



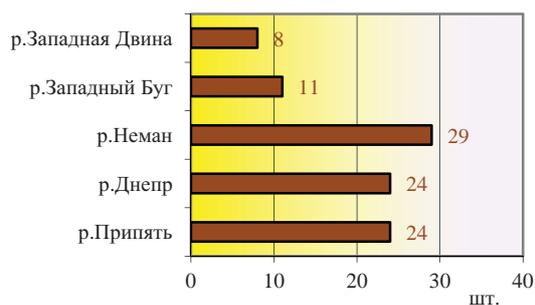
3 МОНИТОРИНГ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Мониторинг подземных вод в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь – система периодически повторяющихся наблюдений за состоянием подземных вод, изменением их гидродинамического и гидрогеохимического режима для разработки мер по их охране и рациональному использованию подземных вод.

Регулярные наблюдения за состоянием подземных вод на режимных пунктах в комплексе с гидрометеорологическими наблюдениями служат для: изучения процессов формирования и изменения качества подземных вод в естественных и измененных деятельностью человека условиях; оценки ресурсов (запасов) подземных вод; анализа текущей ситуации с целью установления негативных изменений в подземных водах; районирования территории для экстраполяции

Таблица 3.1 – Плотность сети наблюдательных скважин по бассейнам рек (по состоянию на 2010, 2012 гг.)

Бассейн реки	Количество наблюдательных скважин по состоянию		Площадь речного бассейна, км ²	Плотность сети скважин на 1000 км ² по состоянию	
	на 2010 г.	на 2012 г.		на 2010 г.	на 2012 г.
Западная Двина	27	27	33149	0,81	0,81
Неман	114	109	45530	2,50	2,39
Западный Буг	57	53	9994	5,70	5,3
Днепр	88	84	67545	1,30	1,24
Припять	81	73	50899	1,6	1,43



оценок и прогнозов, полученных на пунктах наблюдений; оптимизации методики режимных исследований и т.д.

На территории Беларуси на 1000 км² приходится в среднем около 2 скважин (табл. 3.1).

В бассейне рек Западный Буг и Неман в настоящее время плотность сети наблюдательных скважин больше, чем в других речных бассейнах за счет концентрации наблюдательных скважин на заповедных и природоохранных территориях (Беловежская Пуща, Налибокская Пуща, курортная зона Нарочь и др.). Самая низкая плотность сети в бассейне р. Западная Двина.

В 2012 г. условия формирования ресурсов подземных вод и оценка антропогенных изменений при региональном переносе загрязняющих веществ в естественных и слабонарушенных условиях изучались на 96 гидрогеологических постах (далее г/г пост) по 346 режимным наблюдательным скважинам (рис. 3.1).

Объектами наблюдения при проведении мониторинга подземных вод в Беларуси являются грунтовые и артезианские подземные воды.

Распределение гидрогеологических постов по речным бассейнам и административным областям приведено на рисунке 3.2

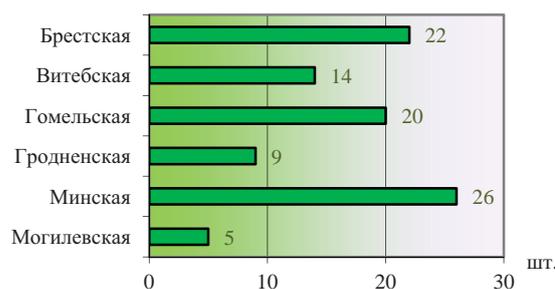
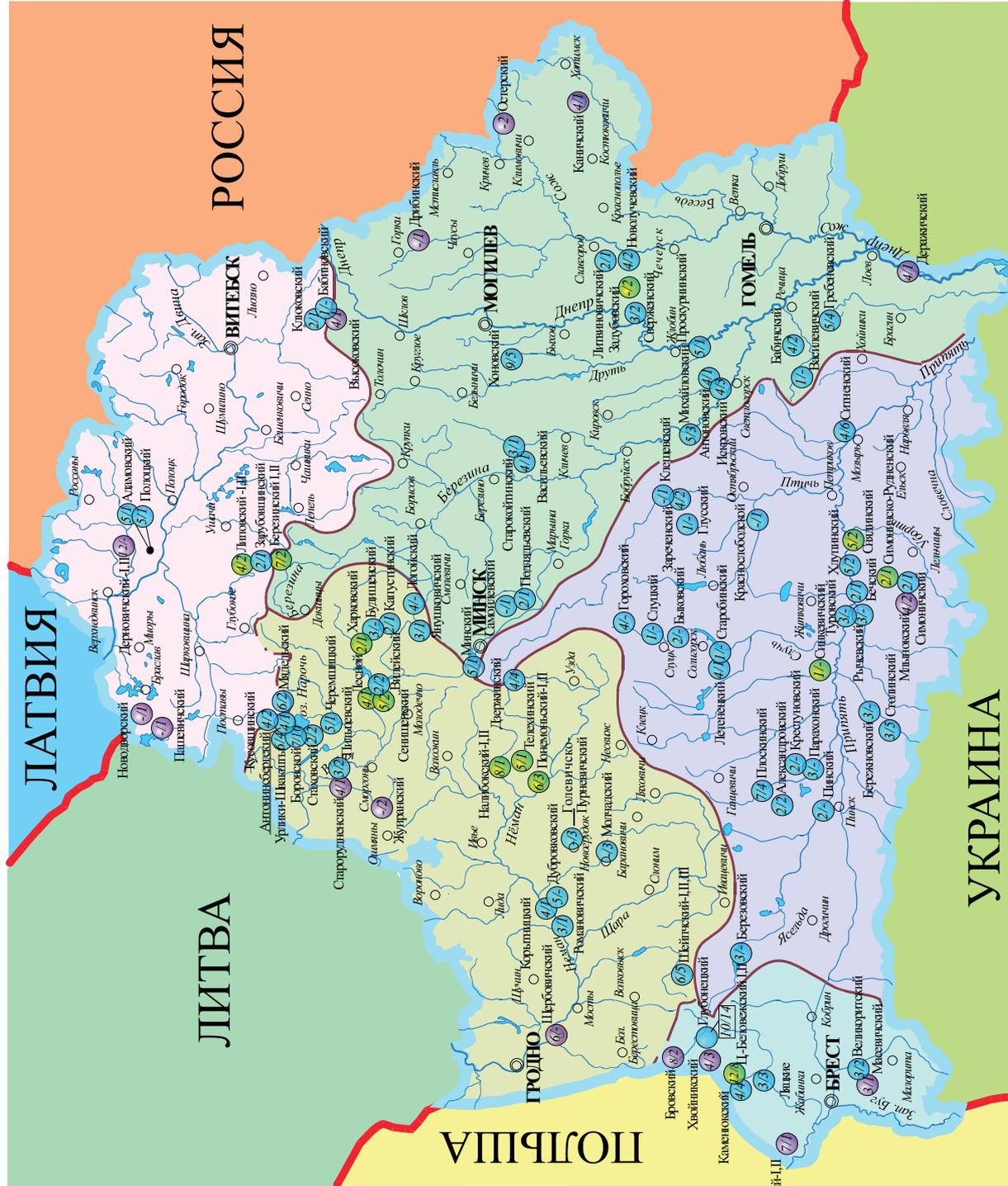


Рисунок 3.2 – Распределение гидрогеологических постов по речным бассейнам и административным областям



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- ② Национальный гидрогеологический пост
- ② Фоновый гидрогеологический пост (цифры внутри знака - количество действующих наблюдательных скважин через дробь - количество законсервированных скважин, рядом - название поста).
- ② Трансграничный гидрогеологический пост
- Границы речных бассейнов трансграничных рек

Основные речные бассейны Республики Беларусь:

- р. Западная Двина
- р. Неман
- р. Днепр
- р. Припять
- р. Западный Буг

Рисунок 3.1 – Карта-схема расположения пунктов наблюдений мониторинга подземных вод (по состоянию на 01.01.2013 г.)

