

# 4

## глава

### ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

#### ***4.1. Ресурсы поверхностных и подземных вод***

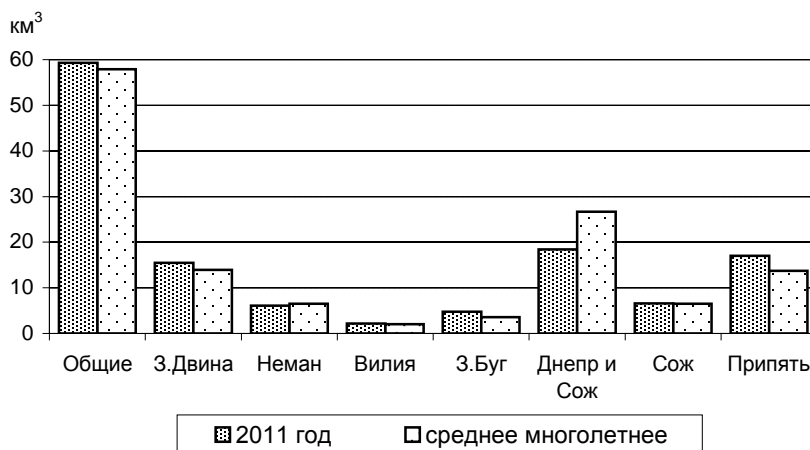
Объем поверхностных водных ресурсов формируется за счет выпадения осадков в пределах страны (местный сток), а также притока речных вод из сопредельных стран (России и Украины).

В 2011 г. общее количество **поверхностных водных ресурсов** составило 59,3 км<sup>3</sup> или 103% от среднего многолетнего (57,8 км<sup>3</sup>). При этом в общем объеме стока рек страны на Припять пришлось 29% (17,0 км<sup>3</sup>), Западную Двину – 26 (15,5), Днепр – 20 (11,8), Сож – 11 (6,59), Неман – 10 (6,08) и Вилию – 4% (2,16 км<sup>3</sup>) (рис. 4.1).

Как видно из рисунка 4.1, небольшое превышение поверхностных водных ресурсов, сформированных в 2011 г., по сравнению со средним многолетним объемом обусловлено стоком рек Западной Двины, Западного Буга и Припяти.

Особенности распределения стока в разрезе года отражены на рисунке 4.2. Доля основного весеннего стока оказалась больше нормы на реках бассейнов Западной Двины, верхнего Днепра и Припяти (51–63%), на остальных реках – ниже нормы (33–36% годового). На долю зимнего стока пришлось от 16 до 30% годового стока и она была больше средних многолетних значений. Вклад стока летнего периода составил 10–21%, что ниже многолетних

объемов, а осеннего стока – выше средних многолетних значений на реках бассейнов Вилии, Немана, Березины, Сожа и Днепра (16–18% от годового стока) и незначительно меньше на реках остальных бассейнов (9–11% от годового).



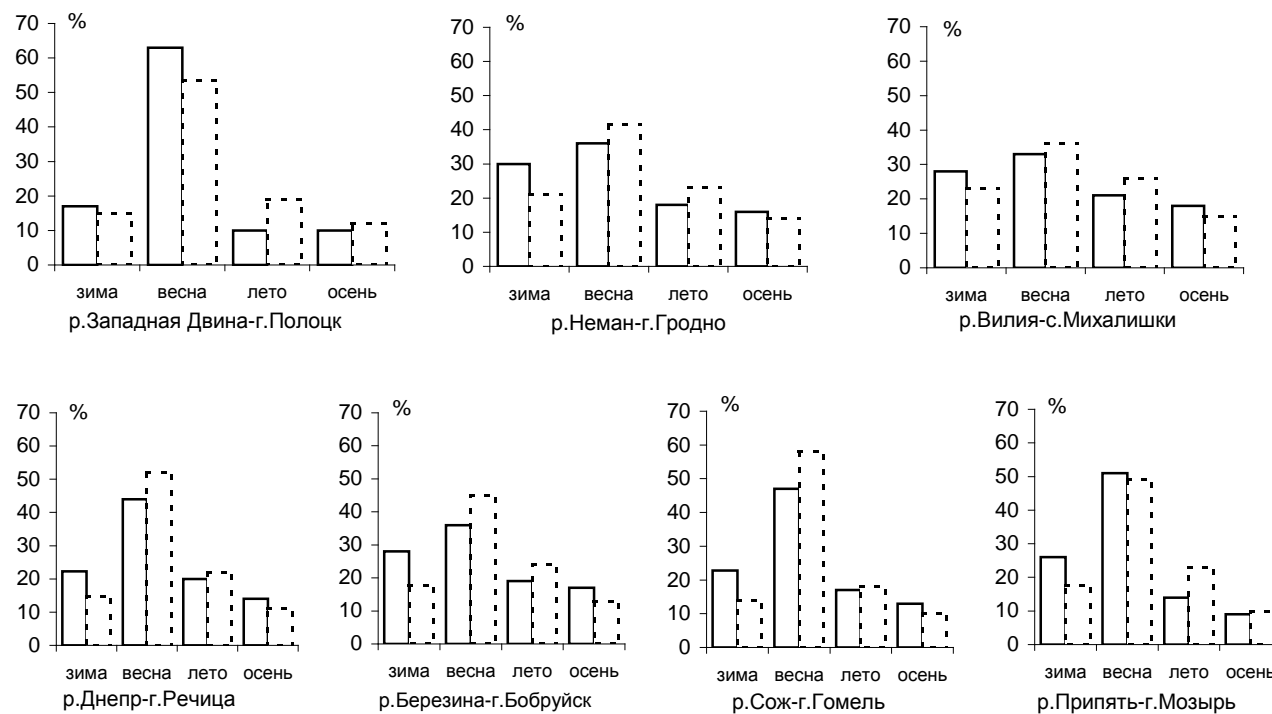
**Рис. 4.1. Распределение водных ресурсов по бассейнам основных рек Беларуси в 2011 г. и за многолетний период**

Прогнозные эксплуатационные **ресурсы пресных подземных вод** в целом для страны оцениваются в 49 596 тыс.м³/сут. В настоящее время разведано только 14,3% прогнозных ресурсов. Потенциальные возможности использования подземных вод характеризуются их естественными ресурсами, которые составляют 43 560 тыс.м³/сут.

Государственным водным кадастром учтены эксплуатационные запасы пресных подземных вод в количестве 7093,3 тыс.м³/сут.. в том числе 435,5 тыс.м³/сут. апробированные эксплуатационные запасы категории С<sub>2</sub>. Эксплуатационные запасы пресных подземных вод питьевого и хозяйственного назначения разведаны на 297 участках месторождений пресных подземных вод.

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

Использование пресных подземных вод с утвержденными запасами осуществляется на 197 водозаборах для централизованного водоснабжения 112 городов, промышленных центров или объектов.



**Рис. 4.2. Внутригодовое распределение стока воды в реках Беларуси в 2011 г. (—) и за многолетний период (---)**

**Таблица 4.1**

**Распределение эксплуатационных запасов пресных подземных вод по административным областям Беларуси (по состоянию на 01.01.2012)**

Область	Количество участков ме- сторождений	Эксплуатационные запасы тыс.м <sup>3</sup> /сут.				
		А	В	С <sub>1</sub>	С <sub>2</sub>	Всего
Брестская	42	408,2	386,5	82,4	10,0	887,2
Витебская	32	440,8	254,2	198,5	–	893,5
Гомельская	69	588,9	419,5	141,8	10,0	1160,3
Гродненская	33	319,2	368,2	126,9	–	814,3
Минская	77	1005,5	857,1	222,4	415,5	2500,5
Могилевская	44	523,7	213,2	100,6	–	837,506
Республика Беларусь	297	3286,4	2498,7	872,7	435,5	7093,3

Общий водоотбор пресных подземных вод из скважин составил 2,3 млн. м<sup>3</sup>/сут. На водозаборах с утвержденными запасами – 1,4 млн. м<sup>3</sup>/сут. Степень использования разведанных эксплуатационных запасов подземных вод в целом для страны составляет 22%.

В 2011 г. **гидродинамический режим подземных вод** изучался в пределах пяти речных бассейнов: Западной Двины, Днепра, Немана, Припяти и Западного Буга. Для повышения достоверности информации об уровне и температуре подземных вод по состоянию на 01.01.2012 на территории Беларуси установлено 111 автоматических уровнемеров. При этом в бассейне Западной Двины они установлены в 4 скважинах, в бассейне Немана – в 33, в бассейне Припяти – в 16, в бассейне Днепра – в 45 и в бассейне Западного Буга – в 13 скважинах.

На основе анализа сезонных изменений в 2011 г. по сравнению со среднемноголетними значениями выявлено, что в бассейнах Днепра и Немана уровни подземных вод практически не изменились, лишь в декабре 2011 г. зафиксировано незначительное понижение, связанное с малым количеством осадков в этот период. В бассейнах Западного Буга и Западной Двины уровни подземных вод незначительно повысились (на 0,01–0,07 м) по сравнению со среднемноголетними показателями. В бассейне Припяти в среднем уровни повысились на 0,07 м, хотя в первом полугодии

2011 г. наблюдалось понижение уровней (на 0,1–0,2 м), в июле–августе – небольшое повышение (на 0,10–0,15 м) по сравнению со среднееголетними значениями, затем в ноябре–декабре – снова незначительное понижение (на 0,20 м).

**Нарушенные условия.** Эксплуатация водозаборов оказывала влияние на положение уровня воды во всех водоносных горизонтах. Максимально оно проявлялось непосредственно на линии водозабора. По результатам многолетних режимных наблюдений можно сделать вывод о работе большинства водозаборов страны в условиях установившегося или близкого к нему режима фильтрации, кроме водозаборов Боровики в г.Витебске, Сумароково в г.Могилеве, Северного в г.Бресте, находящихся в стадии строительства или начального этапа эксплуатации. Фактическое понижение уровня подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов по всем наблюдаемым водозаборам на конец 2011 г. не превышало расчетных величин допустимых понижений, принятых при оценке эксплуатационных запасов подземных вод. Это указывает на обеспеченность водоотбора в пределах утвержденных запасов подземных вод. Дальнейшая эксплуатация подземных вод требует продолжения режимных наблюдений.

Температурный режим грунтовых вод изменялся в пределах от 4 до 13°С, артезианских – от 6 до 12,5°С. Наиболее высокие температуры грунтовых вод определены в бассейне Днепра в скважинах 1326 и 1362 Деражичского гидрогеологического поста, в артезианских водах – в бассейне Западного Буга (скв.537 Волчинский I гидрогеологический пост) и бассейне Припяти (скв.1300 Симоничско-Рудненский гидрогеологический пост).

## **4.2. Использование природных вод**

Согласно данным государственного водного кадастра объем забора природных вод в 2011 г. возрос по сравнению с предыдущим годом на 40 млн м<sup>3</sup> в результате увеличения изъятия (добычи) воды как из поверхностных водных объектов, так и подземных источников на 26 и 14 млн м<sup>3</sup> соответственно (табл. 4.2).

В качестве экологического показателя «забор пресных вод» позволяет оценить давление на окружающую среду в связи с изъятием поверхностных и подземных вод, определить степень эксплуатации естественных водных ресурсов и выявить тенденции в изменении объемов забираемой пресной воды.

Сокращение количества забираемой воды, устойчиво прослеживаемое до 2009 г., с 2010 г., как свидетельствуют данные

таблицы 4.2, приостановлено. В последние два года наблюдается тенденция к увеличению объемов забираемой воды как поверхностной, так и подземной, характерная практически для всех областей страны, кроме Могилевской, где общий забор воды незначительно уменьшился. Вместе с тем в Брестской и Витебской областях существенно возросла поверхностная составляющая суммарного водозабора (на 19,9 и 9,8 млн м<sup>3</sup> соответственно), в Гомельской, напротив, – подземная (на 20 млн м<sup>3</sup>), что внесло определенные изменения в структуру забора воды по сравнению с прошлым годом. Доля подземного водозабора уменьшилась в Брестской и Витебской областях (табл. 4.3).

**Таблица 4.2**

**Забор (изъятие) пресных вод в 2007–2011 гг., млн м<sup>3</sup>**

Категория забранных вод	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Всего	1698	1638	1573	1598	1638
Поверхностные	737	719	715	721	747
Подземные	961	919	834,8	877	891

**Таблица 4.3**

**Структура водозабора  
в административных областях Беларуси в 2011 г.**

Область, город	Забрано воды из поверхностных водных объектов и подземных источников, млн м <sup>3</sup>			Доля воды из подземных источников, %
	всего	поверхностных	подземных	
Брестская	301,0	158,7	142,3	47
Витебская	205,8	100,5	105,3	51
Гомельская	238,2	92,5	145,7	61
Гродненская	143,2	44,7	98,5	69
Минская	545,7	299,6	246,1	45
Могилевская	157,2	50,7	106,5	68
г.Минск	47,0	0,2	46,8	99
Республика Беларусь	1638,1	746,9	891,2	54

Наряду с ростом количества забранной воды в целом наблюдалось увеличение показателя забора воды на душу населения (табл. 4.4). При этом оно не было связано с некоторым сокращением населения в стране.

Анализ забора воды в 2011 г. по видам экономической деятельности показал, что основное количество забранной природной воды приходится на производство и распределение электроэнер-

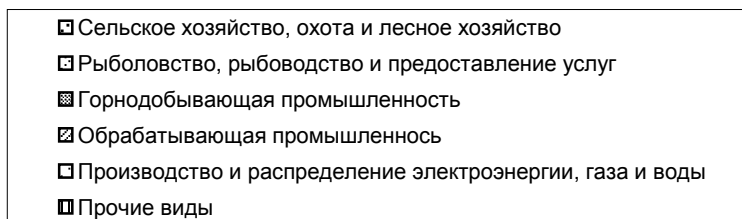
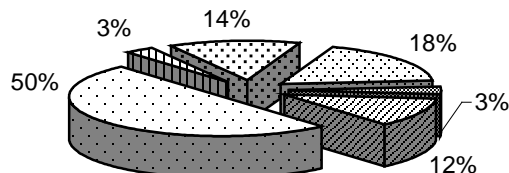
гии, газа и воды (табл. 4.5). Забор воды по видам экономической деятельности в процентном отношении показан на рисунке 4.3.

**Таблица 4.4**  
**Динамика забора воды на душу населения за период 2007–2011 гг.**

Год	Общий забор воды, млн м <sup>3</sup>	Население страны, тыс.чел.	Забор воды на душу населения, м <sup>3</sup> в год
2007	1698	9579	177
2008	1638	9542	171
2009	1573	9514	165
2010	1598	9500	168
2011	1638	9481	172

**Таблица 4.5**  
**Забор воды по основным видам экономической деятельности в 2011 г., млн м<sup>3</sup>/год**

Вид экономической деятельности	Объем воды
Сельское хозяйство, охота, лесное хозяйство	227
Рыболовство, рыбоводство	296
Горнодобывающая промышленность	47
Обрабатывающая промышленность	201
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	811
Прочие виды	56
Всего	1638



**Рис. 4.3. Забор воды по отраслям экономической деятельности на территории Беларуси в 2011 г.**

Объем потерь воды при транспортировке в целом для страны уменьшился в 2011 г. по сравнению с 2010 г. на 17,6 млн м<sup>3</sup>, а по сравнению с 2008 г. на 47 млн м<sup>3</sup>. Вместе с тем тенденция к уменьшению утечек воды за многолетний период отчетливо прослеживается только в Минске (табл. 4.6).

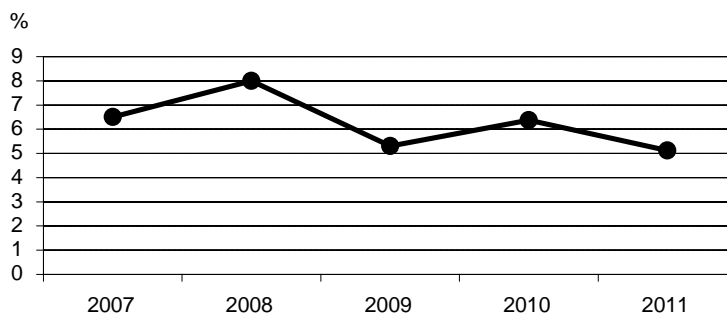
**Таблица 4.6**

**Потери воды при транспортировке в областях и г.Минске  
в 2007–2011 гг., млн м<sup>3</sup>**

Область	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Брестская	9,0	12,0	6,5	7,3	6,5
Витебская	13,0	15,0	11,5	18,3	11,2
Гомельская	17,0	17,0	10,2	13,6	13,9
Гродненская	8,0	9,0	6,2	6,5	6,1
Минская	11,0	11,0	8,4	13,7	12,0
Могилевская	17,0	18,0	13,1	15,0	14,1
Минск	35,0	49,0	28,0	27,3	20,2
Республика Беларусь	110,0	131,0	83,9	101,7	84,0

На долю Минска в 2011 г. пришлось более 24% зарегистрированных потерь воды, на областные города суммарно – 29%.

Ежегодные потери воды при транспортировке составляют от 5 до 8% от общего количества забранной природной воды (рис 4.4).



**Рис. 4.4. Удельный вес потерь воды при транспортировке  
в 2007–2011 гг.**

В 2011 г. на различные нужды в сфере экономики страны использовано в целом 1406 млн м<sup>3</sup> свежей воды. При этом на хозяйственно-питьевые нужды израсходовано 35% общего количества использованной воды, производственные – 29, прудовое рыбное



хозяйство – 27, сельскохозяйственное водоснабжение – около 8 и на орошение – только 0,3%.

Вместе с тем количество воды, направленное на удовлетворение хозяйственно-питьевых потребностей, имеет четко выраженную тенденцию к снижению, а на производственные нужды и используемое в прудовом рыбном хозяйстве – к увеличению (табл. 4.7).

**Таблица 4.7**

**Динамика использования свежей воды на различные нужды  
за период 2007–2011 гг., млн м<sup>3</sup>/год**

Нужды	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Всего	1485	1410	1338	1359	1406
Хозяйственно-питьевые	653	573	501	495	486
Производственные	428	423	371	393	423
Орошение	6	5	6	7	4
Сельхозводоснабжение	110	109	110	108	110
Прудовое рыбное хозяйство	288	300	350	357	383

Несмотря на количественные изменения объемов воды, использованной на различные нужды, структура водопотребления воды в целом для Беларуси в течение длительного времени остается стабильной: основное количество потребляемой в стране воды приходится на хозяйственно-питьевое водоснабжение, за ним следует производственная сфера и прудовое рыбное хозяйство. Несколько иная структура использования воды характерна для областей страны (табл. 4.8).

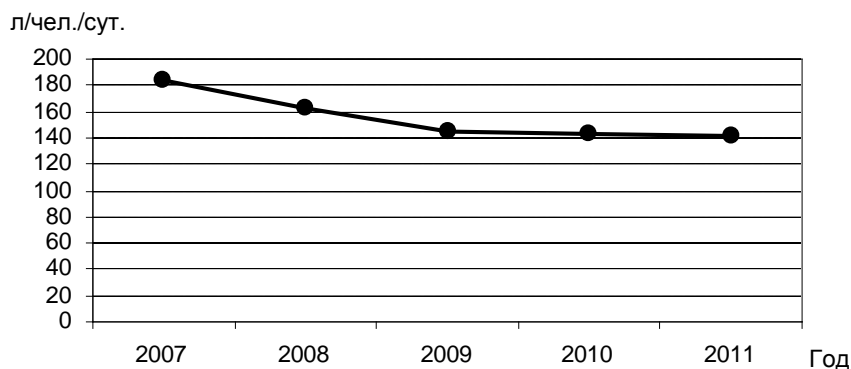
Так, в Брестской и Минской областях самое большое количество воды используется на нужды рыбного прудового хозяйства, в Витебской, Гомельской и Могилевской областях – на производственные нужды. При этом в двух областях (Брестской и Витебской) на производственные нужды расходуется более 50% воды питьевого качества, а в Минске – 64%.

В ряду основных показателей, определяющих уровень развития водного хозяйства страны и степень доступности воды для бытовых нужд населения, находится показатель «*бытовое потребление воды*». Водопотребление на хозяйственно-питьевые нужды в среднем на каждого жителя Беларуси в 2011 г. не превышало 141 л/чел./сут. и соответствовало уровню потребления воды в большинстве стран Европы (120–150 л/чел./сут.). Для рассматриваемого показателя установлена хорошо выраженная тенденция к снижению объемов расходуемой воды за период 2007–2011 гг., что свидетельствует о более экономном отношении к воде на бытовом уровне (рис. 4.5).

Таблица 4.8

**Использование свежей воды на различные нужды  
в областях Беларуси и г.Минске в 2011 г., млн м<sup>3</sup>**

Область, город	По видам водопользования						
	всего	хозяйственно- питьевое водоснабжение	производственные нужды		оро- шение	с/х водо- снабжение	рыбное прудовое хозяйство
			всего	в т.ч. питьевого качества			
Область							
Брестская	257,79	56,74	32,91	16,89	1,73	20,72	145,69
Витебская	184,02	54,39	95,37	15,81	0,05	15,61	18,60
Гомельская	207,05	69,19	90,95	26,65	1,38	15,05	30,48
Гродненская	128,72	53,77	51,61	15,46	0,25	14,62	8,47
Минская	310,77	68,95	43,81	25,43	0,22	31,05	166,74
Могилевская	129,56	50,69	52,22	18,13	0,37	12,89	13,39
г.Минск	188,40	132,45	55,88	35,77	0,01	0,06	0,00
Республика Беларусь	1406,30	486,18	422,75	154,14 (36%)	4,01	110,0	383,37



**Рис. 4.5. Динамика бытового водопотребления на душу населения в Беларуси в 2007–2011 гг.**

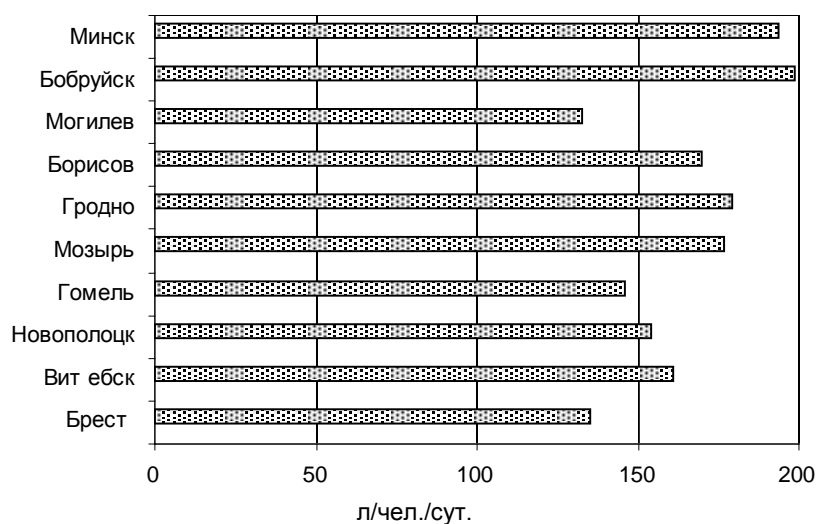
Аналогичная тенденция установлена и для областных городов Беларуси (табл. 4.9).

**Таблица 4.9**  
**Бытовое потребление воды на одного жителя в основных промышленных центрах Беларуси в 2007–2011 гг., л/сут./чел.**

Город	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Брест	204	181	149	145	134
Витебск	217	185	166	168	161
Гомель	228	198	179	166	146
Гродно	245	214	193	186	179
Могилев	252	213	176	161	133
Минск	273	237	207	200	194
Республика Беларусь	184	162	145	143	141

Вместе с тем по сравнению со средним показателем, установленным для Беларуси, в областных городах и Минске бытовое потребление воды на душу населения все еще остается достаточно высоким в Витебске, Гродно и Могилеве. Среди крупных промышленных центров страны высокими удельными объемами воды, использованными на хозяйственно-питьевые нужды в 2011 г., выделяются Бобруйск, Борисов, Мозырь и Новополоцк (рис. 4.6).

