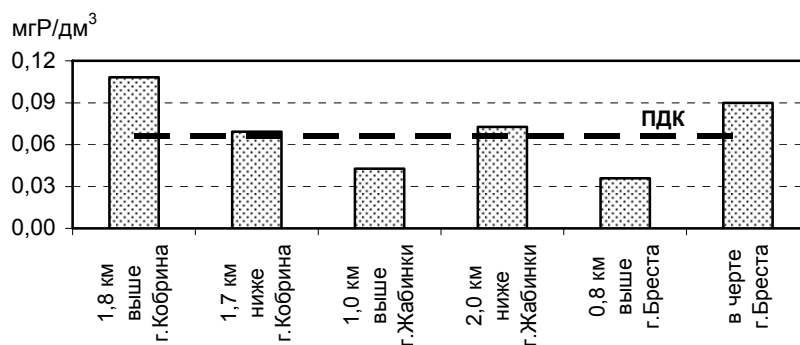


Рис. 4.19. Среднегодовое содержание фосфатов в воде р.Мухавца в 2008 г.

Среднегодовые концентрации **нефтепродуктов** оказались ниже ПДК, изменяясь от 0,01 (выше г.Кобрин) до 0,03 мг/дм³ (в черте г.Бреста). Наименьшее в течение года содержание нефтепродуктов в воде реки не превысило 0,01 мг/дм³, максимальное – достигало ПДК (0,05 мг/дм³) в воде створа ниже г.Кобрин и в черте г.Бреста.

Анализ гидрохимических данных, характеризующих качество вод остальных притоков, показал, что для р.Рыты (притока Мухавца) выявлено «аммонийное» загрязнение: концентрации азота аммонийного в воде реки в течение года превышали ПДК в 1,1–2,0 раза (0,43–0,78 мгN/дм³). Повышенное содержание других биогенных веществ фиксировалось в годовом разрезе лишь в отдельных пробах воды.

Среднегодовое содержание фосфатов больше лимитирующего норматива отмечено для рек Копаявки, Лесной и Лесной Правой (рис. 4.20).

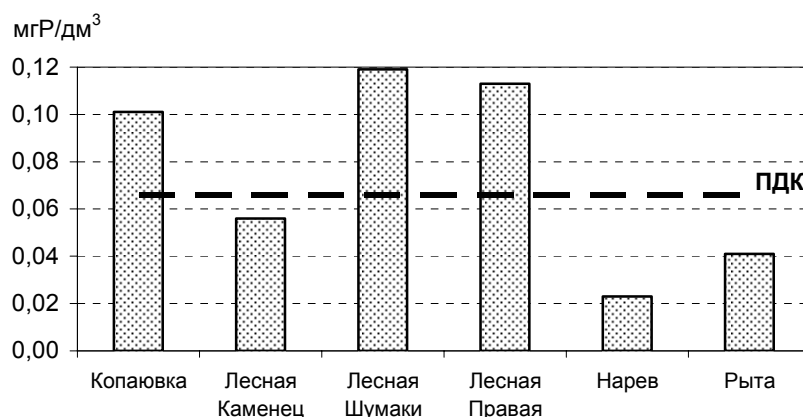


Рис. 4.20. Среднегодовое содержание фосфатов в воде притоков р.Западного Буга в 2008 г.

«Фосфатное» загрязнение речных вод отчетливо выражено в течение всего года: концентрации фосфатов в воде р.Лесной в черте н.п.Шумаки варьировали в диапазоне 0,079–0,172 мгР/дм³ (1,2–2,6 ПДК), р.Лесной Правой выше н.п.Каменюки – 0,092–0,152 мгР/дм³ (1,4–2,3 ПДК), р.Копаявки в черте н.п.Леплевка – 0,073–0,132 мгР/дм³ (1,1–2,0 ПДК).

В целом воды притоков Западного Буга, согласно ИЗВ (0,6–1,0), характеризуются по качеству как «относительно чистые». Анализ динамики превышений ПДК (в 2008 г. – около 15%) свидетельствует о стабилизации гидрохимической обстановки на водных объектах бассейна Западного Буга в течение последних двух лет.

В 2008 г. увеличение доли «относительно чистых» вод в бассейне Западного Буга по сравнению с 2007 г. связано с улучшением гидрохимического состояния р.Мухавца в районе г.Кобрин, где отмечено снижение среднегодовых концентраций азота нитритного и фосфора фосфатов, используемых при расчете ИЗВ.

Бассейн Днепра

В 2008 г. регулярные гидрохимические наблюдения проводились на 24 водных объектах (19 реках, 4 водохранилищах и 1 озере), в том числе на 6 трансграничных с территорией Российской Федерации участках рек Днепра, Сожа, Вихры, Ипути и Беседи. Сеть мониторинга насчитывала 71 пункт наблюдений.

Река Днепр. Наблюдения за качеством речной воды ведутся на участке реки от н.п.Сарвиры (трансграничный створ с Российской Федерацией) до г.п.Лоева (трансграничный створ с Украиной).

Для всего контролируемого участка Днепра в 2008 г. отмечен удовлетворительный режим **растворенного кислорода**, колебания концентраций которого, как правило, соответствовали природному ходу сезонных изменений. Наименьшее содержание растворенного кислорода, наблюдаемое летом (июнь–август), в отдельных случаях приближалось к ПДК, составляя $6,2 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ в воде реки выше г.Быхова и $6,4 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ниже г.Могилева, уменьшаясь зимой (в феврале) до $5,3 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$. Среднегодовые величины варьировали от 8,9 до $11,2 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$.

Среднегодовое содержание **органических веществ (по БПК₅)** в воде реки оказалось повышенным только ниже г.п.Лоева ($4,20 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$), в воде остальных створов – в пределах нормы ($1,1\text{--}2,4 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$). Наименьшие из зафиксированных значений БПК₅ ($0,30\text{--}1,60 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$) в основном соответствовали природным величинам, кроме участка реки ниже г.п.Лоева (8,5 км), для которого этот показатель составил $3,80 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$. Наибольшие концентрации органических веществ в воде были равны или превышали ПДК ($3,00\text{--}5,30 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$) только на отрезке Днепра ниже Могилева. Пределы содержания органических веществ в воде реки ниже г.п.Лоева составили $3,80\text{--}5,30 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ($1,3\text{--}1,8$ ПДК), свидетельствуя об устойчивом загрязнении реки в нижнем течении легкоокисляемыми органическими веществами (рис. 4.21).

Присутствие **азота аммонийного** в воде Днепра отмечено на всем контролируемом участке реки, причем среднегодовые концентрации ингредиента ($0,43\text{--}0,77 \text{ мгN}/\text{дм}^3$) превысили ПДК в $1,1\text{--}2,0$ раза в воде большинства створов. Вместе с тем наличие повышенного содержания ингредиента в воде хорошо выражено на отрезке реки ниже г.Быхова; относительно благополучная ситуация характерна для трансграничного створа у н.п.Сарвиры и для отрезка реки от Шклова (выше города) до Могилева (рис. 4.22).

Судя по пределам содержания, процесс «аммонийного» загрязнения реки устойчиво прослеживается выше и ниже г.п.Лоева (табл. 4.16). Режим аммонийного азота формировался здесь на фоне его повышенных концентраций в течение всего года (рис. 4.23). В воде остальных створов наименьшие концентрации ионов аммония находились в пределах его природных величин, наибольшие были выше ПДК в $1,1\text{--}4,2$ раза.

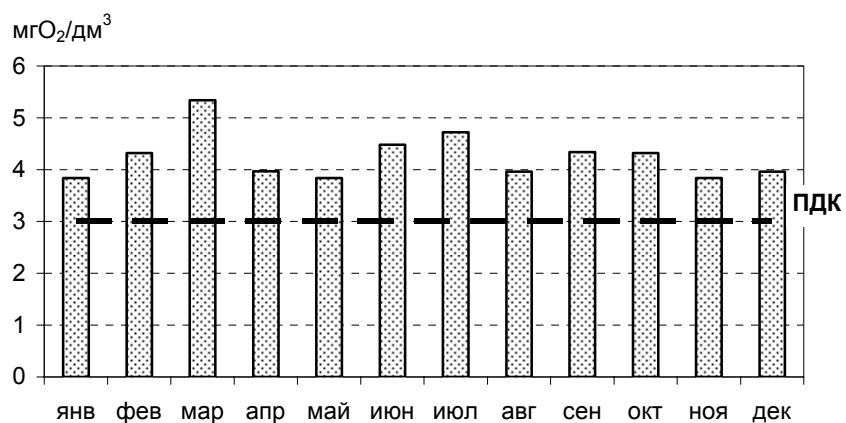


Рис. 4.21. Внутригодовое распределение содержания органических веществ (по БПК₅) в воде р.Днепра ниже г.п.Лоева в 2008 г.

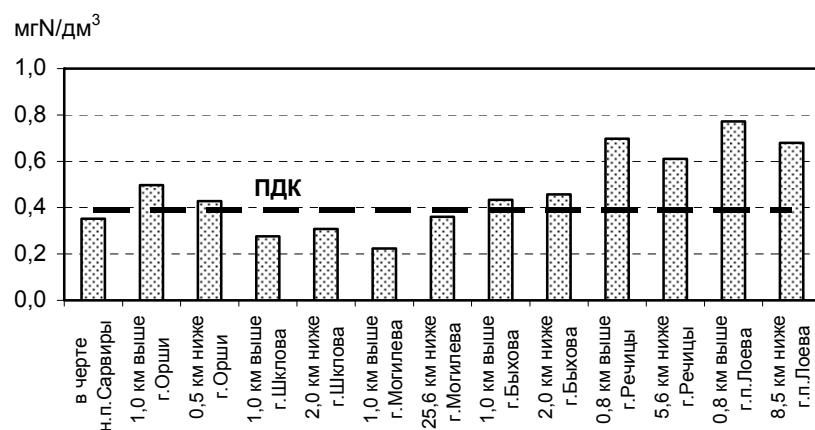


Рис. 4.22. Среднегодовое содержание азота аммонийного в воде р.Днепра в 2008 г.

Содержание **азота нитритного** увеличивается в воде Днепра от г.Могилева вниз по течению реки (рис. 4.24). На этом участке среднегодовые концентрации ингредиента практически достигают ПДК.

Таблица 4.16

Пределы содержания биогенных веществ в воде р.Днепра в 2008 г.

Створ	Азот аммонийный, мгN/дм ³	Азот нитритный, мгN/дм ³	Азот нитратный, мгN/дм ³	Фосфаты, мгP/дм ³	Фосфор общий, мгP/дм ³
в черте н.п.Сарвиры	0,12–0,55	0,000–0,027	0,02–1,32	0,040–0,150	0,08–0,27
1,0 км выше г.Орши	0,13–0,98	0,008–0,034	0,54–4,21	0,050–0,617	0,09–0,65
0,5 км ниже г.Орши	0,13–0,78	0,008–0,035	0,86–4,19	0,053–0,610	0,10–0,72
1,0 км выше г.Шклова	0,09–0,72	0,006–0,038	0,66–4,22	0,085–0,533	0,10–0,60
2,0 км ниже г.Шклова	0,11–0,83	0,007–0,039	0,71–3,03	0,087–0,562	0,10–0,59
1,0 км выше г.Могилева	0,08–0,42	0,007–0,034	0,48–4,41	0,085–0,569	0,10–0,62
25,6 км ниже г.Могилева	0,06–0,77	0,008–0,060	0,93–4,37	0,073–0,415	0,11–0,60
1,0 км выше г.Быхова	0,09–1,27	0,010–0,037	0,82–4,44	0,082–0,463	0,12–0,50
2,0 км ниже г.Быхова	0,11–1,57	0,008–0,042	0,79–4,34	0,078–0,440	0,11–0,52
0,8 км выше г.Речицы	0,26–1,36	0,014–0,035	0,18–1,34	0,035–0,089	0,06–0,15
5,6 км ниже г.Речицы	0,09–1,21	0,013–0,036	0,26–1,54	0,038–0,148	0,06–0,19
0,8 км выше г.п.Лоева	0,39–1,33	0,011–0,029	0,16–1,55	0,017–0,107	0,03–0,12
8,5 км ниже г.п.Лоева	0,32–1,64	0,009–0,035	0,35–1,74	0,026–0,178	0,19–0,60
ПДК	0,39	0,024	9,03	0,066	0,20

Наибольшие из установленных в разрезе года значений содержания азота нитритного для всех контролируемых створов были выше ПДК в 1,1–2,5 раза, минимальные находились в пределах природных величин (табл. 4.16).

Относительно высокие для природных вод среднегодовые концентрации **азота нитратного** (0,50–1,79 мгN/дм³) установлены практически для всех створов. Наличие благоприятных условий для эвтрофирования речных экосистем подтверждают данные по пределам содержания ингредиента в воде Днепра в районе городов Орши, Шклова, ниже Могилева и у Быхова. При этом следует отметить, что в воде Днепра на участке реки г.Орша–г.Быхов уста-

новлена тенденция к увеличению концентраций рассматриваемого ингредиента за период 2003–2008 гг.

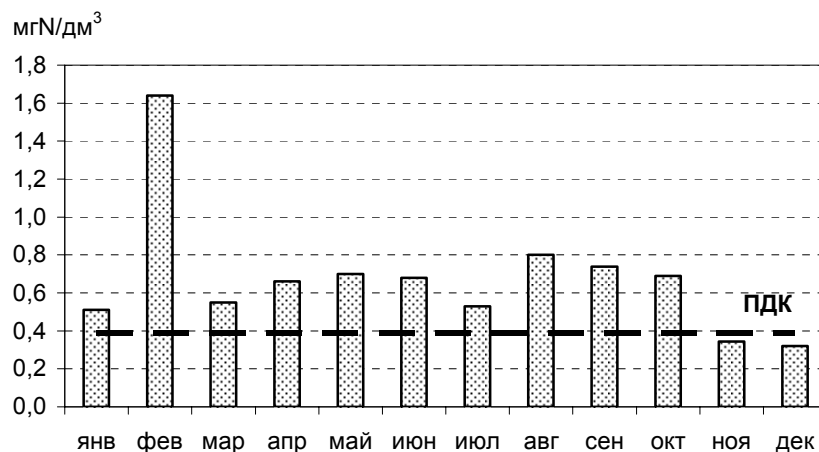


Рис. 4.23. Внутригодовое распределение содержания азота аммонийного в воде р.Днепра ниже г.п.Лоева в 2008 г.

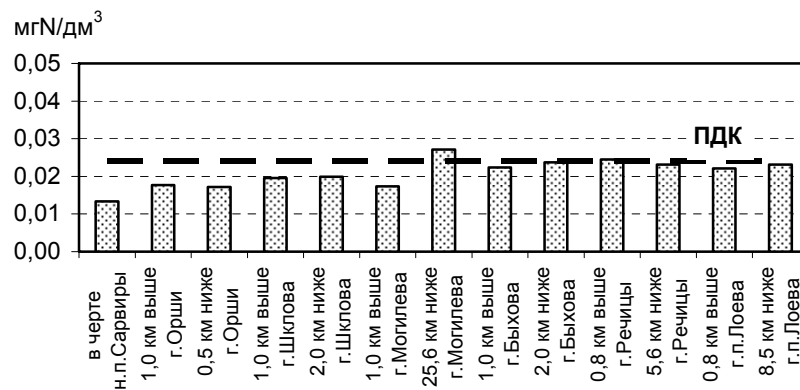


Рис. 4.24. Среднегодовое содержание азота нитритного в воде р.Днепра в 2008 г.

Избыток **фосфатов** в воде реки хорошо фиксируется его среднегодовыми величинами (0,050–0,151 мгP/дм³), которые для

абсолютного большинства створов оказались выше ПДК в 1,1–2,3 раза (рис. 4.25).

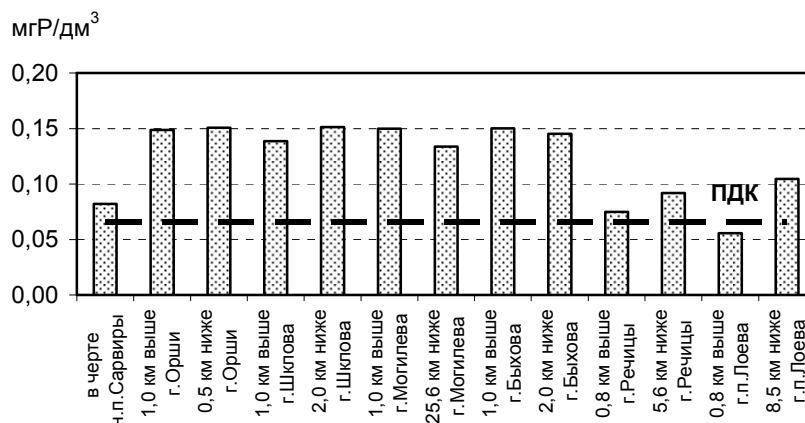


Рис. 4.25. Среднегодовое содержание фосфатов в воде р.Днепра в 2008 г.

Пределы содержания фосфатов в воде створов в районе городов Шклова, Могилева и Быхова указывают на устойчивость процесса загрязнения Днепра на данном участке реки. При этом наименьшие концентрации ингредиента, установленные в воде реки в разрезе года, превысили ПДК в 1,1–1,3 раза, наибольшие – в 6,3–8,6 раза (табл. 4.16). Максимальные концентрации отмечались в основном в летний период, что свидетельствует о существенном нарушении режима фосфатов.

В отношении **общего фосфора** наиболее напряженная ситуация характерна для участка реки ниже г.п.Лоева, где в течение года его концентрации в воде фиксировались на уровне ПДК или превышали лимитирующий норматив (табл. 4.16).

В 2008 г. существенно изменилась ситуация в отношении загрязнения реки **нефтепродуктами**. Так, в 2007 г. «нефтяное» загрязнение носило очаговый характер и фиксировалось только в районе г.Орши. В рассматриваемом году зона загрязнения распространилась вниз по реке от Орши (ниже города) до Могилева (выше города). Среднегодовое содержание нефтепродуктов в воде данного участка Днепра составило 0,05–0,08 мг/дм³, а наибольшие концентрации ингредиента в пробах воды, отобранных в летние месяцы, варьировали в диапазоне 1,8–7,2 ПДК.

Исходя из содержания химических веществ, используемых для расчета ИЗВ, в 2008 г. качество воды Днепра соответствовало относительно чистой категории (ИЗВ=0,7–1,0), за исключением участка реки ниже г.п.Лоева, где вода относилась к умеренно загрязненной (ИЗВ=1,3).

Притоки р.Днепра. Наиболее неблагоприятная гидрохимическая обстановка на р.Соже по-прежнему складывалась в районе г.Гомеля. Здесь на протяжении длительного периода речные воды обогащены **азотом аммонийным**, среднегодовые концентрации которого в 2008 г. составили 1,4–1,7 ПДК (рис. 4.26).