Отбор проб воды из наблюдательных скважин осуществлялся Центральной гидрогеологической партией РУП «Белгеология». Химический анализ воды проводился лабораторией РУП «Белгеология». Для проведения мониторинга подземных вод велись наблюдения на скважинах, которые включали замеры глубин залегания уровней и температуры подземных вод с частотой 3 раза в месяц и отбор проб воды на физико-химический анализ с частотой 1 раз в год.

Наблюдательная сеть мониторинга подземных вод в соответствии с масштабом контролируемых процессов делится на три ранга: национальный, фоновый и трансграничный.

На пунктах *фоновой* сети (21 пост – 75 действующих скважин) изучается естественный (фоновый) режим подземных вод, который является исходным (эталонным) при оценке антропогенной нагрузки с учетом общей гидродинамической и гидрогеохимической зональности подземных вод.

Национальная сеть включает 59 постов (213 действующих скважин) мониторинга и служит для изучения особенностей формирования подземных вод, обусловленных природными условиями конкретного региона и своеобразием проявлений техногенных изменений в подземной гидросфере.

В сеть *трансграничного* ранга мониторинга подземных вод включены 17 гидрогеологических постов (64 действующих пункта наблюдений).

Для повышения достоверности информации об уровне режиме и температуре подземных вод по состоянию на 01.01.2013 г. на территории республики установлено 117 автоматических уровнемеров.

Гидрогеохимический режим подземных вод. Оценка качества подземных вод в естественных (слабонарушенных) условиях проводится в соответствии с Санитарными правилами и нормами (СанПиН 10-124 РБ 99 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества). Химические анализы проб грунтовых и артезианских вод в 2012 г. выполнены из 187 скважин (89 скважин оборудованы на грунтовые воды, 98 – на артезианские). Анализ

результатов исследований гидрохимического состава подземных вод показал, что 90,0% проб грунтовых и 89,4% проб артезианских вод соответствуют СанПиН 10-124 РБ 99.

Среднее содержание основных контролируемых макрокомпонентов в подземных водах по сравнению с 2011 г. практически не изменилось и находится в пределах от 0,034 до 0,11 ПДК. Это свидетельствует об удовлетворительном качестве подземных вод. Незначительное увеличение содержания отмечено по нитратам и хлоридам, что обусловлено влиянием антропогенных факторов (табл. 3.2).

Анализ гидрохимических данных показал, что в 2012 г. в подземных водах наблюдалось повышенное содержание железа, марганца и низкие значения фтора, йода, окисляемости перманганатной, обусловленные влиянием естественных (природных) факторов. Увеличение значений окисляемости перманганатной характерно чаще всего для тех территорий страны, где расположено наибольшее количество болотных угодий (бассейны рек Западный Буг, Припять), торфяных отложений и вызвано повышенным содержанием органических (гуминовых) веществ в подземных водах. Вместе с тем, отмечаются случаи, когда на повышенные показатели окисляемости перманганатной оказывают воздействие и антропогенные источники загрязнения (в основном коммунально-бытового генезиса).

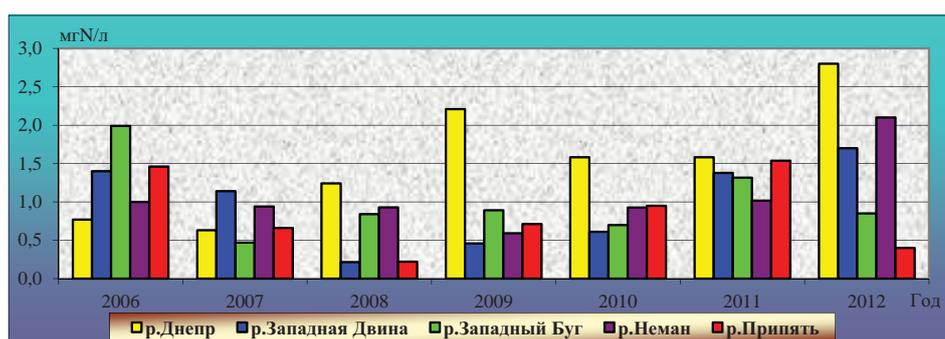
Влияние локальных (антропогенных) источников загрязнения (сельскохозяйственного, коммунально-бытового, промышленного генезиса) приводит к тому, что в грунтовых и артезианских водах наблюдаются повышенные показатели (иногда выше ПДК) по SO_4^{2-} , Cl^- , NO_3^- , NH_4^+ , Ca^{2+} , Na^+ , общей минерализации, общей жесткости. В результате анализа гидрогеохимических данных за 2012 г. установлено, что наиболее интенсивным источником загрязнения подземных вод на территории страны является сельскохозяйственная деятельность (применение минеральных удобрений, пестицидов и т.д.), в результате чего в пробах подземных вод наблюдаются повышенные показатели общей жесткости, общей минерализации, соединений азота, хлоридов (выше фона) (табл. 3.3).

Таблица 3.2 – Среднее содержание основных контролируемых показателей качества подземных вод

№ п/п	Наименование показателей	Среднее содержание показателей			
		в грунтовых водах		в артезианских водах	
		2011 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.
1	pH (ед.рН) (ПДК в пред, 6-9)	7,72	7,83	8,01	7,82
2	Общая минерализация, мг/дм ³ (ПДК=1000 мг/дм ³)	233,50	272,82	255,63	268,8
3	Сухой остаток, мг/дм ³ (ПДК=1000 мг/дм ³)	203,00	206,0	191,00	200,0
4	Жесткость общая, мг-экв/дм ³ (ПДК= 7мг-экв/дм ³)	2,91	3,05	2,87	2,97
5	Жесткость карб., мг-экв/дм ³	2,30	2,66	2,65	2,63
6	Окисляемость перманганатная, мгО ₂ /дм ³ (ПДК=5,0 мгО ₂ /дм ³)	3,33	4,25	2,30	4,30
7	Хлориды Cl ⁻ , мг/дм ³ (ПДК=350 мг/дм ³)	22,10	19,0	11,70	18,30
8	Сульфаты SO ₄ ²⁻ , мг/дм ³ (ПДК=500 мг/дм ³)	15,30	12,52	7,99	11,68
9	Карбонаты CO ₃ ²⁻ , мг/дм ³	7,60	3,00	10,60	10,96
10	Гидрокарбонаты, HCO ₃ ⁻ , мг/дм ³	193,40	171,3	175,10	170,30
11	Нитраты NO ₃ ⁻ , мг/дм ³ (ПДК=45 мг/дм ³)	5,85	6,50	2,88	5,99
12	Натрий Na ⁺ , мг/дм ³ (ПДК=200 мг/дм ³)	8,70	8,68	8,71	9,14
13	Калий K ⁺ , мг/дм ³	2,64	2,68	1,89	2,79
14	Кальций Ca ²⁺ , мг/дм ³	42,10	44,4	40,80	43,10
15	Магний Mg ²⁺ , мг/дм ³	10,13	10,1	10,70	10,10
16	Азот аммонийный, мг/дм ³ (ПДК=2 мг/дм ³)	0,35	0,80	0,50	0,90
17	Углекислота свободная CO ₂ ⁻ , мг/дм ³	6,40	7,10	6,10	7,50
18	Железо Fe суммарно, мг/дм ³ (ПДК=0,3 мг/дм ³)	4,83	12,09	4,20	12,34
19	Окись кремния SiO ₂ , мг/дм ³ (ПДК=10 мг/дм ³)	6,20	8,37	8,25	8,63
20	Нитриты NO ₂ ⁻ , мг/дм ³ (ПДК=3,0 мг/дм ³)	0,21	0,22	0,21	0,27

Наибольшее количество проб по повышенному содержанию нитрат-ионов в подземных водах в 2012 г. выявлено в бассейнах рек Днепр (грунтовые воды) и Западная Двина (артезианские воды) (рис. 3.3).