В системах оборотного и повторного (последовательного) водоснабжения в 2011 г. использовано на 6,5% воды меньше, чем в 2010 г. При этом снижение имело место практически повсеместно. Исключение составили Гродненская и Минская области, а также города Гродно и Витебск (табл. 4.10).



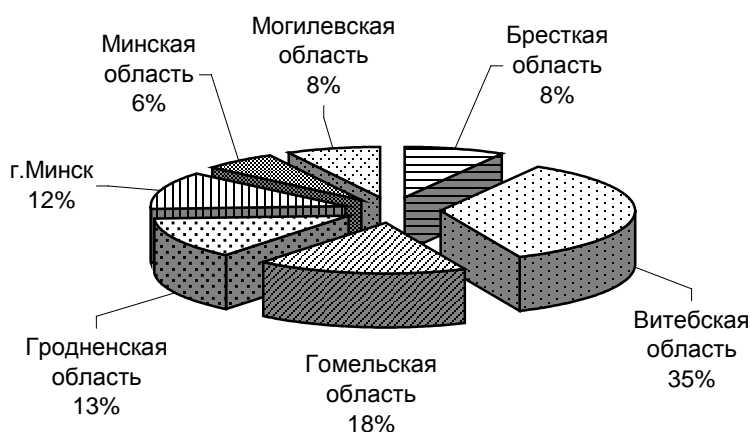
**Рис. 4.6. Бытовое водопотребление на душу населения в городах Беларуси в 2011 г.**

**Таблица 4.10**

**Динамика объемов воды в системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения, млн м<sup>3</sup>**

Область, город	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
<b>Область</b>					
Всего	6349	6697	6134	6385	5973
Брестская	675	734	501,1	574,8	504,8
Витебская	2323	2345	2341,5	2292,7	2105,2
Гомельская	954	1075	1000,8	1103,9	1067,0
Гродненская	774	777	729,7	802,3	802,5
Минская	474	455	428,4	351,5	360,6
Могилевская	459	456	443,9	467,1	412,4
Минск	690	855	688,3	793,1	720,8
<b>Город</b>					
Брест	26	26	22,2	23,0	19,4
Витебск	21	21	21,0	18,6	18,4
Гомель	319	401	344,1	400,0	366,3
Гродно	691	693	649,0	717,9	724,0
Могилев	272	260	246,8	277,1	222,4

По использованию оборотного и повторного водоснабжения лидирует Витебская область, достаточно высокий процент использования характерен для Гомельской и Гродненской областей. Значительно отстают Минская, Могилевская и Брестская области (рис. 4.7).



**Рис. 4.7.** Доля оборотного и повторного водоснабжения в областях Беларуси и г.Минске в 2011 г.

### 4.3. Сточные воды

Анализ отведения сточных вод в водные объекты страны дает представление о степени и характере антропогенной нагрузки на реки, позволяет оценить уровень существующей очистки сточных вод.

Общее количество сточных вод, поступивших в реки Беларуси в 2011 г., увеличилось по сравнению с 2010 г. на 1000 млн м<sup>3</sup>. При этом основной прирост их объемов зарегистрирован в Брестской и Витебской областях. В Могилевской области и Минске увеличение сточных вод оказалось незначительным (табл. 4.11).

Приведенный объем сточных вод не включает отведение 136,6 млн м<sup>3</sup> дождевых вод, из которых 63,2 млн м<sup>3</sup> являются нормативно-очищенными (в основном на сооружениях механической очистки).

В отраслевой структуре водоотведения наиболее значительный объем отводимых в водные объекты сточных вод (57%) пришелся на такой вид экономической деятельности как «произ-

водство и распределение электроэнергии, газа и воды», 24 – на рыболовство и рыбоводство и 10% – на обрабатывающую промышленность.

**Таблица 4.11**

**Отведение сточных вод в водные объекты в областях и г.Минске  
в 2007–2011 гг., млн м<sup>3</sup>**

Область	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Брестская	157	154	194	179	188
Витебская	134	132	117	122	130
Гомельская	170	156	140	144,	143
Гродненская	97	94	89	90	90
Минская	151	151	166	186	178
Могилевская	106	106	100	97	97
Минск	223	197	188	172	174
Республика Беларусь	1038	990	997	990	1000

Среди отводимых в водные объекты сточных вод, как и ранее, количественно преобладали нормативно-очищенные воды (662 млн м<sup>3</sup>), объем которых имеет хорошо выраженную тенденцию к сокращению. Так, по сравнению с 2010 г. он уменьшился на 9 млн м<sup>3</sup>, а с 2007 г. – на 98 млн м<sup>3</sup>. За ними следуют сточные воды, сбрасываемые без очистки 332 млн м<sup>3</sup>, количество которых, напротив, из года в год возрастает. В 2010 г. на эту категорию сточных вод приходилось 314, а 2007 г. – 269 млн м<sup>3</sup>. Объем недостаточно очищенных сточных вод в последние годы не превышает 5–6 млн м<sup>3</sup>.

Вместе с тем продолжает увеличиваться объем сточных вод, содержащих загрязняющие вещества: по сравнению с 2010 г. он возрос на 2,8 млн м<sup>3</sup> и составил 935,6 млн м<sup>3</sup> (94% от общего объема сточных вод, отведенных в реки). Тенденция к росту величин объемов таких сточных вод отчетливо прослеживается с 2009 г. Аналогичная тенденция наблюдается и для некоторых загрязняющих веществ, масса которых в сточных водах возрастает, например металлов, органических веществ, сульфатов, хлоридов и аммонийного азота (табл. 4.12).

Среди поступивших в реки соединений металлов на железо приходится 484 т, цинк – 24, медь – 6, никель и хром – по 4 т.

Кроме веществ, представленных в таблице 4.12, в водотоки в небольшом количестве сброшен свинец, содержащийся в сточных водах Минска (0,17 т), Гомеля (0,15), Витебска (0,08), Минской (0,08), Брестской (0,02) и Могилевской (0,02 т) областей. Кобальт

поступает в реки со сточными водами Гомеля (0,14 т), Могилева (0,04) и Брестской (0,01 т) области; молибден – Витебской области (4,04 т). Фторид-ионы (14,36 т) выявлены в сточных водах Гомеля, фенолы – в сточных водах Гомельской (1,26 т), Могилевской (0,68), Гродненской (0,21), Витебской (0,1) и Минской (0,08 т) областей.

**Таблица 4.12**

**Сброс загрязняющих веществ в составе сточных вод  
Беларуси за 2007–2011 гг.**

Показатель	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Объем сточных вод, содержащих загрязняющие вещества, млн м <sup>3</sup>	923	894	884,0	933,0	935
Органические вещества (БПК <sub>5</sub> ), тыс.т	8,3	8,1	7,9	8,0	8,4
Нефть и нефтепродукты в растворенном и эмульгированном состоянии, тыс.т	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11
Взвешенные вещества, тыс.т	13,6	12,0	12,6	13,2	12,6
Сульфат-ион, тыс.т	59,5	60,7	63,5	56,5	59,6
Хлорид-ион, тыс.т	71,3	72,8	72,9	65,2	71,1
Аммоний-ион (в пересчете на N), тыс.т	6,0	5,6	5,4	5,5	5,9
Нитрит-ион (в пересчете на N), тыс.т	0,25	0,20	0,19	0,16	0,2
Нитрат-ион (в пересчете на N), тыс.т	3,4	3,7	3,7	3,5	3,4
Медь, т	10,0	7,6	6,7	5,0	6,2
Другие металлы (железо общее, цинк, никель, хром общий), т	449	438	421	494	516

Основной объем сточных вод, содержащих загрязняющие вещества, формируется в отрасли «производство и распределение электроэнергии, газа и воды». Со сточными водами данной отрасли в водные объекты сброшено азота аммонийного около 90%, азота нитритного и СПАВ – 80, хлоридов – 78, органических веществ – 56, взвешенных веществ – 67 и сульфатов – 47%, а также основная масса свинца (0,51 т), кобальта (0,18), хрома (3,72), цинка (20,33) и меди (83,6 т).

С отраслью «рыболовство, рыбоводство» связано поступление в водные объекты 200 т железа (41% от общего количества, содержащегося в сточных водах), 0,69 тыс.т органических веществ, 2,3 взвешенных веществ, 5 сульфатов и 5,4 тыс.т хлоридов.

Сточные воды, формирующиеся в областных центрах и Минске, являются основными источниками загрязнения речных вод страны. В целом доля сточных вод крупных городов в общей нагрузке на реки страны по азоту аммонийному составляет 57%,

органическим веществам – 55, азоту нитратному – 55, взвешенным веществам – 51, СПАВ – 47, нефтепродуктам – 45 и тяжелым металлам (железо, никель, цинк, хром) – 28%.

Среди локальных источников загрязнения поверхностных вод по объёму отводимых сточных вод и количеству содержащихся в них загрязняющих веществ естественно выделяется г. Минск. В городе формируется 10% общей нагрузки по тяжелым металлам (железу, никелю, цинку и хрому), по СПАВ – 18, по азоту аммонийному – 21, по органическим веществам – 23, по взвешенным веществам – 26, по нефтепродуктам – 27 и по азоту нитратному – 37%.

В водные объекты в бассейне Днепра в 2011 г. поступило 73% (679,08 млн м<sup>3</sup>) от общего объема сточных вод, сформированных в Беларуси. В бассейнах Немана, Западной Двины, Припяти и Западного Буга в реки отведено соответственно 125 млн м<sup>3</sup>, 85, 258 и 46 млн м<sup>3</sup> сточных вод.

Количество загрязняющих веществ, поступивших со сточными водами в реки страны, приведено в таблицах 4.13 и 4.14. Согласно приведенным данным по величине техногенной химической нагрузки на общем фоне выделяются реки бассейна Днепра – Березина и ее приток Свислочь, в которые сбрасываются наибольшие объемы практически всех рассматриваемых загрязняющих веществ. Причем в Свислочь отводится значительное количество загрязняющих веществ, составляющих основную химическую нагрузку в бассейне Березины: азота нитритного – 87%, азота нитратного – 88, взвешенных веществ – 83, металлов (меди, цинка, никеля, хрома) – 81, органических веществ (БПК<sub>5</sub>) – 79, нефтепродуктов – 75 и азота аммонийного – 64%.

Техногенный пресс на водные объекты в бассейнах Немана, и Западной Двины и Западного Буга существенно меньше.

Как известно, абсолютные величины отведенных в реки загрязняющих веществ отражают химического давления на речные воды в самом общем виде. Реальная ситуация влияния сбросов загрязняющих веществ в составе отводимых сточных вод на качество поверхностных вод характеризуется величиной объёма чистой воды, необходимой для разбавления сточных вод до значений ПДК, установленных для водоемов рыбохозяйственного назначения (в процентах от речного стока маловодного года 95%-ой обеспеченности в замыкающем створе бассейна).

С указанных позиций загрязняющие вещества в составе сточных вод в наибольшей степени оказывают воздействие на качество вод рек Свислочи, Березины и Западного Буга. Значительную ан-



тропогенную нагрузку испытывают при этом следующие участки рек: Свислочь (г.Минск–Пуховичи); Березина ниже г.Борисова, Бобруйска и Светлогорска; Западный Буг ниже г.Бреста.

**Таблица 4.13**  
**Объемы сброса загрязняющих веществ в составе сточных вод**  
**в бассейнах рек в 2011 г.**

Бассейн реки	Количество загрязняющих веществ, тыс.т			
	органические вещества (БПК <sub>5</sub> )	нефть и нефтепродукты в растворенном и эмульгированном состоянии	фосфор фосфатный	сульфаты
1. Днепр	5,12	0,07	0,50	37,30
1.1. Припять	1,27	0,02	0,09	7,58
1.2. Березина	2,58	0,03	0,23	20,27
1.2.1. Свислочь	2,03	0,03	0,19	9,69
1.3. Сож	0,66	0,00	0,12	3,73
2. Неман	1,61	0,02	0,09	8,64
2.1. Виля	0,17	0,00	0,02	0,76
3. Зап. Двина	1,05	0,01	0,08	12,14
4. Зап. Буг (вкл. Нарев)	0,62	0,02	0,14	1,55
4.1. Мухавец	0,07	0,00	0,01	0,33

**Таблица 4.14**  
**Объемы сброса загрязняющих веществ в составе сточных вод**  
**в бассейнах рек в 2011 г.**

Бассейн реки	Количество загрязняющих веществ, т			
	азот аммонийный	азот нитритный	медь	другие металлы (железо общее, цинк, никель, хром общий)
1. Днепр	3400	130	4,51	405,01
1.1. Припять	660	20	0,28	218,68
1.2. Березина	2010	80	1,87	111,49
1.2.1. Свислочь	1290	70	1,5	66,63
1.3. Сож	280	20	0,68	42,48
2. Неман	1180	50	0,34	55,11
2.1. Виля	90	10	0,06	10,3
3. Зап. Двина	560	20	1,22	38,88
4. Зап. Буг (вкл. Нарев)	800	0,00	0,14	17,19
4.1. Мухавец	60	0,00	0,04	1,35

Приоритетными загрязняющими веществами в составе отводимых сточных вод для большинства бассейнов рек являются азот аммонийный, фосфор фосфатный, азот нитритный, органические вещества, нормируемые по БПК<sub>5</sub>, и соединения железа общего.

#### **4.4. Качество природных вод**

##### **Поверхностные воды**

Качество поверхностных вод Беларуси оценивалось с использованием гидрохимических данных, полученных в 2011 г. в НСМОС Республики Беларусь.

Сеть мониторинга поверхностных вод насчитывала 301 пункт наблюдений, в том числе 35 трансграничных участков водотоков, расположенных вблизи государственной границы Республики Беларусь. Регулярные наблюдения осуществлялись на 161 водном объекте, из них 87 водотоков и 74 водоема

Оценка состояния водных объектов в бассейнах Западной Двины, Немана, Западного Буга, Днепра и Припяти и уровня их загрязнения проводилась по среднегодовым концентрациям приоритетных загрязняющих веществ, используемых в расчетах индекса загрязненности вод (ИЗВ), – растворенного кислорода, органических веществ, нормируемых по БПК<sub>5</sub>, азота аммонийного, азота нитритного, фосфора фосфатного и нефтепродуктов. Следует подчеркнуть, что указанные вещества, кроме растворенного кислорода и нефтепродуктов, относятся к экологическим показателям, применяемым в странах Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии для проведения оценки состояния поверхностных вод.

##### ***Бассейн реки Западной Двины***

В 2011 г. сеть мониторинга поверхностных вод в бассейне Западной Двины насчитывала 79 пунктов наблюдений. Состояние поверхностных вод контролировалось на 45 водных объектах (10 водотоках и 35 водоемах), в том числе на 3-х трансграничных участках рек с Российской Федерацией (Западной Двине, Каспле и Усвяче) и 1-ом – с Латвийской Республикой (Западной Двине).

**Река Западная Двина.** Наблюдения за гидрохимической ситуацией проводились на участке реки от г.п.Суража (0,5 км выше города) до н.п.Друя (0,5 км ниже).

Согласно наименьшим концентрациям **растворенного кислорода**, зафиксированным в воде реки в феврале и мае (соот-

ветственно 5,40 и 7,00 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), нарушений режима кислорода в 2011 г. не отмечено.

Среднегодовое содержание кислорода (8,84–9,40 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) также указывало на благополучное состояние речных экосистем.

Содержание **органических веществ (по БПК<sub>5</sub>)** в воде реки изменялось в течение года в достаточно широком диапазоне: наименьшие величины БПК<sub>5</sub> составили 1,05–1,38 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> и характеризовали воды как «чистые», наибольшие – 3,00–3,80 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> и свидетельствовали о периодическом загрязнении речных вод.

Повышенные концентрации органических веществ в воде периодически наблюдались ниже г.Витебска (до 3,70 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в январе, июле) и трансграничного участка реки ниже н.п.Друя (до 3,80 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в феврале). Среднегодовые значения БПК<sub>5</sub> находились на уровне фоновых величин – 1,90–2,40 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Следовательно, загрязнение реки органическими соединениями отмечалось только в отдельные месяцы. В целом же можно говорить о благополучном состоянии реки в отношении данного ингредиента.

Среднегодовые концентрации **азота аммонийного** в воде реки изменялись от 0,13 (выше г.Витебска) до 0,66 мгN/дм<sup>3</sup> (5,5 км ниже г.Верхнедвинска), причем на участке реки от створа выше г.Полоцка до створа ниже г.Верхнедвинска их повышенные значения идентифицировали загрязнение реки.

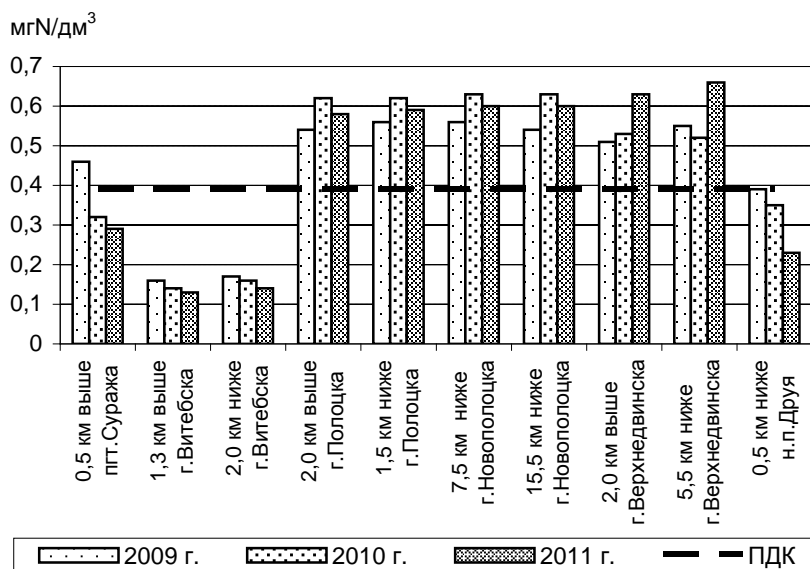
Весьма устойчивое «аммонийное» загрязнение наблюдалось в 2011 г. на участке реки от Полоцка (2 км выше города) до Новополоцка (15,5 км ниже города), поскольку здесь постоянно в течение года фиксировалось содержание компонента больше ПДК (0,41–0,82 мгN/дм<sup>3</sup>). В то же время в районе г.Верхнедвинска установлены самые высокие разовые концентрации азота аммонийного (0,89–0,90 мгN/дм<sup>3</sup>).

Наиболее благополучная ситуация в отношении азота аммонийного характерна для участка Западной Двины в районе Витебска и пгт. Сураж, а также ниже н.п.Друя.

Анализ данных по содержанию азота аммонийного в воде реки за трехлетний период показал, что выявленная в 2011 г. гидрохимическая обстановка устойчиво проявляется во временном аспекте. На участке Западной Двины от Полоцка до Верхнедвинска (5,5 км ниже города) среднегодовые концентрации азота аммонийного, варьируя по годам, всегда превышали ПДК (рис. 4.8).

Тенденция к сокращению среднегодовых значений азота аммонийного в воде Западной Двины хорошо выражена в районе Суража, Витебска и Друи. В воде других створов четко фиксируется снижение абсолютных концентраций компонента по сравнению

с 2010 г. В то же время на участке выше и ниже Верхнедвинска содержание азота аммонийного в воде реки возросло.



**Рис. 4.8. Среднегодовое содержание азота аммонийного в воде р.Западной Двины в 2009–2011 гг.**

Среднегодовые концентрации **азота нитритного** (0,010–0,018 мгN/дм<sup>3</sup>) не достигали ПДК, а пределы содержания компонента варьировали в широком диапазоне: наименьшие величины (0,005–0,008 мгN/дм<sup>3</sup>) были на уровне природных значений, наибольшие (0,022–0,030 мгN/дм<sup>3</sup>) приближались к нормативной величине, или несколько превышали ее.

По сравнению с 2010 г. содержание азота нитритного в речной воде несколько возросло. Максимальная его концентрация (0,030 мгN/дм<sup>3</sup>) установлена в воде на участке реки выше г.Витебска в июне и в 7,5 км ниже г.Новополоцка в июле. Однако, судя по среднегодовым значениям, повышенные концентрации азота нитритного, зафиксированные в воде в отдельные месяцы года, не сформировали устойчивого загрязнения реки, но, тем не менее, свидетельствовали о нарушении режима азота нитритного.

Режим **фосфора фосфатного** характеризовался значительными колебаниями содержания в течение года. Наименьшие концентрации биогенного элемента в воде контролируемых ство-

ров варьировали в пределах природных величин, наибольшие превысили величину, обеспечивающую нормальное функционирование речной экосистемы, и указывали на нарушение «фосфатного» режима реки (табл. 4.15).

**Таблица 4.15**  
**Среднегодовые концентрации и пределы содержания фосфора**  
**фосфатного в воде Западной Двины в 2011 г., мгР/дм<sup>3</sup>**

Створ	Среднегодовая концентрация	Наименьшее содержание	Наибольшее содержание
0,5 км выше пгт.Суража	0,025	0,005	0,048
1,3 км выше г.Витебска	0,038	0,010	0,062
2,0 км ниже г.Витебска	0,031	0,008	0,059
2,0 км выше г.Полоцка	0,023	0,016	0,034
1,5 км ниже г.Полоцка	0,024	0,019	0,037
7,5 км ниже г.Новополоцка	0,024	0,016	0,033
15,5 км ниже г.Новополоцка	0,027	0,015	0,039
2,0 км выше г.Верхнедвинска	0,032	0,019	0,040
5,5 км ниже г.Верхнедвинска	0,034	0,021	0,051
0,5 км ниже н.п.Друя	0,035	0,005	0,060
ПДК	0,066		

Содержание **нефтепродуктов** в воде реки в течение года изменялось от 0,01 до 0,05 мг/дм<sup>3</sup>. Максимальная концентрация 0,05 мг/дм<sup>3</sup> выявлена в воде реки в марте и октябре ниже Верхнедвинска.

**Притоки р.Западной Двины.** Содержание растворенного кислорода в воде притоков Западной Двины варьировало от 4,50 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> до 11,68 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в теплый период и от 7,62 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> до 11,20 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в холодный. При этом минимальное содержание кислорода (4,50 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) наблюдалось в июле в воде р.Друйки и указывало на дефицит кислорода.

Среднегодовые концентрации органических веществ, нормируемых БПК<sub>5</sub>, колебались от 1,80 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в воде р.Друйки до 2,54 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в воде р.Оболи.

Неблагополучное состояние рек Полоты в районе г.Полоцка и Ушачи юго-западнее г.Новополоцка, как и в предыдущие годы, определялось их «аммонийным» загрязнением, которое отчетливо прослеживается с 2003 г. (табл. 4.16).

С 2008 г. наметилась тенденция к уменьшению среднегодовых концентраций в воде выше Полоцка, а также в черте города. Аналогичная ситуация характерна и для Ушачи.

**Таблица 4.16**

**Динамика среднегодовых концентраций азота аммонийного в воде рек Полоты и Ушачи, мгN/дм<sup>3</sup>**

Год	р.Полота		р.Ушача
	выше г.Полоцка	в черте г.Полоцка	ЮЗ г.Новополоцка
2003	0,64	0,75	0,72
2004	0,71	0,70	0,57
2005	0,69	0,69	0,54
2006	0,70	0,69	0,55
2007	0,59	0,61	0,33
2008	0,64	0,59	0,62
2009	0,63	0,62	0,43
2010	0,64	0,62	0,48
2011	0,61	0,59	0,44
ПДК	0,39		

На протяжении 2011 г. концентрации аммонийного азота в воде Полоты превышали ПДК в 1,2–2,1 раза, составляя 0,47–0,82 мгN/дм<sup>3</sup>, Ушачи изменялись от 0,39 (1,0 ПДК) до 0,74 мгN/дм<sup>3</sup> (1,9 ПДК) и только в сентябре содержание рассматриваемого вещества оказалось меньше ПДК.