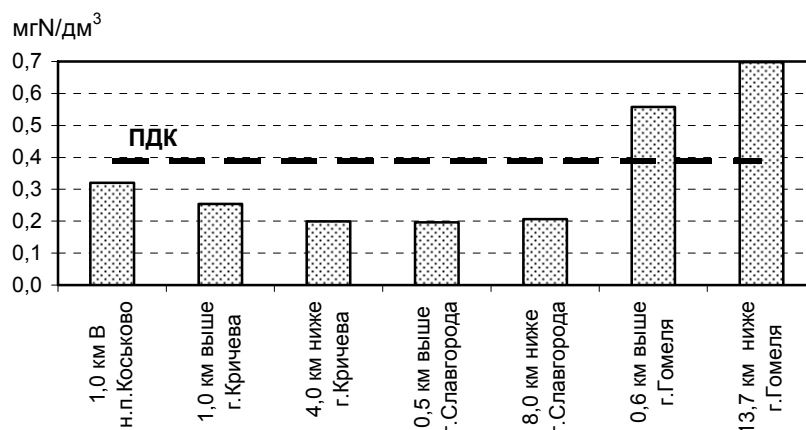


Рис. 4.26. Среднегодовое содержание азота аммонийного в воде р.Сожа в 2008 г.

В течение года содержание аммонийного азота в воде реки колебалось от величин, характерных для природных речных вод, до значений, превышающих ПДК до 2,9 раз (табл. 4.17).

Среднегодовое содержание **азота нитритного** несколько выше ПДК (0,025 мгN/дм³) отмечено в воде реки только у н.п.Коськово. Однако его максимальные концентрации, выявленные в течение года, в воде большинства створов превышали норматив (табл. 4.17).

На отрезке реки от н.п.Коськово до г.Славгорода (нижний створ) среднегодовое содержание **азота нитратного** (0,72–1,26 мгN/дм³) свидетельствовало о его избыточных количествах в речной воде по сравнению с природным фоном (0,50 мгN/дм³).

Особенно хорошо это прослеживается при рассмотрении максимальных величин ингредиента ($0,91\text{--}4,66 \text{ мгN/дм}^3$), установленных для воды различных створов.

Таблица 4.17
Пределы содержания биогенных веществ в воде р.Сожа в 2008 г.

Створ	Азот ам- монийный, мгN/дм ³	Азот нит- ратный, мгN/дм ³	Азот нит- ритный, мгN/дм ³	Фосфаты, мгP/дм ³	Фосфор общий, мгP/дм ³
1,0 км В н.п.Коськово	0,12–0,56	0,09–1,64	0,000–0,067	0,006–0,124	0,02–0,78
1,0 км выше г.Кричева	0,07–0,99	0,21–1,57	0,005–0,024	0,037–0,129	0,06–0,19
4,0 км ниже г.Кричева	0,10–0,36	0,26–3,80	0,005–0,023	0,045–0,280	0,07–0,29
0,5 км выше г.Славгорода	0,02–0,38	0,30–4,66	0,000–0,039	0,026–0,338	0,04–0,36
8,0 км ниже г.Славгорода	0,02–0,40	0,28–4,46	0,000–0,015	0,037–0,338	0,05–0,36
0,6 км выше г.Гомеля	0,30–0,91	0,12–0,91	0,008–0,033	0,020–0,101	0,03–0,20
13,7 км ниже г.Гомеля	0,29–1,13	0,12–1,24	0,013–0,035	0,022–0,135	0,00–0,26
ПДК	0,39	9,03	0,024	0,066	0,20

Достаточно напряженная ситуация складывалась для р.Сожа в отношении **фосфатов**, среднегодовые значения которых ($0,067\text{--}0,099 \text{ мгP/дм}^3$) для всего контролируемого участка реки превышали ПДК (рис. 4.27).

Судя по среднегодовому содержанию ($0,06 \text{ мг/дм}^3$), загрязнение Сожа **нефтепродуктами** обнаруживаются только ниже г.Славгорода. При этом максимальная концентрация, установленная в воде реки на этом участке, составила $0,29 \text{ мг/дм}^3$ или 5,8 ПДК.

Загрязнение **притоков р.Сожа** – Ипути, Узы и Терюхи – в целом обусловлено азотом аммонийным, содержание которого в воде указанных рек в 2008 г. превышало установленный норматив в 1,3–4,2 раза. Среднегодовое содержание азота нитритного в воде Узы (10,0 км юго-западнее г.Гомеля) составило 3,4 ПДК.

Средняя за 2008 г. концентрация азота нитритного в воде р.Прони ниже г.Горки впервые за весь период наблюдений превысила предельно допустимое значение в 2 раза, что было обусловлено избыточным присутствием ингредиента ($7,2 \text{ ПДК}$) в воде в

июле месяце. Вместе с тем, в 2008 г. приостановилась тенденция к увеличению среднегодовых концентраций азота аммонийного (1,4 ПДК) и фосфора общего (0,8 ПДК), а содержание фосфора фосфатов, напротив, возросло почти вдвое по сравнению с 2007 г. (до 1,3 ПДК).

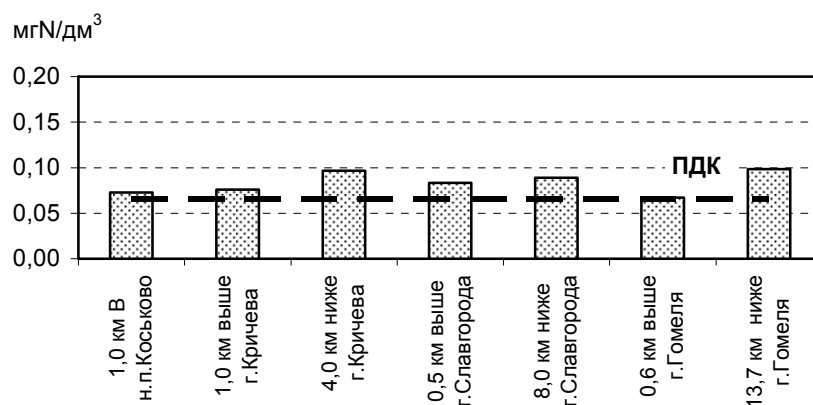


Рис. 4.27. Среднегодовое содержание фосфатов в воде р.Сожа в 2008 г.

Все притоки Сожа, за исключением рек Поросицы и Вихры выше г.Мстиславля, характеризовались значительным содержанием фосфора фосфатов (1,1–8,3 ПДК). На загрязнение вод фосфором общим указывали его повышенные концентрации в воде рек Вихры (1,1 ПДК), Беседи (1,5 ПДК), Ипути выше г.Добруша (2,0 ПДК) и Узы в 6,0 (1,4 ПДК) и 10,0 км (4,2 ПДК) юго-западнее г.Гомеля. Среднее за 2008 г. содержание нефтепродуктов в воде р.Жадуньки ниже г.Костюковичи впервые за пятилетний период наблюдений было определено на уровне ПДК и, в большей степени, стало следствием загрязнения вод в декабре 2008 г. (3,4 ПДК).

Для **реки Березины** в целом, как и в предыдущие годы, характерно загрязнение **азотом аммонийным**: его среднегодовые концентрации для всех створов превысили ПДК в 1,3–4,8 раза (0,49–1,89 мгN/дм³) (рис. 4.28).

В 2008 г. гидрохимический режим водотока выше н.п.Броды характеризовался максимальными из зафиксированных за многолетний период наблюдений среднегодовыми концентрациями азота аммонийного (2,1 ПДК).

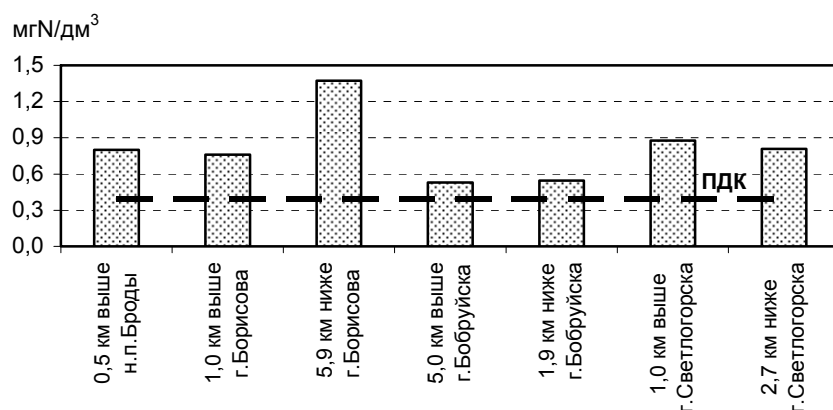


Рис. 4.28. Среднегодовое содержание азота аммонийного в воде р.Березины в 2008 г.

На отрезке Березины выше н.п.Броды и в районе г.Светлогорска «аммонийное» загрязнение прослеживалось в течение всего года, о чем свидетельствуют пределы содержания ингредиента в воде реки (табл. 4.18).

Судя по среднегодовым концентрациям **азота нитритно-го**, загрязнение вод р.Березины обнаруживается ниже г.Борисова, выше и ниже г.Светлогорска (рис. 4.29). Причем в районе г.Светлогорска «нитритное» загрязнение реки фиксируется в течение последних семи лет.

Анализ внутригодового распределения концентраций **фосфатов** в воде реки ниже г.Борисова свидетельствовал о наиболее частых случаях нарушения установленного норматива их содержания в первой половине года (до 5,2 ПДК в январе). Повышенное содержание этого ингредиента (до 2,4 ПДК) отмечалось в доминирующем количестве проб воды, отобранных на отрезке Бобруйск (выше города)–Светлогорск (выше города).

Среднегодовое содержание фосфатов в воде в верхнем течении р.Березины (0,5 км выше н.п.Броды–1 км выше г.Борисова) в рассматриваемом году находилось на уровне фоновых концентраций, хотя максимальное значение выше н.п.Броды составило 3,7 ПДК (табл. 4.18). Избыточное содержание фосфатов в воде, фиксируемое их среднегодовыми показателями, наблюдалось на отрезке реки ниже г.Борисова–ниже г.Светлогорска, причем вниз по течению загрязнение реки уменьшается (рис. 4.30).

Таблица 4.18

Пределы содержания биогенных веществ
в воде р.Бережины в 2008 г.

Створ	Азот аммоний- ный, мгN/дм ³	Азот нитрат- ный, мгN/дм ³	Азот нит- ритный, мгN/дм ³	Фосфаты, мгP/дм ³	Фосфор общий, мгP/дм ³
0,5 км выше н.п.Броды	0,39–1,19	0,44–2,38	0,009–0,017	0,005–0,244	0,021–0,292
1,0 км выше г.Борисова	0,25–1,45	0,07–1,56	0,005–0,021	0,005–0,034	0,013–0,041
5,9 км ниже г.Борисова	0,29–2,52	0,04–1,23	0,009–0,084	0,014–0,340	0,023–0,409
5,0 км выше г.Бобруйска	0,15–1,16	1,13–3,38	0,005–0,033	0,051–0,158	0,070–0,488
1,9 км ниже г.Бобруйска	0,18–1,20	1,24–3,90	0,007–0,030	0,038–0,158	0,064–0,297
1,0 км выше г.Светлогорска	0,49–1,51	0,25–1,37	0,013–0,078	0,035–0,095	0,054–0,154
2,7 км ниже г.Светлогорска	0,44–1,35	0,28–1,26	0,012–0,045	0,036–0,092	0,056–0,168
ПДК	0,39	9,03	0,024	0,066	0,20

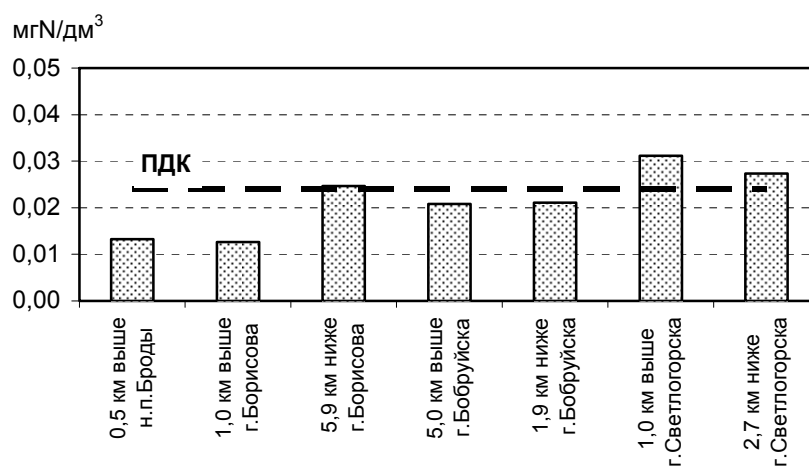


Рис. 4.29. Среднегодовое содержание азота нитритного
в воде р.Бережины в 2008 г.

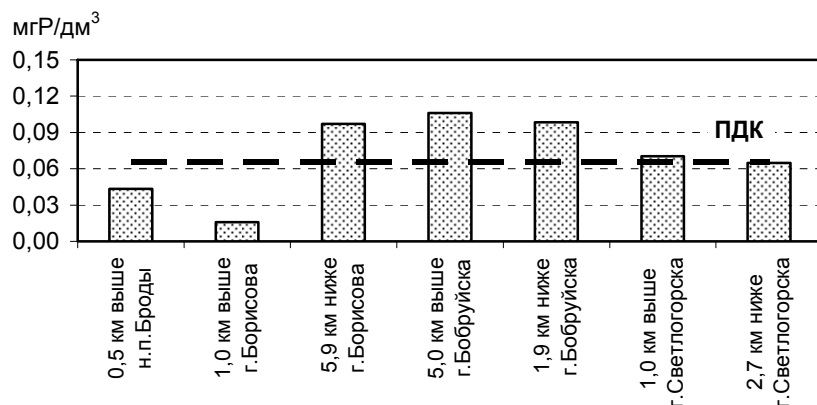


Рис. 4.30. Среднегодовое содержание фосфатов в воде р.Береziны в 2008 г.

В воде указанных створов наибольшие из установленных в годовом режиме концентраций превысили норматив в 1,4–5,1 раза.

В 2008 г. содержание **фосфора общего** в воде р.Береziны, исходя из среднегодовых концентраций, находилось в пределах допустимой нормы. Наибольшая концентрация ингредиента в воде реки (2,4 ПДК) во внутригодовом ходе наблюдений зафиксирована в августе выше г.Бобруйска.

Среднегодовые концентрации **нефтепродуктов** в воде большинства створов находились в пределах нормы (0,01–0,04 мг/дм³), однако в течение года встречались концентрации, составившие 0,05 и 0,06 мг/дм³.

На протяжении длительного периода наблюдений соединениям азота принадлежит определяющая роль в формировании качества вод **р.Плиссy**. Так, с 2004 г. наблюдается тенденция к увеличению концентраций азота нитритного до 1,3–1,6 ПДК в 2008 г. Среднегодовое содержание фосфатов превышало ПДК в 1,2 раза в воде реки выше г.Жодино.

В 2008 г. выявлено загрязнения вод **р.Сушанки** азотом аммонийным (1,4 ПДК) и фосфатами (1,9 ПДК).

К рекам страны, гидрохимический и гидрологический режим которых значительно изменен человеком, в первую очередь относится **Свислочь**, дренирующая территорию г.Минска. Наиболее подвержен негативному влиянию отрезок Свислочи между Минской очистной станцией (МОС) и н.п.Свислочь. В воде реки ниже

МОС среднегодовые концентрации азота аммонийного составили 7,3 ПДК, азота нитритного – 8,3 ПДК, ниже н.п.Королищевичи – 7,8 и 7,5 ПДК соответственно (рис. 4.31 и 4.32).

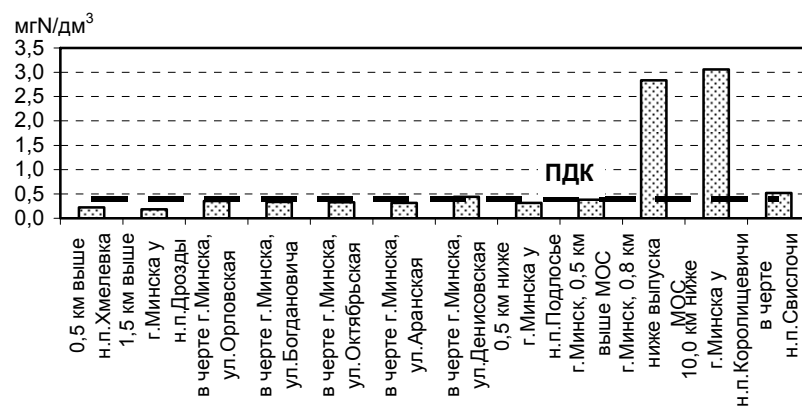


Рис. 4.31. Среднегодовое содержание азота аммонийного в воде р.Свислочи в 2008 г.

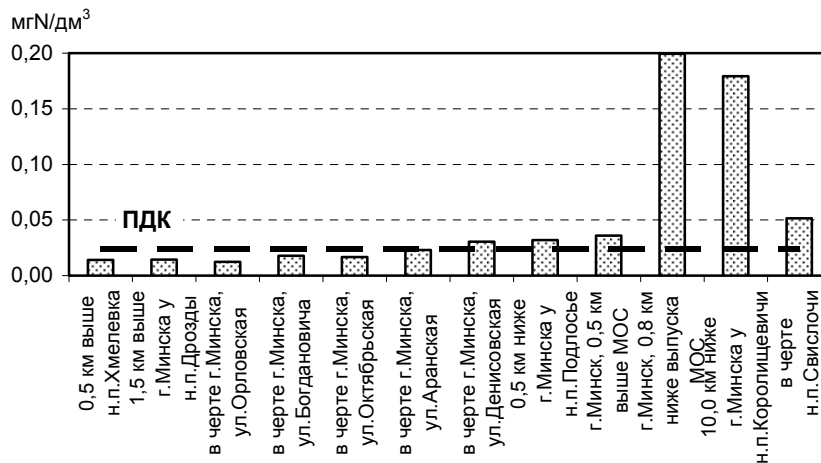


Рис. 4.32. Среднегодовое содержание азота нитритного в воде р.Свислочи в 2008 г.

Аналогичная ситуация складывается в отношении соединений фосфора. Так, в воде реки ниже МОС и н.п.Королищевичи выявлено среднегодовое содержание фосфатов, превышающее ПДК соответственно в 4,5 и 6,3 раза (рис. 4.33), а присутствие фосфора общего в воде обоих створов отмечалось на уровне 2,8 ПДК.