Грунтовые воды



Артезианские воды

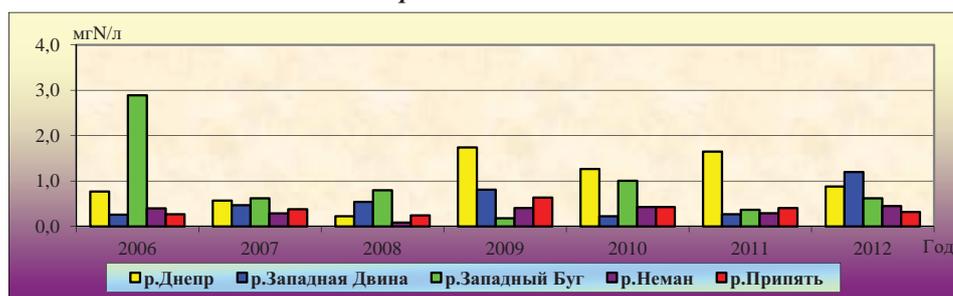


Рисунок 3.3 – Изменение среднегодовых концентраций нитрат-ионов в подземных водах

Таблица 3.3 – Выявленные превышения предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в подземных водах на гидрогеологических постах, 2012 г.

Наименование гидрогеологических постов	№ скв.	Подземные воды	Тем-пература, °С	pH	Содержание веществ										Источники загрязнения (по результатам инспекторских наблюдений)
					Общая жесткость мг-экв/лм ³	Общая минерализация мг/лм ³	Окисляем. перманг. мгО ₂ /лм ³	Хлориды, мг/лм ³	Сульфаты, мг/лм ³	Нитраты, мг/лм ³	Азот аммон. мг/лм ³	Нитриты, мг/лм ³			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Бассейн р. Западный Буг															
Волчинский II	533	грунтовые	8,0	8,09	0,99	159,37	6,3*	18,2	10,7	46,0*	0,1	0,03	С/х загрязнение (распаханное поле)		
Великоритский	550	грунтовые	9,5	7,65	1,62	135,80	6,88*	25,4	11,1	1,30	<0,1	<0,01	Природные г/г условия		
Масевичский	543	грунтовые	9,5	7,82	0,64	100,10	13,76*	17,3	4,5	1,40	<0,1	<0,01			
Бровский	666	грунтовые	8,0	9,41*	0,44	61,67	1,40	5,8	3,7	1,80	0,1	0,01			
Бассейн р. Днепр															
Деражичский	1362	грунтовые	9,0	7,00	1,74	180,90	2,1	41,0	8,2	0,5	4,5*	0,2	Коммунально-бытовое загрязнение		
Искровский	423	грунтовые	9,0	7,76	7,6*	636,90	7,2*	93,9	37,5	99,5*	1,0	3,0*	С/х загрязнение		
	418	грунтовые	9,0	7,86	4,24	340,80	7,2*	11,5	48,6	0,4	1,5	0,50			
	428	артезианские	8,0	7,97	4,90	416,15	11,0*	9,6	3,3	0,6	2*	0,50			
	421	грунтовые	9,0	7,41	1,96	163,62	27,2*	15,3	12,3	1,5	1,5	-			
Бабичский	70	грунтовые	9,0	6,92	3,15	242,70	5,0*	39,3	34,2	14,6	0,1	0,40	Коммунально-бытовое загрязнение		
	73	артезианские	8,0	7,62	3,91	366,42	8,8*	6,7	н/об	0,5	6,0*	н/об			
Клюковский	69	грунтовые	9,0	7,63	3,47	296,90	6,9*	17,3	9,1	12,3	2,1*	0,60	С/х загрязнение (распаханное поле)		
	182	грунтовые	5,0	8,26	2,39	239,41	5,3*	26,8	7,8	н/об	0,1	н/об			
Гребневский	183	грунтовые	6,0	7,93	2,72	265,21	6,2*	5,8	7,8	н/об	0,1	н/об	Коммунально-бытовое загрязнение		
	249	грунтовые	8,5	8,47	1,96	172,20	5,9*	36,4	9,5	0,5	6,0*	0,50			
Бабиновский	62	грунтовые	8,5	7,98	3,05	262,00	7,8*	15,3	1,6	0,7	0,2	0,20	С/х загрязнение (колхозный двор)		
	179	грунтовые	5,0	8,04	4,02	364,30	5,9*	5,8	н/об	0,3	1,0	0,20			
Высоковский	69	грунтовые	9,0	7,63	3,47	296,90	6,9*	17,3	9,1	12,3	2,1*	0,60	Природные г/г условия		
	1258	артезианские	7,0	8,32	5,76	452,40	6,1*	26,8	24,7	0,4	0,2	0,10			
Остерский	1259	грунтовые	5,0	8,11	6,09	508,60	7,7*	23,0	33,3	9,2	0,1	0,30	Природные г/г условия		
	266	грунтовые	8,0	8,17	4,78	395,60	8,2*	10,5	5,4	0,4	0,1	0,10			
Хоновский	265	артезианские	9,0	7,51	5,19	411,10	4,16	18,3	7,0	3,3	<0,1	<0,01	Природные г/г условия		
	103	артезианские	9,0	7,96	4,53	377,40	7,68*	9,7	9,1	0,6	<0,1	<0,01			
	100	грунтовые	5,0	7,52	2,51	228,10	6,4*	9,6	19,8	18,4	1,0	0,60			
	101	грунтовые	6,0	7,92	3,26	249,00	6,9*	46,0	17,8	18,6	0,3	0,60			
Проскуринский	104	артезианские	7,0	8,21	2,89	237,55	7,0*	3,8	н/об	1,4	0,1	0,10	Природные г/г условия		
	413	грунтовые	5,0	8,01	1,74	187,70	8,5*	21,1	17,7	4,1	0,4	0,10			
			9,0	7,02	3,37	411,02	6,8*	67,1	2,5	0,4	0,1	0,00			