Среднегодовое содержание азота аммонийного (0,43 мгN/дм<sup>3</sup>) оказалось больше ПДК и в воде р.Дисны. Повышенные концентрации компонента отмечаются также в воде фоновых участков рек Нищи и Усвячи (0,46 мгN/дм<sup>3</sup> и 0,53 мгN/дм<sup>3</sup> соответственно).

Повышенное содержание азота нитритного наблюдалось в отдельные месяцы года в воде Нищи (до 0,028 мгN/дм<sup>3</sup> в феврале), Ушачи (до 0,031 – в марте), Уллы (до 0,044 – в июле) и Оболи (до 0,076 мгN/дм<sup>3</sup> в мае и июле), указывая на факт изменения естественного режима элемента. Однако среднегодовые значения (0,007–0,028 мгN/дм<sup>3</sup>) не отразили устойчивого загрязнения рек.

Высокое содержание фосфора фосфатного (до 0,106 мгP/дм<sup>3</sup>) эпизодически обнаруживалось в воде рек Друйки, Оболи и Усвячи. На фоне среднегодового содержания компонента (0,012–0,038 мгP/дм<sup>3</sup>), рассчитанного для большинства водотоков бассейна, выделяется его повышенное количество в воде р.Оболи (0,064 мгP/дм<sup>3</sup>).

Среднегодовые концентрации нефтепродуктов не превышали нормативный показатель.

**Водоемы бассейна р.Западной Двины.** Благополучие экосистем озер и водохранилищ в первую очередь обуславливается режимом кислорода. Среднегодовые концентрации растворенного

кислорода в воде большинства рассматриваемых водоёмов в 2011 г. находилось в пределах нормы. Вместе с тем в годовом режиме кислорода отмечены единичные случаи его дефицита. В придонных пробах воды из озёр Богинского, Болойсо, Дрисвяты, Миорского, Обстерно, Ричи, Снуды, Савонар и Струсто недостаток кислорода фиксировался в основном в июле и сентябре. Так, содержание кислорода в воде оз. Миорского и оз. Болойсо снизилось до  $0,10 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ . В поверхностных пробах воды наименьшее содержание кислорода установлено в феврале в озерах Дрисвяты ( $2,67 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ) и Савонар ( $3,23 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ).

Содержание легкоокисляемых органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) в воде рассматриваемых водоемов, как правило, не выходило за пределы ПДК<sub>р.х.</sub> ( $3,00 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ), за исключением озёр Кагального и Лядно. Во всех пробах воды, отобранных из оз. Кагального обнаружено избыточное количество органических веществ с максимальной концентрации  $4,69 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  в сентябре. Содержание легкоокисляемых органических веществ в воде оз. Лядно варьировало в течение года от  $3,30$  до  $4,70 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ , кроме февральской пробы.

Среднегодовые концентрации азота аммонийного в воде водоемов изменялись в широком диапазоне: от  $0,04 \text{ мг}_2\text{N}/\text{дм}^3$  (оз. Лукомское) до  $1,28 \text{ мг}_2\text{N}/\text{дм}^3$  (оз. Миорское). При этом для 51% контролируемых озёр установлено содержание ингредиента  $0,04$ – $0,19 \text{ мг}_2\text{N}/\text{дм}^3$ , 13% озёр –  $0,22$ – $0,34 \text{ мг}_2\text{N}/\text{дм}^3$ . «Аммонийное» загрязнение отчетливо зафиксировано для озёр Саванор ( $0,51 \text{ мг}_2\text{N}/\text{дм}^3$ ), Кагального ( $0,72$ ), Болойсо ( $1,16$ ) и Миорского ( $1,28 \text{ мг}_2\text{N}/\text{дм}^3$ ).

Таким образом, водоемы бассейна по степени антропогенной трансформации можно ранжировать на три группы. К первой группе относятся озера, в воде которых среднегодовое содержание аммонийного азота отмечено на уровне его природных концентраций. Вторая группа озёр характеризуется природно-антропогенными концентрациями рассматриваемого ингредиента, третья – высокими, превышающими ПДК и идентифицирующими загрязнение водных объектов (табл. 4.17).

Повышенные среднегодовые величины азота аммонийного в воде второй группы озёр обусловлены его высоким содержанием, зафиксированном в отдельные месяцы года: в воде озёр Богинского, Потех и Дрисвяты – в апреле ( $0,43$ ,  $0,49$  и  $0,92 \text{ мгN}/\text{дм}^3$  соответственно), Освейского – июле ( $0,45 \text{ мгN}/\text{дм}^3$ ), Мядель и Снуды – в сентябре ( $0,64$  и  $0,78 \text{ мгN}/\text{дм}^3$  соответственно).

Азот аммонийный является основным загрязняющим веществом оз. Миорского на протяжении ряда лет. В 2011 г. его содер-

жание в приповерхностном слое воды варьировало от 0,20 до 0,58 мгN/дм<sup>3</sup>, придонном – от 1,08 до 3,64 мгN/дм<sup>3</sup>. Среднегодовая концентрация (1,28 мгN/дм<sup>3</sup>) увеличилась по сравнению с предыдущим годом в 1,2 раза.

**Таблица 4.17**

**Классификация водоемов бассейна Западной Двины  
по степени загрязнения азотом аммонийным**

I (0,04–0,19 мг N /дм <sup>3</sup> )	II (0,22–0,34 мг N /дм <sup>3</sup> )	III (0,51–1,28 мг N /дм <sup>3</sup> )
Лукомское, Сенно, Сарро, Тиосто, Лосвида, Селява, Езерище, Волосо Южный, Волосо Северный, Добеевское, Девинское, Черное, Лепельское, Лядно, Долгое, вдхр Добромысленское, Отолово, Струсто*	Обстерно, Гомель, Черствятское, Нещердо, Ричи, Россоно, Дривяты, Дрисвяты, Снуды, Освейское, Потех, Богинское, Мядель	Савонар, Кагальное, Боллойсо, Миорское

\*Список каждой группы водоемов отражает диапазон содержания ингредиента от минимального до максимального.

Высокое содержание азота аммонийного отмечено в придонных пробах воды озера Боллойсо (1,34–2,74 мгN/дм<sup>3</sup>). Во всех пробах воды, отобранных из оз.Кагального в 2011 г., также зафиксировано повышенное содержание рассматриваемого ингредиента (0,40–1,02 мгN/дм<sup>3</sup>). Его среднегодовая концентрация увеличилась в 4,5 раза и составила 0,72 мгN/дм<sup>3</sup>, что отражает тенденцию к нарастанию «аммонийного» загрязнения.

В 2011 г «нитритное» загрязнение отчетливо фиксировалось только для оз. Когального, в воде которого концентрация азота нитритного изменялась от 0,029 до 0,118 мгN/дм<sup>3</sup>, что превышало ПДК в 1,2–4,9 раза. Пределы содержания (0,029 до 0,118 мгN/дм<sup>3</sup>) рассматриваемого ингредиента и его среднегодовая величина (0,055 мгN/дм<sup>3</sup>) свидетельствовали об устойчивости процесса загрязнения воды озера.

В воде оз.Миорского повышенное содержание азота нитритного (до 0,057 мгN/дм<sup>3</sup>) отмечено в феврале и марте. В отдельные месяцы года избыточное количество компонента установлено в воде озер Лукомского (0,028 мгN/дм<sup>3</sup> в июле), Отолово и Россоно (0,032 мгN/дм<sup>3</sup> в сентябре и феврале), Селява и Черствятского (0,037 мгN/дм<sup>3</sup> в сентябре), Добеевского (0,45 мгN/дм<sup>3</sup> в феврале) и Лепельского (0,49 мгN/дм<sup>3</sup> в мае).

В воде большинства водоемов (77% всех рассматриваемых водных объектов) среднегодовое содержание фосфора фосфатного



(0,005–0,022 мгР/дм<sup>3</sup>) находилось на уровне природных величин: минимальная концентрация 0,005 мгР/дм<sup>3</sup> отмечена в воде озер Волосо Южный, Обстерно, Ричи, Сованар, Снуды и Струстно, максимальная – оз.Сенно. Для пяти водных объектов (озера Кагальное, Лукомское, Черное, Лепельское и вдхр Добромысленское) среднегодовые значения фосфора фосфатного (0,030–0,039 мгР/дм<sup>3</sup>) свидетельствовали об антропогенном нарушении его режима.

Высокое содержание фосфора фосфатного эпизодически наблюдалось в воде озер Черного и Лукомского (по 0,086 мгР/дм<sup>3</sup> в июле и сентябре соответственно), а также оз.Лепельского (0,113 мгР/дм<sup>3</sup> в феврале). Относительно предыдущего года среднегодовое содержание ингредиента возросло в 4,5 раза в воде оз.Черного (0,036 мгР/дм<sup>3</sup>), а в воде озер Дривяты и Богинского уменьшилось в 2,0 и 3,1 раза (0,006 и 0,007 мгР/дм<sup>3</sup> соответственно).

Что касается озер Лядно, Миорского и Болойсо, то согласно среднегодовым концентрациям (0,267, 0,105 и 0,760 мгР/дм<sup>3</sup> соответственно) для них отчетливо прослеживается «фосфатное» загрязнение. Причем для режима фосфора фосфатного оз.Лядно характерны высокие концентрации ингредиента в течение всего года, которые изменялись от 0,104 до 0,476 мгР/дм<sup>3</sup>, что в 1,6–7,3 раза больше ПДК. Несмотря на тот факт, что отмечена тенденция к снижению его среднегодовой величины в 1,3 раза по сравнению с 2010 г., содержание компонента по-прежнему остается весьма значительным и превышает ПДК в 4 раза.

В годовом разрезе высокие концентрации фосфора фосфатного (0,200–0,240 мгР/дм<sup>3</sup> или 3,1–3,6 ПДК) наблюдались в июле-сентябре в воде оз.Болойсо.

Избыточная концентрация нефтепродуктов отмечена в единичных пробах воды из озер Кагального и Мядель в сентябре (0,06 и 0,08 мг/дм<sup>3</sup> соответственно). Повышенное содержание СПАВ обнаружено только в двух пробах, отобранных из озер Девинского (0,15 мг/дм<sup>3</sup> в июне) и Обстерно (0,21 мг/дм<sup>3</sup> в феврале).

Согласно ИЗВ соотношение категорий качества поверхностных вод в бассейне Западной Двины изменилось незначительно по отношению к предыдущему году. По-прежнему преобладала категория «относительно чистая» – 85%, категория «чистая» уменьшилась до 9%, «умеренно загрязненная» составила 6%. Категория качества воды оз.Кагального изменилась с «относительно чистой» (ИЗВ – 0,7) на «умеренно загрязненную» (ИЗВ – 1,4). Наиболее загрязненным оказалось оз.Миорское, величина ИЗВ здесь возросла с 1,5 до 2,1.

### **Бассейн реки Немана**

Наблюдения за качеством воды рек и водоемов проводились в бассейне Немана в 64 пунктах мониторинга поверхностных вод, включённых в государственный реестр пунктов наблюдений НСМОС, 5 из которых расположены на трансграничных участках рек Немана, Вилии, Крынки, Свислочи, Западной и Черной Ганьчи.

Всего стационарными наблюдениями охвачено 22 водотока и 13 водоемов.

**Река Неман.** Гидрохимическая обстановка контролируется на отрезке реки от н.п.Николаевщина (фоновый створ) до н.п.Привалка (трансграничный створ, расположенный в 0,5 км от границы с Литвой).

Режим **растворенного кислорода** в воде реки оказался в 2011г. вполне благополучным: содержание кислорода колебалось в интервале 4,22–13,36 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> с наименьшей величиной в февралю ниже г.Столбцы.

Среднегодовое содержание **органических веществ** (по БПК<sub>5</sub>) в воде реки увеличивалось по течению реки от 1,10 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (в черте н.п.Николаевщина) до 3,10 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (ниже г.Гродно). В районе трансграничного створа н.п.Привалка отмечено понижение концентрации органического вещества до 2,53 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> по сравнению с вышерасположенным участком реки (г.Мосты–г.Гродно).

В течение года величина БПК<sub>5</sub> изменялась в достаточно широком интервале: наименьшие концентрации варьировали в пределах 0,50–2,00 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, наибольшие – 3,90–5,20 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, отражая загрязнение речных вод органическими веществами в отдельные месяцы года. Повышенные концентрации органических веществ установлены в речной воде в районе г.Мосты (до 4,70 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) в мае и в районе г.Гродно (до 4,40 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) в мае–сентябре. В воде створа у н.п.Привалка их количество возросло до 5,20 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в июне–июле.

В целом превышение ПДК легкоокисляемых органических веществ установлено в 22% водных проб.

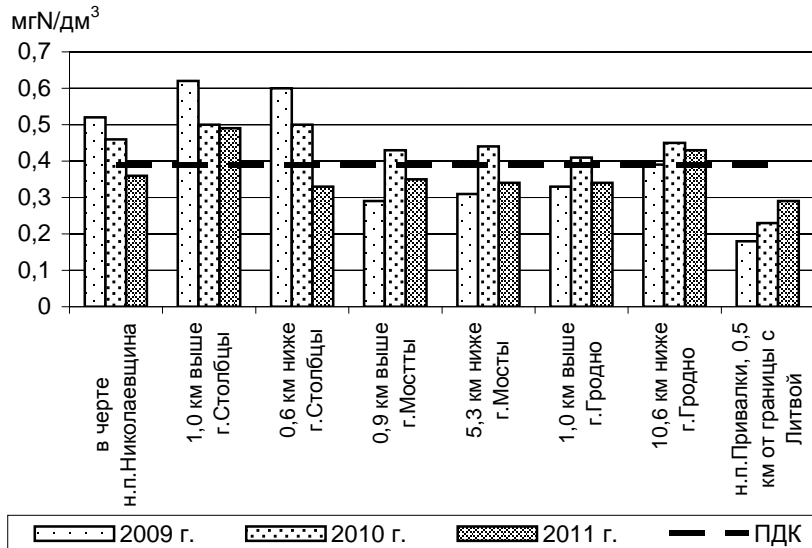
Режим **азота аммонийного** характеризовался существенными колебаниями абсолютных концентраций компонента. Минимальная величина зафиксирована в воде Немана в сентябре у н.п.Привалки, максимальная – в январе выше г.Столбцов. Среднегодовое содержание азота аммонийного подтверждает факт «аммонийного» загрязнения реки выше Столбцов и ниже Гродно (табл. 4.18).

Как видно из рисунка 4.9, для большинства створов прослеживается тенденция к уменьшению загрязнения Немана азотом аммонийным. Вместе с тем в районе трансграничного створа

н.п.Привалка в воде реки отмечен прогрессивный рост среднегодового содержания компонента, которое по сравнению с 2010 г. возросло в 1,3 раза, но еще не достигло предельно допустимой концентрации.

**Таблица 4.18**  
**Среднегодовые концентрации и пределы содержания азота аммонийного в воде р.Немана в 2011 г., мгN/дм<sup>3</sup>**

Створ	Концентрация, мгN/дм <sup>3</sup>		
	среднегодовая	min	max
в черте н.п.Николаевщина	0,36	0,19	0,61
1,0 км выше г.Столбцы	0,49	0,15	2,59
0,6 км ниже г.Столбцы	0,33	0,14	0,67
0,9 км выше г.Мосты	0,35	0,18	0,57
5,3 км ниже г.Мосты	0,34	0,19	0,58
1,0 км выше г.Гродно	0,34	0,19	0,57
10,6 км ниже г.Гродно	0,43	0,21	0,72
н.п.Привалка, 0,5 км от границы с Литвой	0,29	0,16	0,48
ПДК	0,39		



**Рис. 4.9. Среднегодовое содержание азота аммонийного в воде р.Немана в 2009–2011 гг.**

В течение 2011 г. содержание **азота нитритного** в воде реки изменялось от 0,002 до 0,036 мгN/дм<sup>3</sup>. Наименьшие концентрации компонента не превысили 0,011 мгN/дм<sup>3</sup>, а в июле в воде реки выше Гродно присутствие азота нитритного не отмечено. Максимальное количество ингредиента (более 0,030 мгN/дм<sup>3</sup>) зафиксировано в воде реки в районе Столбцов в феврале. По сравнению с 2010 г. среднегодовое содержание элемента уменьшилось в 1,1–2,0 раза. В тоже время неблагоприятная ситуация по-прежнему сохраняется в верховье Немана, где количество азота нитритного приближается к ПДК и составляет 0,021–0,022 мгN/дм<sup>3</sup>.

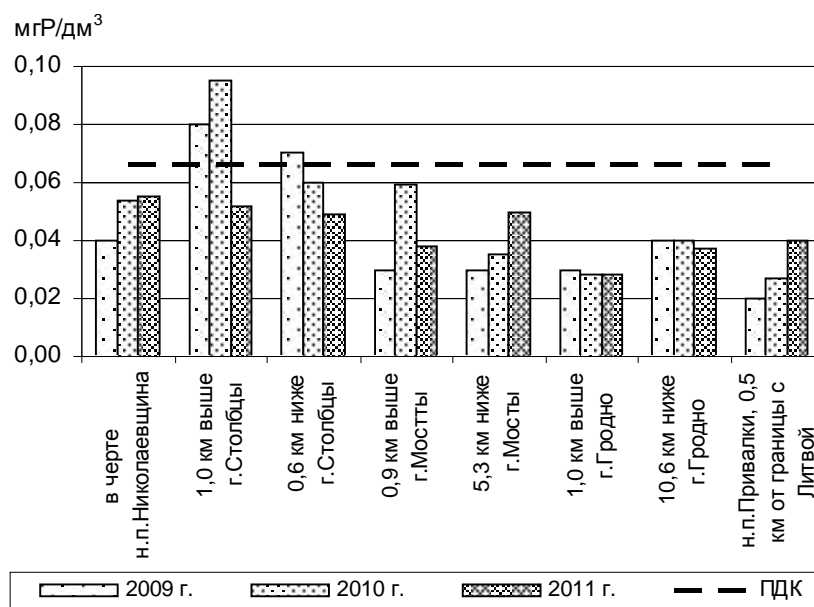
Среднегодовое содержание **фосфора фосфатного** изменялось в воде контролируемых створов от величины близкой к природным значениям (выше Гродно) до концентраций, свидетельствующих о трансформации режима рассматриваемого компонента. Сказанное подтверждается данными таблицы 4.19: наибольшее содержание фосфора фосфатного практически в воде всех створов превышало ПДК. Максимальная концентрация установлена в воде реки ниже г.Мосты в январе.

**Таблица 4.19**

**Среднегодовые концентрации и пределы содержания фосфора фосфатного в воде р.Немана в 2011 г.**

Створ	Концентрация, мгP/дм <sup>3</sup>		
	среднего- довая	min	max
в черте н.п.Николаевщина	0,055	0,034	0,082
1,0 км выше г.Столбцы	0,052	0,032	0,082
0,6 км ниже г.Столбцы	0,049	0,027	0,068
0,9 км выше г.Мосты	0,038	0,009	0,062
5,3 км ниже г.Мосты	0,050	0,008	0,195
1,0 км выше г.Гродно	0,028	0,004	0,069
10,6 км ниже г.Гродно	0,037	0,007	0,068
н.п.Привалка, 0,5 км от границы с Литвой	0,040	0,005	0,064
ПДК	0,066		

По сравнению с 2010 г. среднегодовое содержание фосфора фосфатного уменьшилось в 1,2–1,8 раза в воде реки в районе Столбцов и возросло в 1,4 раза ниже г.Мосты и в 1,5 раза ниже н.п.Привалка. Причем тенденция к увеличению количества данного компонента в воде Немана отчетливо проявляется с 2009 г. не только для указанных створов, но и для створа н.п.Николаевщина (рис. 4.10).



**Рис. 4.10. Среднегодовое содержание фосфора фосфатного в воде р.Немана в 2009–2011 гг.**

В течение года содержание нефтепродуктов в воде р.Немана изменялось в пределах 0,01–0,05 мг/дм<sup>3</sup>. Максимальная концентрация 0,57 мг/дм<sup>3</sup> выявлена в воде реки ниже г.Столбцы в декабре. Среднегодовые величины содержания нефтепродуктов 0,01–0,02 мг/дм<sup>3</sup> указывают на отсутствие загрязнения реки данным веществом.

**Притоки р.Немана.** Кислородный режим притоков Немана на протяжении всего 2011 г. в основном способствовал нормальному функционированию водных экосистем: содержание растворенного кислорода варьировало от 5,75 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в воде р.Вилии выше г.Вилейки в июне до 13,99 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в воде р.Березины севернее н.п.Березовцы в апреле.

Вместе с тем незначительный дефицит растворенного кислорода наблюдался в летний период в воде р.Вилии (5,75 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в июне–июле) и воде р.Сервечи (5,87 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в августе).

Наибольшее содержание легкоокисляемых органических веществ, исходя из среднегодовых значений показателя БПК<sub>5</sub>, наблюдалось в воде р.Лидеи – 4,03 и 4,16 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> соответственно выше и ниже г.Лиды и указывало на загрязнение реки. Кроме

Лидеи, установлено загрязнение рек Росси ниже г.Волковыска ( $3,10 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ) и Вилии в черте н.п.Быстрица, ( $3,20 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ )

В течение года величины БПК<sub>5</sub> изменялись от  $0,50 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  (протока Скема) до  $9,46 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  (р.Лидея выше г.Лиды). В отдельные месяцы года в воде рек отмечались повышенные концентрации органических веществ: в апреле до  $4,00 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  (Россь ниже г.Волковыска) и  $5,20 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  (Вилия н.п.Быстрица) в июле до  $7,30 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  (Березина Западная н.п.Неровы), в октябре до  $5,50 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  (Зельвянка), свидетельствуя о нарушении экологической ситуации в водных объектах.

Повышенное среднегодовое содержание азота аммонийного ( $0,42\text{--}0,70 \text{ мгN}/\text{дм}^3$ ) в воде притоков Немана характерно для большинства контролируемых водотоков и идентифицировало их загрязнение.

Наибольшие среднегодовые концентрации азота аммонийного установлены для рек Котры ниже пгт.Сахкомбината ( $0,70 \text{ мгN}/\text{дм}^3$ ) и Щары ниже г.Слонима ( $0,69 \text{ мгN}/\text{дм}^3$ ). При этом анализ внутригодовой вариабельности ингредиента выявил превышения нормативного показателя в 100% проб воды, отобранных из р.Щары в районе г.Слонима и в 88% проб, отобранных из р.Котры в районе п.г.т.Сахкомбинат, что подтверждает устойчивость процесса загрязнения.

В отдельные месяцы 2011 г. повышенное содержание азота нитритного отмечалось в воде Вилии, Гожки, Зельвянки, Илии, Иссы, Крынки и Лидеи. Устойчивое «нитритное» загрязнение характерно для рек Уши ниже г.Молодечно и Росси ниже г.Волковыска, в течение длительного периода. Так, среднегодовые концентрации компонента в воде Уши за последние пять лет (2007–2011 гг.) варьировали в диапазоне  $0,076 \text{ мгN}/\text{дм}^3$  (2007 г.) до  $0,141 \text{ мгN}/\text{дм}^3$  (2011 г.), превышая ПДК соответственно в 3,2 и 5,9 раза, в воде Росси – от  $0,029 \text{ мгN}/\text{дм}^3$  (2009 г.) до  $0,044 \text{ мгN}/\text{дм}^3$  (2010 г.).