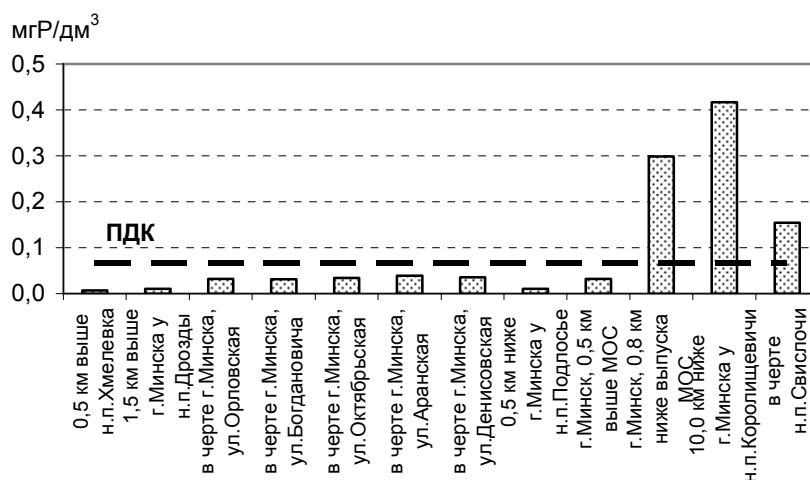


Рис. 4.33. Среднегодовое содержание фосфатов в воде р.Свислочи в 2008 г.

Наименьшие и наибольшие концентрации биогенных веществ, обнаруженные в воде створов, в которых проводятся наблюдения за качеством вод, представлены в таблице 4.19.

«Нефтяное» загрязнение реки также локализовалось в районе расположения МОС (1,9–2,0 ПДК) и ниже н.п.Королищевичи (1,4 ПДК).

Правосторонние притоки Днепра – реки Добысна и Ведрич – по-прежнему характеризовались повышенными среднегодовыми концентрациями азота аммонийного, которые в 2008 г. превышали ПДК в 2,1–3,2 раза в воде р.Ведричи и в 1,1–1,5 раза – в воде р.Добысны. Кроме того, в воде р.Ведричи прослеживалось повышенное содержание азота нитритного на протяжении всего года с максимальной концентрацией (до 2,7 ПДК) в мае.

Таблица 4.19

Пределы содержания биогенных веществ в воде р.Свислочи в 2008 г.

Створ	Азот ам- монийный, мгN/дм ³	Азот нит- ратный, мгN/дм ³	Азот нит- ритный, мгN/дм ³	Фосфаты, мгP/дм ³	Фосфор общий, мгP/дм ³
0,5 км выше н.п.Хмелевки	0,09–0,36	0,04–2,09	0,005–0,050	0,005–0,019	0,01–0,03
1,5 км выше г.Минска у н.п.Дрозды	0,12–0,32	0,02–0,81	0,005–0,038	0,005–0,050	0,01–0,06
0,5 км ниже г.Минска у н.п.Подлосье	0,09–0,61	0,22–1,30	0,020–0,073	0,005–0,022	0,01–0,06
г.Минск, 0,5 км выше МОС	0,13–0,59	0,32–1,96	0,011–0,087	0,013–0,090	0,07–0,24
г.Минск, 0,8 км ниже выпуска МОС	1,30–5,07	0,30–5,51	0,082–0,310	0,121–0,955	0,22–1,25
10,0 км ниже г.Минска у н.п. Королищевичи	0,80–5,80	0,09–4,46	0,084–0,294	0,026–1,643	0,10–1,98
в черте н.п.Свислочи	0,20–1,31	2,94–4,98	0,011–0,068	0,064–0,244	0,09–0,38
ПДК	0,39	9,03	0,024	0,066	0,20

Озера и водохранилища бассейна Днепра

В Национальную систему мониторинга поверхностных вод в бассейне Днепра включены водохранилища Осиповичское, Чигиринское, Заславское, Дрозды из оз.Комсомольское.

На протяжении длительного времени наиболее «проблемным» является вдхр Осиповичское. На фоне других водоемов, судя по среднегодовому содержанию азота аммонийного, оно выделяется хорошо выраженным «аммонийным» загрязнением (рис. 4.34). В воде водохранилища в 2008 г. наблюдались повышенные концентрации азота нитритного (2,8–7,3 ПДК) с максимальным содержанием в теплый период года. Выявленные в течение года концентрации фосфатов в 2,0–4,8 раза превышали ПДК, а фосфора общего возрастали до 2,5 ПДК.

Исходя из среднегодовых концентраций приоритетных загрязняющих веществ, ситуация на других водоемах выглядит относительно благополучной. Однако при анализе внутригодового распределения концентраций химических веществ выявлены случаи нарушения установленных нормативов. Так, в 33% проб воды,

отобранных из вдхр Чигиринского, содержание фосфатов составляло 1,2–1,3 ПДК. Концентрации азота аммонийного на уровне 1,6 ПДК и нитритного 1,0 ПДК зафиксированы в воде водоема выше плотины (у н.п.Чигиринка) в сентябре 2008 г.

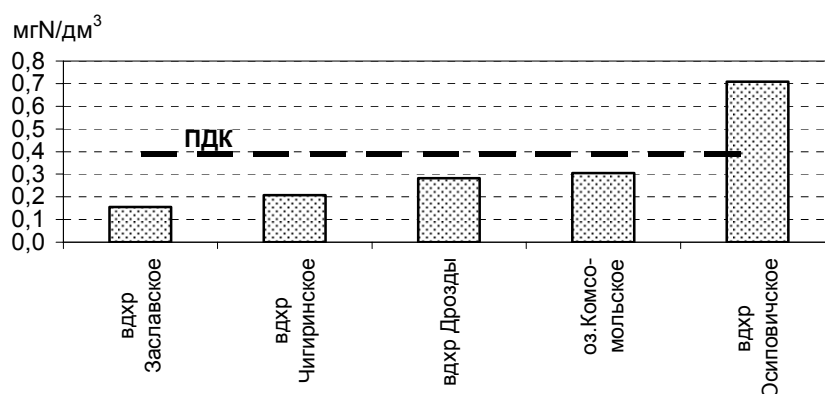


Рис. 4.34. Среднегодовое содержание азота аммонийного в воде водоемов в бассейне р.Днепра в 2008 г.

Внутригодовые колебания концентраций азота аммонийного в воде оз.Комсомольского свидетельствовали о загрязнении водоема в отдельные месяцы года (рис. 4.35).

Результаты гидрохимических наблюдений на водохранилищах Заславском и Дрозды на протяжении последних лет идентифицировали благоприятные условия для нормального функционирования водных экосистем.

Бассейн Припяти

В 2008 г. мониторинг поверхностных вод в бассейне р.Припяти проводился на 26 водных объектах, в том числе на 19 водотоках и 7 водоемах. Сеть регулярных наблюдений насчитывает 38 пунктов (створов), 9 из которых находятся на трансграничных участках водотоков. К последним относятся участки рек Припяти (северо-восточнее н.п.Б.Диковичи и восточнее н.п.Довляды), Стири, Простыри, Горыни, Львы, Ствиги, Уборти и Словечны.

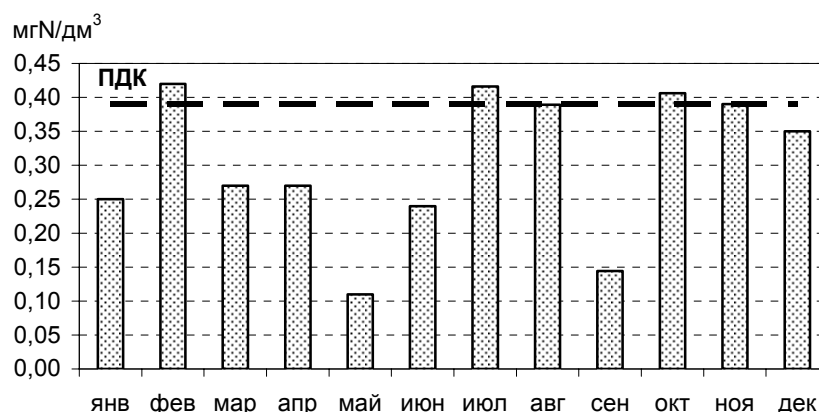


Рис. 4.35. Внутригодовое распределение содержания азота аммонийного в воде оз.Комсомольского в 2008 г.

Река Припять. Гидрохимические наблюдения проводятся на отрезке реки от н.п.Б.Диковичи до н.п.Довляды, основными источниками загрязнения которого являются города Пинск, Мозырь и Наровля, а также сельскохозяйственные объекты, расположенные в водосборе.

Среднегодовое содержание **растворенного кислорода** ($8,61\text{--}9,15\text{ мгO}_2/\text{дм}^3$) в воде реки, фиксируемое по всему ее течению, свидетельствовало о благополучном состоянии речной экосистемы на протяжении года. Однако концентрации растворенного кислорода в летний период в воде реки ниже г.Мозыря понижались до $5,27\text{--}5,44\text{ мгO}_2/\text{дм}^3$, а у н.п.Довляды – до $5,66\text{ мгO}_2/\text{дм}^3$, т.е. были меньше лимитирующего норматива ($6,00\text{ мгO}_2/\text{дм}^3$).

Для режима **органических веществ (по БПК₅)** установлены существенные колебания концентраций в течение года. Нижние пределы значений БПК₅ варьировали от 0,81 (в 45 км ниже г.Мозыря) до $1,90\text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ (н.п.Б.Диковичи), верхние – от 2,90 (н.п.Б.Диковичи) до $4,29\text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ (выше г.Мозыря). Среднегодовые величины содержания органических веществ для всех створов ($1,91\text{--}2,74\text{ мгO}_2/\text{дм}^3$) соответствовали природным значениям.

Для содержания **азота аммонийного** в воде р.Припяти характерна значительная изменчивость среднегодовых значений ($0,25\text{--}0,77\text{ мгN}/\text{дм}^3$), исходя из которых «аммонийное» загрязнение наблюдается только на участке реки в районе г.Пинска (рис. 4.36).

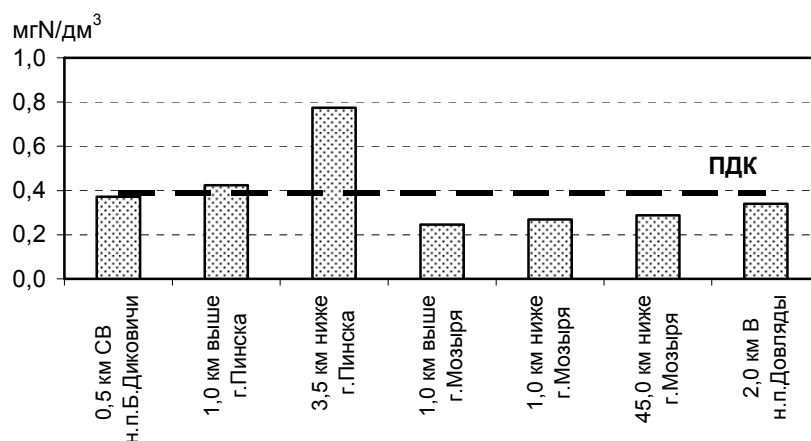


Рис. 4.36. Среднегодовое содержание азота аммонийного в воде р.Припяти в 2008 г.

Вместе с тем, зафиксированные наибольшие концентрации азота аммонийного в воде всех створов оказались выше ПДК в 1,3–6,2 раза (табл. 4.20).

Таблица 4.20
Пределы содержания биогенных веществ в воде р.Припяти в 2008 г.

Створ	Азот ам- монийный, мгN/дм ³	Азот нит- ратный, мгN/дм ³	Азот нит- ритный, мгN/дм ³	Фосфаты, мгP/дм ³	Фосфор общий, мгP/дм ³
0,5 км СВ н.п.Б.Диковичи	0,25–0,55	0,29–1,50	0,005–0,012	0,016–0,082	–
1,0 км выше г.Пинска	0,10–0,84	0,21–1,20	0,010–0,016	0,010–0,060	0,01–0,33
3,5 км ниже г.Пинска	0,28–2,41	0,24–1,70	0,010–0,120	0,030–0,250	0,04–0,44
1,0 км выше г.Мозыря	0,13–0,50	0,07–0,74	0,005–0,010	0,010–0,045	0,02–0,06
1,0 км ниже г.Мозыря	0,13–0,47	0,06–0,77	0,005–0,009	0,010–0,051	0,02–0,07
45,0 км ниже г.Мозыря	0,15–0,49	0,06–0,89	0,005–0,009	0,010–0,054	0,02–0,07
2,0 км В н.п.Довляды	0,13–0,67	0,13–0,82	0,005–0,016	0,012–0,085	0,11–0,19
ПДК	0,39	9,03	0,024	0,066	0,20

Повышенное среднегодовое содержание **азота нитритного** ($0,036 \text{ мгN/дм}^3$) установлено в воде реки только ниже г.Пинска (рис. 4.37). На этом же участке Припяти установлена максимальная разовая концентрация – 5 ПДК. В воде остальных створов она варьировала в диапазоне $0,006\text{--}0,011 \text{ мгN/дм}^3$. Анализ многолетних данных выявил тенденцию к снижению среднегодовых величин содержания азота нитритного.

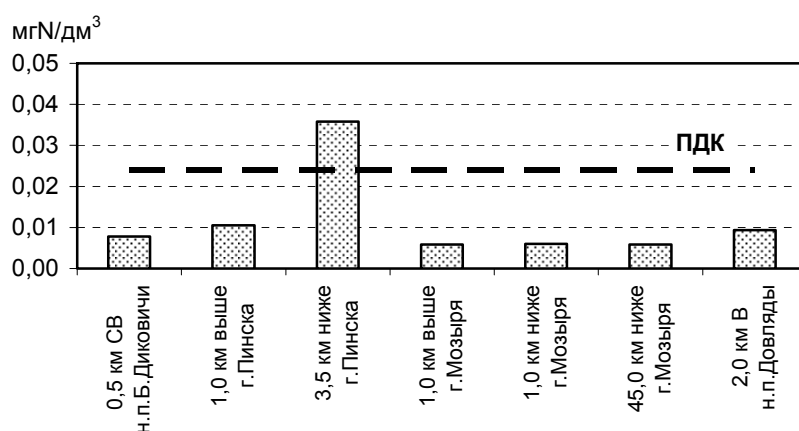


Рис. 4.37. Среднегодовое содержание азота нитритного в воде р.Припяти в 2008 г.

Среднегодовое содержание **азота нитратного** ($0,65\text{--}0,64 \text{ мгN/дм}^3$), несколько превышающее природные величины, отмечено в воде реки у н.п.Б.Диковичи и ниже г.Пинска.

Таким образом, в отношении содержания биогенных веществ наиболее проблемным участком Припяти на протяжении ряда лет является район г.Пинска. Так, на отрезке реки ниже города в 2008 г. 83% отобранных проб воды характеризовались повышенными концентрациями азота аммонийного, которые в январе достигали 6,2 ПДК (рис. 4.38); в 42% водных проб обнаружено содержание азота нитритного, превышающее норматив (5,0 ПДК в сентябре). Сезонные колебания концентраций азота нитратного находились в диапазоне $0,06\text{--}1,7 \text{ мгN/дм}^3$.

Содержание **фосфатов** в воде контролируемого отрезка р.Припяти в годовом ходе наблюдений изменялось от величин, типичных для природного гидрохимического фона, до величин,

превышающих ПДК в 1,3–3,8 раза (табл. 4.20). Отмеченная в сентябре 2008 г. самая высокая из установленных в воде реки концентраций (0,230 мгР/дм³) свидетельствовала о существенном нарушении режима фосфатов ниже г.Пинска. Кроме того, абсолютное большинство проб воды, отобранных в течение 2008 г. ниже г.Пинска, характеризовалось повышенным содержанием фосфора фосфатов (до 3,8 ПДК в сентябре). Этот факт подтверждается и среднегодовой величиной содержания фосфатов, которая превысила ПДК в 2,0 раза (рис. 4.39).

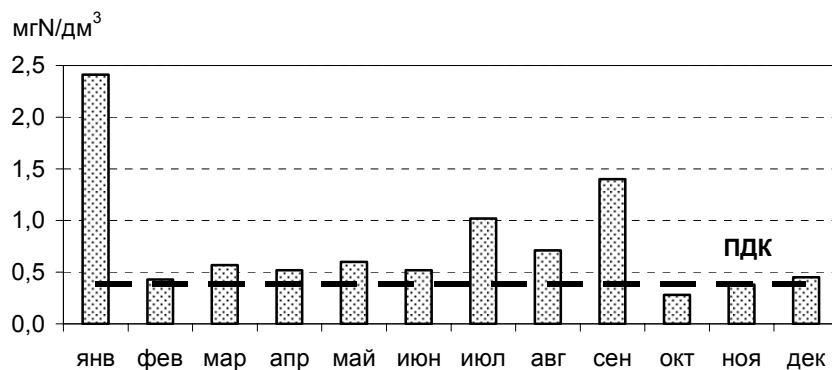


Рис. 4.38. Внутригодовое распределение содержания азота аммонийного в воде р.Припяти ниже г.Пинска в 2008 г.

Установленное среднегодовое содержание **нефтепродуктов** в воде всех контролируемых створов р.Припяти находилось в пределах ПДК.

Анализ поведения приоритетных загрязняющих веществ в воде трансграничного участка водотока у н.п.Большие Диковичи в 2008 г. свидетельствовал об избыточном присутствии азота аммонийного в половине отобранных проб воды (до 1,1–1,4 ПДК). Повышенные концентрации азота аммонийного (1,1–1,7 ПДК) и фосфора фосфатов (1,1–1,3 ПДК) с максимальными значениями в январе фиксировались в отдельных пробах, отобранных у н.п.Довляды.

Притоки р.Припяти. Повышенное среднегодовое содержание **азота аммонийного** на протяжении ряда лет характерно для вод рек Пины, Ясельды, Бобрика, Цны, Львы, Ствиги, Уборти у н.п.Милашевичи и Морочи. В последние годы наблюдается устой-

чивая тенденция к снижению среднегодовых концентраций ингредиента в воде практически всех притоков Припяти. Исключение составили реки Ясельда выше г.Березы и Морочь, в воде которых содержание аммонийного азота с 2006 г. возросло на 14,5 и 31,1% соответственно. Среди всех притоков Припяти наименьшее содержание азота аммонийного в течение 2008 г. отмечено в воде р.Птичи (рис. 4.40).

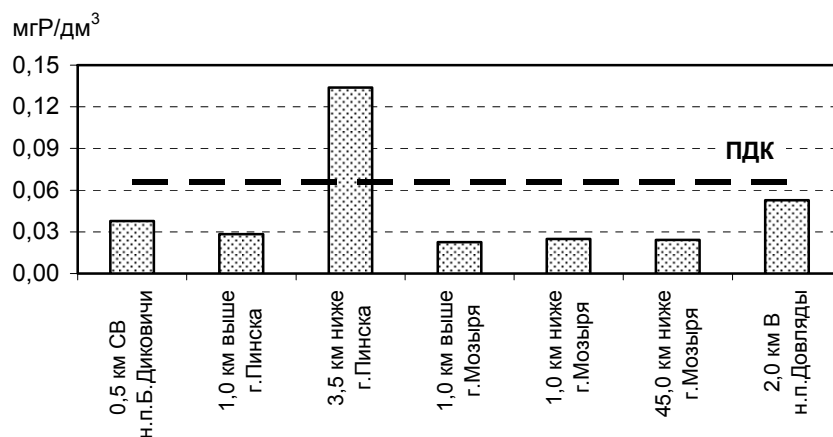


Рис. 4.39. Среднегодовое содержание фосфатов в воде р.Припяти в 2008 г.