Продолжение таблицы 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Бассейн р. Западная Двина													
Дерновичский I	290	артезианские	8,0	8,11	4,91	542,50	5,0*	9,8	<2,0	12,0	<0,1	<0,01	Природные г/г условия
	291	артезианские	8,0	8,37	4,86	439,33	5,3*	9,8	<2,0	1,9	<0,10	<0,01	
	289	артезианские	8,0	8,29	4,58	483,25	5,3*	10,9	<2,0	13,5	<0,1	<0,01	
	953	артезианские	8,0	8,14	2,95	292,41	5,6*	6,48	1,7	2,0	<0,1	<0,01	
	807	грунтовые	9,0	7,77	3,82	387,40	6,16*	12,96	3,3	2,2	0,1	<0,01	
	811	грунтовые	9,0	7,74	5,30	490,50	8,32*	12,96	18,9	1,0	0,2	<0,01	
	209	грунтовые	9,0	8,09	3,38	369,84	6,72*	44,28	26,8	62,6*	0,1	0,01	
	283	артезианские	8,0	8,02	2,90	262,69	9,28*	10,8	4,0	2,9	0,1	<0,01	
284	грунтовые	8,0	7,64	2,57	256,33	39,68*	14,04	4,5	2,1	<0,1	0,01		
Бассейн р. Припять													
Бечский	670	артезианские	8,5	7,56	3,16	275,90	5,12*	45,8	<2,0	0,9	1,5	0,05	Природные г/г условия (болотный массив)
Крестуновский	1333	артезианские	9,0	8,16	3,18	328,10	5,28*	8,6	<2,0	0,5	0,1	<0,01	С/х загрязнение
Снядский	685	артезианские	9,0	7,68	3,63	300,20	5,6*	4,8	2,9	1,2	0,1	<0,01	
Ситненский	147	артезианские	8,0	7,80	5,11	426,67	7,7*	5,8	3,3	0,6	1,5	0,10	Природные г/г условия
	215	грунтовые	9,0	7,64	1,36	115,22	4,30	11,5	28,4	3,0	0,2	0,10	
Симоничский	673	артезианские	8,5	8,98	1,53	127,30	2,34	29,6	15,2	6,5	3,0*	1,50	С/х загрязнение
Александровский	28	артезианские	9,0	6,77	0,49	55,90	0,88	9,1	3,7	1,4	2,6*	<0,01	
Парахонский	1330	артезианские	9,5	6,90	3,18	245,50	3,12	96,4	2,1	0,6	6,0*	0,10	Природные г/г условия
Бассейн р. Неман													
Лесной	129	грунтовые	8,0	7,85	8,18*	672,60	2,20	30,5	6,6	2,2	0,1	0,20	Природные г/г условия
Боровской	5	грунтовые	7,0	8,10	3,24	276,83	5,12*	21,0	18,5	<0,1	0,1	0,03	Коммунально-бытовое (поля фильтрации)
	43	грунтовые	7,0	8,25	3,79	285,58	5,12*	2,9	3,7	10,5	0,1	0,03	С/х загрязнение
Урлики-швакшты	329	грунтовые	9,0	8,14	2,48	213,30	5,44*	4,3	14,8	0,6	<0,1	<0,01	
	240	грунтовые	6,5	7,95	5,43	445,52	6,2*	15,3	14,8	8,4	0,1	н/об	
Щербовичский	241	грунтовые	7,0	8,08	3,80	300,70	11,4*	24,9	13,6	6,8	0,1	0,50	Природные г/г условия
	24	грунтовые	7,0	7,99	4,59	390,70	6,4*	19,1	25,1	5,6	0,1	0,50	
Капустинский	123	грунтовые	7,0	7,70	2,86	235,40	6,4*	13,8	<2,0	0,9	1,5	0,50	С/х загрязнение
	6	грунтовые	7,0	7,40	1,65	133,40	6,7*	8,1	10,7	0,7	0,7	<0,01	
Будищенский	4	грунтовые	7,0	6,20	1,21	106,65	13,8*	7,6	12,8	1,5	1,5	0,05	Природные г/г условия
	750	грунтовые	8,0	7,64	2,53	213,95	7,2*	21,1	10,3	80,4*	0,1	0,03	
Мялельский	70	артезианские	8,0	8,25	5,08	434,80	8,16*	3,8	<2,0	<0,1	1,0	0,30	Природные г/г условия
	21	грунтовые	5,0	7,59	5,89	811,55*	14,72*	148,8*	5,3	0,8	0,7	0,05	
Черемшицкий	47	грунтовые	6,0	6,54	2,38	225,90	40*	9,5	5,8	1,3	7,0*	<0,01	С/х загрязнение
	71	артезианские	6,5	7,76	3,03	279,01	2,40	8,6	2,5	0,1	3,0*	0,01	
Дубровковский	495	грунтовые	6,5	8,00	3,26	255,35	1,10	26,8	10,7	48,8*	<0,1	0,05	

Примечание: * – отмечено содержание веществ, превышающее ПДК

Наряду с нитрат-ионами, важными показателями загрязнения как грунтовых, так и артезианских вод, являются повышенные значения окисляемости перманганатной, общей жесткости (учитывается природное и антропогенное влияние). Наибольшее количество проб с превышениями ПДК (в основном по соединениям азота, окисляемости перманганатной) приходится на Гомельскую (31,8 %) и Витебскую (24,2 %) области (рис. 3.4).

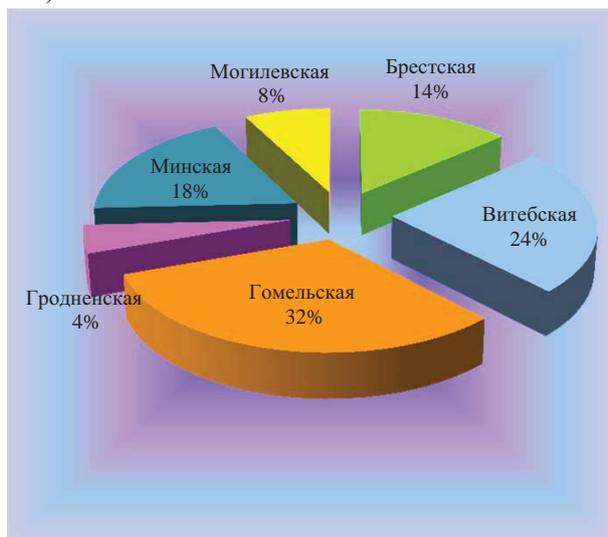
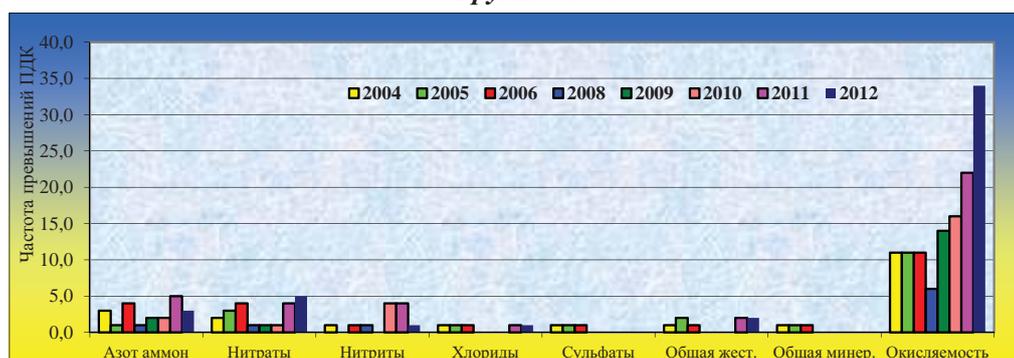


Рисунок 3.4 – Количество проб с превышениями ПДК химических веществ в разрезе административных областей, 2012 г.