Высокое содержание фосфора фосфатного периодически наблюдалось в воде рек Гожки, Крынки, Илии, Котры, Щары, причем максимальная концентрация ингредиента составила  $0,123 \text{ мгP}/\text{дм}^3$  (р.Щара выше г.Слонима в августе).

Анализ внутригодовой изменчивости компонента выявил превышения лимитирующего показателя в 100% проб воды, отобранных из р.Уши ниже г.Молодечно и в 92% проб, отобранных из р.Росси ниже г.Волковыска. Среднегодовое содержание фосфора фосфатного ( $0,135 \text{ мгP}/\text{дм}^3$ ) в воде р.Росси ниже г.Волковыска и ( $0,233 \text{ мгP}/\text{дм}^3$ ) в воде р.Уши ниже г.Молодечно отражает высокий

уровень загрязнения рек, который характерен для данных водных объектов в многолетнем разрезе.

Практически на протяжении всего года концентрации нефтепродуктов в воде р.Уши ниже г.Молодечно регистрировались в диапазоне 0,05–0,12 мг/дм<sup>3</sup>, в воде р.Росси определялись на уровне 0,16–0,18 мг/дм<sup>3</sup> в июле.

**Водоемы бассейна р.Немана.** В 2011 г. гидрохимические наблюдения проводились на 8 озерах (Баторино, Большие Швакшты, Белое, Вишневское, Мястро, Нарочь, Свирь и Свитязь) и 5 водохранилищах (Бобровицкое, Вилейское, Волпянское, Зельвенское и Миничи).

Для большинства водоемов отмечался вполне благополучный кислородный режим. В течение года недостаток кислорода в придонных пробах воды наблюдался в июле из оз.Нарочь (1,85 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) и феврале из оз.Белого (2,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).

Концентрации легкоокисляемых органических веществ по БПК<sub>5</sub> в воде водоемов изменялись в разрезе года от 0,50 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (оз.Нарочь) до 5,78 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (оз.Белое), при этом среднегодовые значения показателя БПК<sub>5</sub>, как правило, не превышали нормируемой величины. Исключение составили вдхр Зельвянское и Волпянское, а также оз.Бобровицкое, в воде которых среднегодовое содержание легкоокисляемых органических веществ достигало 3,00–3,60 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>.

Среднегодовое содержание азота аммонийного в воде рассматриваемых водоемов изменялось в широком диапазоне, и для ряда водных объектов оказалось больше ПДК (табл. 4.20).

Анализ данных за трехлетний период (см. табл. 4.20) показал, что для большинства водоемов четко выраженный рост концентраций азота аммонийного, отмеченный в 2010 г., в 2011 г. сохранился не для всех водных объектов: ситуация или стабилизировалась, или наметилась тенденция к уменьшению среднегодовых величин. В 2011 г. весьма существенно уменьшилась концентрация азота аммонийного в воде вдхр Вилейского.

Среднегодовое содержание азота нитритного в воде водоемов изменялась в пределах 0,004–0,028 мгN/дм<sup>3</sup>, причем максимальная величина, зафиксированная для вдхр Волпянского, идентифицирует его загрязнение. Вместе с тем в годовом режиме азота нитритного наблюдались весьма высокие концентрации ингредиента. Так, в мае его содержание в воде вдхр Волпянского достигло 0,075 мгN/дм<sup>3</sup>, в феврале в воде оз.Свири и вдхр Миничи – 0,067 и 0,050 мгN/дм<sup>3</sup> соответственно, в июле в воде оз.Большие Швакшты – 0,033 мгN/дм<sup>3</sup>.

**Таблица 4.20**

**Динамика среднегодового содержания азота аммонийного в воде  
водоемов бассейна Немана, мгN/дм<sup>3</sup>**

Водоем	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Озеро			
Баторино,	0,22	0,38	0,42
Б.Швакшты	0,29	0,52	0,49
Белое,	0,31	0,58	0,57
Вишневское	0,24	0,44	0,44
Мястро	0,13	0,22	0,29
Нарочь	0,10	0,16	0,23
Свирь	0,17	0,32	0,33
Свитязь	0,16	0,31	0,26
Водохранилище			
Бобровичское			0,69
Вилейское	0,38	0,42	0,29
Волпянское	0,26	0,33	0,35
Зельвенское	0,38	0,36	0,37
Миничи	0,49	0,54	0,45
ПДК <sub>р.х.</sub>	0,39		

Полученные в 2011 г. среднегодовые концентрации фосфора фосфатного составили 0,005–0,063 мгP/дм<sup>3</sup>. Наибольшая среднегодовая величина установлена для вдхр Волпянского. В разрезе года содержание в воде рассматриваемого компонента, как правило, было значительно ниже нормируемой величины. Однако в воде оз.Белого (0,890 мгP/дм<sup>3</sup> в феврале) и вдхр Волпянского (0,163 мгP/дм<sup>3</sup> в июле) зарегистрированы высокие концентрации фосфора фосфатного.

Загрязнение водоемов нефтепродуктами наблюдалось эпизодически, но в отдельные месяцы года их содержание превышало ПДК в 2,8–18 раз. Высокие концентрации нефтепродуктов отмечены в воде озер Нарочи (до 0,66 мг/дм<sup>3</sup> в июле), Большие Швакшты и Вишневского (до 0,68 мг/дм<sup>3</sup> в мае), Мястро (до 0,83 мг/дм<sup>3</sup> июле), Свитязь (до 0,90 мг/дм<sup>3</sup> в сентябре) и Свирь (до 0,14 мг/дм<sup>3</sup> в июле).

Как и в многолетнем периоде наблюдений, содержание загрязняющих веществ в воде оз.Нарочь в 2011 г. фиксировалось в концентрациях значительно ниже предельно допустимого уровня.

В 2011 г. соотношение категорий качества поверхностных вод в бассейне Немана не изменилось: 97% водных объектов относилось к категории «относительно чистая», 3% – к категории «умеренно загрязненная». Наиболее загрязненными оказались р.Уша ниже г.Молодечно (ИЗВ – 2,2) и р.Россь ниже г.Волковыска (ИЗВ – 1,3).



В рассматриваемом году уменьшилось количество проб воды (до 33%), в которых отмечалось повышенное содержание азота аммонийного (в 2010 г. – 41%), азота нитратного – до 19 (2010 г. – 21) и легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) – до 20% (2010 г. – 22%).

### **Бассейн реки Западного Буга**

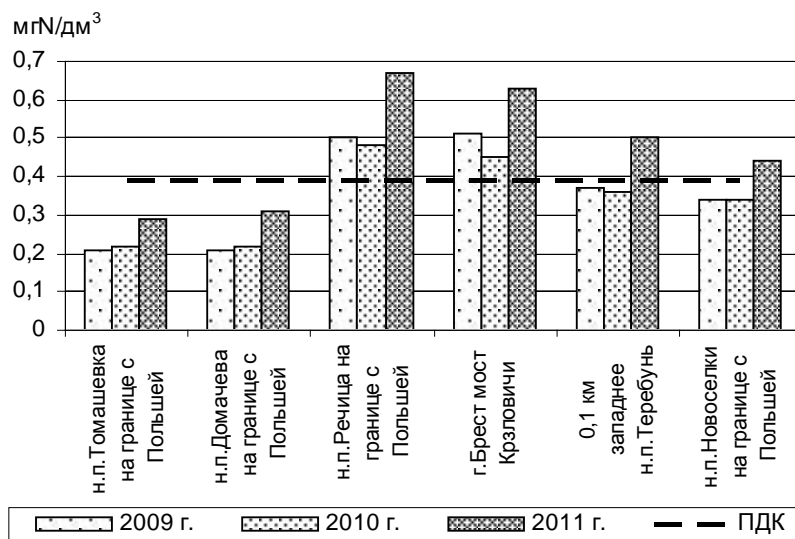
Гидрохимические наблюдения в бассейне Западного Буга проводились в 24 пунктах мониторинга, 11 из которых расположены на трансграничных участках рек Западного Буга, Мухавца, Нарева, Лесной, Лесной Правой и Копаювки. Всего стационарными наблюдениями охвачено 9 водотоков и 2 водоема.

**Река Западный Буг.** Среднегодовые концентрации **рас-творенного кислорода** в воде всех створов составили 9,10–9,70 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> и свидетельствовали о нормальном кислородном режиме реки в 2011 г. В то же время наименьшее содержание кислорода (5,80 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), зафиксированное в воде ряда створов (н.п.Речица, н.п.Теребунь и н.п.Новоселки) в августе, было несколько ниже критического уровня.

Согласно среднегодовым значениям БПК<sub>5</sub> (3,10–4,40 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) отрезок Западного Буга от н.п.Речица до н.п.Новоселки загрязнен **органическими веществами**, при этом загрязнение несколько ослабевает вниз по течению реки. В районе н.п.Речица величина БПК<sub>5</sub> достигает 4,40 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> и загрязнение устойчиво выражено в течение года: как минимальная (3,20 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), так и максимальная (5,60 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) из выявленных концентраций превышают нормативную величину. В районе н.п.Новоселки содержание органических веществ уменьшается до 3,10 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>.

Наблюдения за режимом **азота аммонийного** показали, что его концентрации в воде контролируемого отрезка реки колеблются в течение года в весьма широком диапазоне: минимальное содержание (0,17 мгN/дм<sup>3</sup>) выявлено в воде реки у н.п.Томашевка, максимальное (1,32 мгN/дм<sup>3</sup>), как и в 2010 г. – у н.п.Речица. Наименьшие концентрации азота аммонийного (0,17–0,31 мгN/дм<sup>3</sup>) были ниже ПДК, наибольшие (0,69–1,32 мгN/дм<sup>3</sup>) превысили ПДК в воде всех створов в 1,8–3,4 раза.

Среднегодовые значения азота аммонийного изменялись от 0,29 до 0,67 мгN/дм<sup>3</sup>, при этом концентрации больше нормативной величины отмечены для воды створов от н.п.Речица до н.п.Новоселки. По сравнению с предыдущим годом ореол «аммонийного» загрязнения реки несколько увеличился (рис. 4.11).



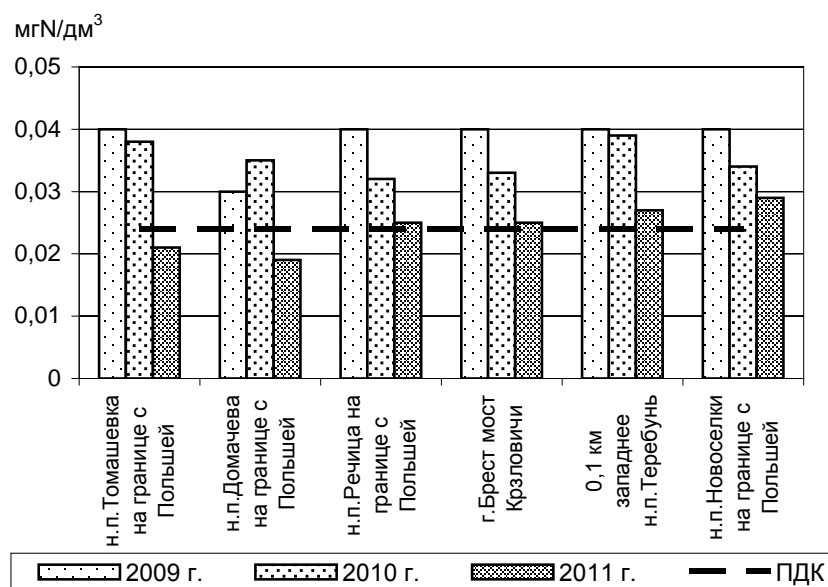
**Рис. 4.11. Среднегодовое содержание азота аммонийного в воде р.Западного Буга в 2009–2011 гг.**

Следует подчеркнуть, что за трехлетний период отчетливо прослеживается тенденция к росту содержания азота аммонийного в воде Западного Буга.

Среднегодовое содержание **азота нитритного** (0,025–0,029 мгN/дм³) свидетельствовало о загрязнении реки на отрезке (н.п.Речица–н.п.Новоселки), однако при этом четко выявляется тенденция к сокращению рассматриваемого компонента (рис. 4.12).

Исходя из среднегодовых концентраций (0,124–0,173 мгP/дм³), вода всего контролируемого отрезка Западного Буга по-прежнему загрязнена **фосфором фосфатным**, несмотря на наметившуюся тенденцию к ослаблению процессов загрязнения. Рост содержания фосфора фосфатного, хорошо выраженный в 2010 г., в 2011 г. приостановился (рис. 4.13).

Устойчивое загрязнение Западного Буга фосфором фосфатным идентифицируется пределами содержания биогенного элемента в речной воде на участке реки ниже н.п.Домачево: диапазон его внутригодовых флуктуаций составил 0,070–0,280 мгP/дм³. Наименьшие концентрации, отмеченные на этом участке, превысили ПДК в 1,1–1,4 раза, наибольшие – в 3,5–4,2 раза.

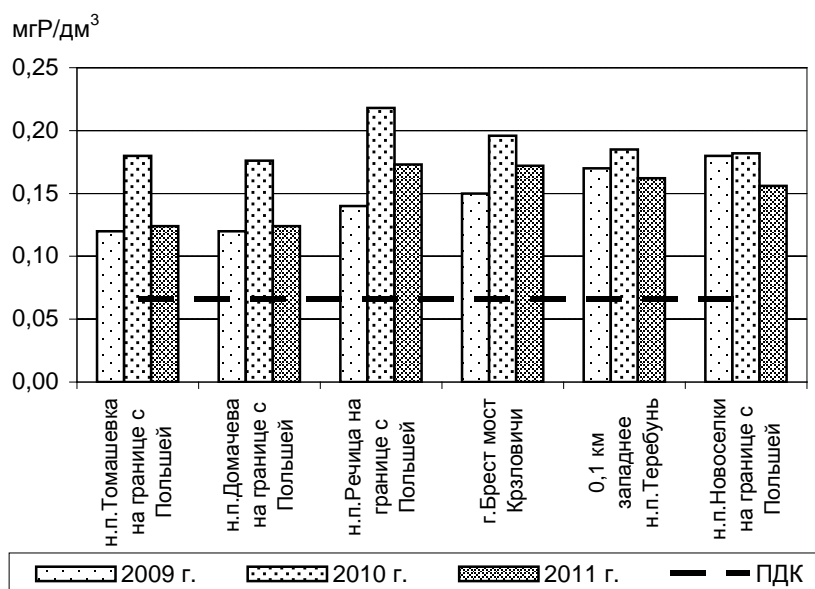


**Рис.4.12. Среднегодовое содержание азота нитритного в воде р.Западного Буга в 2009–2011 гг.**

Повышенные концентрации нефтепродуктов на протяжении 2011 г. отмечались в воде Западного Буга у н.п.Томашовка в июле и сентябре – 0,06 и 0,07 мг/дм³ соответственно.

**Притоки р.Западного Буга.** Среднегодовое содержание **растворенного кислорода** в воде **Мухавца** в 2011 г. оказалось на уровне 7,70–8,90 мгО₂/дм³ и кислородный режим в целом по сравнению с предыдущими годом несколько улучшился. Вместе с тем случаи нарушения кислородного режима установлены в районе г.Кобрин, где дефицит кислорода отмечен в воде реки выше города (3,60 мгО₂/дм³) в феврале и ниже города (2,60 мгО₂/дм³) в июле, в районе Жабинки (4,00 и 4,10 мгО₂/дм³ соответственно выше и ниже города) в июле и выше Бреста (3,60 мгО₂/дм³) в феврале.

В годовом режиме содержание **органических веществ (по БПК₅)** в воде реки изменялось 1,10 (выше г.Кобрин) до 6,10 мгО₂/дм³ (ниже г.Жабинки). Наибольшие концентрации в воде всех створов (4,40–6,10 мгО₂/дм³) были выше ПДК, наименьшие (1,22–2,20 мгО₂/дм³) находились в пределах фоновых величин.



**Рис. 4.13. Среднегодовое содержание фосфора фосфатного в воде р. Западного Буга в 2009–2011 гг.**

Согласно среднегодовым величинам БПК<sub>5</sub> (3,00–3,60 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, участок реки от Кобрина до Бреста загрязнен органическим веществом, особенно в районе Жабинки.

Судя по данным, представленных в таблице 4.21, среднегодовые концентрации **азота аммонийного** превышали ПДК в воде всех пунктов наблюдения. Хорошо выраженное «аммонийное» загрязнение Мухавца наиболее устойчиво проявилось на отрезке реки от Кобрина до створа, расположенного ниже Жабинки, о чем свидетельствуют пределы содержания компонента.

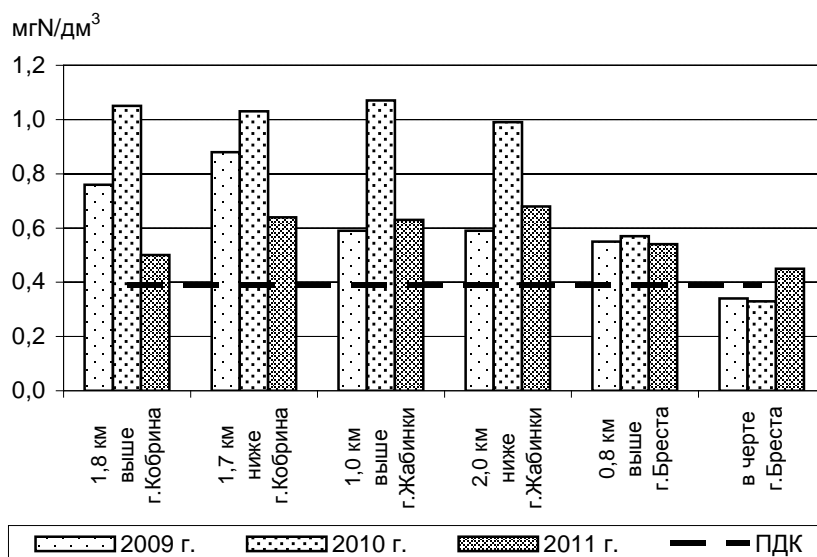
В то же время, как видно из рисунка 4.14, практически для всех створов в период 2009–2011 гг. характерно уменьшение в воде реки содержания азота аммонийного, за исключением створа в черте Бреста, в воде которого наблюдается рост компонента.

Гидрохимическая ситуация в отношении **азота нитритного** в сравнении с 2010 г. существенно улучшилась для большинства створов на р. Мухавце, особенно в районе Кобрина, где среднегодовые концентрации уменьшились до 0,019 мгN/дм<sup>3</sup> (выше города) и 0,015 мгN/дм<sup>3</sup> (ниже города) и оказались ниже ПДК (рис. 4.15).

**Таблица 4.21**

**Среднегодовые концентрации и пределы содержания азота аммонийного в воде Мухавца в 2011 г., мгN/дм<sup>3</sup>**

Створ	Среднегодовая концентрация	min	max
1,8 км выше г.Кобрин	0,50	0,23	0,85
1,7 км ниже г.Кобрин	0,64	0,38	0,95
1,0 км выше г.Жабинки	0,63	0,38	0,90
2,0 км ниже г.Жабинки	0,68	0,44	0,97
0,8 км выше г.Бреста	0,54	0,31	0,80
в черте г.Бреста	0,45	0,25	0,63
ПДК	0,39		

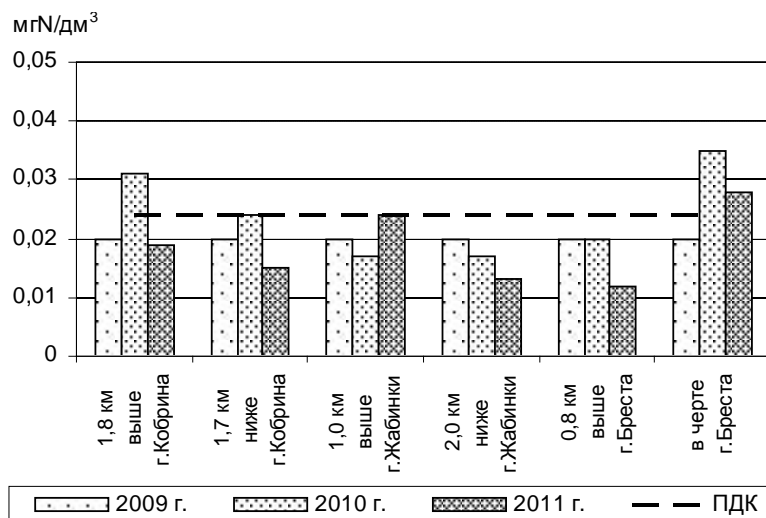


**Рис. 4.14. Среднегодовое содержание азота аммонийного в воде р.Мухавца в 2009–2011 гг.**

Содержание азота нитритного снизилось и в воде реки в черте Бреста, но по-прежнему было больше ПДК, а выше Жабинки, напротив, возросло и достигло нормативной величины.

Диапазон колебаний содержания ингредиента в годовом разрезе был достаточно широк – от величин, близких к фоновым значениям (0,005–0,009 мгN/дм<sup>3</sup>), до концентраций (0,038–0,080 мгN/дм<sup>3</sup>), превышающих ПДК в 1,6–3,3 раза.

Избыточное количество **фосфора фосфатного** в воде р.Мухавца идентифицируется для большинства створов как пределами его содержания, так и среднегодовыми концентрациями.

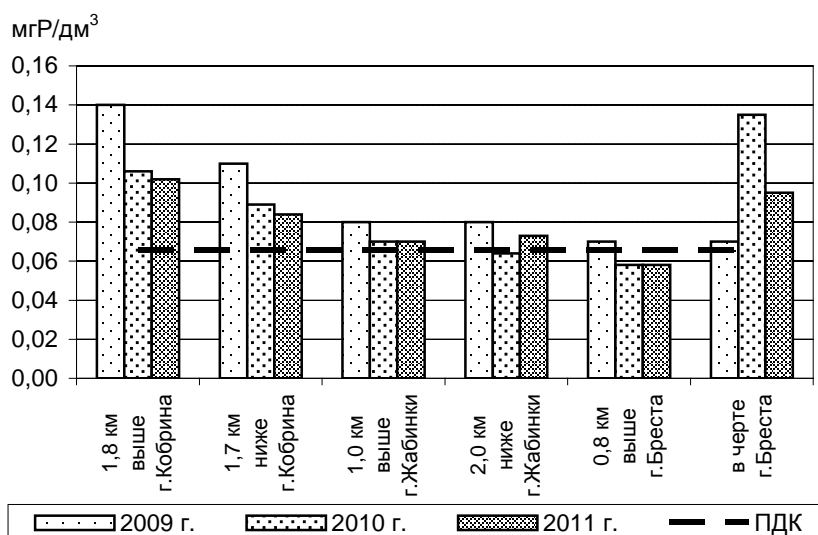


**Рис. 4.15. Среднегодовое содержание азота нитритного в воде р.Мухавца в 2009–2011 гг.**

Наибольшие из зафиксированных в течение года концентраций фосфора фосфатного в воде контролируемого участка реки (0,130–0,192 мгР/дм³) превысили ПДК почти в 2–3 раза. Наименьшие в воде некоторых створов (0,038–0,060 мгР/дм³) оказались больше величины, характерной для незагрязненных вод (0,030 мгР/дм³).

Согласно среднегодовым концентрациям «фосфатное» загрязнение реки в 2011 г. обнаруживалось в воде практически всех створов, за исключением участка реки выше Бреста. В то же время наметилась четкая тенденция к снижению загрязнения. Ситуация улучшилась в районе Кобрин, стабилизировалась на участке реки выше Жабинки и Бреста. К сожалению ниже Жабинки наметившийся в 2010 г. спад загрязнения в 2011 г. вновь проявился (рис. 4.16).