Повышенные концентрации азота аммонийного в воде рек Бобрика (1,2–2,5 ПДК), Цны (1,4–3,4 ПДК), Ясельды ниже г.Березы (1,2–2,9 ПДК) и Морочи (1,7–5,8 ПДК), выявленные на протяжении всего года, свидетельствовали о наличии постоянного источника поступления соединений азота.

Содержание **азота нитритного** в воде р.Ясельды в отдельные месяцы 2008 г. достигало 1,1–3,6 ПДК, единичные случаи превышения лимитирующего показателя в 1,1–1,4 раза фиксировались в воде рек Докольки, Иппы, Орессы, Пины, Цны, Ясельды выше н.п.Сенин и Днепро-Бугского канала.

Значительное содержание **фосфатов** обнаружено в воде р.Горыни в районе н.п.Речицы и р.Ясельды ниже г.Березы. В 2008 г. среднегодовая концентрация фосфатов в воде р.Бобрика превысила ПДК в 1,1 раза. В разрезе года повышенные концентрации ингредиента отмечены в феврале, мае и декабре (1,1–

2,0 ПДК). В отдельные месяцы фиксировались нарушения норматива фосфатов в воде рек Бобрика, Иппы, Морочи, Пины, Простыри, Случи, Ствиги, Стыри, Цны и Днепро-Бугского канала (1,1–3,5 ПДК), однако среднегодовые концентрации не превысили ПДК.

Несмотря на то, что среднегодовые концентрации **нефтепродуктов** свидетельствовали о достаточно благополучной ситуации в отношении данного ингредиента, анализ сезонного распределения нефтепродуктов в воде рек Морочи, Пины, Ствиги и Уборти выше н.п.Милашевичи выявил случаи превышения ПДК (до 5,1 ПДК в воде р.Ствиги в декабре). В отдельных пробах воды, отобранных из рек Докольки, Иппы, Случи и Уборти в январе–апреле 2008 г., регистрировалось избыточное содержание **синтетических поверхностно-активных веществ** (1,1–1,2 ПДК).

Озера и водохранилища бассейна Припяти

Сравнение данных по содержанию азота аммонийного в воде озер Выгонощанского и Червоного и водохранилищ Красная Слобода и Солигорского (13,0 км от водпоста) в 2008 г. с данными 2007 г. позволяет говорить о некотором ухудшении гидрохимической обстановки. Максимальные в 2008 г. концентрации азота аммонийного в пробах воды из этих водоемов достигали 1,7–4,5 ПДК.

Распределение среднегодовых концентраций азота аммонийного в воде рассматриваемых водоемов показано на рисунке 4.41.

Анализ многолетних данных свидетельствуют о тенденции к снижению содержания азота аммонийного в воде вдхр Локтыши (в 4,2 раза), вдхр Любанского (в 1,8 раза) и вдхр Солигорского (4,5 и 10,0 км от водпоста – в 3,6 и 1,9 раза соответственно). Среднегодовые концентрации ингредиента в воде вдхр Погост на протяжении 2006–2008 гг. находились на уровне 1,5–1,6 ПДК.

Водохранилище Солигорское – единственный водоем, где среднегодовая концентрация азота нитритного в 2008 г. превысила ПДК в 1,2 раза, а максимальное в году содержание азота нитратного составило 1,6 мгN/дм³ (в апреле).

Загрязнение вдхр Локтыши в 2008 г. определялось избыточным присутствием фосфатов, концентрация которых в феврале (6,2 ПДК) способствовала увеличению среднегодового значения до 1,7 ПДК. Единичные случаи нарушения установленного норматива содержания фосфатов (2,0–3,5 ПДК) фиксировались в пробах воды из водохранилищ Красная Слобода и Солигорского (13,0 и 10,0 км от водпоста) в феврале и оз.Выгонощанского в июле. Значительное обогащение воды водохранилищ Красная Слобода, Солигорского (13,0 и 10,0 км от водпоста) и Локтыши и оз.Выгонощанского фосфором общим было отмечено в феврале (1,4–3,0 ПДК).

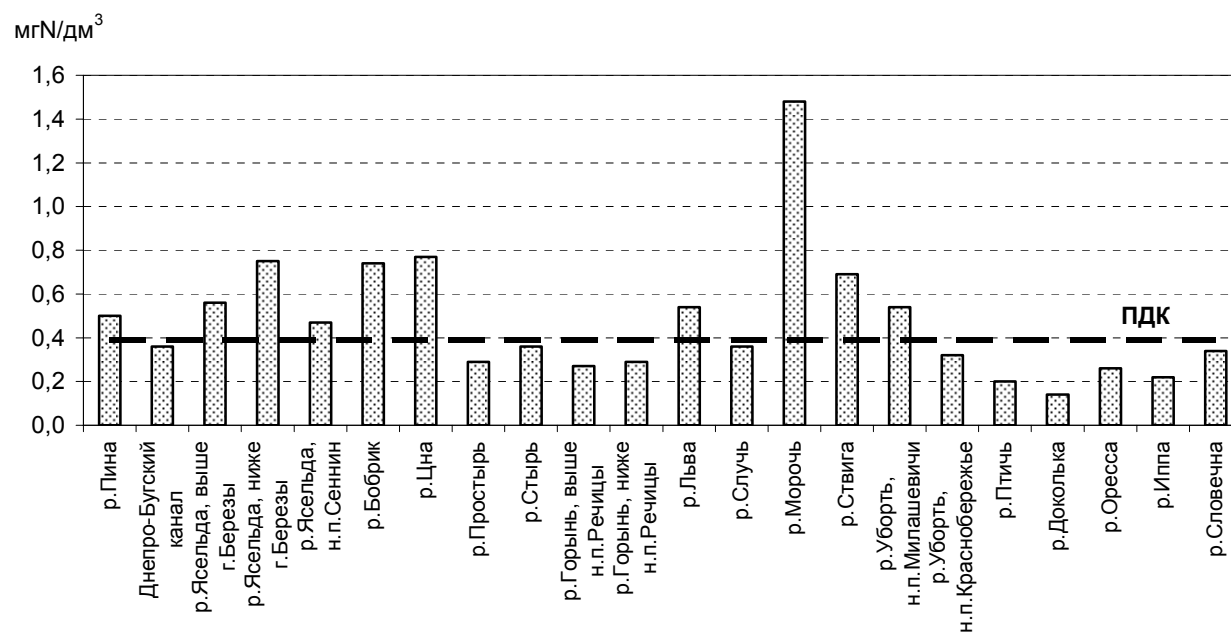


Рис. 4.40. Среднегодовое содержание азота аммонийного в воде притоков р.Припяти в 2008 г.

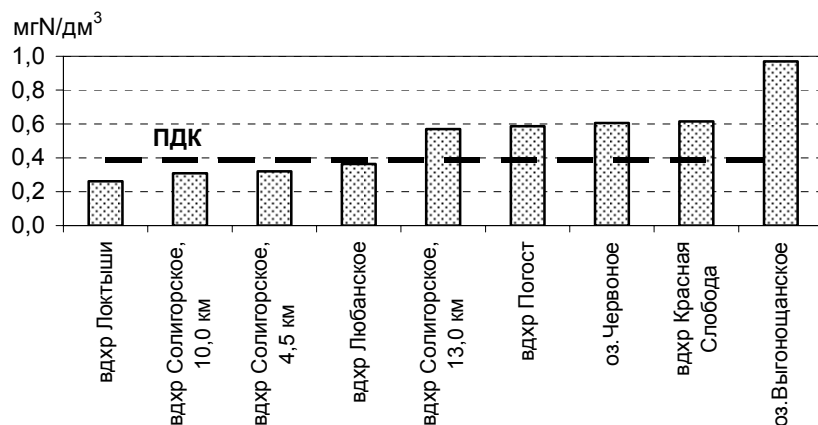


Рис. 4.41. Среднегодовое содержание азота аммонийного в воде водоемов в бассейне р.Припяти в 2008 г.

Среднегодовые концентрации цинка, меди и железа общего в воде водоемов в бассейне р.Припяти находились в диапазоне среднестатистических для страны величин. Самое высокое содержание железа общего (16,0 ПДК) было зафиксировано в воде оз.Червоного в феврале.

Качество воды вдхр Красная Слобода на протяжении 2008 г. характеризовалось повышенным содержанием нефтепродуктов (1,0–1,8 ПДК). Анализ многолетней динамики концентраций ингредиента выявил тенденцию к увеличению среднегодовых величин с 2006 г. (в 3,8 раза до 1,5 ПДК). Превышения ПДК нефтепродуктов также фиксировались в отдельных пробах, отобранных из водохранилищ Солигорского, Локтыши и Любанского.

В 2008 г. в пределах бассейна Припяти в систему мониторинга включены озера Черное, Белое (Лунинецкий район) и Белое (Березовский район), а также реки Свиновод и Чертьень.

Качество подземных вод

Наблюдения за качеством подземных вод *в естественных и слабонарушенных условиях* проводились на 246 скважинах. Частота отбора проб воды на физико-химический анализ составляла один раз в год. Химический состав подземных вод определялся по 33 макро- и микрокомпонентам. Отбор проб осуществлялся Централь-

ной гидрогеологической партией РУП «Белгеология». Химический анализ воды проводился аккредитованной и поставленной на учет Минприроды Центральной лабораторией РУП «Белгеология».

Полученные в 2008 г. данные по химическому составу подземных вод показали, что более 95% проб воды соответствуют Санитарным правилам и нормам (СанПиН 10-124 РБ 99 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»). Среднее содержание основных контролируемых макрокомпонентов незначительно увеличилось по сравнению с 2007 г. и находилось в пределах 0,01–0,4 ПДК, что свидетельствует об удовлетворительном качестве подземных вод. Содержание в подземных водах микрокомпонентов также соответствует установленным требованиям и находится на уровне: мышьяк – 0,005 мг/дм³, свинец – 0,001 мг/дм³, кадмий – 0,001 мг/дм³, молибден – 0,006 мг/дм³, ртуть – менее 0,0005 мг/дм³, радий – менее 1×10^{-12} г/дм³, уран – $1,7 \times 10^{-7}$ г/дм³, бор – менее 0,05 мг/дм³.

Как и в предыдущие годы, практически повсеместно в подземных водах наблюдается повышенное содержание железа (1–10 ПДК и выше), реже марганца (1–3 ПДК), а также дефицит таких микроэлементов, как фтор и йод.

Анализ загрязнения подземных вод показал, что оно имеет локальный характер, что обусловлено влиянием различных антропогенных факторов (главным образом отраслями сельскохозяйственного производства). Иногда повышенные концентрации отдельных контролируемых показателей связаны с природными гидрогеологическими условиями.

В наибольших масштабах загрязнение подземных вод за счет сельского хозяйства проявляется в увеличении в грунтовых и артезианских водах концентраций азота аммонийного, нитратов, хлоридов, сульфатов и некоторых других компонентов. Такие случаи в 2008 г. установлены на 14 гидрогеологических постах (табл. 4.21).

В 2008 г. общее количество проб с превышениями ПДК как для грунтовых, так и для артезианских вод по сравнению с 2007 г. сократилось. Вместе с тем разовое повышенное содержание нитратов обнаружено как в грунтовых, так и в артезианских водах. Единичное превышение ПДК по нитратам выявлено только в грунтовых водах.

В 2008 г. основными показателями, определяющими загрязнение подземных вод, являлись азот аммонийный и величина перманганатной окисляемости. В целом по стране 0,98% исследованных проб грунтовых вод не соответствовали нормам по содер-

жанию азота аммонийного и 5,8% по показателю окисляемости, а проб артезианских вод – 3,5 и 4,2% соответственно. Анализ концентраций азота аммонийного в воде различных водоносных горизонтов показывает, что его содержание в артезианских водах значительно выше, чем в грунтовых. Частота превышений ПДК остальных показателей, являющихся наиболее характерными загрязняющими веществами подземных вод, составляла не более 1,2% от общего количества проб.

В *нарушенных эксплуатацией условиях* режимные гидрогеологические наблюдения за качеством подземных вод производились на 54 водозаборах 22 городов страны. Качество подземных вод изучалось по результатам 120 анализов химического состава вод.

Качество подземных вод основных эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов по данным на 01.01.2009 в основном соответствует СанПиН 10-124 РБ 99. Как и в слабонарушенных условиях, в подземных водах наблюдается повышенное содержание железа и марганца, а также низкое содержание фтора, что связано с природными гидрогеологическими условиями.

Ежегодными наблюдениями установлено, что на большинстве водозаборов, где не соблюдаются санитарные нормы (неудовлетворительное состояние зон санитарной охраны, застроенная городская территория, наличие промышленных предприятий и т.д.), прослеживается локальное загрязнение подземных вод. На ряде водозаборов содержание в воде азота аммонийного и нитритов, а также величины рН превышают допустимые нормативные показатели.

Так, на водозаборах городов Могилева (Полыковичи, Добросневичи), Гомеля (Юго-Западный), Мозыря (Лучежевичи), Калинковичи (Городской), Березы (Первомайский), Пружан (Пружанский), Гродно (Гожка) и Сморгони (Корени) показатель перманганатной окисляемости воды изменяется от 5,1 до 53,2 мгО₂/дм³; содержание азота аммонийного в воде на водозаборах городов Жодино (Восточный), Гомеля (Корени, Сож), Мозыря (Лучежевичи), Бреста (Мухавецкий), Пружан (Пружанский) и Лиды (Боровка) достигает 4,5 мг/дм³. Величина рН воды на водозаборе Лучежевичи (г.Мозырь) составляет 10,3, а на водозаборе Пружанский (г.Пружаны) – 4,5.

Качество подземных вод на гидрогеологических постах Беларуси в 2008 г.

Таблица 4.21

Наименование гидрогеологического поста (тип вод)	№ скважины	Содержание вещества, мг/дм ³						Жесткость общая, моль/дм ³	Перманганатная окисляемость, мгО ₂ / дм ³	Источник загрязнения
		хлориды	сульфаты	нитраты	нитриты	азот аммонийный	общая минерализация			
Бассейн Западной Двины										
Липовский II (грунтовые)	594	6,6	6,6	0,1	0,01	0,1	224,1	2,92	8,5*	Внесение удобрений
Бассейн Немана										
Понемоньский I (грунтовые)	371	7,8	13,2	0,5	<0,01	<0,1	201,8	2,51	7,5*	Внесение удобрений
Черемшицкий (артезианские)	71	7,8	2,0	0,1	<0,01	2,5*	273,0	2,83	2,7	Внесение удобрений
Черемшицкий (грунтовые)	47	19,1	2,0	0,2	0,05	1,0	169,8	1,94	21,6*	Внесение удобрений
Вилейский (артезианские)	1046	36,8	21,0	<0,1	0,05	3,0*	313,2	3,70	0,4	Внесение удобрений
Вилейский (артезианские)	1048	36,8	20,2	<0,1	0,10	3,3*	316,3	3,70	0,8	Внесение удобрений
Щербовичский (грунтовые)	243	10,1	6,0	0,8	0,30	3,0*	360,6	4,13	3,2	Внесение удобрений
Бассейн Западного Буга										
Глубонецкий (артезианские)	564	155,4	39,5	0,8	<0,01	0,1	510,2	7,34*	1,9	Внесение удобрений
Глубонецкий (артезианские)	514	34,9	2,0	11,1	0,60	2,1*	83,8	0,98	6,6*	Внесение удобрений
Глубонецкий (артезианские)	515	9,6	2,0	0,2	0,01	1,0	84,7	0,81	8,9*	Внесение удобрений
Волчинский I (артезианские)	537	26,2	10,3	291,8*	<0,01	<0,1	464,3	4,52	2,1	Внесение удобрений

Продолжение таблицы 4.21

Наименование гидрогеологического поста (тип вод)	№ скважины	Содержание вещества, мг/дм ³						Жесткость общая, моль/дм ³	Перманганатная окисляемость, мгО ₂ / дм ³	Источник загрязнения
		хлориды	сульфаты	нитраты	нитриты	азот аммонийный	общая минерализация			
Волчинский II (грунтовые)	533	6,6	2,0	12,1	15,0*	<0,1	300,6	3,55	1,28	Внесение удобрений
Бассейн Днестра										
Деражичский (грунтовые)	1362	38,3	2,0	<0,1	<0,01	1,5	83,8	0,98	6,4*	Внесение удобрений
Искровский (грунтовые)	421	21,7	10,5	<0,1	<0,01	0,4	71,8	0,98	6,1*	Внесение удобрений
Искровский (грунтовые)	423	60,0	26,3	117,0*	1,60	0,1	388,3	4,67	2,6	Внесение удобрений
Хоновский (артезианские)	101	9,1	2,0	<0,1	0,02	2,7*	146,7	1,20	1,3	Животноводческие стоки
Бассейн Припяти										
Гороховский (артезианские)	720	4,6	2,0	0,1	0,02	0,4	535,5	6,18	7,2*	Внесение удобрений
Летенецкий (артезианские)	729	4,6	2,1	0,4	0,01	0,4	263,8	3,15	18,9*	Внесение удобрений
Симоничско-Рудненский (артезианские)	1300	7,3	10,9	4,9	0,01	0,4	41,3	0,11	30,9*	Природные гидрогеологические условия
Хлупинский (артезианские)	681	4,5	16,0	0,4	0,01	0,4	144,4	1,35	11,8*	Животноводческие стоки

* Содержание превышает ПДК.

4.5. Состояние водных экосистем

Бассейн Западной Двины

Гидробиологические наблюдения проводились на р. Западной Двине на отрезке от г.п.Суража до н.п.Друи и ее притоках – Улле, Оболи, Полоте, Ушаче и Дисне, а также на трансграничных пунктах наблюдений на реках Усвяче (н.п.Новоселки), Каспле (г.п.Сураж), Друйке (н.п.Луни), Нище (н.п.Юховичи). Режимными наблюдениями охвачены озера Гомель, Отолово, Черствятское, Долгое и вдхр Селява.

Река Западная Двина

Фитопланктон. Суммарное таксономическое разнообразие составило 114 таксонов, из которых 43 принадлежало к диатомовым и 51 к зеленым водорослям. Вниз по течению реки наблюдалась перестройка структуры сообщества: на верхних створах по количеству таксонов преобладали диатомовые водоросли, на нижних – зеленые. Значения индекса видового разнообразия (Шеннона) изменялись в узких пределах (от 2,10 до 2,65), что свидетельствует о более стабильной структуре сообщества, чем в предыдущие годы. На отдельных створах количество таксонов варьировало от 24 (ниже г.Полоцка) до 36 (ниже г.Верхнедвинска). Минимальные количественные параметры фитопланктона отмечены у г.п.Суража (3,000 млн кл./л и 1,302 мг/л), максимальные (15,734 млн кл./л и 9,028 мг/л) – в 7,5 км ниже г.Новополоцка. Следует отметить, что количественные параметры развития на большинстве створов оказались значительно выше, чем в предыдущий период.