В целом по республике повышенное содержание азота аммонийного в 2012 г. зафиксировано в пяти пробах грунтовых и шести – артезианских вод; нитратов – в четырех пробах грунтовых и шести – артезианских вод. В четырех пробах грунтовых вод и трех артезианских показатели по нитритам не соответствовали установленным требованиям. В двух пробах грунтовых вод зафиксированы повышенные показатели по общей жесткости. В одной пробе (грунтовые воды) содержание хлоридов составило 148,8 мг/дм³ (Антонинсбергский г/г пост, скважина оборудована на грунтовые воды), что не превышает предельно допустимой концентрации, однако находится выше фоновых значений. Наибольшее количество проб, качество которых не удовлетворяет установленным требованиям, выявлено по окисляемости перманганатной (рис. 3.5). Вместе с тем, по сравнению с 2011 г. количество проб с превышениями (не считая окисляемости перманганатной) практически не изменилось. Некоторое увеличение числа проб с превышениями содержания нитратов отмечено в грунтовых водах.

Грунтовые воды



Артезианские воды

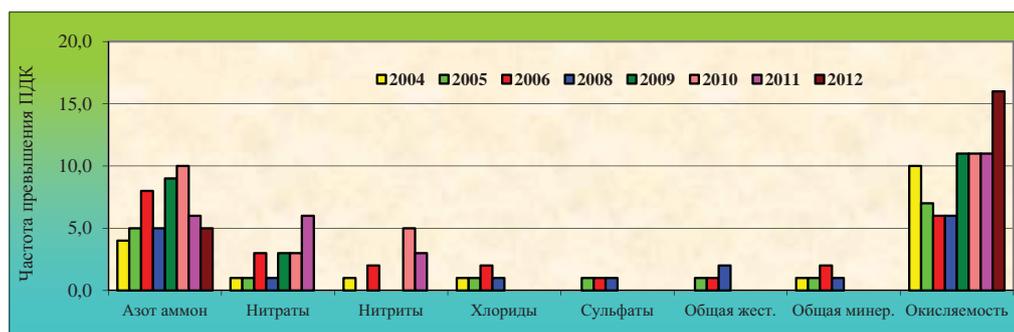


Рисунок 3.5 – Частота превышений ПДК загрязняющих веществ в подземных водах

Среднее содержание микрокомпонентов как в грунтовых, так и в артезианских водах определено в небольших количествах и в основном соответствует установленным требованиям, за исключением повышенного содержания марганца и пониженных показателей фтора, что обусловлено природными гидрогеологическими условиями (табл. 3.4).

Результаты выполненного анализа гидрохимических данных за 2012 г. показали, что:

- качество грунтовых и артезианских вод по содержанию в них основных макро- и микрокомпонентов в основном соответствует установленным требованиям СанПиН 10-124 РБ 99. Исключение составляют повышенное содержание железа (до 10 ПДК и выше) и марганца и пониженные показатели фтора (в среднем по республике, как в грунтовых, так и артезианских водах – 0,2 мг/дм³);

- по сравнению с 2011 г. в грунтовых водах увеличилось количество проб с превышениями содержания нитратов, окисляемости перманганатной. В артезианских водах значительных изменений не выявлено;

- на г/г постах, в отдельных скважинах, расположенных вблизи сельхозугодий, животноводческих ферм, наблюдалось локальное загрязнение подземных вод, причем в наибольшей степени это загрязнение проявлялось в повышенных содержаниях нитрат-ионов в подземных водах. Наибольшее количество проб с повышенным содержанием нитрат-иона выявлено в грунтовых водах бассейна р. Днепр и артезианских водах бассейна р. Западная Двина.

Физические свойства подземных вод речных бассейнов соответствовали установленным нормативам. Величина водородного показателя изменялась в диапазоне от 6,2 до 8,8 ед.

Температурный режим подземных вод изменялся в пределах от 5 до 9 °С (при средней величине – 7,4 °С).

Результаты анализа качества свидетельствуют о том, что в сравнении с прошлым годом качество подземных вод в 2012 г. практически не изменилось.

Гидродинамический режим подземных вод в 2012 г. изучался в пределах пяти речных бассейнов. Это позволило охарактеризовать гидродинамический режим на всей территории Республики Беларусь и выявить основные особенности его формирования:

- подземная гидросфера находится в постоянном изменении и зависит от сочетаний режимообразующих условий и факторов: физико-географических, геоморфологических, геологических, гидрогеологических. При этом изменение гидродинамического режима подземных вод в естественных и слабонарушенных условиях во многом определяется метеорологическими факторами (количеством атмосферных осадков и температурой воздуха);

- колебания уровней артезианских вод практически повторяют колебания уровней грунтовых вод, что подтверждает хорошую гидравлическую взаимосвязь между водоносными горизонтами и водами поверхностных водотоков и водоемов;

Таблица 3.4 – Среднее содержание контролируемых показателей микрокомпонентов качества подземных вод

Наименование показателя	ПДК	Среднее содержание микрокомпонентов (мг/дм ³)			
		в грунтовых водах		в артезианских водах	
		2011 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.
Фтор F, мг/дм ³	1,5	0,2	0,2	0,23	0,23
Мышьяк As, мг/дм ³	0,05	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Молибден Mo, мг/дм ³	0,25	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Цинк Zn, мг/дм ³	5	0,07	0,07	0,026	0,026
Медь Cu, мг/дм ³	1	0,0032	0,0032	0,0021	0,0021
Ртуть Hg, мг/дм ³	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Свинец Pb, мг/дм ³	0,03	0,0074	0,0074	0,0074	0,0074
Марганец Mn, мг/дм ³	0,1	0,17	0,17	0,084	0,084
Бор B, мг/дм ³	0,5	0,053	0,053	0,06	0,06
Полифосфаты PO ₄ ³⁻ , мг/дм ³	3,5	0,041	0,041	0,042	0,042
Кадмий Cd, мг/дм ³	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

– территория республики расположена в области сезонного весеннего и осеннего питания, соответственно этим сезонам в годовом ходе уровней грунтовых и артезианских вод отмечаются подъемы, сменяемые спадами.

Анализ сезонных изменений уровней подземных вод за 2012 г. и сравнение со

среднеголетними сезонными значениями выявили, что в бассейнах рек Припять, Днепр, Неман, Западный Буг уровни подземных вод понизились в среднем на 0,2-0,5 м. В бассейне р. Западная Двина сезонные уровни поднялись на 0,07 м (рис. 3.6).