Анализ гидрохимической ситуации для других притоков Западного Буга показал, что нарушения кислородного режима характерны для воды рек Лесной Правой (4,22 мгО₂/дм³ в июле и 2,92 мгО₂/дм³ в августе), Лесной выше г.Каменца (1,80 мгО₂/дм³ в июле) и Копаявки (4,05 мгО₂/дм³ в августе).



**Рис. 4.16. Среднегодовое содержание фосфора фосфатного в воде р.Мухавца в 2009–2011 гг.**

Среднегодовые значения показателя БПК<sub>5</sub> варьировали от 1,90 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в воде р.Рудавки до 3,21 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в воде р.Рыты.

Существенные концентрации азота аммонийного отмечены в воде большинства притоков Западного Буга: рек Рудавки (средняя – 0,84 мгN/дм<sup>3</sup>, внутригодовые – 0,53–1,56 мгN/дм<sup>3</sup>), Рыты (средняя – 0,67 мгN/дм<sup>3</sup>, внутригодовые – 0,41–0,99 мгN/дм<sup>3</sup>), Нарева (средняя – 0,66 мгN/дм<sup>3</sup>, внутригодовые – 0,30–1,35 мгN/дм<sup>3</sup>), Спановки (средняя – 0,53 мгN/дм<sup>3</sup>, внутригодовые – 0,23–1,20 мгN/дм<sup>3</sup>) и Лесной выше н.п.Каменца (средняя – 0,48 мгN/дм<sup>3</sup>, внутригодовые – 0,22–0,86 мгN/дм<sup>3</sup>). Среднегодовые концентрации азота нитритного не превышали 0,021 мгN/дм<sup>3</sup> (р.Копаювка).

Приоритетным загрязняющим веществом для водотоков региона является фосфор фосфатный, значительные концентрации которого выявлены в воде рек Лесной Правой (средняя – 0,19 мгР/дм<sup>3</sup>, внутригодовые – 0,09–0,44 мгР/дм<sup>3</sup>), Копаювки (0,14 и 0,09–0,27), Лесной в черте н.п.Шумаки (0,13 и 0,05–0,19), Спановки (0,097 и 0,05–0,16) и Лесной выше Каменца (средняя – 0,095 мгР/дм<sup>3</sup>, внутригодовые – 0,02–0,31 мгР/дм<sup>3</sup>).

Среднегодовые концентрации нефтепродуктов в воде рассматриваемых притоков не превысили 0,03 мг/дм<sup>3</sup>.

**Водоемы бассейна р.Западного Буга.** Среднегодовое содержание растворенного кислорода в воде водохранилищ Беловежская Пуца и Луковское составило 4,50–10,00 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Вместе с тем в февральских пробах воды из вдхр Беловежская Пуца (2,8 км от н.п.Ляцкие) и вдхр Луковское (2,0 км от н.п.Луково) отмечен недостаток кислорода, содержание которого уменьшилось до 3,50 и 2,24 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> соответственно.

В течение рассматриваемого года, как и в предыдущие годы, прослеживалось устойчивое загрязнение водоемов азотом аммонийным: в 80% водных проб концентрации компонента изменялись в пределах 0,42–1,27 мгN/дм<sup>3</sup>. В пробах воды, отобранных из вдхр Беловежская Пуца в феврале и июле, отмечалось повышенное содержание фосфора фосфатного (0,080–0,091 мгP/дм<sup>3</sup>).

Концентрации других приоритетных веществ в годовом периоде наблюдений соответствовали величинам, определяющим нормальное функционирование водных экосистем.

Исходя из значений ИЗВ, рассчитанных для водных объектов бассейна р.Западного Буга, в 2011 г. изменилось соотношение категорий качества воды: количество участков водных объектов, относящихся к категории «относительно чистые», возросло на 16% преимущественно за счет улучшения качества воды Западного Буга у н.п.Томашовка и н.п.Домачево, Мухавца в районе Кобрина, р.Лесной в черте н.п.Шумаки и вдхр Луковского.

### **Бассейн реки Днепра**

Мониторинг поверхностных вод в пределах бассейна Днепра в 2011 г. проводился на 38 водных объектах (25 реках, 10 водохранилищах и 3 озерах), в том числе на 6 трансграничных участках рек Днепра, Сожа, Вихры, Ипути и Беседи. Сеть мониторинга насчитывала 88 пунктов наблюдений. С 2011 г режимные наблюдения. проводятся также на реках Басе, Удоге, Бобре, Цне и Ад-ров, а также на вдхр Светлогорском.

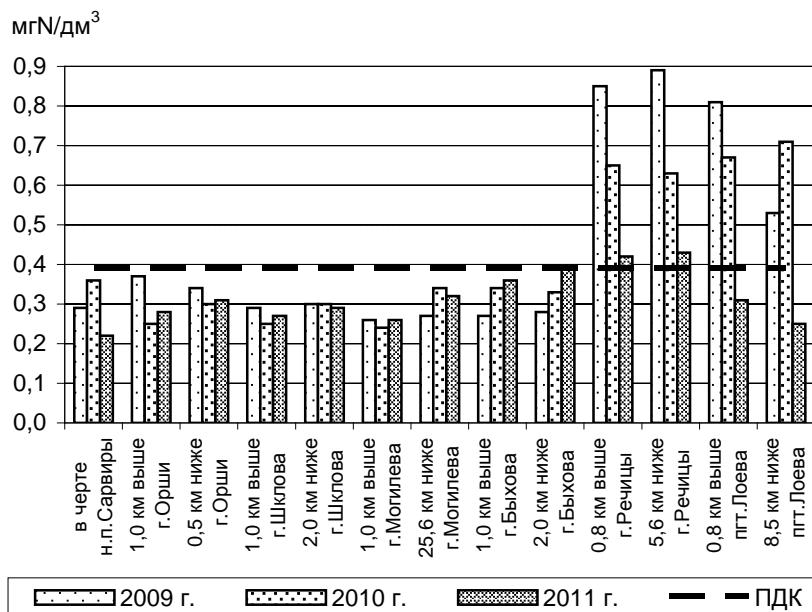
**Река Днепр.** Качество речной воды контролируется на участке от н.п.Сарвиры (трансграничный створ с Российской Федерацией) до г.п.Лоева (трансграничный створ с Украиной).

Удовлетворительный режим **растворенного кислорода**, судя по пределам его содержания (5,10–15,00 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), отмечен для воды всех створов. Минимальная летняя концентрация растворенного кислорода не опускалась ниже 6,70 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, зимнего – ниже 5,10 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>.



Среднегодовое содержание **органических веществ (по БПК<sub>5</sub>)** в воде Днепра в основном составляло 1,70–2,80 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> и свидетельствовало в целом о благополучной гидрохимической ситуации. Исключением явился участок реки ниже пгт.Лоева, загрязнение которого подтверждала концентрация равная 3,30 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Наименьшие из установленных в течение 2011 г. значений БПК<sub>5</sub> (0,40–1,70 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) соответствовали показателям, характерных для незагрязненных речных вод, наибольшие (3,10–4,60 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) превышали ПДК, кроме створа, расположенного выше Могилева (2,90 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).

Согласно среднегодовым концентрациям загрязнение Днепра **азотом аммонийным** отмечено в 2011 г. только в районе г.Речицы, при этом четко прослеживается тенденция к сокращению содержания компонента в речной воде в течение трехлетнего периода (рис. 4.17).



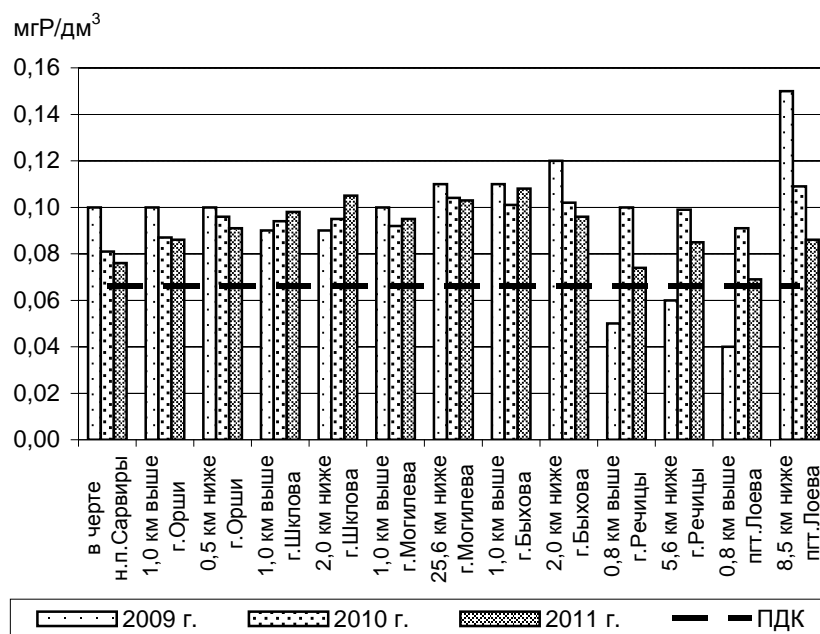
**Рис. 4.17. Среднегодовое содержание азота аммонийного в воде р.Днепра в 2009–2011 гг.**

Наряду с этим в районе Быхова наблюдается рост содержания азота аммонийного, который в воде реки ниже города уже достиг величины предельно допустимой концентрации.

Среднегодовое содержание **азота нитритного** ( $0,021\text{--}0,023\text{ мгN/дм}^3$ ) в воде реки на отрезке от Могилева до створа ниже г.Быхова с экологических позиций было избыточным, поскольку практически приближалось к ПДК, а в районе н.п.Сарвиры ( $0,030\text{ мгN/дм}^3$ ) указывало на загрязнение реки. При этом диапазон колебаний абсолютных величин ингредиента в годовом режиме был весьма широк: наибольшие концентрации азота нитритного ( $0,021\text{--}0,118\text{ мгN/дм}^3$ ) в воде фактически всех контролируемых створов (кроме ниже г.п.Лоева) приближались к ПДК или превышали нормативную величину, отражая факт эпизодического «нитритного» загрязнения речных вод в отдельные сезоны года.

Самая высокая из обнаруженных концентраций азота нитритного отмечена в воде реки в черте н.п.Сарвиры в апреле –  $0,118\text{ мгN/дм}^3$ .

В 2011 г. среднегодовые концентрации **фосфора фосфатного** ( $0,069\text{--}0,108\text{ мгP/дм}^3$ ) в воде всех створов, как и в предыдущем году, оказались больше ПДК (рис. 4.18).



**Рис. 4.18. Среднегодовое содержание фосфора фосфатного в воде р.Днепра в 2009–2011 гг.**

Снижение концентраций по сравнению с 2010 г. в воде большинства створов не привело к кардинальному очищению речных вод, они по-прежнему остаются в ранге загрязненных фосфором фосфатным.

Кроме того, в воде реки в районе Шклова, выше Могилева и выше Быхова процесс «фосфатного» загрязнения, напротив, интенсифицировался.

Количество нефтепродуктов в воде Днепра не превышало  $0,05 \text{ мг/дм}^3$ , и лишь в сентябрьской пробе воды, отобранной ниже г.Могилева, зафиксировано превышение ПДК –  $0,06 \text{ мг/дм}^3$  вещества.

**Притоки р.Днепра.** В 2011 г неблагоприятная гидрохимическая ситуация в отношении **азота аммонийного** наблюдалась для **Сожа** только в районе н.п.Коськово: здесь среднегодовая концентрация компонента в воде реки ( $0,46 \text{ мгN/дм}^3$ ) оказалась больше ПДК. В воде остальных створов содержание азота аммонийного изменялось от  $0,24 \text{ мгN/дм}^3$  (ниже г.Славгорода) до  $0,35 \text{ мгN/дм}^3$  (ниже г.Гомеля) и отражало природно-техногенный характер формирования режима рассматриваемого компонента: наибольшие значения из зафиксированных в воде реки варьировали в пределах ( $0,57\text{--}1,06 \text{ мгN/дм}^3$  или  $1,5\text{--}2,7$  ПДК).

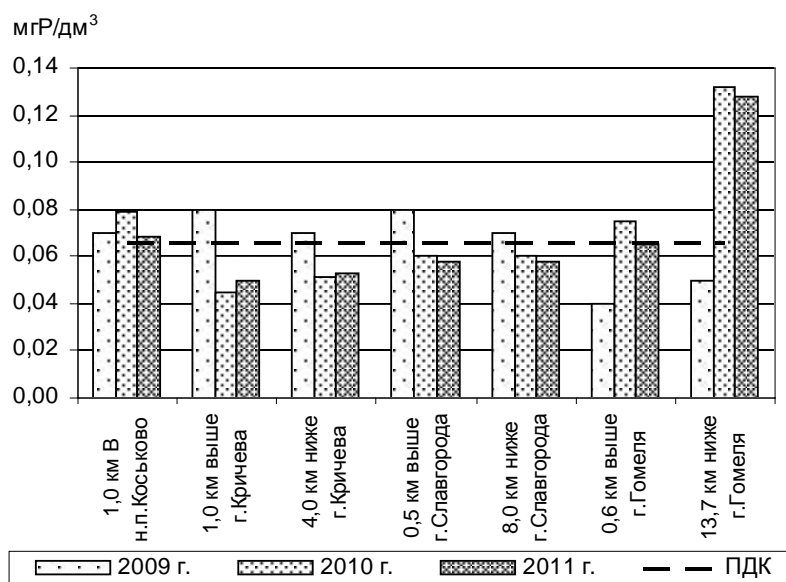
Среднегодовое содержание **азота нитритного** в воде всех створов ( $0,007\text{--}0,019 \text{ мгN/дм}^3$ ) не выходило за пределы лимитирующей величины.

На фоне очевидного снижения среднегодовых концентраций **фосфора фосфатного** в 2011 г. по сравнению с 2009-2010 гг. напряженная ситуация в отношении загрязняющего вещества по-прежнему складывалась для Сожа в районе трансграничного створа (н.п.Коськово), а также ниже г.Гомеля (рис. 4.19).

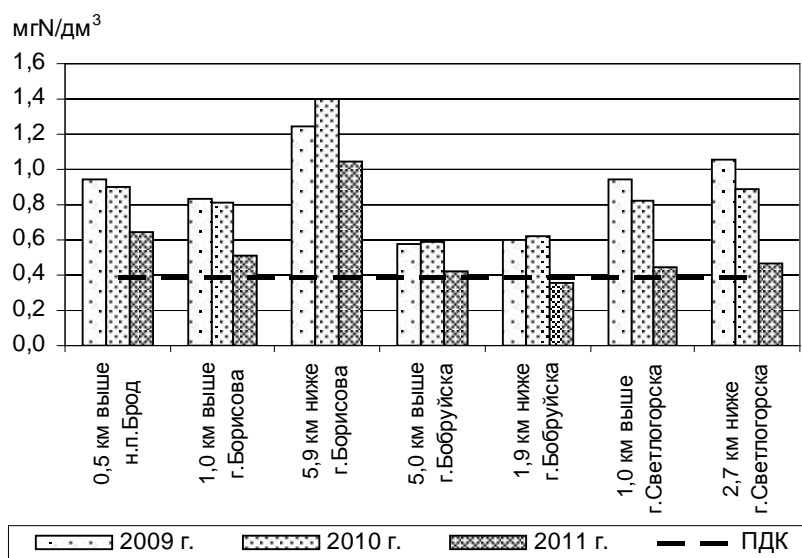
Судя по среднегодовому содержанию ( $0,01\text{--}0,03 \text{ мг/дм}^3$ ), загрязнения реки **нефтепродуктами** не выявлено. Вместе с тем концентрация нефтепродуктов ( $0,06 \text{ мг/дм}^3$ ), зафиксированная в воде Сожа выше Гомеля, оказалась больше ПДК.

Характерная для **реки Березины** на протяжении длительного периода наблюдений весьма неблагоприятная ситуация в отношении **азота аммонийного** в 2011 г. существенно улучшилась, хотя проблема «аммонийного» загрязнения не исчезла (рис. 4.20).

Судя по среднегодовым концентрациям **азота нитритного** ( $0,016\text{--}0,020 \text{ мгN/дм}^3$ ), загрязнение Березины в районе большинства створов по формальному признаку (превышение ПДК) не наблюдается, оно отмечается только ниже Борисова ( $0,035 \text{ мгN/дм}^3$ ).

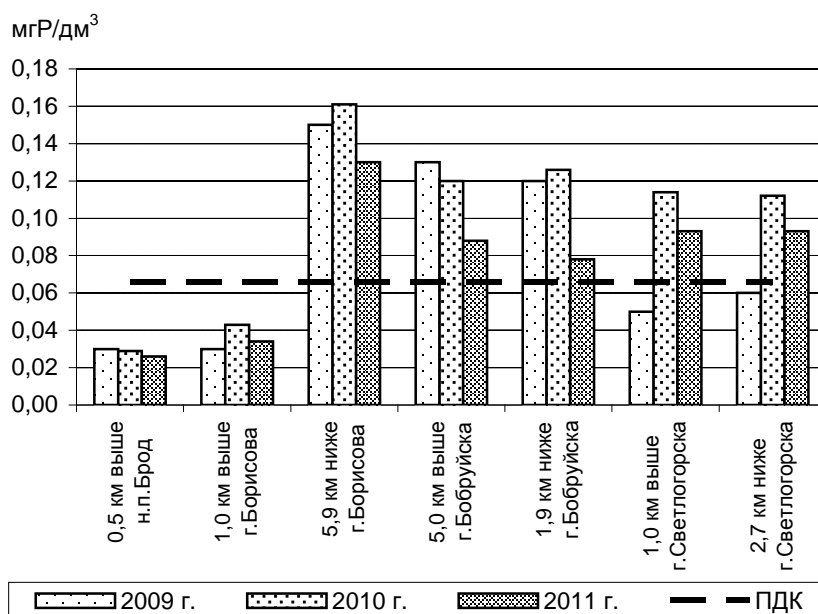


**Рис. 4.19.** Среднегодовое содержание фосфора фосфатного в воде р.Сожа в 2009–2011 гг.



**Рис. 4.20.** Среднегодовое содержание азота аммонийного в воде р.Березины в 2009–2011 гг.

Избыточное содержание **фосфора фосфатного**, фиксируемое среднегодовыми показателями (0,078–0,130), наблюдалось, как и в предыдущем году, на отрезке реки ниже г.Борисова–ниже г.Светлогорска (рис. 4.21).



**Рис. 4.21. Среднегодовое содержание фосфора фосфатного в воде р.Березины в 2009–2011 гг.**

Анализ данных за трехлетний период выявил устойчивую тенденцию к снижению среднегодовых концентраций фосфора фосфатного в воде створа выше н.п.Броды и на отрезке от Борисова до створа ниже Бобруйска. Ниже Светлогорска ситуация улучшилась по сравнению с 2010 г.

Рассмотрение гидрохимического состояния притоков Днепра показало, что нарушения кислородного режима отмечались для рек Свислочи у н.п.Королищевичи в июне и июле (4,32 и 3,55 мгО<sub>2</sub>/дм³ соответственно), Березины в районе Борисова в январе–марте (0,86–3,83 мгО<sub>2</sub>/дм³), Узы в 10,0 км юго-западнее Гомеля в мае, июне и августе (4,44–5,14 мгО<sub>2</sub>/дм³), Плиссы выше Жодино в мае-июле (4,43–4,94 мгО<sub>2</sub>/дм³) и в августе–октябре (1,96–4,30 мгО<sub>2</sub>/дм³), Ведричи в июле (2,23 мгО<sub>2</sub>/дм³), Сожа выше

Гомеля в ноябре ( $3,30 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ), в июле в воде рек Цны ( $4,48 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ), Добысны ( $4,79 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ) и Жадуньки ( $4,92\text{--}5,69 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ), в августе в воде рек Узы ( $4,44\text{--}5,38 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ) и Плисы ниже Жодино ( $5,08 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ).

Среднее за год количество легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) варьировало в широком диапазоне – от  $0,74 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  в воде Гайны до  $3,44 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  в воде Беседи.

Наибольшие средняя ( $1,08 \text{ мгN}/\text{дм}^3$ ) и максимальная ( $5,93 \text{ мгN}/\text{дм}^3$  в апреле) концентрации азота аммонийного зарегистрированы в воде р.Удоги. Значительные среднегодовые значения ингредиента отмечены для воды рек Узы в 10,0 км юго-западнее г.Гомеля ( $0,90 \text{ мгN}/\text{дм}^3$ ), Плисы в районе г.Жодино ( $0,74\text{--}0,76$ ), Ведричи ( $0,67$ ) и Цны ( $0,64 \text{ мгN}/\text{дм}^3$ ).

Содержание азота нитратного в воде большинства водотоков выражалось невысокими среднегодовыми концентрациями; исключение составили реки Уза в 10,0 км юго-западнее г.Гомеля –  $0,065 \text{ мгN}/\text{дм}^3$ , Плисса в районе г.Жодино –  $0,041\text{--}0,064 \text{ мгN}/\text{дм}^3$ , Лошица –  $0,043$  и Волма –  $0,032 \text{ мгN}/\text{дм}^3$ .

Загрязнение речных вод фосфором фосфатным отчетливо прослеживалось для рек Узы ( $0,305\text{--}0,574 \text{ мгP}/\text{дм}^3$ ), Удоги ( $0,189$ ), Плисы ( $0,099\text{--}0,186$ ) и Ипути ( $0,073\text{--}0,084 \text{ мгP}/\text{дм}^3$ ).

**Водоемы бассейна р.Днепра.** Режим растворенного кислорода характеризовался естественным сезонным распределением содержания кислорода в воде рассматриваемых водных объектов. В течение года количество кислорода в воде водоемов варьировало от  $4,87 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  в феврале (оз.Плавно) до  $14,44 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  в мае (вдхр Петровическое).

Среднегодовое содержание азота аммонийного в воде озер и водохранилищ колебалось в широком диапазоне ( $0,15\text{--}0,81 \text{ мгN}/\text{дм}^3$ ). Для большинства водохранилищ оно находилось на уровне ( $0,15\text{--}0,22 \text{ мгN}/\text{дм}^3$ ), характеризующем благополучное состояние водоемов. Признаки загрязнения, согласно данным таблицы 4.22, выявлены для водохранилищ Вяча, Дрозды и Осиповичского, а среднегодовая концентрация азота аммонийного в воде вдхр Лошица говорит о загрязнении водоема.

В отношении озер ситуация выглядит несколько иначе: загрязнение озер Ореховского и Плавно подтверждается как максимальными концентрациями азота аммонийного, так и среднегодовыми величинами.

Анализ данных многолетних наблюдений за качеством воды вдхр Осиповичского указывают на загрязнения водоема азотом нитритным и фосфором фосфатным. Содержание азота нитритно-

го в абсолютном большинстве проб, отобранных из водохранилища, составляло 0,024–0,049 мгN/дм<sup>3</sup> (1–2 ПДК), фосфора фосфатного – 0,068–0,226 мгP/дм<sup>3</sup> (1–3 ПДК).

**Таблица 4.22**

**Среднегодовое и максимальное содержание азота аммонийного  
в воде водоемов в бассейне Днепра**

Водоемы	мгN/дм <sup>3</sup>	
	среднегодовое	максимальное
<b>Водохранилище</b>		
Волма	0,37	0,54
Вяча	0,15	0,22
Дрозды	0,30	0,42
Дубровское	0,12	0,23
Заславское	0,17	0,25
Лошица	0,68	1,48
Осиповичское	0,37	0,70
Петровичское	0,22	0,37
Светлогорское	0,22	0,37
Чигиринское	0,18	0,37
<b>Озеро</b>		
Комсомольское	0,33	0,47
Ореховское	0,79	1,74
Плавно	0,81	1,66
ПДК <sub>р.х</sub>	0,39	

Сложная гидрохимическая обстановка вдхр Лошица определялась не только избыточными концентрациями азота аммонийного, но и высоким содержанием азота нитритного и фосфора фосфатного. Максимальная величина азота нитритного достигла 0,060 мгN/дм<sup>3</sup> (2,5 ПДК) в марте, а фосфора фосфатного – 0,400 мгP/дм<sup>3</sup> (6 ПДК) в январе.