Основу биомассы составили крупноклеточные формы пиритовых (рода *Peridinium*), выносимые из придаточных водоемов.

Значения индекса сапробности определялись преобладанием β -мезосапробов и изменялись от 1,61 (выше г.п.Суража) до 1,91 (ниже г.Витебска), что свидетельствует о сохранении многолетней стабильности состояния экосистемы в пределах III класса качества воды (умеренно загрязненные).

Зоопланктон. Сообщества зоопланктона р.Западной Двины представлены 45 видами и формами. Колебания таксономического разнообразия на большинстве исследуемых участков реки составляли от 8 до 18 видов и форм. На участке реки от г.п.Суража до г.Полоцка количественные параметры развития зоопланктона в летний период были значительно ниже прошлогодних значений.

Минимальные параметры развития (9 видов и форм, численность – 280 экз./м³, биомасса – 0,577 мг/м³) отмечены на участке реки выше г.Полоцка. На участках реки у г.Новополоцка и г.Верхнедвинска параметры развития сообществ зоопланктона соответствовали уровню прошлого года. Наибольшего развития зоопланктонные сообщества достигали на участке реки в районе н.п.Друи, где отмечены 17 видов и форм, максимальная численность – 14,080 экз./м³, биомасса – 16,443 г/м³.

Основу зоопланктонных сообществ р.Западной Двины составили коловратки, которые доминировали на всех участках. На верхнем участке реки от г.п.Суража до г.Полоцка доминировали α - β -мезосапробы, которые обусловили значения индекса сапробности 1,52–1,58. Ниже по течению в районе Новополоцка и Верхнедвинска индексы сапробности находились в пределах 1,66–1,80 и соответствовали уровню прошлого года. На участке реки у н.п.Друи доминировала группа коловраток рода *Brachionus*, доля которых составила 53% общей численности.

Наибольшего развития достигли β -мезосапробы *Brachionus quadridentatus* (30% численности) и *Brachionus bennini* (20% численности), которые и обусловили повышение индекса сапробности на данном участке реки по сравнению с прошлым годом.

Фитоперифитон. Таксономическое разнообразие составило 87 таксонов, из которых 59 относилось к отделу диатомовых, 20 – зеленых, 5 – сине-зеленых водорослей. По сравнению с прошлым годом таксономическое разнообразие снизилось за счет уменьшения числа представителей отдела зеленых водорослей. Количество таксонов на отдельных створах изменялось от 15 (15,5 км ниже г.Новополоцка) до 30 (выше г.п.Суража и ниже г.Верхнедвинска). На всех створах отмечены диатомовые родов *Achnanthes*, *Cocconeis*, *Cymbella*, *Cyclotella*, *Gomphonema*, *Melosira*, *Nitzschia*, *Navicula* и др. По относительной численности диатомовые доминировали на всех створах (32,22–98,64%), за исключением участка реки ниже г.Верхнедвинска, где сине-зеленые водоросли составили 55,87% относительной численности вследствие развития *Aphanothece clathrata*. Доминирование в сообществах α - и β -мезосапробов обусловило снижение значений индекса сапробности по сравнению с прошлогодними. Индекс сапробности изменялся от 1,60 (н.п.Друя) до 1,92 (ниже г.Верхнедвинска), по-прежнему характеризуя воды Западной Двины как умеренно загрязненные (III класс качества).

Макрозообентос. Для сообществ макрозообентоса р.Западной Двины характерна значительная вариабельность так-

сономического 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 р.Западной Двины ниже городов Полоцка и Новополоцка (III–V классы чистоты), что указывает на ухудшение состояния донных сообществ на створах, испытывающих влияние сточных вод этих городов. На остальных участках реки значения биотического индекса в осенне-зимний период изменяются, в основном, от 7 до 9 (II класс – чистые). В летний период видовое разнообразие варьировало в пределах 21–39 видов и форм на всем протяжении реки от г.п.Суража до н.п.Друи, а значения биотического индекса находились в пределах от 8 до 9 (II класс – чистые), в пробах отмечено большое количество видов-индикаторов чистой воды.

Состояние водной экосистемы р.Западной Двины на створах в районе г.Витебска, выше г.Полоцка и н.п.Друи по совокупности гидробиологических показателей, как и в прошлом году, оставалось стабильным и оценивалось II–III классами (чистые–умеренно загрязненные). Отмечено некоторое улучшение качества воды реки в районе г.Верхнедвинска, где наблюдался переход во II–III классы чистоты (чистые–умеренно загрязненные), что свидетельствует об уменьшении органического загрязнения. Экологическое состояние участков реки, находящихся под влиянием промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод в районах городов Полоцка и Новополоцка соответствовало уровню прошлого года и оценивалось III классом (умеренно загрязненные).

Состояние экосистем большинства притоков р.Западной Двины по совокупности гидробиологических показателей, как и в прошлом году, оставалось стабильным и оценивалось II–III классами чистоты (чистые–умеренно загрязненные). Следует отметить некоторое улучшение состояния речных экосистем притоков р.Западной Двины – **Друйки** и **Дисны**, которые классифицировались II–III классами чистоты (чистые–умеренно загрязненные).

Бассейн Немана

Гидробиологические наблюдения проводились на р.Немане в районе городов Столбцы и Гродно, на реках Лидее, Иссе, Зельвянке, Щаре, Свислочи, Котре, Гожке, Вилии, Сервечи, Уше, Ошмянке, Березине и Нарочи, ручье Антонисберг, протоке Скема, на трансграничных створах рек Немана (н.п.Привалка), Крынки

(н.п.Генюши), Черной Ганьчи (н.п.Горячки) и Нарева (н.п.Тихово-ля), а также на водохранилищах Зельвенском, Миничи, Волпянском и озере Белом, включенных в сеть мониторинга поверхностных вод в рамках реализации мероприятий программы НСМОС.

Река Неман

Фитопланктон. Суммарное таксономическое разнообразие фитопланктона р.Немана снизилось по сравнению с предыдущим периодом на 17% и включало 128 таксонов, среди которых доминировали диатомовые и зеленые водоросли (53 и 51 таксонов соответственно). Динамика структуры сообществ не изменилась по сравнению с прошлым годом – ее упрощение и снижение количества таксонов с 57 до 21 вниз по течению реки происходило вследствие поступления массы водорослей «цветения» (в основном, рода *Oscillatoria*) из придаточных водоемов. Высокие значения индекса Шеннона (около 3,00) на верхнем участке реки (н.п.Николаевщина–г.Столбцы) и низкие значения (ниже 2,00) – на нижнем (г.Гродно–н.п.Привалка) также указывали на изменение структуры сообществ и ухудшение качества воды.

Минимальные количественные показатели отмечены выше г.Столбцов (3,956 млн кл./л и 1,321 мг/л). Максимальные численность и биомасса планктонных водорослей (55,452 млн кл./л и 11,777 мг/л) зарегистрированы выше г.Гродно. На отрезке реки н.п.Николаевщина–г.Столбцы основу количественного развития составляли зеленые водоросли, субдоминантами были диатомовые. Вниз по течению реки происходила перестройка структуры сообществ со сменой доминирующих групп: в районе г.Гродно и на трансграничном участке реки (н.п.Привалка) основу численности составила *Oscillatoria agardhii* из сине-зеленых водорослей, что свидетельствует об антропогенном эвтрофировании водотока.

Как и в предыдущем году, значения индекса сапробности были достаточно высоки (от 1,81 до 2,08), что соответствует III классу качества воды (умеренно загрязненные).

Зоопланктон. В составе сообщества зоопланктона обнаружено 38 видов и форм. Таксономическое разнообразие на отдельных створах варьировало от 7 (выше г.Столбцов) до 20 видов и форм и соответствовало уровню прошлого года. Минимальная численность (260 экз./м³) зоопланктона отмечена на участке реки в районе н.п.Николаевщина. Минимальная биомасса (0,992 мг/м³) зафиксирована на створе выше г.Столбцов. Максимальные количественные показатели (20 видов и форм, 4580 экз./м³ и 20,039 мг/м³), как и в прошлом году, отмечены на участке реки ниже г.Столбцов и были обусловлены развитием ветвистоусых рако-

образных, представители которых α -мезосапроб *Bosmina longirostris* и *Bosmina obtusirostris* составили 44% численности и 55% биомассы зоопланктона. Однако максимальные параметры развития были значительно ниже уровня прошлого года. Индексы сапробности варьировали от 1,54 до 1,88. Присутствие в пробе представителей рода *Brachionus* обусловило максимально высокое значение индекса сапробности (1,88) на створе ниже г.Гродно, соответствующее уровню прошлого года и указывающее на наибольшую антропогенную нагрузку на данный участок реки по показателям зоопланктонных сообществ.

Фитоперифитон. Суммарное видовое разнообразие составило 112 таксонов, из которых 73 относились к отделу диатомовых, 26 – зеленых, 10 – сине-зеленых водорослей, и по сравнению с предыдущим годом значительно возросло. Таксономическое разнообразие перифитона р.Немана на отдельных створах варьировало от 20 (ниже г.Гродно) до 45 (ниже г.Столбцов) видов. В отличие от 2007 г. доминирование диатомовых водорослей отмечено только на участке реки в районе г.Столбцов; на трансграничном створе у н.п.Привалка преобладали зеленые (47,68% относительной численности), на остальных створах – сине-зеленые (до 67,72% относительной численности у н.п.Николаевщина) водоросли. По численности среди диатомовых преобладали представители рода *Cocconeis*, среди зеленых – *Coelastrum microporum* и *Scenedesmus quadricauda*, среди сине-зеленых – *Microcystis pulverea* и *Oscillatoria agardhii*. Значения индекса сапробности на отдельных створах изменялись от 1,96 (ниже г.Столбцов) до 2,22 (у н.п.Привалка) и были несколько выше значений прошлого года.

Макрозообентос. Донные биоценозы Немана на фоновом участке в районе н.п.Николаевщина и у г.Столбцов характеризовались высоким таксономическим разнообразием – до 56 видов и форм, представленных всеми основными группами макробеспозвоночных, в том числе такими важными индикаторными группами, как *Ephemeroptera* (16 видов) и *Trichoptera* (23 вида). Значения биотического индекса для этого участка реки стабильно равны 9 (II класс чистоты – чистые). Как и в предыдущие годы, сохранилась тенденция к снижению таксономического разнообразия и, соответственно, значений биотического индекса вниз по течению реки по мере возрастания антропогенной нагрузки. На участке в районе г.Гродно видовое разнообразие макробеспозвоночных варьировало от 15 (выше города) до 24 (ниже города), величина биотического индекса находилась в пределах от 5 до 9 (II–III классы чистоты).

На трансграничном створе у н.п.Привалка, как и в предыдущие годы, видовое разнообразие макробеспозвоночных в летний период составило 17 видов и форм, однако значение биотического индекса, ввиду отсутствия организмов-индикаторов чистой воды, снизилось до 6 (III класс чистоты – умеренно загрязненные).

По совокупности гидробиологических показателей состояние водной экосистемы Немана от н.п.Николаевщины до г.Столбцов оставалось стабильным и оценивалось II–III классами (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 створе у н.п.Привалка соответствовало уровню прошлого года и классифицировалось II–III классами (чистые–умеренно загрязненные).

Экологическая ситуация большинства притоков Немана по совокупности гидробиологических показателей, как и в прошлом году, оценивалась II–III классом чистоты (чистые–умеренно загрязненные). Однако следует отметить некоторое ухудшение состояния экосистемы **р.Уши** ниже г.Молодечно до III–IV классов (умеренно загрязненные–загрязненные), что указывает на рост органического загрязнения. По сравнению с прошлым годом, качество воды **р.Крынки** по показателям сообществ гидробионтов улучшилось и характеризовалось II–III классами (чистые–умеренно загрязненные), что свидетельствует о стабилизации состояния водной экосистемы. Экологическое состояние рек **Черной Ганьчи, Илии и Березины** (н.п.Березовцы) соответствовало III классу (умеренно загрязненные).

Бассейн Западного Буга

Гидробиологические наблюдения проводились на трансграничных створах р.Западного Буга в районах населенных пунктов Томашовка, Домачево, Речица, Козловичи, Колодно, Новоселки и притоках – реках Мухавце (выше и ниже городов Кобрин и Бреста), Лесной, Лесной Правой (н.п.Каменюки), Копаявке (н.п.Леплевка) и Рыте.

Река Западный Буг

Фитопланктон. Суммарное таксономическое разнообразие р.Западного Буга уменьшилось по сравнению с предыдущим годом и составило 109 таксонов, из которых преобладали диатомовые, зеленые и сине-зеленые (38, 58 и 6 таксонов, соответственно).

Структура фитопланктонных сообществ практически не изменилась. Отмечено массовое развитие представителей диатомовых (*Melosira islandica v. helvetica*), зеленых (род *Scenedesmus*) и сине-зеленых (род *Merismopedia*) водорослей. На всех створах реки по численности доминировали зеленые и диатомовые водоросли, а индекс Шеннона имел высокие показатели (до 3,28).

Количественные показатели развития фитопланктонных сообществ р. Западного Буга варьировали в пределах от 22,085 до 72,014 млн кл./л и от 14,89 до 58,259 мг/л, что свидетельствует о достаточно высоком уровне трофности водотока (рис. 4.42).

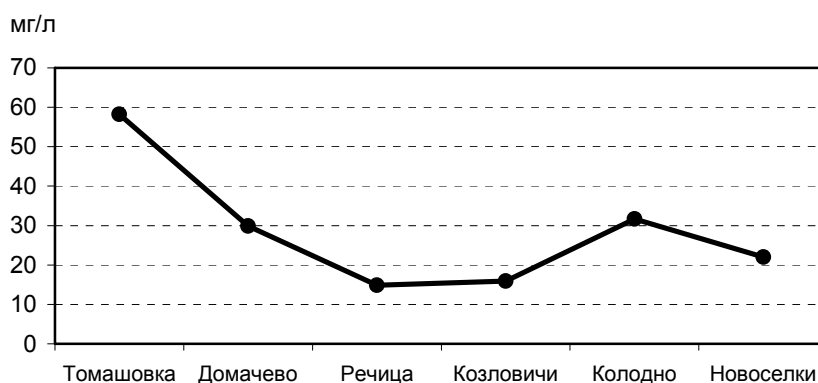


Рис. 4.42. Динамика биомассы фитопланктона на створах р. Западного Буга в 2008 г.

Как и в предыдущие годы, значения индекса сапробности варьировали в небольших пределах – от 1,97 (н.п. Козловичи) до 2,05 (н.п. Колодно и н.п. Новоселки).

Зоопланктон. Сообщества зоопланктона р. Западного Буга представлены 43 видами и формами, что соответствовало уровню прошлого года. В 2008 г. аксономическое разнообразие зоопланктона было невысоким, как и в прошлом году, и варьировало от 10 до 18 видов и форм. На участке реки у н.п. Домачево зафиксированы минимальные количественные параметры (численность – 760 экз./м³, биомасса – 4,579 мг/м³), соответствовавшие уровню прошлого года. Максимальное развитие (18 видов и форм, численность – 6080 экз./м³, биомасса – 24,195 мг/м³) отмечено на створе у н.п. Козловичи. Величины индекса сапробности варьировали от 1,52 (н.п. Томашовка) до 1,87 (н.п. Новоселки). Практически на всем про-

тяжении реки в зоопланктонном сообществе доминировали колоратки рода *Brachionus*, доля которых возрастает с каждым годом, что свидетельствует о накоплении загрязнения в данном водотоке.

Фитоперифитон. Сообщества водорослей обрастания р. Западного Буга отличались невысоким таксономическим разнообразием и были представлены 72 таксонами, из которых 46 – диатомовые, 22 – зеленые, 1 – сине-зеленые, 3 – эвгленовые водоросли. На отдельных створах таксономическое разнообразие варьировало от 17 (н.п. Козловичи) до 36 (н.п. Новоселки) таксонов. Доминирующий комплекс был сформирован диатомовыми водорослями. Видами, доминирующими по относительной численности, были представители диатомовых (роды *Cocconeis*, *Aulacoseira*), зеленых (род *Scenedesmus*) и сине-зеленых (род *Merismopedia*). Большинство отмеченных водорослей-индикаторов, как и в прошлом году, относилось к β -мезосапробам, что привело к довольно высоким значениям индекса сапробности, которые варьировали от 1,76 (н.п. Колодно) до 2,02 (н.п. Домачево). Таким образом, наблюдается долговременное воздействие загрязнения органическими веществами на состояние сообществ планктонных и прикрепленных водорослей р. Западного Буга.

Макрозообентос. Таксономическое разнообразие макрозообентоса на трансграничных створах р. Западного Буга находилось, в основном, на уровне предыдущего года и варьировало от 18 видов и форм макробеспозвоночных у н.п. Томашовки до 26 у н.п. Речицы. Анализ донных сообществ р. Западного Буга свидетельствует о стабильном состоянии экосистемы реки, величина биотического индекса варьирует от 6 до 8 (II–III классы чистоты, чистые–умеренно загрязненные).

Заметное улучшение качества донных отложений р. Западного Буга в исследуемом году сказалось на общей оценке экологического состояния на трансграничных створах реки. Состояние водной экосистемы водотока в районе н.п. Томашовки, как и в прошлом году, оценивалось III классом (умеренно загрязненные). Улучшилось качество воды реки в районе населенных пунктов Домачево и Речицы – до II–III классов (чистые–умеренно загрязненные) и в районе населенных пунктов Козловичи и Колодно – до III класса (умеренно загрязненные), что указывает на снижение антропогенной нагрузки. Однако следует говорить об ухудшении экологического состояния на трансграничном створе реки у н.п. Новоселки до III класса (умеренно загрязненные), что свидетельствует об увеличении органического загрязнения.

Река Мухавец

Фитопланктон. Суммарное таксономическое разнообразие фитопланктонного сообщества р.Мухавца составило 75 таксонов. Из них 33 относились к диатомовым водорослям, 21 – к зеленым, 5 – к сине-зеленым, 3 – к эвгленовым, 5 – к пиропитовым и 8 – к прочим. На отдельных створах таксономическое разнообразие варьировало от 19 до 36 таксонов (в районе г.Бреста). Максимальное количество таксонов (42) отмечено ниже г.Кобрин, что было вызвано поступлением в р.Мухавец «цветущего» планктона из оз.Белого по Белозерскому и Днепровско-Бугскому каналам. Минимальные количественные показатели фитопланктонного сообщества были отмечены выше г.Кобрин (1,157 млн кл./л и 0,952 мг/л). Максимального развития сообщества достигли на участке реки выше г.Бреста (6,439 млн кл./л и 5,845 мг/л), однако численно показатели сократились в несколько раз. Массовое развитие получили представители диатомовых из родов *Gomphonema*, *Cocconeis* и *Melosira*, а также род *Rhodomonas* из пиропитовых. Значения индекса Шеннона были высоки и варьировали от 2,63 (1,8 км выше г.Кобрин) до 3,14 (1,7 км ниже г.Кобрин), за исключением створа в черте г.Бреста, где индекс Шеннона снизился до 1,66. Значительная доля организмов фитопланктона относилась к β -мезосапробам, вследствие чего значения индекса сапробности варьировали в пределах от 1,80 до 1,96 и, по сравнению с предыдущим годом, значительно не изменились.