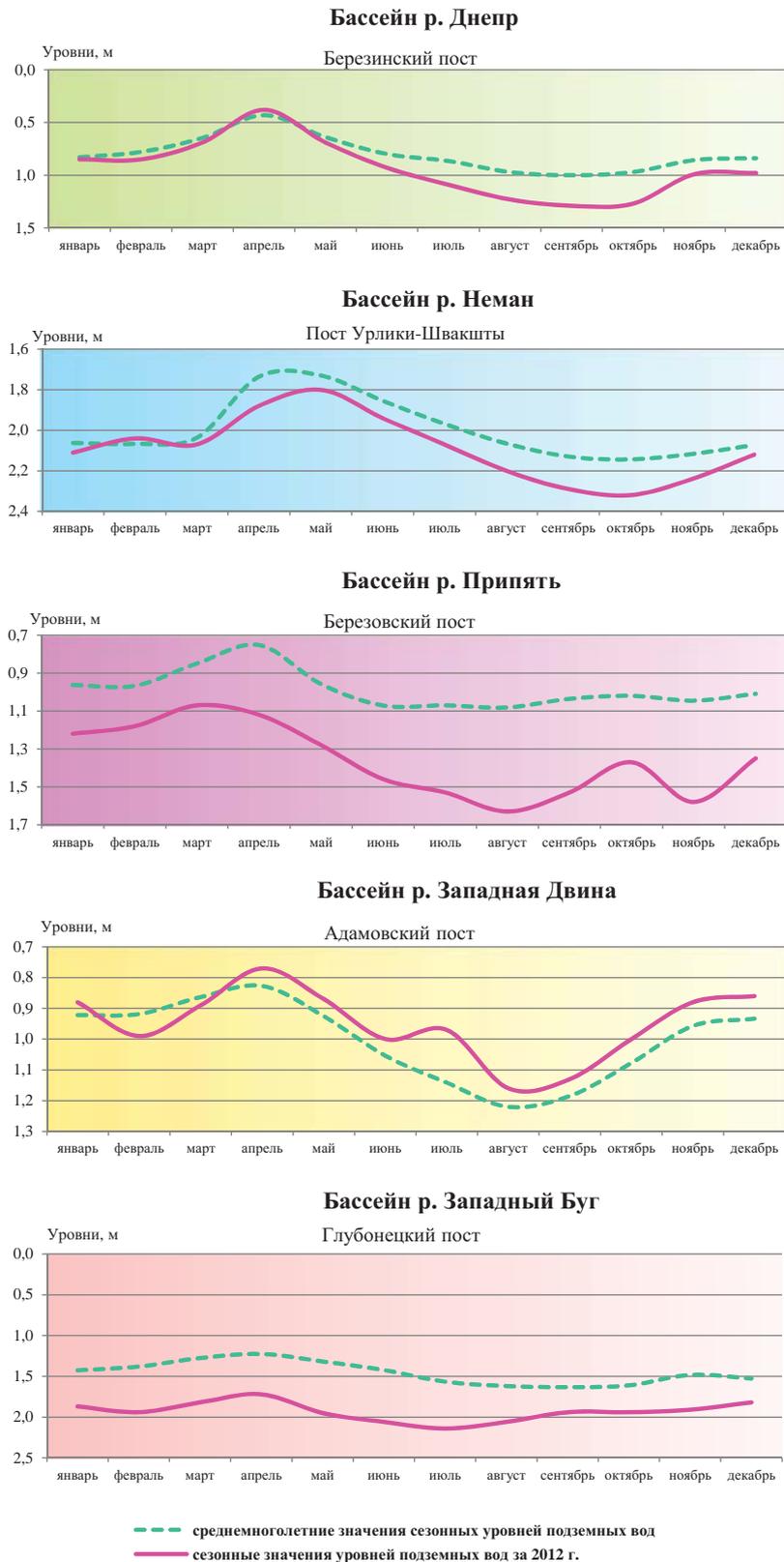


Рисунок 3.6 – Изменение сезонных (2012 г.) и многолетних уровней подземных вод

Детальная характеристика гидродинамического и гидрохимического режимов подземных вод приведена на примерах наиболее характерных для каждого речного бассейна скважин г/г постов.

Изучение гидрохимического режима подземных вод в **бассейне р. Западная Двина** в 2012 г. проводилось на 6 г/г постах (17 наблюдательных скважин): Адамовском, Дерновичском I, II, Новодворском, Пашевичском и Полоцком (рис. 3.7). Наблюдения проводились за подземными водами, приуроченными к верхнепоозерским аллювиальным, озерно-ледниковым, межморенным флювиогляциальным, водно-ледниковым отложениям; старооскольским и ланским терригенным породам верхнего и среднего девона.

Значительных изменений по сравнению с предыдущим годом в качестве подземных вод по содержанию макрокомпонентов не выявлено. По величине водородного показателя воды «нейтральные», «слабощелочные» (pH=7,64-8,53). Значение общей жесткости колеблется в интервале 1,15-6,26 ммоль/дм³, что свидетельствует о том, что в бассейне р. Западная Двина воды «мягкие», «средне жесткие».

Среднее содержание основных макрокомпонентов ниже предельно допустимых концентраций (рис. 3.8). По сравнению с 2011 г. незначительно увеличились показатели по содержанию хлоридов, нитритов, окисляемости перманганатной. Концентрации сухого остатка колебались в пределах

от 98 до 378 мг/дм³, хлоридов – от 6,48 до 62,6 мг/дм³, сульфатов – от 1,65 до 26,75 мг/дм³, нитратов – от 0,3 до 80,4 мг/дм³, азота аммонийного – < 0,1 мг/дм³.

Грунтовые воды бассейна в основном гидрокарбонатные магниево-кальциевые. Содержание сухого остатка изменялось от 98 до 310 мг/дм³, хлоридов – от 10,9 до 44,28 мг/дм³, сульфатов – от 3,29 до 26,75 мг/дм³, нитратов – от 0,3 до 62,6 мг/дм³, натрия – от 2,20 до 18,60 мг/дм³, калия – от 0,83 до 3,10 мг/дм³, азота аммонийного – от 0,1 до 1,5 мг/дм³.

Артезианские воды бассейна р. Западная Двина также в основном гидрокарбонатные магниево-кальциевые. Диапазон изменения концентраций сухого остатка составлял 98-378 мг/дм³, хлоридов – 6,48-21,1 мг/дм³, сульфатов – 1,7-4,0 мг/дм³, нитратов – 1,9-13,5 мг/дм³, натрия – 7,30-36,60 мг/дм³, магния – 10,6-21,9 мг/дм³, кальция – 29,6-63,5 мг/дм³, калия – 1,80-14,60 мг/дм³, азота аммонийного < 0,01 мг/дм³.

Данные режимных наблюдений показали, что и в грунтовых и в артезианских водах значительных отклонений от установленных требований СанПиН 10-124 РБ 99 не выявлено. Все значения изменяются в пределах фоновых показателей. Вместе с тем, в грунтовых водах Адамовского гидрогеологического поста (скв. № 209, глубина 12,34 м) содержание нитратов составляло 1,3 ПДК, что, скорее всего, объясняется расположением данного поста на территории

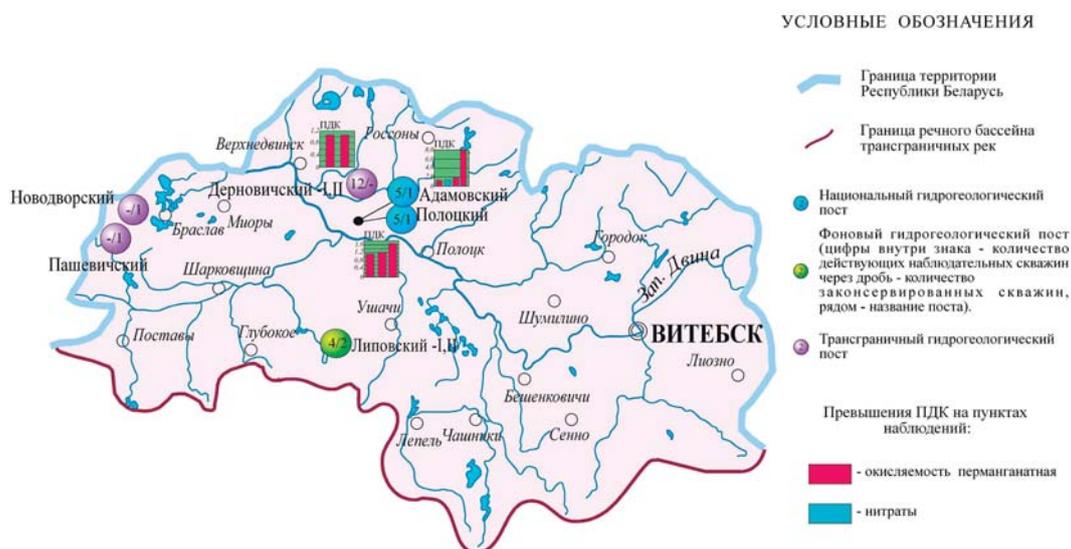


Рисунок 3.7 – Карта-схема наблюдений за качеством подземных вод бассейна р. Западная Двина, 2012 г.