В воде вдхр Волма количество азота нитритного возросло до 0,048 мгN/дм<sup>3</sup>, вдхр Петровичского и оз.Комсомольского – до 0,044 мгN/дм<sup>3</sup>.

Наибольшая среднегодовая концентрация нефтепродуктов отмечена для вдхр Лошица – 0,06 мг/дм<sup>3</sup>. Присутствие нефтепродуктов в количестве 0,05–0,08 мг/дм<sup>3</sup> наблюдалось в отдельные месяцы в воде водохранилищ Вяча, Дрозды, Дубровского, Петровичского, Светлогорского, а также озер Комсомольского и Ореховского.

Характеризуя качество поверхностных в бассейне Днепра с использованием ИЗВ, можно заключить, что большинство пунктов наблюдения по качеству воды относится к категории «относитель-

но чистая». Если в 2010 г. их количество составляло 74% от общего числа пунктов наблюдений, то в 2011 г. возросло до 90%.

### **Бассейн реки Припяти**

В 2011 г. регулярные гидрохимические наблюдения проводились в бассейне Припяти на 32 водных объектах (21 водотоке и 11 водоемах), в том числе на 9 трансграничных с Украиной участках рек (Припяти, Простыри, Стири, Горыни, Львы, Ствиги, Уборти и Словечны). Сеть мониторинга насчитывала 46 пунктов наблюдений.

**Река Припять.** Наблюдения за качеством вод осуществлялись на отрезке реки от н.п.Б.Диковичи до н.п.Довляды.

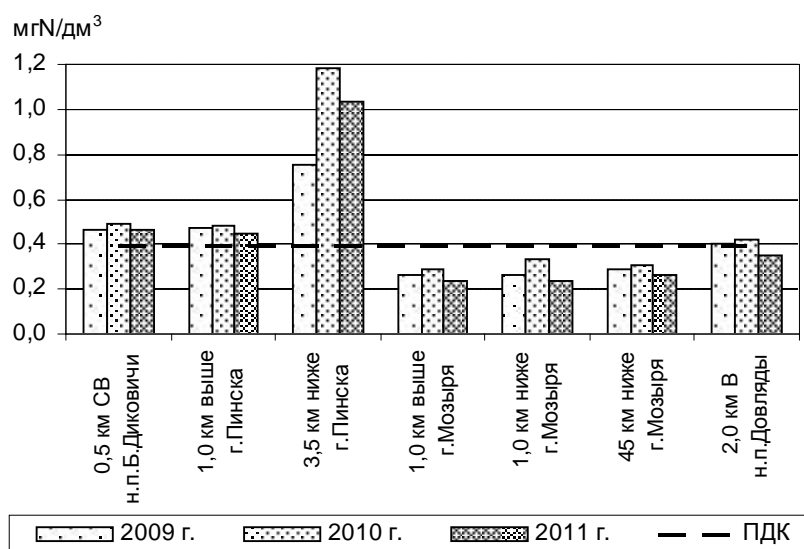
Среднегодовое содержание **растворенного кислорода** ( $8,10\text{--}9,00\text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ) в воде реки, фиксируемое по всему течению, свидетельствовало в целом о благополучном состоянии речных вод. Однако дефицит кислорода в речной воде отмечался во всех трех створах в районе г.Мозыря: в январе содержание кислорода выше города понизилось до  $3,50\text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ , ниже – до  $3,10$  и  $3,20\text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ . В воде трансграничного пункта у н.п.Довляды содержание кислорода уменьшилось до критического уровня ( $4,00\text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ).

Режим **органических веществ (по БПК<sub>5</sub>)** характеризовался существенными колебаниями концентраций в течение года. Нижние пределы значений БПК<sub>5</sub> варьировали от  $1,00$  (выше г.Пинска) до  $1,50\text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  (н.п.Б.Диковичи), верхние – в основном от  $3,90$  (н.п.Б.Диковичи) до  $5,90\text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  (выше г.Пинска в январе), а в районе н.п.Довляды –  $2,30\text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ . Среднегодовые величины БПК<sub>5</sub> ( $1,70\text{--}2,70\text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ) не выходили за пределы предельно допустимой концентрации.

Загрязнение Припяти **азотом аммонийным**, как видно из рисунка 4.22, обнаруживается в районе створов у н.п.Диковичи, выше и ниже Пинска, наиболее отчетливо проявляясь ниже г.Пинска. При этом установлено уменьшение среднегодовых концентраций компонента в воде всех створов по сравнению с 2010 г. (в 2011 г. –  $0,24\text{--}1,03\text{ мгN}/\text{дм}^3$ , в 2010 г. –  $0,29\text{--}1,18\text{ мгN}/\text{дм}^3$ ). В связи с этим качество воды улучшилось на всем контролируемом участке реки, особенно у н.п.Довляды.

Вместе с тем напряженная ситуация в отношении азота аммонийного по-прежнему характерна для Припяти ниже Пинска: избыточное содержание биогенного элемента ( $0,50\text{--}2,17\text{ мгN}/\text{дм}^3$ ) зарегистрировано практически во все месяцы года, за исключением августа ( $0,30\text{ мгN}/\text{дм}^3$ ).





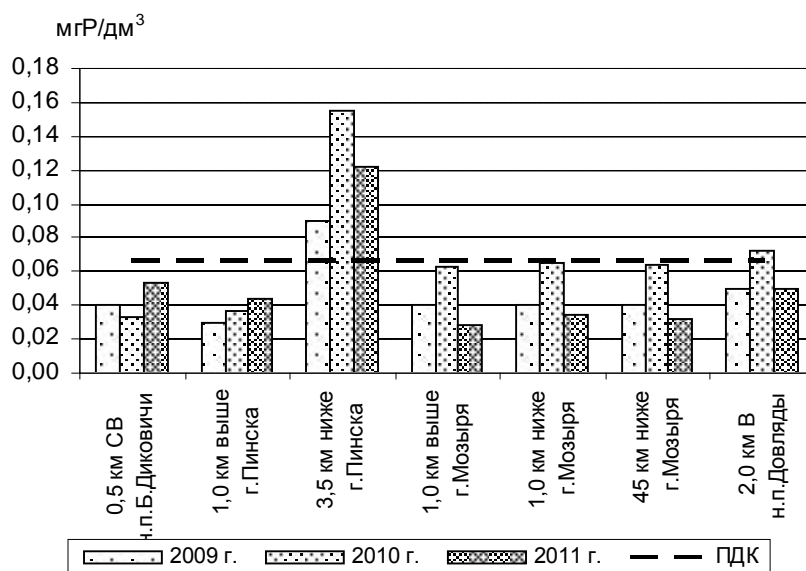
**Рис.4.22. Среднегодовое содержание азота аммонийного в воде р.Припяти в 2009–2011 гг.**

Повышенное среднегодовое содержание **азота нитритного** ( $0,036 \text{ мгN/дм}^3$ ) установлено в воде реки только ниже г.Пинска. На этом же участке Припяти в июне выявлена максимальная разовая концентрация –  $0,077 \text{ мгN/дм}^3$  (3,2 ПДК). Кроме того, концентрации компонента больше ПДК отмечались в пробах, отобранных в январе у н.п.Довляды ( $0,030 \text{ мгN/дм}^3$ ), в феврале выше Пинска ( $0,051$ ) и марте у н.п.Диковичи ( $0,033 \text{ мгN/дм}^3$ ), что свидетельствует об антропогенном нарушении режима азота нитритного.

Содержание **фосфора фосфатного** в воде контролируемого отрезка р.Припяти в годовом ходе наблюдений изменялось от величин, типичных для природного гидрохимического фона ( $0,011\text{--}0,029 \text{ мгP/дм}^3$ ), до величин ( $0,094\text{--}0,285 \text{ мгP/дм}^3$ ), превышающих ПДК в 1,4–4,3 раза.

При анализе среднегодовых концентраций за период 2009–2011 гг. четкой тенденции в изменении количества фосфора фосфатного не проявилось (рис. 4.23).

В воде реки у н.п.Диковичи и выше Пинска на фоне небольших концентраций фосфора фосфатного отмечается рост содержания компонента, ниже Пинска – снижение по сравнению с 2010 г. В воде остальных створов количество биогенного элемента оказалось меньше, чем в 2009 г.



**Рис. 4.23. Среднегодовое содержание фосфора фосфатного в воде р.Припяти в 2009–2011 гг.**

В то же время избыточные концентрации фосфора фосфатного в воде реки ниже Пинска фиксировались практически в течение всего года (75% водных проб содержали концентрации компонента больше ПДК).

Повышенные концентрации нефтепродуктов наблюдались в отдельные месяцы года. В апреле, мае и июле содержание нефтепродуктов (0,07–0,09 мг/дм³) больше ПДК в 1,4–1,8 раза отмечено в воде створов в районе г.Мозыря, июне и декабре – у н.п.Довляды.

**Притоки р.Припяти.** Дефицит растворенного кислорода в в 2011 г. отмечался в воде рек Доколки (4,82 мгО₂/дм³ в июле), Ясельды в районе г.Береза (4,03–5,22 мгО₂/дм³ в июле и августе), Свиноводе (2,50–4,70 мгО₂/дм³ в мае, июле и октябре) и Уборти в черте н.п.Краснобережье (5,16 мгО₂/дм³ в мае).

Избыток легкоокисляемых органических веществ, исходя из среднегодовых значений показателя БПК₅, наблюдался в воде Ясельды в районе г.Береза (5,50 и 6,20 мгО₂/дм³ выше и ниже города соответственно).

Присутствие в речных водах азота аммонийного идентифицировало загрязнение притоков Припяти. Среднегодовые концен-

трации компонента достигли: 1,20 мгN/дм<sup>3</sup> – в воде рек Бобрिका и Цны; 1,43 – Морочи, 0,41–0,89 – Ясельды, Чертени, Уборти, Львы, Пины, Свиновода, Словечно, Случи и Ствиги, менее 0,41 мгN/дм<sup>3</sup> – других водотоков бассейна.

Наибольшие из среднегодовых концентраций азота нитритного отмечены в воде рек Морочи (0,088 мгN/дм<sup>3</sup>) и Случи (0,043 мгN/дм<sup>3</sup>).

Среднегодовое содержание фосфора фосфатного, зарегистрированное в воде Морочи (0,165 мгP/дм<sup>3</sup>), Горыни (0,122 и 0,091 мгP/дм<sup>3</sup> соответственно выше и ниже н.п. Речицы), Ясельды ниже г.Березы (0,117 мгP/дм<sup>3</sup>) и Бобрिका (0,107 мгP/дм<sup>3</sup>), свидетельствовало о высоком уровне загрязнения данных водотоков.

Среднегодовые концентрации нефтепродуктов в воде практически всех притоков Припяти были меньше нормативной величины, кроме р.Словечно, в воде которой их содержание фактически приблизилось к нормативной величине (0,049 мг/дм<sup>3</sup>).

**Водоемы бассейна р.Припяти.** Анализ режима растворенного кислорода в 2011 г. показал, что колебания его концентраций в воде озер Белое (у н.п.Бостынь), Белое (у н.п.Нивки), Выгонощанское, Червоное, а также водохранилищ Красная Слобода, Локтыши, Любанского, Погост, Солигорского и Селец соответствовали в основном природному ходу сезонных колебаний. Дефицит кислорода отмечался только в февральской пробе воды из оз.Черного (2,05 мгO<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).

Среднегодовое содержание легкоокисляемых органических веществ в воде вдхр Красная Слобода (6,50 мгO<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) и оз.Черного (6,40 мгO<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) идентифицировали их загрязнение.

В воде практически всех водоемов бассейна в 2011 г по сравнению с предыдущим годом уменьшилось содержание азота аммонийного, особенно в воде вдхр Локтыши (в 3 раза). Тем не менее для большинства водных объектов остается характерным «аммонийное» загрязнение (табл. 4.23).

В годовом разрезе наибольшие величины данного ингредиента наблюдались в воде оз.Выгонощанского (0,67–2,03 мгN/дм<sup>3</sup>) и вдхр Погост (0,64–1,02 мгN/дм<sup>3</sup>).

Исходя из среднегодовых величин азота нитритного, его содержание, как правило, не достигало ПДК. Концентрации, превышающие нормативную величину, наблюдались в единичных случаях: в пробах воды, отобранных из оз.Черного в феврале, вдхр Солигорского в марте, вдхр Красная Слобода и вдхр Локтыши в апреле, концентрации компонента возрастали до 0,055 мгN/дм<sup>3</sup>.

**Таблица 4.23**

**Среднегодовое содержание азота аммонийного в воде водоемов  
в бассейне Припяти, мгN/дм<sup>3</sup>**

Водоем	2010 г.	2011 г.
<b>Водохранилище</b>		
Красная Слобода	0,57	0,49
Локтыши	1,08	0,28
Любанское	0,62	0,40
Погост	0,97	1,00
Селец	–	0,35
Солигорское	0,68	0,44
<b>Озеро</b>		
Белое – н.п.Нивки	0,34	0,23
Белое – п.Бостынь	0,17	0,09
Выгонощанское	1,33	1,25
Червоное	0,48	0,49
Черное	0,95	0,56
ПДК <sub>р.х.</sub>	0,39	

Среднегодовые концентрации фосфора фосфатного в рассматриваемых водоемах варьировали от 0,010 до 0,114 мгP/дм<sup>3</sup>, причем для абсолютного большинства водоемов (73%) они составляли 0,010–0,020 мгP/дм<sup>3</sup>, т.е. находились в пределах природных величин. Единственное превышение среднегодовой концентрации компонента (0,114 мгP/дм<sup>3</sup>) отмечено в воде вдхр Солигорского, что значительно выше содержания в предыдущем году.

Среднегодовые концентрации нефтепродуктов в воде водоемов зафиксированы в пределах допустимых значений, однако в пробе воды, отобранной из оз.Червоного в апреле и октябре, содержание нефтепродуктов возросло до 0,09 мг/дм<sup>3</sup> (1,8 ПДК).

В 2011 г., согласно ИЗВ, качество поверхностных вод в бассейне Припяти улучшилось. Увеличилось на 10% количество участков водных объектов, относящихся к категории «относительно чистая», за счет сокращения среднегодовых концентраций азота аммонийного, соединений фосфора и нефтепродуктов. Кроме того, в категорию «чистая» из категории «относительно чистая» перешло оз. Белое у н.п.Бостынь.

### **Подземные воды**

Наблюдения за качеством подземных вод в *естественных и слабонарушенных условиях* проводились в 2011 г. на 256 скважинах (периодичность опробования – один раз в год), из них: 118

скважин – на грунтовые и 138 – на артезианские воды. Химический состав подземных вод определялся по 33 макро- и микропоказателям согласно Инструкции по проведению мониторинга подземных вод. Отбор проб осуществлялся Центральной гидрогеологической партией РУП «Белгеология». Химический анализ воды проводился аккредитованной и поставленной на учет Минприроды Центральной лабораторией РУП «Белгеология».

Анализ данных по химическому составу подземных вод показал, что 95,5% проб грунтовых и 96,4% проб артезианских вод соответствуют санитарно-гигиеническим нормам. Среднее содержание основных контролируемых макрокомпонентов в подземных водах находилось в пределах от 0,07 до 0,25 ПДК, что свидетельствует об удовлетворительном качестве подземных вод (табл. 4.24).

**Таблица 4.24**

**Качество подземных вод Беларуси в 2011 г.**

Показатель	Среднее содержание		ПДК
	в грунтовых водах	в артезианских водах	
Водородный показатель (рН)	7,72	8,01	6–9
Общая минерализация мг/дм <sup>3</sup>	233,50	255,63	1000
Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	203,00	191,00	1000
Жесткость общая, мг-экв/дм <sup>3</sup>	2,91	2,87	7
Жесткость карбонатная, мг-экв/дм <sup>3</sup>	2,30	2,65	–
Окисляемость перманганатная, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	3,33	2,30	5
Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>	22,10	11,70	350
Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup>	15,30	7,99	500
Карбонаты, мг/дм <sup>3</sup>	7,60	10,60	–
Гидрокарбонаты, мг/дм <sup>3</sup>	193,40	175,10	–
Нитраты, мг/дм <sup>3</sup>	5,85	2,88	45
Натрий, мг/дм <sup>3</sup>	8,70	8,71	200
Калий, мг/дм <sup>3</sup>	2,64	1,89	–
Кальций, мг/дм <sup>3</sup>	42,10	40,80	–
Магний, мг/дм <sup>3</sup>	10,13	10,70	–
Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	0,35	0,50	2
Углекислота свободная, мг/дм <sup>3</sup>	6,40	6,10	–
Железо суммарно, мг/дм <sup>3</sup>	4,83	4,20	0,3
Оксид кремния, мг/дм <sup>3</sup>	6,20	8,25	10
Нитриты, мг/дм <sup>3</sup>	0,21	0,21	3

По естественным (природным) причинам качество подземных вод не соответствовало требованиям СанПиН по таким показателям, как повышенное содержание железа и марганца и низкое

содержание фтора и йода. Повышенные значения окисляемости перманганатной в подземных водах фиксировались для территорий с большим количеством болотных угодий (бассейны рек Западный Буг и Припять), торфяных отложений и т.д. из-за повышенного содержания органических (гуминовых) веществ. Другой причиной повышенных значений окисляемости перманганатной в подземных водах могут быть антропогенные источники загрязнения, главным образом коммунально-бытового происхождения.

Влияние локальных (антропогенных) источников загрязнения (сельскохозяйственного, коммунально-бытового, промышленного генезиса) привело к тому, что в грунтовых и артезианских водах наблюдались повышенные концентрации (иногда выше ПДК) сульфатов, хлоридов, нитратов, азота аммонийного, кальция, натрия, общей минерализации и общей жесткости. Наиболее интенсивным источником загрязнения подземных вод на территории страны являлась сельскохозяйственная деятельность (применение минеральных удобрений, пестицидов и т.д.), в результате чего в подземных водах наблюдались повышенные концентрации соединений азота. Такие случаи в 2011 г. установлены на 17 гидрогеологических постах.

Наибольшее количество проб с превышениями ПДК (в основном по соединениям азота, окисляемости перманганатной, жесткости общей) приходилось на Минскую (39%) и Брестскую (19) области, далее шли Витебская (17), Гомельская (13), Гродненская и Могилевская (6%) области.

Среднее содержание микрокомпонентов в грунтовых и артезианских водах приведено в таблице 4.25.

В 2011 г. качество подземных вод по содержанию в них основных макро- и микрокомпонентов в основном соответствовало установленным требованиям (СанПиН 10-124 РБ 99). Исключение составляли железо и марганец (до 10 ПДК и выше) и фтор (ниже ПДК, в среднем по стране – 0,23 мг/дм<sup>3</sup>).

По сравнению с 2010 г. для грунтовых вод увеличилось количество проб с превышениями по азоту аммонийному, нитратам, общей жесткости, окисляемости перманганатной. Для артезианских вод наблюдалась обратная тенденция.

В отдельных скважинах, расположенных вблизи сельхозугодий, животноводческих ферм, наблюдалось локальное загрязнение подземных вод, причем в наибольшей степени это загрязнение проявлялось в повышенном содержании нитратов. Наиболее подвержены локальному загрязнению грунтовые и артезианские воды бассейнов рек Днепра и Припяти.

Таблица 4.25

**Среднее содержание микрокомпонентов  
в подземных водах Беларуси в 2010–2011 гг.**

Показатель	ПДК	Среднее содержание, мг/дм <sup>3</sup>			
		в грунтовых водах		в артезианских водах	
		2010 г.	2011 г.	2010 г.	2011 г.
Фтор	1,5	0,16	0,2	0,21	0,23
Мышьяк	0,05	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Молибден	0,25	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Цинк	5	0,08	0,07	0,044	0,026
Медь	1	0,0035	0,0032	0,0084	0,0021
Ртуть	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Свинец	0,03	0,0076	0,0074	0,0085	0,0074
Марганец	0,1	0,11	0,17	0,084	0,084
Бор	0,5	0,05	0,053	0,06	0,06
Полифосфаты	3,5	0,034	0,041	0,035	0,042
Кадмий	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

В целом качество подземных вод в 2011 г. по сравнению с предыдущими годами практически не изменилось.

**Нарушенные эксплуатацией условия.** Качество подземных вод основных эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов по данным на 01.01.2012 в основном соответствовали Санитарным правилам и нормам СанПиН 10-124 РБ 99 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». Так же как и в естественных условиях, исключение составляли повышенное содержание железа и марганца, а также низкое содержание фтора. Там, где не в полной мере соблюдаются санитарные нормы (неудовлетворительное состояние зон санитарной охраны, застроенная городская территория, наличие промышленных предприятий и др.), прослеживалось локальное загрязнение подземных вод: содержание азота аммонийного, нитратов, величины рН, перманганатной окисляемости, щелочности, жесткости, мутности, цветности превышали ПДК (табл. 4.26).

Так, на водозаборах Минска и Минской области максимальные концентрации нитратов (до 1,7ПДК) зафиксированы для воды скважин №4, 25, 2012, 2015, 2016, 2030, 2003 и 2007 водозабора *Новинки*. Такой же уровень нитратов характерен для скважин №2019 и Г-2034 водозабора *Зеленовка*. Максимальные концентрации азота аммонийного выявлены в воде скважин №12, 23, 25 водозабора *Зеленый Бор*. В воде скважины №2013 водозабора *Острова* показатель окисляемости перманганатной изменялся в пределах 5,4–6,3 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>.