Зоопланктон. Сообщества зоопланктона р.Мухавца представлены 50 видами и формами. Таксономическое разнообразие варьировало от 20 до 25 видов и форм. Минимальное развитие зоопланктона отмечено на участке реки выше г.Кобрин, где численность составила 18240 экз./м³, а биомасса – 88,997 мг/м³. Максимальные количественные параметры развития зоопланктона (25 видов и форм, численность – 172 440 экз./м³, биомасса – 1692,165 мг/м³) отмечены на створе выше г.Бреста и были обусловлены, как и в прошлом году, доминированием ветвистоусых ракообразных *Bosmina obtusirostris* и α -мезосапроба *Bosmina longirostris*.

Фитоперифитон. Суммарное таксономическое разнообразие сообществ водорослей обрастания снизилось по сравнению с предыдущим годом и составило 63 таксона, из них 50 – диатомовые, 5 – зеленые, 7 – сине-зеленые, 1 – эвгленовые. Таксономическое разнообразие варьировало от 21 (выше г.Бреста) до 35 (ниже г.Кобрин) таксонов (рис. 4.43).

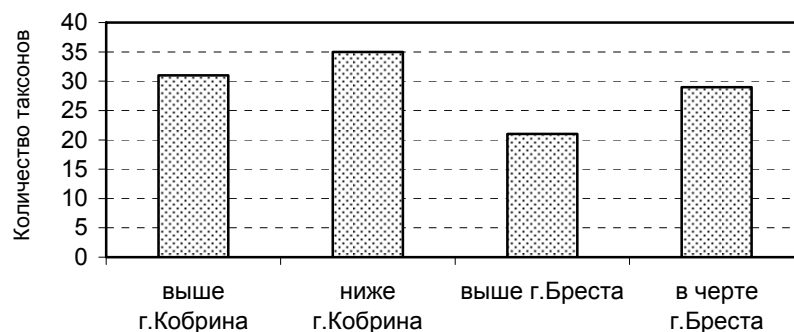


Рис. 4.43. Динамика таксономического разнообразия фитоперифитона по течению р.Мухавца за 2008 г.

Доминирующий комплекс составили диатомовые и сине-зеленые водоросли, формируя на отдельных створах до 89% относительной численности. Массового развития достигли виды родов *Cocconeis* из диатомовых, *Phormidium* и *Anabaena* из сине-зеленых. Показатель индекса сапробности по сравнению с предыдущим годом значительных изменений не претерпел и варьировал от 1,67 до 1,96 в силу преобладания β -мезосапробных индикаторных видов.

Макрозообентос. Минимальное количество таксонов макро-беспозвоночных на створах р.Мухавца (от 9 до 15 видов и форм) отмечено в зимние месяцы; в летне-осенний период видовое разнообразие было существенно выше – до 28–33 видов и форм на створе выше г.Кобрина. Наличие в донных биоценозах многочисленных организмов-индикаторов чистой воды из отрядов *Ephemeroptera* и *Trichoptera* обусловило, в большинстве случаев, высокие значения (от 7 до 9) биотического индекса, соответствующие II классу чистоты (чистые). Только на участке реки у г.Бреста значения индекса снижались до 5 (на верхнем створе зимой) и 6 (на нижнем створе осенью), что характеризует состояние водной экосистемы в эти периоды, как умеренно загрязненное (III класс чистоты).

Состояние водной экосистемы р.Мухавца в районе г.Кобрина оставалось стабильным и соответствовало II–III классам (чистые–умеренно загрязненные), однако качество воды и донных отложений на нижнем участке водотока в районе г.Бреста, который находится под влиянием промышленных стоков города, как и в прошлом году, оценивалось III классом (умеренно загрязненные).

Состояние экосистем притоков Западного Буга – **Лесной, Лесной Правой** (н.п.Каменюки), **Копаювки** (н.п.Леплевка) и **Рыты** – осталось стабильным и оценивалось, как и в 2007 г., II–III классами (чистые–умеренно загрязненные), свидетельствуя об относительном благополучии водотоков.

Бассейн Днепра

Река Днепр

Гидробиологические наблюдения за состоянием экосистем Днепра проводились на участке реки от н.п.Сарвиры (трансграничный створ с Российской Федерацией) до г.п.Лоева, а также на притоках.

Фитопланктон. Суммарное таксономическое богатство сообществ фитопланктона Днепра снизилось в 2,0 раза по сравнению с прошлым годом и составило 71 таксон, из которых 26 относились к диатомовым, 35 – к зеленым водорослям. На отдельных створах было отмечено от 11 (ниже г.Быхова) до 40 (выше г.п.Лоева) таксонов. На большинстве створов в планктонном сообществе доминирующее положение по численности занимали зеленые и сине-зеленые, только на участке реки у г.п.Лоева заметную роль (23,21% общей численности) играли диатомовые водоросли. По биомассе преобладали диатомовые и зеленые водоросли. Для сообщества характерна закономерная тенденция к возрастанию количественных параметров вниз по течению реки.

Максимального развития (32,750 млн кл./л и 15,374 мг/л) фитопланктон достигал у г.п.Лоева, где основу сообщества (69,85% численности и 59,69% биомассы) составили зеленые водоросли, среди которых доминировал (28,24% численности) олигосапроб *Ulothrix zonata*. Минимальная численность (3,072 млн кл./л) отмечена ниже г.Шклова, минимальная биомасса (0,556 мг/л) зарегистрирована на участке реки у н.п.Сарвиры. Значения индекса Шеннона были относительно невысоки (от 1,88 до 2,58), значения индекса сапробности, напротив, были достаточно высоки и варьировали от 1,82 до 2,14.

Зоопланктон. Сообщество зоопланктона представлено 44 видами и формами, что соответствовало уровню прошлого года. Зоопланктонное сообщество реки характеризовалось неоднородностью развития. Таксономическое разнообразие варьировало от 5 до 16 видов и форм. Низкие количественные параметры развития зоопланктона (5–12 видов и форм, численность – 260–880 экз./м³, биомасса – 0,638–1,508 мг/м³) отмечены на участке

реки от н.п.Сарвиры до створа выше г.Могилева и были ниже значений прошлого года. На участке реки ниже г.Могилева количественные параметры сообществ зоопланктона увеличиваются, достигая пика развития на створе выше г.п.Лоева. Доминирование коловраток β - α -мезосапроба *Brachionus calyciflorus* (54%) и других представителей рода *Brachionus* обусловило максимальные количественные параметры (численность – 15120 экз./м³, биомасса – 38,914 мг/м³) и достаточно высокое значение индекса сапробности (2,13). Величина индекса сапробности варьировала от 1,37 (н.п.Сарвиры) до 2,13 (г.п.Лоев).

Фитоперифитон. Суммарное таксономическое разнообразие прикрепленных водорослей р.Днепра составило 72 таксона (41 диатомовых, 24 зеленых и 5 сине-зеленых, остальные отделы представлены единичными видами). На отдельных створах количество таксонов варьировало от 19 до 31. По относительной численности доминировали диатомовые, среди которых преобладали *Aulacoseira granulata*, *Cocconeis placentula*, *Gomphonema parvulum*, *Nitzschia kuetzingiana*. Среди других групп заметного развития достигли отдельные виды из зеленых – *Scenedesmus quadricauda* (13,91% относительной численности у н.п.Сарвиры) и сине-зеленых – *Oscillatoria limnetica* и *Snowella* sp. (соответственно 13,75 и 16,67% относительной численности ниже г.Быхова). Практически на всех створах доминировали α - и β -мезосапробы, что обусловило относительно невысокие значения индекса сапробности (от 1,78 до 1,95).

Макрозообентос. Видовое разнообразие сообществ макрозообентоса на участке реки от н.п.Сарвиры до г.п.Лоева находилось на уровне прошлого года и варьировало от 13 (выше г.Могилева) до 33 видов и форм (выше г.Орши) в зимний период и от 23 (выше г.п.Лоева) до 52 видов и форм (выше г.Орши) в летне-осенний период. Анализ структуры донных сообществ свидетельствует о стабильном состоянии водных экосистем – в качественных сборах присутствуют все основные группы макробеспозвоночных наряду с многочисленными организмами-индикаторами чистой воды из отрядов *Plecoptera*, *Ephemeroptera* и *Trichoptera*. Значения биотического индекса в большинстве случаев равны 7–9, что соответствует II классу чистоты (чистые), лишь на участке реки ниже г.Шклова в летний период биотический индекс снижался до 6 (III класс чистоты – умеренно загрязненные).

Экологическое состояние водных экосистем р.Днепра в районе н.п.Сарвиры, городов Орши и Могилева по совокупности гидробиологических показателей оценивалось II–III классом (чистые–умеренно загрязненные).

Река Березина

Фитопланктон. Суммарное количество таксонов планктонных водорослей р.Березины (105) снизилось по сравнению с прошлым годом и включало 57 диатомовых, 33 зеленых, 8 сине-зеленых и 3 таксона эвгленовых, остальные отделы были представлены единичными таксонами. Разнообразие фитопланктонных водорослей закономерно увеличивалось вниз по течению реки – от 26 (н.п.Броды) до 45 (ниже г.Бобруйска) таксонов – и свидетельствовало о благополучном состоянии сообществ в исследуемых экосистемах.

Минимальные количественные параметры развития фитопланктона отмечены на участке реки у г.Борисова (1,759–2,235 млн кл./л и 0,988–1,354 мг/л). Максимального развития фитопланктонные сообщества достигли на створе выше г.Бобруйска (15,947 млн кл./л и 8,222 мг/л), что вызвано массовым развитием диатомовой водоросли *Melosira italica*. Значения индекса сапробности варьировали от 1,83 до 1,99 вследствие доминирования α - β -мезосапробов на всех участках реки.

Зоопланктон. Сообщество зоопланктона представлено 54 видами и формами и на отдельных створах варьировало от 10 (выше г.Борисова) до 22 (ниже г.Бобруйска) видов и форм. Минимальные численность (660 экз./м³) и биомасса (1,717 мг/м³) отмечены на участке реки выше г.Светлогорска. Пик развития сообществ зафиксирован на створе ниже г.Бобруйска, где численность достигла 40780 экз./м³, а биомасса – 467,190 мг/м³.

Основу зоопланктона составили ветвистоусые ракообразные, среди которых доминировали α - β -мезосапробы *Acroperus harpae*, *Graptoleberis testudinaria* и *Simocephalus vetulus*. Величины индекса сапробности варьировали от 1,41 (н.п.Броды) до 1,88 (выше г.Бобруйска и ниже г.Светлогорска) и были ниже значений прошлого года, что указывает на некоторое улучшение экологического состояния водотока по показателям зоопланктонных сообществ.

Фитоперифитон. Суммарное таксономическое разнообразие водорослей обрастания р.Березины составило 88 таксонов, из которых 62 относилось к диатомовым, 16 – к зеленым, 5 – к сине-зеленым водорослям. Количество представленных таксонов на отдельных створах варьировало от 14 до 39, по относительной численности доминировали диатомовые *Cocconeis placentula*, *Cocconeis pediculus*, *Melosira italica*, *Melosira varians*, а также зеленые *Pediastrum duplex*, *Scenedesmus quadricauda*. Величины индекса сапробности изменялись от 1,61 до 1,89 и соответствовали уровню прошлого года.

Макрозообентос. Видовое разнообразие сообществ макрозообентоса на верхнем участке реки (от н.п.Броды до г.Борисова) было достаточно высоко и находилось на уровне многолетних данных. Максимальное число видов и форм (от 36 до 50) было отмечено выше г.Борисова, где в донных сообществах присутствовали все основные группы макробеспозвоночных, включая многочисленные виды-индикаторы чистой воды – от 3 до 4 видов *Ephemeroptera* и от 2 до 5 видов *Trichoptera*. Значения биотического индекса для этих створов были равны 8–9 (II класс чистоты – чистые), величины индекса Гуднайта-Уитлея варьировали от 1,5 до 66,2%.

На нижерасположенных створах по мере возрастания антропогенной нагрузки структура донных сообществ упрощалась в основном за счет групп гидробионтов, наиболее чувствительных к загрязнению. Таксономическое разнообразие макрозообентоса на участке реки у г.Бобруйска находилось в пределах от 9 до 37 видов и форм, а значения биотического индекса были равны 7–9 (II класс чистоты – чистые). Величины индекса Гуднайта-Уитлея на верхнем створе города варьировали от 32,4 до 37,9% (II–III классы чистоты), на нижнем – от 35,5 до 75,0% (III–V классы чистоты), что указывает на присутствие в донных отложениях значительного количества органических веществ. На участке р.Березины в районе г.Светлогорска число видов и форм макробеспозвоночных составляло 19–24. Значения биотического индекса в летний период варьировали от 8 (II класс – чистые) для верхнего створа до 6 (III класс – умеренно загрязненные) для нижнего створа; осенью величина индекса снижалась до 5 (III класс – умеренно загрязненные), при этом виды-индикаторы в качественных сборах были представлены ракообразными.

Состояние водной экосистемы в верховьях р.Березины, как и в прошлом году, оставалось стабильным и оценивалось II–III классами (чистые–умеренно загрязненные). Вниз по течению реки, по мере поступления сточных вод городов экологическая ситуация закономерно ухудшается. Так, в районе г.Светлогорска качество воды и донных отложений по показателям планктонных сообществ, водорослей обрастания и макробеспозвоночных классифицировалось III классом (умеренно загрязненные). По сравнению с прошлым годом наблюдалось некоторое улучшение экологического состояния реки в районе г.Бобруйска, где отмечен переход с III класса чистоты (умеренно загрязненные) в категорию чистых–умеренно загрязненных (II–III классы).

Река Плисса

Фитопланктон. Суммарное таксономическое разнообразие составило 37 таксонов (из них 20 – диатомовые и 12 – зеленые водоросли). На верхнем и нижнем створах реки в районе г.Жодино отмечены соответственно 21 и 31 таксон. Достаточно высокие значения индекса Шеннона (2,66–3,10) свидетельствуют о благоприятных условиях в экосистеме для данных сообществ.

Количественные параметры развития были довольно низкими (0,602–1,508 млн кл./л и 0,250–0,414 мг/л), однако увеличение доли зеленых и сине-зеленых, а также повышение уровня сапробности (от 1,74 до 2,01) от верхнего створа к нижнему свидетельствовали о возрастании содержания биогенных веществ в воде реки.

Зоопланктон. Зоопланктон реки беден и представлен 20 видами и формами. Количественные параметры развития находились на уровне прошлого года и характеризовались невысокими значениями (численность – 300–400 экз./м³, биомасса – 1,533 – 4,966 мг/м³). Достаточно высокое значение биомассы на участке реки выше г.Жодино обусловлено доминированием ветвистоусых ракообразных. Преобладание *о*- и *о*- β -мезосапробов обусловило достаточно низкое значение индекса сапробности на створе реки выше г.Жодино (1,37). Индекс сапробности ниже г.Жодино также снизился до 1,62, что указывает на некоторое улучшение качества воды.

Фитоперифитон. Суммарное таксономическое разнообразие перифитонных сообществ составило 56 таксонов, из них к диатомовым относились 36 таксонов, к зеленым – 14, к сине-зеленым – 6. На верхнем и нижнем створах таксономическое разнообразие составило 48 и 30 таксонов соответственно, в основном за счет развития диатомовых. По относительной численности доминировали *Cocconeis pediculus*, *Fragilaria virescens*, *Gomphonema olivaceum* и *Navicula menisculus*. Значения индекса сапробности варьировали в пределах от 1,82 до 2,03.

Макрозообентос. Таксономическое разнообразие и значения биотического индекса для р.Плиссы были достаточно высоки и находились на уровне многолетних данных. Количество видов и форм макробеспозвоночных варьировало от 44 (выше г.Жодино) до 58 (ниже г.Жодино), а значения биотического индекса были равны 9 (II класс чистоты, чистые). В пробах присутствовали виды-индикаторы чистой воды – от 2 до 3 видов *Ephemeroptera* и от 1 до 4 видов *Trichoptera*. Значения индекса Гуднайта-Уитлея, рассчитанные по относительной численности малощетинковых червей (14,6 и 16,3% выше и ниже города), также свидетельствуют о по-

ложительной характеристике донных отложений с точки зрения присутствия загрязняющих веществ.

Состояние водной экосистемы р.Плиссы по совокупности гидробиологических показателей в 2008 г. по сравнению с прошлым годом несколько улучшилось и оценивалось II–III классами (чистые–умеренно загрязненные).

Река Свислочь

Фитопланктон. Суммарное таксономическое разнообразие планктонных водорослей р.Свислочи составило 100 таксонов, 31 из которых был представлен диатомовыми, 37 – зелеными, 13 – сине-зелеными, 2 – эвгленовыми, 6 – пирифитовыми, 11 – прочими. На отдельных створах таксономическое разнообразие варьировало от 26 до 52 таксонов. Наибольшего разнообразия на верхнем и нижнем створах, расположенных ниже крупных водохранилищ, достигали зеленые водоросли (23 и 13 таксонов, соответственно). Доминирующий комплекс для большинства промежуточных створов составили диатомовые. Количественные параметры фитопланктона снижались вниз по течению от 226,464 млн кл./л и 20,848 мг/л у н.п.Хмелевка, где в сообществе доминировали сине-зеленые из *Oscillatoria*, до 5,484 млн кл./л и 1,146 мг/л на замыкающем створе у н.п.Свислочь.

Значения индекса сапробности были обусловлены доминированием в планктоне β -мезосапробов и находились в пределах от 1,73 до 1,97 (III класс чистоты – умеренно загрязненные). Индекс Шеннона варьировал от 1,07 на створе у н.п.Хмелевка при резко выраженном доминировании сине-зеленых водорослей до 2,41 на створе у н.п.Подлесье.

Зоопланктон. Зоопланктонные сообщества реки представлены 53 видами и формами. Таксономическое разнообразие на отдельных участках варьировало от 10 до 26 видов и форм. Минимальные параметры развития (10 видов и форм, численность – 5960 экз./м³, биомасса – 7,042 мг/м³) отмечены, как и в прошлом году, на участке реки у н.п.Свислочь. Максимальные численность (46 700 экз./м³) и биомасса (327,757 мг/м³), как и в предшествующие годы, наблюдались на створе у н.п.Хмелевка и были обусловлены развитием ветвистых ракообразных рода *Bosmina*, которые составили 41% численности и 81% биомассы. Величины индекса сапробности варьировали от 1,51 (н.п.Дрозды) до 2,08 (н.п.Свислочь).