Бассейн р. Западная Двина

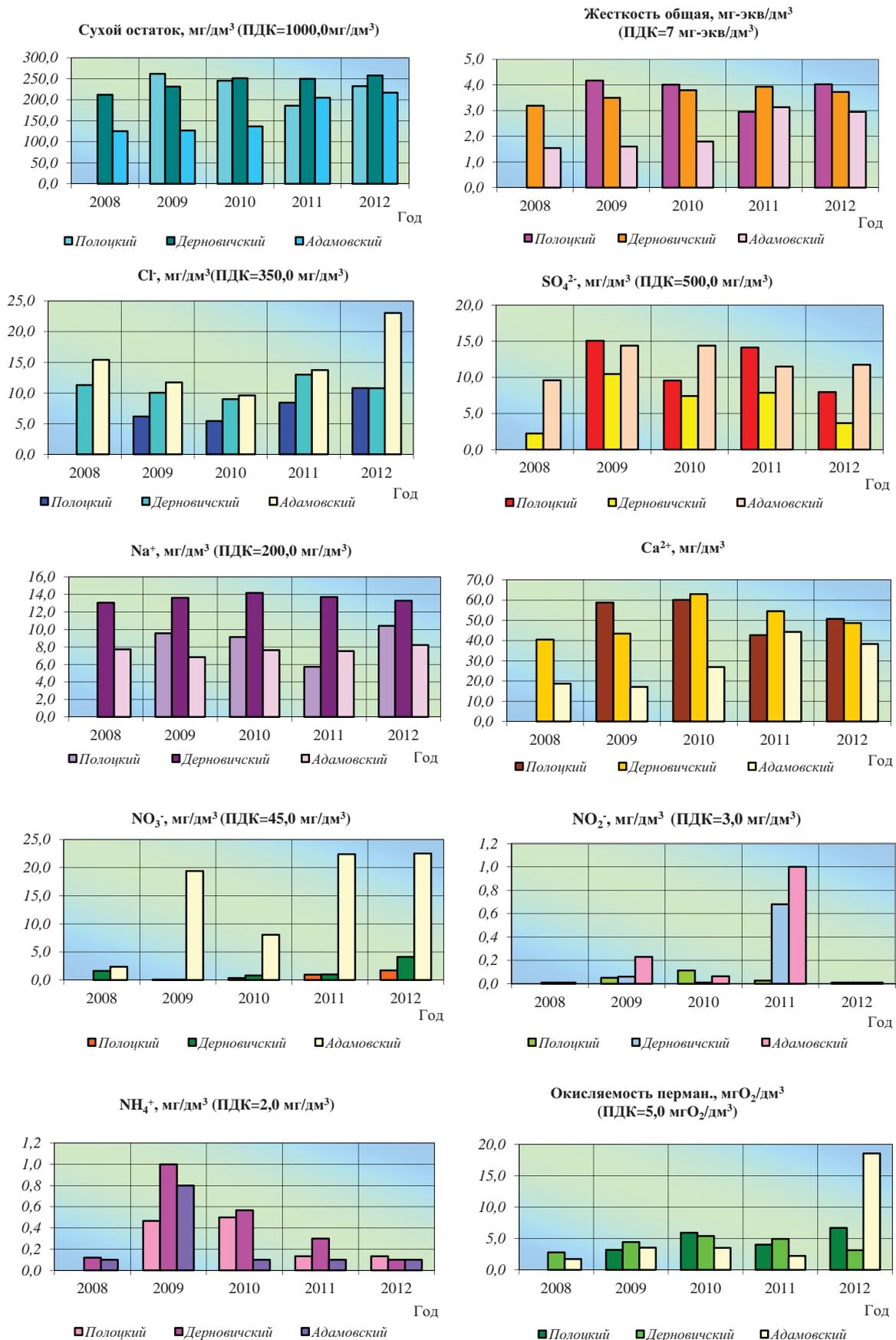


Рисунок 3.8 – Среднее содержание основных макрокомпонентов в подземных водах бассейна р. Западная Двина, 2012 г.

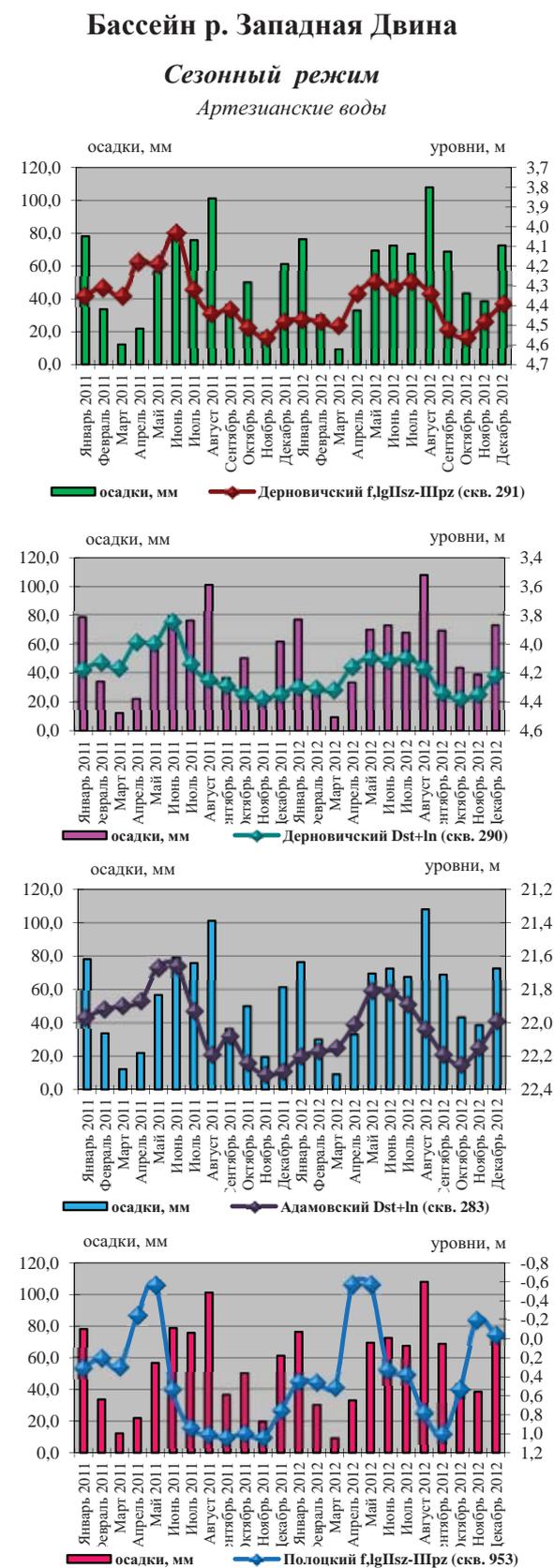
аграрно-промышленного комплекса. В артезианских водах выявлены превышения ПДК в ряде скважин Дерновичского I, Полоцкого гидрогеологических постов, где показатели окисляемости перманганатной достигали $5,3 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$. Такие значения по окисляемости могут быть обусловлены влиянием как сельхоззагрязнения, так и природными гидрогеологическими условиями.