Таблица 4.26

**Превышения ПДК компонентов в подземных водах,  
выявленные в процессе эксплуатации действующих водозаборов Беларуси в 2011 г.**

Город	Водозабор	Содержание компонентов, превышающее ПДК в подземных водах в наблюдательных и эксплуатационных скважинах		Источники загряз- нения в зоне влия- ния водозаборов
1	2	3	4	5
<i>Минская область</i>				
Минск	Новинки	жесткость	7,4–8,3 мг-экв/дм <sup>3</sup> (скв.2004, 2005, 2007)	Птицефабрика, застроенная город- ская территория, гаражи, естествен- ные гидрогеологи- ческие условия
		щелочность	5–5,5 мг-экв/дм <sup>3</sup> (скв.6, 2020, 1021, 2021, 2032, 2034, 2035, 2004, 2005, 2007)	
		нитраты	41,4–79,8 мг/дм <sup>3</sup> (скв.4, 25, 2012, 2015, 2016, 2030, 2003, 2007)	
		цветность	20 град. (скв.33)	
		мутность	1,5–4,7 мг/дм <sup>3</sup> (скв.3, 36, 1021, 2026, 2027, 2030, 2032, 2034, 2035, 1008)	
	Петровщина	щелочность	5,1–6,1 мг-экв/дм <sup>3</sup> (скв.2010,3010, 2012, 2001, 3002, 2003, 1004,3004, 2005, 2006, 1008, 3008, Г-К-1, Г-Щ-1)	Застроенная го- родская террито- рия, промышлен- ные предприятия
		мутность	1,9–5,0 мг/дм <sup>3</sup> (скв.2010, 3010, 2012, 3002, 2003, 1004, 3004, 2005, 2006, 1008, 3008)	
	Водопой Северный	цветность	20 град. (скв.2001)	Природные гидро- геологические условия
		мутность	4,8 мг/дм <sup>3</sup> (скв.19)	
	Фелицианово	рН	5,56 ед. (скв.12)	То же
		мутность	4,4–5 мг/дм <sup>3</sup> (скв.10, 12, 15, 2011, 2012)	
		цветность	22 град. (скв.2011, 10)	



Продолжение таблицы 4.26

1	2	3	4	5
Минск	Зеленый Бор	цветность	20 град. (скв.2)	То же
		мутность	2,0–5,0 мг/дм <sup>3</sup> (скв.3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 22, 23, 39)	
		азот аммон.	2,0–2,12 мг/дм <sup>3</sup> (скв.12, 23, 25)	
	Зеленовка	жесткость	7,0–8,0 мг-экв/дм <sup>3</sup> (скв.2010, 3017, 2019, 3029)	Застроенная городская территория, газозаправка, парники, гаражи, свалки мусора
		щелочность	5,0–6,2 мг-экв/дм <sup>3</sup> (скв.4, 3029, 2005, 2009, Г-48а)	
		цветность	20–22 мг/дм <sup>3</sup> (скв.2016, 3023, 3029)	
		мутность	1,8–6,0 мг/дм <sup>3</sup> (скв.2016, 3023, 2026, 2028, 3029)	
		нитраты	51,6–76,6 мг/дм <sup>3</sup> (скв. 2019, Г-2034)	
	Дражня	щелочность	5,0–5,5 мг-экв/дм <sup>3</sup> (скв. 1001, 2028, 2029)	
		мутность	1,5–3,9 мг/дм <sup>3</sup> (скв.19, 3000, 2020, 2021, 3004, 2008, 2009)	
	Острова	окисляемость	5,4–6,3 мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> (скв.2013)	Поверхностное загрязнение
		щелочность	5,0–6,0 мг-экв/дм <sup>3</sup> (скв.3, 4, 2013)	
		цветность	20–27 град. (скв.2013, 2001, 2021)	
		мутность	1,5–6,2 мг/дм <sup>3</sup> (скв.2010, 2012, 2013, 2001, 2021, 2008, 2002, 2005, 2006, 2007–2009)	
	Вицковщина	щелочность	5,1–6,7 мг-экв/дм <sup>3</sup> (скв.6, 1010, 2012, 1013, 2005, 1016, 1018, 2019, 1001, 1021, 2002, 1023, 2006, 2027, 1006)	Природные гидрогеологические условия
	Вицковщина	цветность	20–35 град. (скв.8, 13, 17, 2012, 2005, 1016, 1018, 2006)	Природные гидрогеологические условия
		мутность	1,6–5,0 мг/дм <sup>3</sup> (скв.2, 3, 4, 6, 8, 9, 11, 13, 17, 1010, 2010, 2012, 1013, 2014, 2005, 1016, 2006, 1018, 2019, 1001, 2001, 2002, 1023, 2006, 2027, 1006, 2007)	
	Водопой Южный	окисляемость	5,6 мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> (скв.36)	Природные гидрогеологические условия
		цветность	20–38 град. (скв.22, 23, 31, 33, 36, 38, 39)	
		мутность	3,5–5,0 мг/дм <sup>3</sup> (скв. 33, 36, 38, 39)	

Продолжение таблицы 4.26

1	2	3	4	5
Минск	Боровляны	щелочность	5,2–5,4 мг-экв/дм <sup>3</sup> (скв.2019, 4021)	Поверхностное загрязнение
		мутность	1,5–2,9 мг/дм <sup>3</sup> (скв. 2011, 2018, 3021, 2007)	
	ВАРБ	щелочность	5,4 мг-экв/дм <sup>3</sup> (скв.5)	Природные гидрогеологические условия
Борисов	Лядище	азот аммон.	4,5 мг/дм <sup>3</sup> (скв.2)	Внесение удобрений на сельскохозяйственных угодьях, изменение гидродинамических и гидрохимических условий
	Нёманица	окисляемость	25,8 мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> (скв.1048)	
Жодино	Восточный	окисляемость	7,1 мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> (скв.103)	
		азот аммон.	6,0 мг/дм <sup>3</sup> (скв.103)	
		оксид кремния	17,0 мг/дм <sup>3</sup> (скв.103)	
	Северный	азот аммон.	2,1 мг/дм <sup>3</sup> (скв.493)	
Солигорск	Белевичи	оксид кремния	19,5–21,8 мг/дм <sup>3</sup> (скв.1, 12)	
		жесткость	7,17 мг-экв/дм <sup>3</sup> (скв.12)	
Могилевская область				
Могилев	Полыковичи	мутность	8,1 мг/дм <sup>3</sup> (скв.1512)	Природные гидрогеологические условия
	Днепровский	мутность	9,2 мг/дм <sup>3</sup> (скв.500)	
	Добросневичи	мутность	1,9–9,0 мг/дм <sup>3</sup> (скв.2001, 1005, 2517, 1006, 1001)	
	Зимница	мутность	14,8–18,2 мг/дм <sup>3</sup> (скв.1849, 1397, 2397)	
	Карабановский	мутность	6,2–6,5 мг/дм <sup>3</sup> (скв.403, 404)	
	Сумароково	мутность	17,2–34,8 мг/дм <sup>3</sup> (скв.3518, 1518)	

Продолжение таблицы 4.26

182

1	2	3	4	5
Гомельская область				
Гомель	Юго-Западный	окисляемость	21,8 мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> (скв.40)	Изменение гидро- динамических и гидрохимических условий, условия эксплуатации во- доносного горизон- та
		оксид кремния	30,7–35,7 мг/дм <sup>3</sup> (скв. 29, 23, 153)	
	Сож	окисляемость	7,7–9,4 мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> (скв.126, 127, 38, 87, 26)	
		оксид кремния	10,2–32,4 мг/дм <sup>3</sup> (скв.68, 30, 26)	
		pH	4,05 ед. (скв.90)	
	Корневский	оксид кремния	10,3–12,9 мг/дм <sup>3</sup> (скв.15, 7)	
окисляемость		5,6 мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> (скв.6)		
Мозырь	Лучежевичи	pH	9,8 ед. (скв.1703)	Поверхностное загрязнение
		окисляемость	22,6 мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> (скв.1703)	
		нитраты	48,6 мг/дм <sup>3</sup> (скв.3701)	
Светлогорск	Страковичи	оксид кремния	11,82 мг/дм <sup>3</sup> (скв.747)	
Брестская область				
Брест	Мухавецкий	оксид кремния	18,43–19,77 мг/дм <sup>3</sup> (скв.8024, 6020)	Природные гидро- геологические условия
	Граевский		14,46 мг/дм <sup>3</sup> (скв.740)	
Кобрин	Брилево	pH	9,94 ед. (скв.5)	Природные гидро- геологические условия
			4 ед. (скв.6009)	
Пружаны	Пружанский	окисляемость	7,7 мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> (скв.5)	
Гродненская область				
Гродно	Пышки	оксид кремния	18,11 мг/дм <sup>3</sup> (скв.15)	Поверхностное загрязнение, при- родные гидрогео- логические условия
	Гожка	азот аммон.	6,0 мг/дм <sup>3</sup> (скв.1036)	
	Чеховщица	оксид кремния	20,88–26,94 мг/дм <sup>3</sup> (скв.2018, 20)	

Поверхностное  
загрязнение, при-  
родные гидрогео-  
логические условия

Продолжение таблицы 4.26

1	2	3	4	5
Сморгонь	Корени	оксид кремния	17,4 мг/дм <sup>3</sup> (скв.1013)	Природные гидро-геологические условия
Лида	Боровка		12,3 мг/дм <sup>3</sup> (скв.2011)	
Витебская область				
Новополоцк	Окунево	оксид кремния	12,88–20,82 мг/дм <sup>3</sup> (скв.71, 153)	Изменение гидро-динамических и гидрохимических условий в процессе эксплуатации водозабора
		окисляемость	9,2 мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> (скв.71)	
		рН	9,19 ед. (скв.93)	
Орша	Оршица	оксид кремния	15,64 мг/дм <sup>3</sup> (скв.28)	Поверхностное загрязнение, природные гидрогеологические условия
	Южный	нитраты	61,6 мг/дм <sup>3</sup> (скв.55)	
		жесткость	7,06 мг-экв/дм <sup>3</sup> (скв.55)	
		оксид кремния	14,35–16,14 мг/дм <sup>3</sup> (скв.55, 144)	

На водозаборах *Северный, Лядище и Восточный* Минской области содержание азота аммонийного в воде единичных скважинах составляло 1–3 ПДК. В воде скважины №1048 водозабора *Неманица* показатель окисляемости перманганатной достигал 25,8 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (при ПДК 5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).

Практически на всех водозаборах Минска и Минской области значения щелочности, мутности, цветности и рН в воде ряда скважин превышали ПДК, что может быть обусловлено влиянием как природных гидрогеологических, так и гидродинамических и гидрохимических условий в процессе эксплуатации водозаборов. На всех водозаборах Могилева выявлены максимальные значения показателя мутности 1,9–34,8 мг/дм<sup>3</sup> (ПДК – 1,5 мг/дм<sup>3</sup>).

Содержание оксида кремния в воде водозаборов *Юго-Западный, Кореневский и Сож* Гомеля изменялось в пределах 10,2–24,5 мг/дм<sup>3</sup> (1,2–2,25 ПДК). Такие же значения оксида кремния характерны и для водозаборов *Мухавецкий, Граевский и Брилево* Бреста, а также *Окунево и Южный* Витебской области. В воде скважины №1036 водозабора *Гожка* Гродно содержание азота аммонийного достигало 3 ПДК.

#### **4.5. Состояние экосистем трансграничных участков водотоков**

Сеть трансграничного мониторинга поверхностных вод, организованная в рамках реализации обязательств Республики Беларусь по международным соглашениям в области охраны и использования трансграничных водотоков, включает 35 пунктов наблюдений, расположенных вблизи государственной границы.

Для комплексной оценки состояния трансграничных водотоков проводятся наблюдения за состоянием основных сообществ (фитопланктона, зоопланктона, фитоперифитона и макрозообентоса) в пресноводных экосистемах, что позволяет установить отклонение контролируемых водных экосистем от их «ненарушенного» состояния. Оценка состояния водотоков производится посредством методов биоиндикации и базируется на изучении структуры гидробиоценозов и их отдельных компонентов: определяется таксономический состав, в т.ч. видов-индикаторов, численность и биомасса доминирующих групп и массовых видов гидробионтов.

Для оценки качества речных экосистем по структурным характеристикам планктонных сообществ и водорослей обрастания используется метод сапробиологического анализа Пантле и Букка в модификации Сладечека; оценка посредством анализа сооб-

ществ донных макробеспозвоночных производится с использованием стандартного биотического индекса (по видовому разнообразию и показательным значениям таксонов). Общее состояние водных экосистем в каждом конкретном случае оценивается по совокупности гидробиологических показателей с учетом экологических особенностей ценозов.

По результатам гидробиологических наблюдений выделяется 6 классов качества вод: очень чистые (I класс), чистые (II), умеренно загрязненные (III), загрязненные (IV), грязные (V) и очень грязные (VI класс). Возможна оценка класса чистоты как промежуточного между смежными классами.

### **Бассейн реки Западной Двины**

**Фитопланктон.** Сообщество планктонных водорослей верхнего участка Западной Двины (пгт.Сураж) характеризовалось минимальным видовым разнообразием (10 видов), с преобладанием диатомовых и зеленых. Основной вклад в численность сообщества (0,625 млн кл/л), при отсутствии выраженных доминантов, внесли пиропитовые (37,5%), в биомассу (0,172 мг/л) – диатомовые (51,8%). На замыкающем створе реки (н.п.Друя) характер речного планктона существенно изменился – наряду с увеличением числа видов (до 16) и резким возрастанием количественных показателей (до 27,919 млн кл/л и 1,457 мг/л) сообщество приобрело монодоминантный характер, с преобладанием представителя синезеленых – *Oscillatoria* sp. (96,4% численности и 73,4% биомассы сообщества) и отмечены признаки «цветения» воды. Значения индексов сапробности на этих створах снизились соответственно с 1,72 до 2,10, оставаясь в пределах III класса чистоты (табл. 4.27).

Уровень количественного развития фитопланктона нижнего течения р.Усвячи (30,265 млн кл/л и 1,591 мг/л), в котором полностью доминировали синезеленые (91,8% численности), также характерен для начальных стадий «цветения» воды. Тем более что основу численности сообщества составили два вида р. *Microcystis* (77,2% численности) – типичные представители фитопланктона цветущих водоемов. Количественные параметры планктона левого притока Западной Двины – р.Каспли, обусловленные развитием диатомовых и зеленых водорослей, были существенно ниже – 2,750 млн кл/л и 0,715 мг/л. Величины индексов сапробности на створах притоков равны 1,78 и 1,83 соответственно.

Таблица 4.27

Гидробиологические показатели качества воды и состояния водных экосистем  
трансграничных участков водотоков Республики Беларусь в 2011 г.

Водоток	Пункт наблюдений	Местоположение створа	Индекс сапробности по Пантле и Букку			Биотический индекс	Класс чистоты
			фито-планктон	зоо-планктон	фитоперифитон	зообентос	
1	2	3	4	5	6	7	8
Бассейн Западной Двины							
Западная Двина	Сураж	0,5 км выше н.п.	1,72	1,51	1,76	9	II-III
	Друя	0,5 км ниже н.п.	2,10	1,43	1,98	9	II-III
Усвяча	Новоселки	0,5 км выше н.п.	1,78	1,70	2,02	9	II-III
Каспля	Сураж	0,5 км от устья	1,83	1,42	1,75	9	II-III
Бассейн Немана							
Неман	Привалка	0,5 км от границы	1,82	1,87	1,84	5	III
Свислочь	Диневичи	2,0 км ЮЗ н.п.	1,83	1,45	1,70	8	II-III
Вилия	Быстрица	0,3 км СВ н.п.	1,84	1,63	1,75	9	II-III
Крынка	Генюши	1 км ЮЗ н.п.	1,88	1,66	1,74	7	II-III
Черная Ганча	Горячки	в черте н.п.	1,87	1,58	1,75	9	II-III
Бассейн Западного Буга							
Западный Буг	Томашовка	граница с Польшей	1,91	1,74	1,90	5	III
	Домачево	граница с Польшей	1,94	1,94	1,89	3	III-V
	Речица	граница с Польшей	1,98	1,68	1,91	4	III-IV
	Брест	Мост Козловичи	1,90	1,78	1,92	46	III-IV
	Теребунь	0,1 км З н.п.	1,98	1,82	1,93	4	III-IV
	Новоселки	граница с Польшей	2,06	1,88	1,85	5	III
Мухавец	Брест	в черте города	1,86	1,63	1,75	6	III
Капаявка	Леплевка	в черте н.п.	1,87	1,50	1,87	6	II-III

Продолжение таблицы 4.27

1	2	3	4	5	6	7	8
Лесная	Шумаки	в черте н.п.	1,84	1,63	1,71	3	III-V
Лесная Правая	Каменюки	0,1 км выше н.п.	1,61	1,75	1,76	5	III
Нарев	Немержа	0,1 км выше н.п.	1,80	1,61	–	4	II-IV
Бассейн Днепра							
Днепр	Сарвиры	в черте н.п.	1,76	1,77	1,91	9	II-III
	Лоев	8,5 км ниже города	1,93	1,81	2,14	9	II-III
Беседь	Светиловичи	0,5 км выше н.п.	1,90	-	1,45	9	II-III
Ипуть	Добруш	0,5 км выше города	1,95	1,43	1,79	9	II-III
Сож	Коськово	1,0 км В н.п.	1,97	1,49	1,81	9	II-III
Вихра	Мстиславль	0,5 км выше города	1,62	1,51	1,83	9	II-III
Бассейн Припяти							
Припять	Бол.Диковичи	0,5 СВ н.п.	1,95	1,84	2,00	8	II-III
	Довляды	2,0 км В н.п.	2,00	2,02	2,09	6	III
Простырь	Паре	в черте н.п.	2,07	1,84	1,93	8	II-III
Стырь	Ладорож	ЮВ н.п.	1,99	1,67	1,83	8	II-III
Горынь	Речица	3,0 км выше н.п.	1,95	1,91	2,03	5	III
Льва	Ольманская Кошара	в черте н.п.	2,17	1,51	1,75	8	II-III
Ствига	Дзержинск	5,0 км З н.п.	1,70	1,41	1,75	8	II-III
Уборть	Милашевичи	1,0 км выше н.п.	2,06	1,50	1,82	–	III
Словечно	Скородное	0,5 км выше н.п.	2,18	1,61	1,36	8	II-III



**Зоопланктон.** Сообщества зоопланктона трансграничных участков Западной Двины характеризовались низким видовым разнообразием (8–11 видов и форм) и незначительным, несколько увеличивающимся к нижнему створу (н.п.Друя), количественным развитием – 240 и 640 экз/м<sup>3</sup> и 0,341 и 1,038 мг/м<sup>3</sup> соответственно. В планктонном сообществе верхнего створа отмечены единичные экземпляры двух групп зоопланктеров – коловраток и веслоногих, при абсолютном доминировании коловраток как по числу видов (7), так и численности (91,7% общей численности). К нижнему створу разнообразие сообщества возрастало за счет появления в планктоне науплиальных стадий двух групп веслоногих ракообразных. Среди сапробионтов доминировали олиго- и  $\alpha$ -мезосапробы, что и обусловило низкие значения индекса сапробности (см. табл. 4.27).

Развитие зоопланктона в притоках Западной Двины несколько выше – видовое разнообразие изменялось от 13 видов и форм в р.Каспле до 15 видов и форм в р.Усвяче, численность составляла 1260 и 1380 экз/м<sup>3</sup>, биомасса – 7,683 и 4,479 мг/м<sup>3</sup> соответственно. Основу численности в планктоне притоков составили коловратки (77,8–82,6% общей численности), а основной вклад в биомассу внесли ветвистоусые ракообразные (73,3–90,8% общей биомассы) в основном за счет крупных особей из родов *Ceriodaphnia*, *Daphnia* и *Euryscercus*. Доминирование в планктоне Каспли олиго- и  $\alpha$ -мезосапробов обусловило низкое (1,42) значение индекса сапробности, соответствующее II классу чистоты; для Усвячи величина индекса возросла до 1,70 (III класс чистоты).

**Фитоперифитон.** Для сообществ водорослей обрастаний Западной Двины, также как и для планктонных, характерно возрастание структурных показателей вниз по течению реки. На створе у н.п.Сураж основу видового разнообразия сообщества (16 видов) составили диатомовые и зеленые водоросли (8 и 5 видов соответственно), а наибольший вклад в количественное развитие внесли зеленые (52,4% относительной численности) в основном за счет развития *Mougeotia* sp. (41,0% относительной численности). На нижнем створе (н.п.Друя) видовое разнообразие сообщества увеличилось до 24 видов за счет развития диатомовых, на 16 видов которых пришлось 49,8% относительной численности водорослей обрастания. Кроме того, появление среди этой группы  $\alpha$ -мезосапробов, прежде всего *Navicula rhynchocephala* (16,1% относительной численности), обусловило повышение индекса сапробности на этом створе до 1,98 (см. табл. 4.27).

Для структуры фитоперифитона притоков Западной Двины характерно существенное возрастание значения водорослей планктонного происхождения. В обрастаниях р.Усвячи основу богатого в видовом отношении (24 вида) сообщества составили 11 видов зеленых водорослей, обусловивших 70,7% относительной численности перифитона. По индивидуальной численности доминировали два вида зеленых – *β*-мезосапробы *Dictyosphaerium pulchellum* и *Pediastrum Boryanum* (по 26,0% относительной численности), сыгравшие, кроме этого, существенную роль в увеличении (до 2,02) индекса сапробности. В обрастаниях р.Каспли относительно бедный в видовом отношении фитоперифитон (11 видов) был представлен 8 видами диатомовых, однако основу численности сообщества (66,0%) составил единственный вид синезеленых – *Oscillatoria* sp.

**Макрозообентос.** Сообщества макробеспозвоночных на створах трансграничных участках рек характеризовались достаточно высоким разнообразием – в качественных сборах отмечено от 32–33 (р.Западная Двина) до 39 видов и форм (р.Усвяча) донных организмов, принадлежащих ко всем основным группам пресноводной фауны. Основной вклад в таксономическое разнообразие на верхнем участке Западной Двины (н.п.Сураж) внесли моллюски и личинки стрекоз (9 и 5 видов и форм соответственно), на нижнем – личинки хирономид и моллюски (13 и 8 видов и форм соответственно). Эти группы макробеспозвоночных преобладали и в донных ценозах притоков Западной Двины. Показательно высокое разнообразие в донной фауне Западной Двины и ее притоков таких важных в индикаторном отношении таксонов, как поденки и ручейники. Максимальное количество видов поденок (по 4) отмечено в Усвяче и Каспле, ручейников (4 вида) в Усвяче. Значения биотического индекса для всех створов на водотоках бассейна достигли 9 (II класс чистоты).

### **Бассейн реки Немана**

**Фитопланктон.** Значительное развитие сообществ планктонных водорослей установлено только в крупных реках бассейна – Немане и Вилии, где их видовое разнообразие достигло 39 и 33 видов, а количественные параметры составили 70,951 и 23,137 млн кл/л и 14,052 и 6,163 мг/л соответственно. Характерно, что в этих реках диатомовые и зеленые играли основную роль в формировании таксономической структуры и биомассы сообществ, но численность определяли синезеленые водоросли – *Oscillatoria* sp. (59,2%

общей численности) в Немане и  $\beta$ -мезосапроб *Microcystis aeruginosa* (81,0% общей численности) в Вилии. Их уровень развития соответствовал начальным стадиям «цветения» воды. Доминирование среди сапробионтов  $\beta$ -мезосапробов определило величины индекса сапробности для этих створов – 1,82–1,84 (III класс чистоты).

Уровень развития фитопланктона в небольших притоках Немана был значительно ниже: видовое разнообразие колебалось от 14 до 19, а максимальные количественные показатели, отмеченные в р.Крынке, не превышали 2,126 млн кл/л и 1,234 мг/л. Как правило, основную роль в планктоне играли диатомовые и зеленые, только в р.Черной Ганче существенный вклад в численность внесли пиропитовые (40,8% общей численности), а в биомассу – эвгленовые (39,3% общей биомассы) водоросли. Величины индекса сапробности варьировали от 1,83 до 1,88 (см. табл. 4.27).

**Зоопланктон.** Сообщества зоопланктона на створах трансграничных участков водотоков характеризовались невысоким видовым разнообразием – от 7 до 12 видов и форм, представленных, как правило, всеми основными группами зоопланктеров. Количественное развитие планктона на большинстве створов также было незначительным – от 300 до 620 экз/м<sup>3</sup> и от 0,601 до 2,844 мг/м<sup>3</sup>, причем только в крупных реках планктон носил ротаторный характер – до 95,2% численности и 98,5% биомассы сообщества в Немане. В большинстве притоков основу зоопланктона составляли как ветвистоусые (до 62,5% численности и 84,2% биомассы сообщества в р.Черной Ганче), так и веслоногие (до 60,0% численности и 54,0% биомассы сообщества в р.Свислочи). Максимальные количественные параметры планктона (2,780 экз/м<sup>3</sup> и 24,266 мг/м<sup>3</sup>) отмечены в р.Крынке, где основу сообщества (66,9% численности и 88,4% биомассы) составил один вид ветвистоусых –  $\alpha$ - $\beta$ -мезосапроб *Bosmina longirostris*. Значения индекса сапробности варьировали от 1,45 (II класс чистоты) до 1,87 (III класс чистоты) для Свислочи и Неман соответственно (см. табл. 4.27).