Фитоперифитон. Суммарное представительство водорослей обрастания р.Свислочи составило 75 таксонов, 54 из которых относились к диатомовым. На отдельных створах отмечалось от 29 до 49 таксонов. По относительной численности доминировали

Achnanthes nodosa, *Cocconeis pediculus*, *Fragillaria construens*, *Navicula menisculus* – из диатомовых, *Scenedesmus quadricauda* – из зеленых, *Anabaena affinis*, *Merismopedia tenuissima*, *Oscillatoria sp.*, *Phormidium sp.* – из сине-зеленых. Значения индекса сапробности варьировали от 1,85 до 1,98 с тенденцией к возрастанию вниз по течению реки, соответствуя многолетней динамике.

Макрозообентос. Основные характеристики донных сообществ р.Свислочи и их пространственная динамика обусловлены уровнями антропогенной нагрузки на речную экосистему. На верхних створах (н.п.Хмелевка и н.п.Дрозды) таксономическое разнообразие макрозообентоса, как и в предыдущие годы, достигает 23–47 видов и форм, относящихся ко всем основным группам макробеспозвоночных; в донных ценозах присутствуют многочисленные представители видов-индикаторов чистой воды – до 3 видов *Ephemeroptera* и 5 видов *Trichoptera* у н.п.Хмелевка в осенний период. Значения биотического индекса, рассчитанные по структурным характеристикам донных сообществ, стабильно высоки – 8–9 (II класс – чистые). Индекс Гуднайта-Уитлея, рассчитанный по относительной численности малощетинковых червей, варьировал на этих створах 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 створе у н.п.Подлесье таксономическое разнообразие в 2008 г. несколько ниже прошлогоднего – 17–21 видов и форм. Значения биотического индекса варьировали от 5 (в летний период) до 7 (в осенний период), когда в донных ценозах отмечены единичные представители *Ephemeroptera* и *Trichoptera*. Величина индекса Гуднайта-Уитлея существенно выше, чем на предыдущих створах – 55,9–93,7%.

В дальнейшем, по мере поступления рассеянного стока с территории г.Минска и сточных вод Минской станции аэрации, состояние речной экосистемы резко ухудшается – таксономическое разнообразие макрозообентоса на створе у н.п.Королищевичи не превышает 3–7 видов и форм, в составе донных ценозов практически отсутствуют виды-индикаторы чистой воды, и величина биотического индекса для этого участка реки снижается до 3–5 (III–V классы – умеренно загрязненные–грязные) (рис. 4.44).

О чрезвычайно высоком загрязнении донных отложений на участке реки от н.п.Подлесье до н.п.Королищевичи свидетельствуют значения индекса Гуднайта-Уитлея, величина которых (83,3–100,0%) соответствует V–VI классам чистоты (грязные–очень гряз-

ные). 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 (II класс – чистые). Однако значение индекса Гуднайта-Уитлея (46,2%) указывает на то, что уровень загрязнения донных отложений по-прежнему достаточно высок.

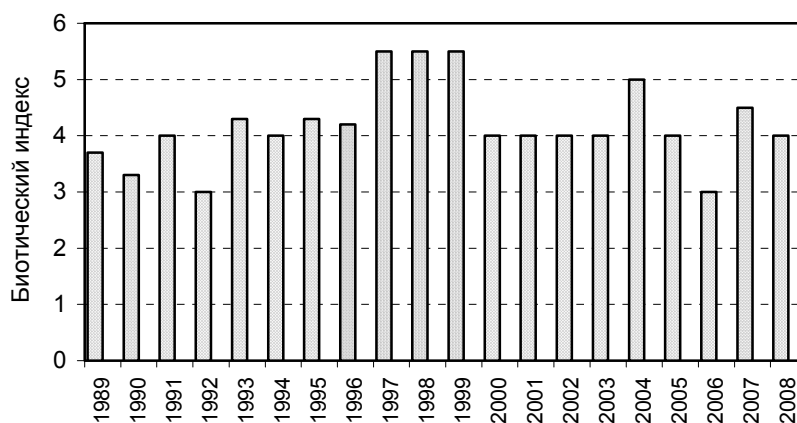


Рис. 4.44. Динамика среднегодовых значений биотического индекса на створе р.Свислочи ниже г.Минска (н.п.Королищевичи) в период 1989–2008 гг.

Состояние водной экосистемы р.Свислочи в районе н.п.Хмелевка и н.п.Дрозды по совокупности гидробиологических показателей, как и в предыдущие годы наблюдений, соответствовало II–III классам (чистые–умеренно загрязненные). Вниз по течению реки в районе н.п.Подлесье наблюдалось ухудшение состояния водной экосистемы до III класса (умеренно загрязненные), а на створе реки в районе н.п.Королищевичи экологическое состояние реки оценивалось III–IV классами (умеренно загрязненные–загрязненные). Состояние водной экосистемы реки в районе н.п.Свислочи соответствовало III классу чистоты (умеренно загрязненные).

Состояние экосистем большинства остальных контролируемых притоков Днепра по совокупности гидробиологических показателей, как и в прошлом году, характеризовалось II–III классами (чистые–умеренно загрязненные). Наблюдалось улучшение качества воды и донных отложений **р.Терюхи**, где отмечен переход с III класса (умеренно загрязненные) во II–III классы чистоты (чистые–умеренно загрязненные), что указывает на определенную стабилизацию состояния водотоков. Однако анализ сообществ гидробионтов свидетельствует об ухудшении состояния водной экосистемы **р.Сожа** выше г.Гомеля, которое оценивалось III классом (умеренно загрязненные), что указывает на усиливающееся органическое загрязнение.

Бассейн Припяти

Гидробиологические наблюдения проводились на 7 стационарных створах р.Припяти и 17 ее притоках – реках Пине, Ясельде, Бобрике, Цне, Простыри, Стыри, Горыни, Льве, Случи, Морочи, Уборти, Птичи, Докольке, Орессе, Иппе, Ствиге, Словечне и Днепро-Бугском канале.

Река Припять

Фитопланктон. Планктонные водоросли р.Припяти представлены меньшим таксономическим разнообразием (106 таксонов), чем в предыдущем году. Наиболее разнообразны оказались зеленые, диатомовые и сине-зеленые водоросли (47, 41 и 8 таксонов соответственно), на отдельных створах отмечалось от 22 до 55 таксонов (рис. 4.45).

По всем показателям максимального развития сообщества достигают в районе г.Мозыря. Высокие значения численности (до 35,08 млн кл./л) и биомассы (до 5,64 мг/л) были обусловлены развитием комплекса зеленых и сине-зеленых водорослей, где доминировали *Coelastrum microporum*, *Dictyosphaerium pulchellum* из зеленых, *Merismopedia tenuissima* из сине-зеленых.

Об улучшении состояния сообществ вниз по реке свидетельствует увеличение таксономического разнообразия и значений индекса Шеннона (от 2,29 до 3,33). Значения индекса сапробности на всех створах достаточно высоки и варьируют в узких пределах (2,00–2,11).

Зоопланктон. Сообщества зоопланктона р.Припяти представлены 49 видами и формами. Минимальные количественные показатели (7 видов и форм, численность – 300 экз./м³, биомасса – 0,493 мг/м³) отмечены на участке реки в районе н.п.Б.Диковичи.

Наибольшее таксономическое разнообразие (24 вида и форм) отмечено на створе в 45,0 км ниже г.Мозыря. Максимальные значения численности (35 400 экз./м³) и биомассы (88,331 мг/м³) зафиксированы на участке реки в районе н.п.Довляды. Количественные параметры развития зоопланктонных сообществ в 2008 г. были значительно ниже уровня прошлого года.

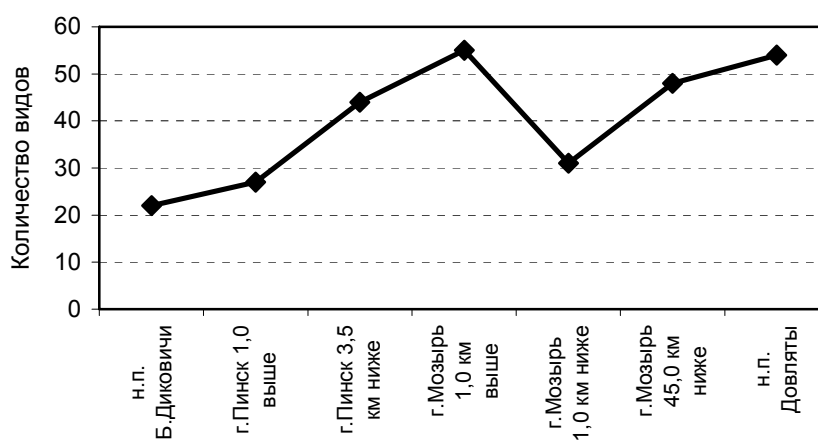


Рис. 4.45. Динамика таксономического разнообразия сообществ фитопланктона р.Припяти в 2008 г.

Индексы сапробности по реке варьировали от 1,44 до 2,13. Массовое развитие коловраток рода *Brachionus* (до 89%) на всех створах реки, кроме участка в районе н.п.Б.Диковичи, обусловило высокие значения индекса сапробности. Доминирование коловраток β - α -мезосапробов *Brachionus calyciflorus* (до 50% численности) и *Brachionus angularis* (до 28% численности) на участке реки в районе н.п.Довляды определило максимальное значение индекса сапробности – 2,13.

Фитоперифитон. Сообщества водорослей обрастания были представлены меньшим количеством таксонов (70) по сравнению с планктонными сообществами. Их разнообразие было невысоким и изменялось от 15 до 33 таксономических единиц. В структуре сообществ перифитона на всех створах р.Припяти доминировали диатомовые водоросли. Видами, доминирующими по относительной численности, были представители диатомовых (роды *Cocconeis*, *Epithemia*), зеленых (роды *Coelastrum*, *Crucigenia*,

Pediastrum, *Scenedesmus*) и сине-зеленых водорослей (род *Microcystis*).

Доминирование олигосапробного вида *Cocconeis placentula* привело к относительно низким значениям индекса сапробности, которые варьировали от 1,58 (н.п.Б.Диковичи) до 1,85 (ниже г.Пинска), характеризуя качество воды III классом (умеренно загрязненные).

Макрозообентос. Анализ структуры донных сообществ р.Припяти указывает на закономерное возрастание антропогенной нагрузки вниз по течению реки. Для верхнего участка реки (от н.п.Б.Диковичи до г.Пинска) в летний период было характерно более высокое видовое разнообразие (до 46 видов и форм у н.п.Б.Диковичи) и стабильно высокие значения биотического индекса (9), соответствующие II классу (чистые). В качественных сборах отмечены многочисленные виды-индикаторы чистой воды – до 6 видов *Ephemeroptera* и 6 видов *Trichoptera*.

Далее по течению (от г.Мозыря до н.п.Довляды) структура донных сообществ существенно упрощается: видовое разнообразие снижается до 11–28 видов и форм; отдельные таксономические группы, в том числе наиболее важные в индикационном отношении отряды *Ephemeroptera* и *Trichoptera*, представлены в большинстве случаев единичными видами. Значения биотического индекса для этого участка, как правило, равны 5–6 (III класс – умеренно загрязненные), только у н.п.Довляды в летний период они достигают 7, а на створе в 45,0 км ниже г.Мозыря в осенний период – 8, что соответствует II классу чистоты (чистые).

Экологическое состояние р.Припяти по совокупности гидробиологических показателей стабильно и на большинстве створов оценивалось II–III классами (чистые–умеренно загрязненные). По комплексной оценке гидробионтов состояние экосистемы р. Припяти на трансграничных участках (в районе населенных пунктов Б.Диковичи и Довляды) по сравнению с прошлым годом несколько улучшилось и оценивалось II–III классами (чистые–умеренно загрязненные). Как и в прошлом году, качество воды в реке у г.Мозыря характеризовалось III классом (умеренно загрязненные).

По показателям сообществ гидробионтов состояние экосистем притоков Припяти – **Бобрика, Морочи, Случи, Иппы, Орессы и Докольки** – оставалось стабильным и оценивалось II–III классами (чистые–умеренно загрязненные). Следует отметить определенное улучшение экологического состояния рек **Пины, Орессы и Горыни**, где зафиксирован переход качества воды в категорию чистых–умеренно загрязненных (II–III классы). В 2008 г. отме-

чено ухудшение качества воды в реках **Уборти** и **Птичи**, которое характеризовалось III классом (умеренно загрязненные). По результатам анализа развития гидробионтов наиболее загрязненной является **р.Ясельда**, экологическое состояние которой оценивалось III–IV классами (умеренно загрязненные–загрязненные).

В 2008 г. состояние речных экосистем Республики Беларусь по результатам гидробиологических наблюдений заметно улучшилось по сравнению с прошлым годом. На долю водных объектов, характеризовавшихся II–III классами (чистые–умеренно загрязненные), приходилось 76% водотоков, соответствующих III классу (умеренно загрязненные) – 22%, и лишь 2,0% рек классифицировались категорией умеренно загрязненные–загрязненные (III–IV классы чистоты).

Озера и водохранилища

Гидробиологическими наблюдениями в **бассейне Западной Двины** охвачены озера Болойсо, Дрисвяты, Дривяты, Потех, Миорское, Ричи, Савонар, Волосо Южный, Волосо Северный, Обстерно, Богинское, Струсто, Снуды, Сенно, Лепельское, Лукомское, Мядель, Нещердо, Кагальное и Россоно. В рамках реализации мероприятий Госпрограммы развития НСМОС в режимный мониторинг дополнительно включены озера Гомель, Отолово, Черствятское, Долгое и вдхр Селява.

Фитопланктон. Таксономическое разнообразие сообществ фитопланктона озер бассейна р.Западной Двины варьировало в широких пределах (13–91 вид).

Низким таксономическим разнообразием характеризовались озера Волосо Южный (10 таксонов), Снуды (13), Богинское (14), Ричи (16), Волосо Северный (17), Кагальное (20) и Дривяты (23 таксона). Самого высокого таксономического разнообразия достигли планктонные сообщества оз.Лепельского, где был отмечен 91 таксон. В фитопланктоне озер Болойсо, Волосо Северный, Дривяты, Дрисвяты, Кагального, Миорского, Мядель, Нещердо, Обстерно, Богинского, Потех, Ричи, Россоно, Струсто, Савонар и Снуды по относительной численности доминировали сине-зеленые водоросли *Aphanothece clathrata* (31%), *Anabaena hassalii* (29%), *A. spiroides* (68%), *Cyanodictyon reticulatum* (22%), *Oscillatoria amphibia* (72%), *O. granulata* (51%), *O. limosa* (88%), *O. planctonica* (61%), *Merismopedia tenuissima* (35%), *Microcystis aeruginosa* (51%), *M. flos-aquae* (60%) и *M. pulvereae* (39%), что свидетельствует о высоком уровне трофности этих озер. Диатомовая водоросль *Cyclotella*

sp., развившаяся в массе, сформировала основу численности в фитопланктоне озер Волосо Южный (до 45%) и Сенно (до 41%). Пирофитовая водоросль *Rhodomonas pusilla* составила основу численности в фитопланктоне озер Лукомского (до 88%) и Лепельского (до 79%).

Минимальные значения индекса Шеннона (от 0,48 до 1,5) были отмечены для озер Болойсо, Потех, Миорского, Кагального, Струсто, Нещердо, в которых наблюдалось массовое «цветение» сине-зеленых водорослей рода *Oscillatoria* (данная группа отличается высокой толерантностью по отношению к органическому загрязнению, в первую очередь, с высоким уровнем органического азота). «Цветение» сине-зеленых водорослей иного типа (с одновременным развитием нескольких видов) наблюдалось в озерах Обстерно, Дрисвяты, Ричи, Богинском, Мядель, Савонар, Снуды и Дривяты, где отмечались максимальные значения индекса Шеннона (>2,00). Диатомовые формировали доминирующий комплекс в озерах Сенно и Волосо Южный, пирофитовые – в озерах Лепельском, Лукомском.

Высокие значения численности (до 667,913 млн кл./л) и биомассы (до 28,294 мг/л) сообществ планктонных водорослей отмечены в высокоэвтрофных и эвтрофных озерах Болойсо, Потех, Миорском, Кагальном, Россоно, Савонар и Обстерно. Минимальные параметры развития (от 0,570 млн кл./л и 0,451 мг/л) были характерны для мезотрофных озер Ричи, Волосо Северный, Лукомского. Значения индекса сапробности варьировали в широких пределах (от 1,54 до 2,11). Все озера относились к III классу качества (умеренно загрязненные).

Зоопланктон. Зоопланктонные сообщества озер бассейна р.Западной Двины характеризовались большой неоднородностью своего развития, что обусловлено гидрологическими и климатическими особенностями. Наиболее распространенными в водоемах бассейна р.Западной Двины были *Asplanchna priodonta*, *Keratella cochlearis* и *Trichocerca capucina* – из коловраток, *Bosmina coregoni*, *Ceriodaphnia pulchella*, *Chydorus sphaericus* и *Daphnia cucullata* – из ветвистоусых ракообразных. Таксономическое разнообразие варьировало от 11 (оз.Россоно) до 33 (оз.Струсто) видов и форм. Минимальным развитием зоопланктона характеризовались озера Россоно, Сенно, Лепельское, Лукомское и Мядель. В оз.Дривяты отмечена максимальная численность (321080 экз./м³), обусловленная доминированием взрослых и ювенильных стадий веслоногих ракообразных (56%).

Максимальная биомасса (5644,576 мг/м³), зафиксированная в оз.Обстерно, была обусловлена развитием ветвистоусого рачка

олигосапроба *Diaphanosoma brachyurum* (60%). Индексы сапробности варьировали от 1,23 (оз.Россоно) до 1,76 (оз.Сенно). По показателям зоопланктона ко II классу качества (чистые) относились озера Россоно, Болойсо, Волосо Северный, Волосо Южный, Богинское, Обстерно, Струсто, Дрисвяты и Снуды.

В бассейне Немана гидробиологические наблюдения проводились на озерах Мястро, Нарочь, Баторино, Свирь, Вишневском, Свитязь, Большие Швакшты и вдхр Вилейском. В рамках реализации мероприятий Госпрограммы развития НСМОС в режимный мониторинг дополнительно включены водохранилища Зельвенское, Миничи, Волпянское и оз.Белое.

Фитопланктон. Планктонные водоросли водоемов Неманского бассейна характеризовались достаточно высоким таксономическим разнообразием, максимальное количество таксонов отмечено в оз.Нарочь (41) и вдхр Вилейском (40) за счет развития диатомовых и зеленых водорослей.

Минимальное число таксонов отмечено в сообществах фитопланктона озер Свитязь (10) и Мястро (16). По относительной численности в сообществах доминировали представители отдела диатомовых (*Cyclotella* sp.), сине-зеленых (*Microcystis aeruginosa*, *M. flos-aquae*, *M. pulvereae*, *Oscillatoria granulata*, *O. limnetica*, *O. Planctonica*) и пиррофитовых (*Rhodomonas pusilla*). Вследствие существенной разницы в таксономическом разнообразии водоемов соответствующие значения индекса Шеннона варьировали от 0,28 (вдхр Вилейское) до 2,73 (оз.Свирь).

Как и в предыдущем году, максимальные параметры развития фитопланктона отмечены для оз.Большие Швакшты (численность – 348,205 млн кл./л, биомасса – 30,880 мг/л). Минимальные значения численности фитопланктона отмечены в оз.Свитязь (0,393 млн кл./л), а биомассы – в оз.Нарочь (0,132 мг/л). Значения индекса сапробности варьировали от 1,07 (оз.Нарочь) до 2,09 (вдхр Вилейское), характеризую качество воды всех водоемов бассейна р.Немана II–III классом.

Зоопланктон. Сообщества зоопланктона бассейна р.Немана характеризовались невысоким таксономическим разнообразием, которое варьировало от 11 (оз.Вишневское) до 28 (оз.Нарочь и вдхр Вилейское) видов и форм. В водоемах бассейна р.Немана преобладали *Brachionus angularis*, *Keratella cochlearis* и *Lecane luna* – из коловраток, *Bosmina coregoni*, *Chydorus sphaericus*, *Daphnia cucullata* и *Diaphanosoma brachyurum* – из ветвистоусых ракообразных. Минимальная численность отмечена в озерах Вишневском и Нарочь (до 15000 экз./м³), а минимальная биомасса –

21,065 мг/м³ – на створе 10,2 км А 122° оз.Нарочь. Наибольшего развития зоопланктонные сообщества достигли в оз.Большие Швакшты, где зафиксирована максимальная численность (667800 экз./м³), обусловленная развитием ветвистоусого рачка *β*-мезосапроба *Chydorus sphaericus* (64% общей численности); максимальная биомасса (8769,587 мг/м³) отмечена в Вилейском водохранилище, обусловленная доминированием ветвистоусых ракообразных (92). Индексы сапробности варьировали от 1,39 (оз.Вишневское) до 1,70 (оз.Большие Швакшты). По показателям зоопланктона ко II классу качества отнесены озера Вишневское, Свитязь, Свирь, Баторино, Мястро и Нарочь.

В бассейне Днепра гидробиологические наблюдения были проведены на водохранилищах Заславском, Осиповичском, Солигорском, Любанском, Красная Слобода, Локтыши и озерах Выгонощанском и Червоном.

Фитопланктон. Таксономическое разнообразие фитопланктонных сообществ водохранилищ бассейна Днепра изменялось от 26 (вдхр Заславское) до 49 (вдхр Осиповичское) таксонов.

В планктоне вдхр Красная Слобода и озер Червоного и Выгонощанского по относительной численности доминировали сине-зеленые водоросли (>99,6%), что было обусловлено «цветением» представителей рода *Oscillatoria*. Для этих водоемов были характерны минимальные значения индекса Шеннона (0,33–0,69). Диатомовая водоросль *Cyclotella* sp., развившаяся в массе, сформировала основу численности в фитопланктоне вдхр Осиповичского (до 54% относительной численности). Доминирующий комплекс из диатомовых и сине-зеленых был характерен для планктона вдхр Солигорского. Планктонные сообщества вдхр Заславского характеризовались доминированием диатомовых водорослей, а зеленые преобладали в вдхр Любанском. Значения индекса Шеннона варьировали от 0,33 (оз.Выгонощанское) до 2,12 (вдхр Осиповичское). Как и в предыдущие годы, максимальные параметры развития отмечены в оз.Выгонощанском (численность – 4042,501 млн кл./л, биомасса – 511,067 мг/л), что обусловлено «цветением» сине-зеленой водоросли *Oscillatoria planctonica*. Минимальные численность и биомасса (5,189 млн кл./л и 2,170 мг/л) были характерны для вдхр Солигорского. Значения индекса сапробности варьировали от 1,61 до 2,07.

Зоопланктон. Сообщества зоопланктона водохранилищ и озер бассейна р.Днепра характеризовались неоднородностью развития. Таксономическое разнообразие варьировало от 13 (водохранилища Любанское и Выгонощанское) до 26 (вдхр Осипович-

ское). Минимальная численность (21400 экз./м³) и биомасса (25,074 мг/м³) отмечены в вдхр Осиповичском. Максимально высокие значения численности (648800 экз./м³) и биомассы (1363,911 мг/м³), отмеченные, как и в прошлом году, в вдхр Красная Слобода, обусловлены массовым развитием коловраток *β*-о-мезосапроба *Keratella cochlearis* (24%) и *β*-а-мезосапроба *Brachionus calyciflorus* (16%). Индексы сапробности варьировали от 1,57 (вдхр Любанское) до 2,01 (вдхр Червоное).

Состояние водных экосистем озер и водохранилищ Беларуси в 2008 г. по сравнению с прошлым годом несколько ухудшилось. Отмечено уменьшение количества водоемов (42%), классифицированных как чистые–умеренно загрязненные (II–III класс). На долю водоемов, относящихся к III классу (умеренно загрязненные), приходилось 58%. Водоемов, классифицированных как чистые (II класс чистоты), в 2008 г. не определено.

4.6. Радиоактивное загрязнение поверхностных вод

Радиационный мониторинг поверхностных вод в 2008 г. проводился на 6 реках Беларуси, протекающих по территориям, загрязненным в результате аварии на Чернобыльской АЭС: Днепре (г.Речица), Припяти (г.Мозырь), Соже (г.Гомель), Ипути (г.Добруш), Беседи (д.Светиловичи), Нижней Брагинке (д.Гдень) и на оз.Дрисвяты (д.Дрисвяты).

Ежемесячно на основных контролируемых реках отбирались пробы воды с одновременным измерением расходов. На р.Нижней Брагинке отбор проводился 4 раза в год. Пробы воды анализировались на содержание цезия-137 и стронция-90. Относительная погрешность при измерении низких уровней активности цезия-137 в поверхностных водах составляла 25–30%.

В 2008 г. содержание цезия-137 в воде р.Припяти (г.Мозырь) колебалось в пределах 0,008–0,027 Бк/л, р.Днепра (г.Речица) – 0,008–0,019 Бк/л, р.Сожа (г.Гомель) – 0,008–0,087 Бк/л, р.Ипути (г.Добруш) – 0,01–0,048 Бк/л, р.Беседи (д.Светиловичи) – 0,01–0,042 Бк/л.

Содержание стронция-90 в воде р.Припяти (г.Мозырь) изменялось в диапазоне 0,006–0,014 Бк/л, р.Днепра (г.Речица) – 0,005–0,011 Бк/л, р.Сожа (г.Гомель) – 0,013–0,023 Бк/л, р.Ипути (г.Добруш) – 0,008–0,027 Бк/л, р.Беседи (д.Светиловичи) – 0,013–0,031 Бк/л.

Среднегодовые концентрации ^{137}Cs и ^{90}Sr в воде рек Припяти (г.Мозырь), Днепра (г.Речица), Сожа (г.Гомель), Ипути (г.Добруш) и Беседи (д.Светиловичи) были значительно ниже гигиенических нормативов, предусмотренных Республиканскими допустимыми уровнями для питьевой воды (РДУ-99 для цезия-137 – 10 Бк/л, для стронция-90 – 0,37 Бк/л).

За счет процессов водного переноса, седиментации взвесей на дне водоемов и естественного распада концентрации цезия-137 в воде больших и средних рек значительно уменьшились. Однако в воде большинства контролируемых рек активность цезия-137 и стронция-90 была выше уровней, характерных до аварии.

Водосбор р.Нижней Брагинки частично находится на территории зоны отчуждения Чернобыльской АЭС, что обуславливает более высокое содержание радионуклидов в воде реки (за счет смыва их с водосбора) по сравнению с другими контролируемыми реками. В 2008 г. диапазон колебаний концентраций ^{137}Cs в воде р.Нижней Брагинки (д.Гдень) составил 0,3–0,98 Бк/л, ^{90}Sr – 0,9–1,6 Бк/л. Таким образом, содержание цезия-137 в воде реки (д.Гдень) не превысило санитарно-гигиенический норматив, в то время как концентрация стронция-90 оказалась больше норматива в 2,5–4,0 раза.

Увеличение активности стронция-90 в воде р.Нижней Брагинки наблюдается в периоды весеннего половодья и осеннего паводка, когда в результате затопления загрязненных участков пойм происходит смыв радионуклида поверхностным стоком с водосбора. Высокое содержание стронция-90 (с превышением РДУ-99) во время паводков наблюдается в воде рек, водосборы которых полностью или частично находятся в 30-км зоне ЧАЭС.

Оценка переноса радиоактивного загрязнения через трансграничные створы проводится на реках Припяти, Ипути и Беседи.

Согласно данным, полученным в результате проведения радиационного мониторинга на р.Припяти (створ «граница Беларусь–Украина»), трансграничный перенос цезия-137 заметно уменьшился. Суммарный вынос радионуклида рекой за период 1987–2008 гг. составил 36,49 ТБк. На рисунке 4.46 представлена динамика среднегодового выноса ^{137}Cs р.Припятью.

Следует отметить, что за период 1987–2007 гг. суммарный вынос цезия-137 р.Припятью через створ «граница Беларусь–Украина» составил порядка 0,75% от запаса радионуклида в пределах зоны отчуждения ЧАЭС на территории Беларуси. Трансграничный перенос стронция-90 колеблется в зависимости от степени затопления берегов р.Припяти; его суммарный вынос рекой за пе-

риод 1987–2008 гг. составил 67,63 ТБк (расчет выноса за 1986–1999 гг. проводился по данные УкрНИГМИ, за 2000–2008 гг. – по данным РЦРКМ). Динамика среднегодового выноса ^{90}Sr рекой за рассматриваемый период представлена на рисунке 4.47.

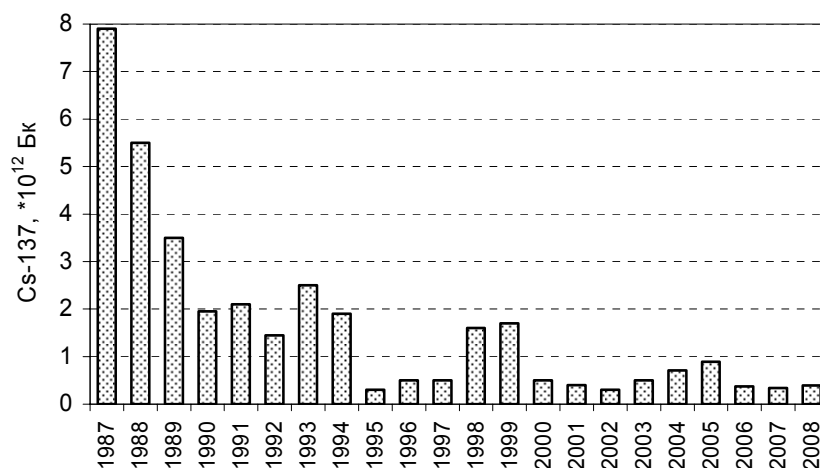


Рис. 4.46. Динамика среднегодового выноса цезия-137 р.Припятью через створ «граница Беларусь–Украина» в период 1987–2008 гг.

Реки Ипуть и Беседь являются наиболее крупными притоками р.Сожа, которые протекают по Белорусско-Брянскому «цезиевому пятну» с уровнями загрязнения территории цезием-137 от 37,0 до 2220,0 кБк/м². Постоянные наблюдения за содержанием радионуклидов в воде и донных отложениях этих рек проводятся на створах г.Добруш (р.Ипуть) и д.Светиловичи (р.Беседь).

Если в первые годы после аварии на ЧАЭС наблюдался заметный трансграничный перенос цезия-137 с водами этих рек, то в настоящее время трансграничный перенос цезия-137 с водами р.Ипути (г.Добруш) и р.Беседи (д.Светиловичи) незначителен. Основным фактором снижения концентрации цезия-137 в воде указанных рек является значительное уменьшение смыва радионуклида с поверхности водосбора, связанное с уменьшением количества его обменных форм в почвах, а также его естественный распад.

На рисунке 4.48 представлена динамика выноса цезия-137 с территории России реками Ипутью и Беседью через трансграничные створы.

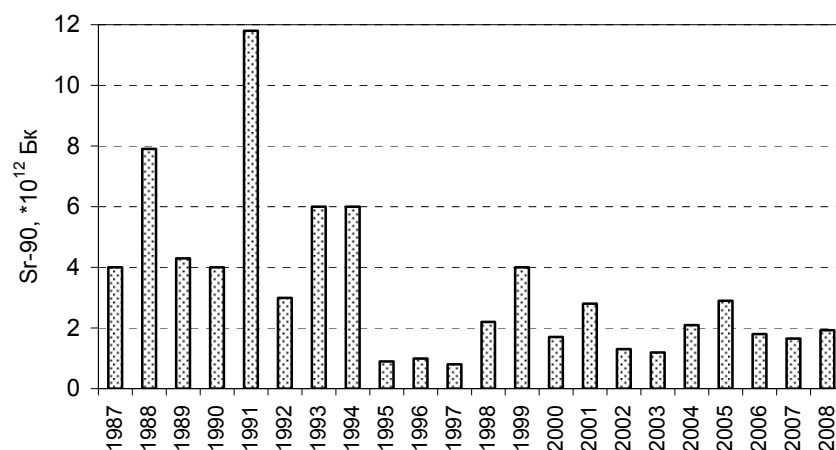


Рис. 4.47. Динамика среднегодового выноса стронция-90 р.Припятью через створ «граница Беларусь–Украина» в период 1987–2008 гг.

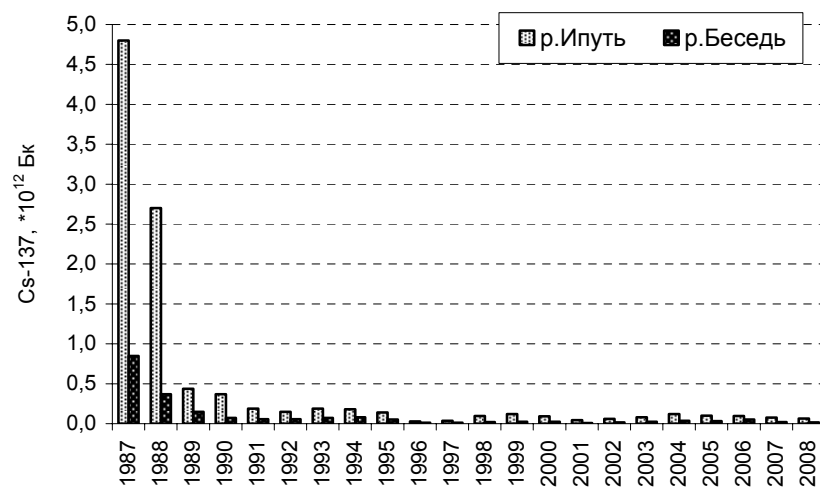


Рис. 4.48. Динамика выноса цезия-137 водами р.Ипути (г.Добруш) и р.Беседи (д.Светиловичи) в период 1987–2008 гг.

Как видно из рисунка 4.48, в течение первых двух лет после аварии на ЧАЭС имел место значительный вынос ¹³⁷Cs через створ

г.Добруш. В последующие годы он плавно снижался и в настоящее время его величина зависит от гидрологического режима реки.

Для водосборов рек Ипути и Беседи характерны дерново-подзолистые, дерново-подзолистые глеевые и глееватые почвы, где в течение первых лет после аварии на ЧАЭС произошло закрепление ^{137}Cs в кристаллической решетке глинистых минералов. В настоящее время радионуклид находится главным образом в обменной форме и смыл его с водосборов в основном происходит во взвешенном состоянии.

Поскольку смыл ^{90}Sr с площадей водосбора происходит в растворимой форме, его вынос водами рек Ипути (г.Добруш) и Беседи (д.Светиловичи) зависит от водности года.

На рисунке 4.49 представлены среднегодовые концентрации ^{90}Sr в воде рек Ипути и Беседи за многолетний период.

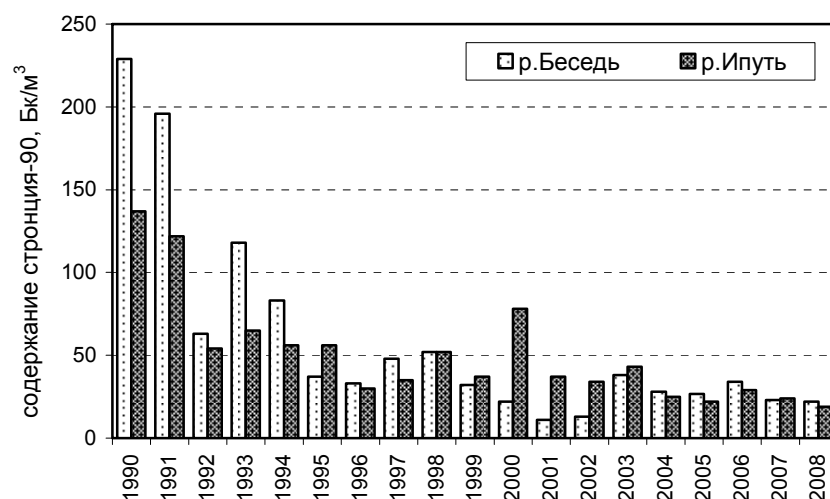


Рис. 4.49. Динамика среднегодовых концентраций стронция-90 в воде р.Ипути (г.Добруш) и р.Беседи (д.Светиловичи) в период 1990–2008 гг.

Отсутствие данных по содержанию ^{90}Sr в речных водах в первые годы после катастрофы не позволяет оценить вынос радионуклида за период 1986–1989 гг.

Как видно из рисунка 4.49, среднегодовые концентрации ^{90}Sr имеют тенденцию к снижению, однако периодически наблюдается их рост.

Высокие уровни загрязнения цезием-137 характерны для донных отложений рек, протекающих по территории зоны отчуждения Чернобыльской АЭС. Как правило, на участках с замедленным течением (ближе к берегу, в заводях и старицах) происходит накопление радионуклида в донных отложениях.

Вне зоны отчуждения Чернобыльской АЭС радиационная обстановка остается стабильной. Однако водные объекты, водосборы которых полностью или частично находятся в зоне отчуждения Чернобыльской АЭС, требуют проведения постоянных наблюдений.

Анализ радиоактивного загрязнения рек в 2008 г. показал, что радиационная обстановка на контролируемых водных объектах остается стабильной.

Среднегодовые концентрации цезия-137 и стронция-90 в воде рек в пределах Гомельской области были значительно ниже санитарно-гигиенических нормативов, предусмотренных Республиканскими допустимыми уровнями для питьевой воды.

Более высокое содержание радионуклидов наблюдается в воде рек, водосборы которых полностью или частично находятся в 30-км зоне ЧАЭС. Так, в 2008 г. содержание цезия-137 в воде р.Нижней Брагинки (д.Гдень) было выше, чем в воде других рек, а содержание стронция-90 значительно превышало гигиенические нормативы РДУ-99.