**Фитоперифитон.** Таксономическое разнообразие сообществ водорослей обрастаний определялось диатомовыми и варьировало на отдельных створах трансграничных водотоков от 9 (р.Черная Ганча) до 23 (р.Крынка). В большинстве рек бассейна диатомовые преобладали и в количественном отношении, составляя до 81,0% относительной численности в Вилии и 98,6% относительной численности в Свислочи. Только в двух притоках Немана основу обрастаний составили немногочисленные виды синезеленых -  $\beta$ -мезосапробы *Coelasphaerium kutzingianum* и *Microcystis pulverea* (37,4 и 44,8% относительной численности соответственно) в

Крынке и *Oscillatoria* sp. (60,3% относительной численности) в Черной Ганче. Величины индекса сапробности для створов составили 1,70-1,84 и соответствовали III классу чистоты.

**Макрозообентос.** Для трансграничных створов участков рек характерно достаточно высокое таксономическое разнообразие – в качественных сборах отмечено от 14 (р.Неман) до 44 видов и форм (р.Вилия) макробеспозвоночных, принадлежащих ко всем основным группам донных организмов. Основной вклад в видовое разнообразие внесли личинки хирономид и моллюски (16 и 6 видов и форм в Вилии соответственно). Эти группы макробеспозвоночных преобладали и в других донных ценозах водотоков. Для рек выявлено высокое разнообразие в донной фауне таких важных в индикаторном отношении таксонов, как поденки и ручейники. Максимальное количество видов поденок (7) отмечено в Вилии, ручейников (3) – Свислочи, значения биотического индекса для этих створов находятся в пределах от 7 до 9 (II класс чистоты). Только на створе н.п.Привалки (р.Неман) в сборах отмечен 1 вид поденок, что обусловило снижение индекса до 5 (III класс чистоты) (см. табл. 4.27).

#### **Бассейн реки Западного Буга**

**Фитопланктон.** Уровень развития планктонных водорослей на отдельных створах Западного Буга отличался высокой вариабельностью и отсутствием закономерности изменения в речном континууме. Таксономическое разнообразие фитопланктона, определяемое диатомовыми и зелеными водорослями, находилось в пределах от 18 на створе у моста Козловичи до 36 на замыкающем створе у н.п.Новоселки. Численность сообществ варьировала от 6,208 до 19,444 млн кл/л, биомассы – от 1,031 до 5,491 мг/л. Основу численности, при отсутствии выраженных доминантов, составляли, как правило, зеленые водоросли, биомассу – диатомовые и зеленые. Только на нижних створах значительный вклад в численность внесли синезеленые водоросли – до 78,4% относительной численности у моста Козловичи и 58,2% относительной численности у н.п.Новоселки. Величины индекса сапробности возрастали к замыкающему створу от 1,91 до 2,06 по мере впадения загрязненных притоков (см. табл. 4.27).

Фитопланктон притоков Западного Буга также характеризовался высокой вариабельностью. Наименьшее развитие планктонных сообществ отмечено в малых водотоках – реках Копаявке (9 видов, 0,390 млн кл/л и 0,180 мг/л) и Лесной Правой (7 видов, 0,267 млн кл/л и 0,335 мг/л), наибольшее – в р.Нареве, где таксо-

номическое разнообразие составило 21 вид, а количественные показатели достигли 5,382 млн кл/л и 9,867 мг/л в основном за счет развития  $\beta$ -мезосапроба *Melosira varians* (62,7% численности и 34,6% биомассы сообщества) из диатомовых. Величины индекса сапробности для притоков варьировали от 1,80 до 2,00 (III класс чистоты).

**Зоопланктон.** Структурные показатели сообществ зоопланктона на створах Западного Буга характеризовались значительной вариабельностью, достигая максимальных значений у моста Козловици (ниже устья Муховца), где видовое разнообразие планктона составило 30 видов и форм, а количественные показатели были равны 14220 экз/м<sup>3</sup> и 51,723 мг/м<sup>3</sup>. По численности в планктоне этого участка реки преобладали коловратки (76,4% общей численности), среди которых доминировал  $\beta$ -мезосапроб *Brachionus quadridentatus* (45,0% общей численности), а наибольший индивидуальный вклад в биомассу внесли  $\beta$ -мезосапроб *Brachionus quadridentatus* из коловраток,  $\beta$ -олигосапроб *Daphnia cucullata* из ветвистоусых и копеподитные стадии циклопов из веслоногих (24,8; 13,2 и 15,8% общей биомассы соответственно). Значения индекса сапробности составили 1,68–1,94 (III класс чистоты).

Уровень развития зоопланктона в притоках Западного Буга во многом зависел от условий формирования планктонных сообществ. Минимальные видовое разнообразие (2 вида и формы) и количественные показатели (120 экз/м<sup>3</sup> и 1,319 мг/м<sup>3</sup>) отмечены в мелководной Копаявке. Максимальное развитие сообщества (78460 экз/м<sup>3</sup> и 3441,376 мг/м<sup>3</sup>) зафиксировано в Мухавце, где развитию планктона способствуют многочисленные придаточные водоемы и заросшие макрофитами мелководья. Основу сообщества в устье Мухавца составили ветвистоусые ракообразные, преобладавшие как по числу видов и форм (14 из 23), так и в количественном отношении (70,9% численности и 95,9% биомассы). По индивидуальному развитию доминировали крупные особи двух видов *Daphnia*, составившие 68,9% численности и 95,0% биомассы зоопланктона. Значения индекса сапробности для притоков Западного Буга изменялись от 1,50 (р.Копаявка) до 1,75 (р.Лесная Правая).

**Фитоперифитон.** Таксономическое разнообразие водорослей обрастаний на створах Западного Буга находилось в пределах от 25 до 32 видов и определялось в основном развитием диатомовых, которые, несмотря на отсутствие выраженных доминантов, внесла основной вклад в количественные показатели большинства сообществ. Они составили от 34,9% (н.п.Томашовка) до 67,1% (мост Козловици) относительной численности фитоперифитона.

Второй по значимости группой были зеленые водоросли, относительная численность которых на створе у н.п.Томашовка достигала 64,2%. Только на участке реки у н.п.Речицы количественную основу обрастаний составили 4 вида синезеленых, один из которых – *β*-олигосапроб *Microcystis pulverea* обусловил 77,7% относительной численности сообщества. Значения индекса сапробности для створов Западного Буга находились в пределах от 1,85 до 1,93 (III класс чистоты).

Структурные показатели сообществ фитоперифитона в притоках Западного Буга имели сходный характер – диатомовые водоросли составляли основу таксономического разнообразия и количественного развития обрастаний. Только в р.Лесной Правой основной вклад в численность сообщества (88,3%) внес представитель синезеленых – *Oscillatoria* sp.

**Макрозообентос.** Видовое разнообразие сообществ макрозообентоса на участке Западного Буга от н.п.Томашовка до н.п.Новоселки варьировало от 12 до 27 видов и форм, при отсутствии закономерности в пространственной динамике донных сообществ. Анализ структуры макробеспозвоночных свидетельствует о нестабильном состоянии водных экосистем. В качественных сборах встречались в основном представители двух групп – личинки хирономид (от 6 до 16 видов и форм) и моллюски (до 6 видов у н.п. Томашовка). Среди видов-индикаторов чистой воды на отдельных створах отмечены лишь единичные экземпляры трех видов ручейников. Величины биотического индекса варьировали от 3 до 5 (III-V классы чистоты) (см. табл. 4.27).

Донные сообщества притоков Западного Буга в летний период также отличались достаточно высокой изменчивостью таксономического разнообразия – от 12 до 26 видов и форм макробеспозвоночных, при доминировании личинок хирономид и моллюсков, что при наличии единичных видов-индикаторов чистой воды, обусловило, низкие значения биотического индекса – от 3 до 6 (III–V классы чистоты).

### **Бассейн реки Днепра**

**Фитопланктон.** Пространственная динамика сообществ планктонных водорослей в Днепре характеризуется закономерным возрастанием видового разнообразия и количественных параметров вниз по течению реки. В фитопланктоне верхнего участка (н.п.Сарвиры) отмечено 22 вида водорослей, большинство из которых принадлежало к зеленым (7) и диатомовым (6). Однако ос-

новой вклад (92,2% численности и 31,9% биомассы) в количественное развитие сообщества на створе внесли 5 видов синезеленых, среди которых преобладали *o-β*-мезосапроб *Coelosphaerium kutzingianum* и *Oscillatoria sp* (32,4 и 28,3% общей численности). На замыкающем створе реки (г.Лоев) видовое разнообразие фитопланктона возросло до 27 видов, 15 из которых составили зеленые водоросли, а количественные показатели достигли 45,829 млн кл./л и 8,508 мг/л. Характерно, что в численность сообщества практически одинаковый вклад внесли три основные группы водорослей, а основу биомассы (61,2%) составили диатомовые в основном за счет развития *Melosira sp.* (40,7% общей биомассы). Индекс сапробности возрос к замыкающему створу с 1,76 до 1,93.

Таксономическое разнообразие фитопланктона на створах притоков Днестра оказалось существенно ниже – от 10 (н.п.Мстиславль) до 17 (г.Добруш), а количественные показатели изменялись от 0,451 до 2,001 млн кл./л и от 0,135 до 0,948 мг/л. Особенности формирования сообществ разнотипных водотоков обусловили преобладание в планктоне рек различных групп водорослей – если основу численности в Соже составили диатомовые (63,9% общей численности), то в Ипути – зеленые (48,4% общей численности), а в остальных притоках – синезеленые водоросли (до 53,1% общей численности в Вихре). Индекс сапробности варьировали от 1,62 (р.Вихра) до 1,97 (р.Сож) (см. табл. 4.27).

**Зоопланктон.** Динамика зоопланктонных сообществ Днестра характеризовалась возрастанием величины структурных показателей вниз по течению реки – от минимальных у н.п.Сарвиры (10 видов и форм, 480 экз/м<sup>3</sup> и 1,118 мг/м<sup>3</sup>) до максимальных значений в низовьях реки (г.Лоев), где разнообразие сообщества достигло 20 видов и форм, а количественные показатели составили 16420 экз/м<sup>3</sup> и 35,231 мг/м<sup>3</sup>. В планктоне полностью доминировали коловратки, 15 видов которых обусловили 94,3% численности и 62,0% биомассы сообщества. Величина индекса сапробности также возросла к нижнему створу (см. табл. 4.27).

Показатели видового разнообразия и количественного развития планктонных сообществ в притоках Днестра варьировали в широких пределах. Наиболее низкие параметры характерны для зоопланктона р.Вихры, где в пробах присутствовали единичные экземпляры трех основных групп зоопланктеров, тогда как для р.Ипути фаунистическое разнообразие планктона достигло 23 видов и форм, а количественные показатели составили 2560 экз/м<sup>3</sup> и 16,624 мг/м<sup>3</sup>. Основу разнообразия (15 видов) и численности (68,0%) этого сообщества составили коловратки, а основной вклад

(90,1%) в биомассу внесли ветвистоусые ракообразные. Среди сапробионтов рек доминировали олиго- и  $\alpha$ -мезосапробы, что и обусловило низкие значения (1,43–1,51) индекса сапробности.

**Фитоперифитон.** Таксономическое разнообразие водорослей обрастаний на створах Днепра варьировало от 16 (г.Лоев) до 17 (н.п.Сарвиры) и определялось в основном, развитием диатомовых (10 и 12 видов соответственно). Основой количественного развития фитоперифитона на верхнем створе реки были диатомовые водоросли (58,3% относительной численности), на нижнем – синезеленые (48,8% относительной численности) главным образом за счет развития двух видов рода *Anabaena* (49,7% относительной численности). Индекс сапробности к замыкающему створу реки (г.Лоев) увеличился от 1,91 до 2,14 (III класс чистоты).

Для сообществ водорослей обрастаний притоков Днепра также характерно невысокое таксономическое разнообразие – от 12 до 15 видов, которое определялось развитием диатомовых. Эта группа, несмотря на отсутствие выраженных доминантов, внесла основной вклад в количественные показатели большинства сообществ, составляя от 68,7 (р.Беседь) до 94,2% (р.Вихра) относительной численности фитоперифитона.

**Макрозообентос.** Донные сообщества на рассматриваемых участках Днепра характеризовались закономерным снижением таксономического разнообразия вниз по течению реки. Максимальное число видов и форм (49) отмечено в донных ценозах на створе (н.п. Сарвиры), минимальное количество таксонов (20) – на песчаной рипали замыкающего створа у г.Лоева. Основной вклад в суммарное таксономическое разнообразие донных сообществ внесли личинки комаров-звонцов из семейства *Chironomidae* (16 видов и форм на верхнем и 4 на нижнем створах реки), а также представители *Mollusca* (по 5 видов). В качественных сборах отмечены многочисленные организмы-индикаторы чистой воды из групп *Ephemeroptera* (10 видов) и *Trichoptera* (3 вида). Биотического индекса (ТБИ) для верхнего и нижнего створов стабильно равен 9 (II класс чистоты) (см. табл. 4.27).

Таксономическое разнообразие донных сообществ в притоках Днепра достаточно высоко – от 28 (реки Беседь и Ипуть) до 44–45 (реки Сож и Вихра). Основной вклад в суммарное таксономическое разнообразие донных сообществ также внесли личинки сем. *Chironomidae* (до 16 видов и форм в р.Вихре) и *Mollusca* (до 8 видов в р.Соже). Широко распространены в реках бассейна представители *Olygochaeta*, *Acarina* и *Crustacea*. Для притоков Днепра также характерно высокое разнообразие в донной фауне таких важных в индика-



торном отношении таксонов, как поденки и ручейники. Максимальное количество видов поденок (11) отмечено в Соже у н.п.Коськово, а ручейников (4 вида) в Вихре у г.Мстиславля, что обусловило высокое значение биотического индекса – 9 (II класс чистоты).

### **Бассейн реки Припяти**

**Фитопланктон.** Таксономическое разнообразие летнего фитопланктона верхнего участка Припяти (н.п.Большие Диковичи) составило 62 вида с преобладанием диатомовых (30) и зеленых (27) водорослей. Количественное развитие сообщества также определялось этими группами – зеленые водоросли обусловили 71,3% общей численности, диатомовые – 70,2% общей биомассы фитопланктона. К нижнему створу реки (н.п.Довляды) число видов в сообществе снизилось до 44 (20 из которых принадлежало зеленым), а численность (28,802 млн кл/л) существенно возросла за счет развития синезеленых (64,0% общей численности), представитель которых *β*-мезосапроб *Microcystis aeruginosa* обусловил 43,4% численности сообщества. Величина индекса сапробности возросла к замыкающему створу с 1,95 до 2,00 (III класс чистоты).

Фитопланктон притоков Припяти, сформировавшийся в условиях разнотипных водотоков, характеризовался значительной вариабельностью структурных параметров. Минимальные значения таксономического разнообразия (13 видов) и биомассы (0,980 мг/м<sup>3</sup>) отмечены в р.Ствиге, численность (0,763 млн кл/л) – в р.Словечно. Максимальное разнообразие планктонных водорослей (55) в р.Простырь было обусловлено развитием зеленых (31 вид) и диатомовых (17 видов). Количественное развитие планктона также определялось различными группами – диатомовыми (до 66,6% биомассы в р.Горыни), зелеными (до 84,5% численности в р.Простырь и 61,6% биомассы в р.Ствиге), синезелеными (до 69,5% численности в р.Горыни). Значения индекса сапробности также варьировали в широком диапазоне – от 1,70 (р.Ствиги) до 2,18 (р.Словечно), оставаясь в пределах III класса чистоты (см. табл. 4.27).

**Зоопланктон.** Для большинства водотоков характерно наличие значительного количества придаточных водоемов, что обеспечивает условия для формирования развитых зоопланктонных сообществ. Например, уже в верхнем течении Припяти (н.п.Большие Диковичи) фаунистическое разнообразие планктона составляло 24 вида и формы, а количественные показатели достигали 6680 экз/м<sup>3</sup> и 19,350 мг/м<sup>3</sup>, однако к нижнему створу (н.п.Дов-

ляды) при сохранившемся уровне разнообразия (26 видов и форм), количественные параметры сообщества возросли на порядок – до 61200 экз/м<sup>3</sup> и 205,132 мг/м<sup>3</sup>. На обоих створах основу зоопланктона составили коловратки, преобладавшие как по числу видов (17 и 15), так и количественным показателям (89,2 и 86,8% численности и 50,8 и 63,5% биомассы соответственно). Качество воды к нижнему створу несколько ухудшилось – доминировавших на верхнем створе β-мезосапробов в низовьях сменили β-α-мезосапробы из р. *Brachionus* (см. табл. 4.27).

Изменчивость структурных параметров зоопланктона в притоках чрезвычайно высока – наряду с низкими показателями сообществ в реках Стыри (8 видов и форм, 800 экз/м<sup>3</sup> и 1,816 мг/м<sup>3</sup>) и Уборти (11 видов и форм, 600 экз/м<sup>3</sup> и 4,943 мг/м<sup>3</sup>), отмечены очень высокие значения численности (538960 экз/м<sup>3</sup>) и биомассы (2774,487 мг/м<sup>3</sup>) зоопланктона в р.Льве. Основу сообщества (80,9% численности и 53,7% биомассы) на этом створе составили веслоногие ракообразные, представленные разновозрастными формами *Cyclops* и копеоподитными стадиями *Calanoida*. Величины индекса сапробности для притоков Припяти варьировали от 1,41 (II класс чистоты) для р.Ствиги до 1,91 (III класс чистоты) для Горыни (см. табл. 4.27).

**Фитоперифитон.** Для сообществ водорослей обрастаний Припяти характерен рост структурных показателей вниз по течению реки. На створе (н.п.Большие Диковичи) основу видового разнообразия сообщества (24 вида) составили диатомовые и зеленые (17 и 7 видов соответственно), а наибольший вклад в количественное развитие внесли зеленые водоросли (51,3% относительной численности) в основном за счет развития *Crucigenia fenestrata* и *Coelastrum microporum* (16,6 и 13,5% относительной численности соответственно). На нижнем створе (н.п.Довляды) видовое разнообразие сообщества возросло до 43 видов за счет развития диатомовых, 25 видов которых составили 46,4% относительной численности сообщества. Индекс сапробности увеличился от 2,00 (н.п.Большие Диковичи) до 2,09 (н.п.Довляды).

Структурные показатели фитоперифитона притоков Припяти характеризовались высокой вариабельностью. Максимальное число видов отмечено в р.Простырь (30 таксонов), минимальное – в рр.Льве и Уборти (7 и 8 таксонов соответственно), в других реках количество видов находилось в пределах от 10 до 18. В обрастаниях водотоков доминировали в основном диатомовые (до 96,8% относительной численности в Уборти), за исключением Горыни, где основной вклад в количественное развитие внесли две груп-

пы – зеленые и диатомовые (34,7 и 34,3% относительной численности соответственно). Индекс сапробности изменялся от 1,75 (рр.Льва и Ствига) до 2,03 (р.Горынь) (см. табл. 4.27).

**Макрозообентос.** Для сообществ донных макробеспозвоночных Припяти выявлено достаточно высокое разнообразие. Наибольшее число видов и форм (26) отмечено на нижнем створе у н.п.Довляды, наименьшее (22) – на верхнем створе (н.п.Большие Диковичи), причем основной вклад в видовое разнообразие донной фауны этих створов внесли хирономиды – 17 и 10 видов и форм соответственно. На верхнем участке реки в качественных сборах встречены многочисленные виды-индикаторы чистой воды (по 3 вида *Ephemeroptera* и *Trichoptera*). Биотический индекс этого створа равен 8 (II класс чистоты), ниже по течению число видов-индикаторов сокращается и значение индекса снижается до 6 (III класс чистоты) (см. табл. 4.27).

Таксономическое разнообразие макробеспозвоночных притоков Припяти варьировало в широком диапазоне от 19 (р.Уборть) до 36 (р.Словечно). В донных сообществах были представлены все основные группы зообентоса. Наибольший вклад в таксономическое разнообразие внесли личинки *Chironomidae* (до 20 видов и форм в р.Словечно), кроме того, в реках бассейна широко распространены *Oligochaeta*, *Odonata* и *Hirudinea*. Для водотоков характерно также высокое разнообразие в донной фауне таких важных в индикаторном отношении таксонов, как поденки и ручейники. Максимальное количество видов поденок (4) встречено в р.Простыри, ручейников (4) в р.Стыри. Значения биотического индекса для большинства створов равны 8 (II класс чистоты). Только на створах Уборти и Горыни в качественных сборах отмечено минимальное количество видов-индикаторов, что обусловило снижение значений индекса до 3–5 (III–V классы чистоты).

#### **4.6. Радиоактивное загрязнение поверхностных вод**

Радиационный мониторинг поверхностных вод в 2011 г. проводился на 6 реках Беларуси, протекающих по территориям, загрязненным в результате аварии на Чернобыльской АЭС: Днепр (г.Речица), Припять (г.Мозырь), Сож (г.Гомель), Ипуть (г.Добруш), Беседь (д.Светиловичи), Нижняя Брагинка (д.Гдень), а также на оз.Дрисвяты (д.Дрисвяты), которое являлось прудом-охладителем Игналинской АЭС.

На р.Нижняя Брагинка отбор проводился ежеквартально, на остальных реках – ежемесячно. В отобранных пробах определялось содержание цезия-137 и стронция-90.

Данные радиационного мониторинга свидетельствуют, что радиационная обстановка на водных объектах оставалась стабильной. Концентрации цезия-137 и стронция-90 в контролируемых реках, за исключением р.Нижняя Брагинка, 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), хотя в воде большинства контролируемых рек активность этих радионуклидов все еще выше уровней, наблюдавшихся до аварии на Чернобыльской АЭС.

В таблице 4.28 представлены минимальные и максимальные концентрации цезия-137 и стронция-90 в воде створов контролируемых рек.

**Таблица 4.28**

**Пределы содержания цезия-137 и стронция-90  
в воде створов контролируемых рек в 2011 г., Бк/л**

Река (пункт)	Цезий-137		Стронций-90	
	min	max	min	max
Днепр (г.Речица)	0,003	0,036	0,007	0,012
Припять (г.Мозырь)	0,002	0,004	0,007	0,018
Сож (г.Гомель),	0,009	0,124	0,023	0,035
Ипуть (г.Добруш)	0,019	0,119	0,022	0,033
Беседь (д.Светиловичи)	0,005	0,035	0,025	0,035
Нижняя Брагинка (д.Гдень)	0,800	1,590	1,090	1,840

Таким образом, содержание цезия-137 в воде Нижней Брагинки (д.Гдень) не превышало РДУ-99, в то время как содержание стронция-90 было в 3–5 раз выше допустимого уровня.

Среднегодовые концентрации стронция-90 колеблются в более широких пределах, чем концентрации цезия-137, хотя прослеживается устойчивая тенденцию к их снижению.

В 2011 г. продолжались исследования трансграничного переноса радионуклидов водным путем на участках рек, протекающих как по территории Беларуси, так и по территориям сопредельных государств: Ипуть (г.Добруш), Беседь (д.Светиловичи) – граница Россия–Беларусь; Припять (д.Довляды), Нижняя Брагинка (д.Гдень) – граница Беларусь–Украина.

Трансграничный мониторинг также проводился на оз.Дрисвяты (д.Дрисвяты) – зона влияния Игналинской АЭС (Литва); Горынь (д.Речица), Стырь (д.Ладорож) – зона влияния Ровенской АЭС, Припять (д.Довляды) – зона влияния Чернобыльской АЭС (Украина); Сож (д.Коськово), Днепр (г.Лоев) – зона влияния Смоленской АЭС (Россия), Словечна (д.Скородное).

В отчетном году в пробах воды, отобранных в зонах наблюдения работающих атомных электростанций, расположенных на территориях сопредельных государств, «свежих» радиоактивных выпадений не обнаружено.