В 2012 г. изучение микрокомпонентного состава подземных вод бассейна р. Западная Двина выполнено по четырем г/г постам: Дерновичскому I, II, Пашевичскому, Новодворскому (11 наблюдательных скважин). Содержание в подземных водах микрокомпонентов в основном соответствует требованиям СанПиН 10-124 РБ 99, за исключением пониженного содержания фтора (от $<0,08$ до $0,17 \text{ мг}/\text{дм}^3$) и повышенного содержания марганца (до $0,14 \text{ мг}/\text{дм}^3$). Остальные микрокомпоненты изменялись в следующих пределах: молибден – $< 0,005 \text{ мг}/\text{дм}^3$, фтор – от $0,08$ до $1,42 \text{ мг}/\text{дм}^3$, мышьяк – $< 0,005 \text{ мг}/\text{дм}^3$, цинк – от $0,0065$ до $0,48 \text{ мг}/\text{дм}^3$, медь – от $0,001$ до $0,0047 \text{ мг}/\text{дм}^3$, свинец – от $0,005$ до $0,0105 \text{ мг}/\text{дм}^3$, марганец – от $0,05$ до $0,21 \text{ мг}/\text{дм}^3$, бор – от $0,05$ до $0,23 \text{ мг}/\text{дм}^3$. Превышения ПДК по марганцу и бору обусловлены влиянием природных гидрогеологических условий.

Температурный режим как грунтовых, так и артезианских вод колебался от 8 до 9 °С, причем наиболее низкие температуры (8 °С) характерны для артезианских вод.

Уровеньный режим подземных вод в бассейне р. Западная Двина изучался на 8 г/г постах (27 скважин) (рис. 3.9, 3.10). Наблюдения за грунтовыми водами осуществлялись на 19, а за артезианскими – на 8 скважинах. Характеристика уровняного режима в бассейне р. Западная Двина представлена сезонными (с января 2011 г. по декабрь 2012 г.) колебаниями уровней подземных вод по скважинам Адамовского, Дерновичского, Полоцкого г/г постов.

Сезонный режим уровней грунтовых вод характеризуется наличием двух основных подъемов (весеннего и осенне-зимнего) и двух спадов (зимнего и летне-осеннего). I-ый квартал 2012 г. приходился на зимне-



Бассейн р. Западная Двина
Сезонный режим
Грунтовые воды

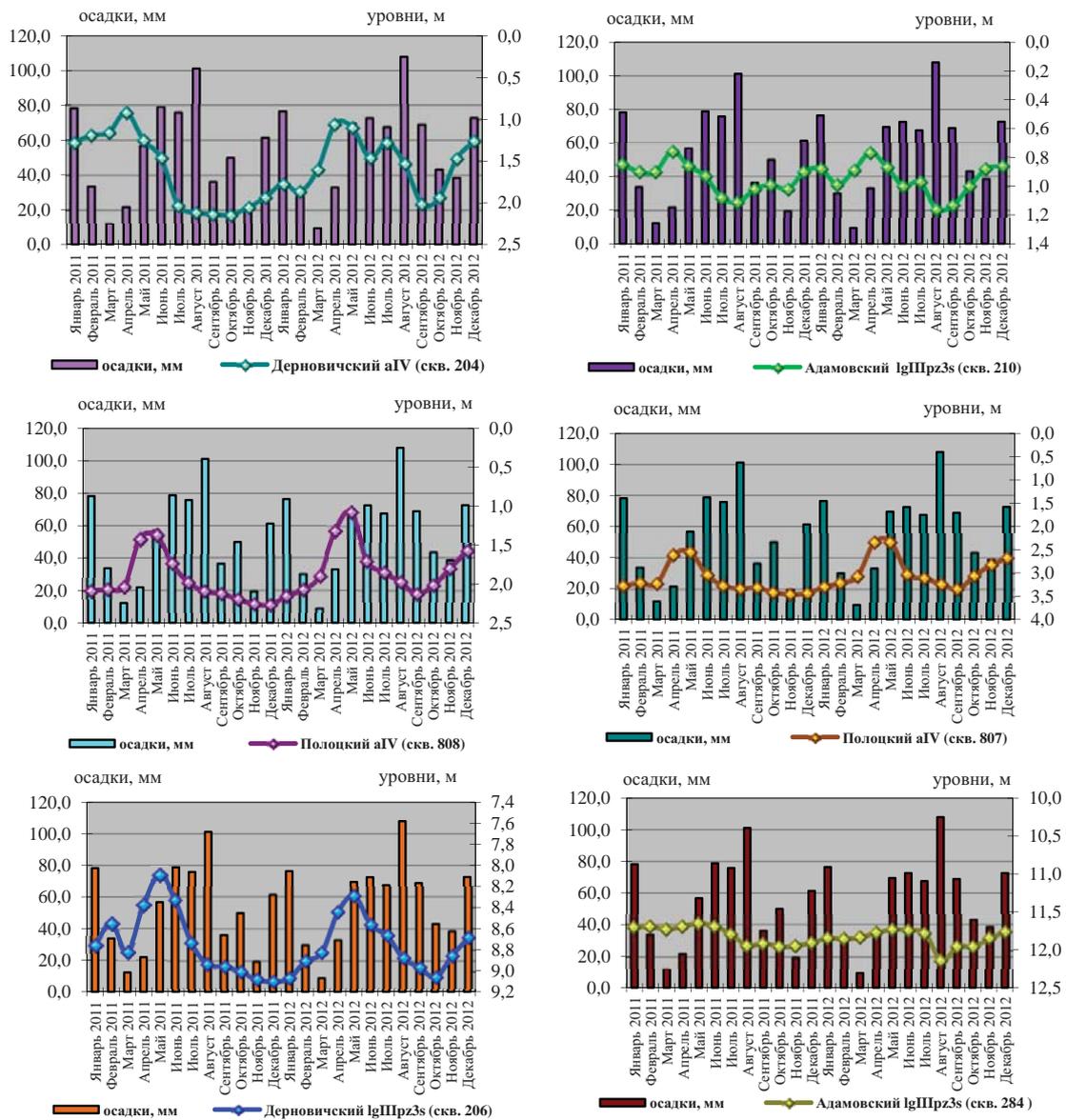


Рисунок 3.9 – Изменение сезонного режима уровней грунтовых вод в бассейне р. Западная Двина

весенний период, в котором прослеживается подъем уровней. Во II-III кварталах 2012 г. наблюдается весенний максимум в апреле, а потом постепенный летне-осенний спад. Амплитуды колебаний уровней небольшие и в среднем составляют 0,4 м.

В скважинах, оборудованных на артезианские воды, сезонные изменения уровней идентичны колебаниям уровней грунтовых вод. За период с января 2011 г. по декабрь 2012 г. наблюдались: спад уровней в августе-сентябре и подъем уровней в апреле-мае. Максимальная амплитуда колебаний уровней артезианских вод в 2012 г. составила 1,09 м (Полоцкий пост, скв. 953).

Наблюдения за качеством подземных вод в бассейне р. Неман в 2012 г. проводились на 22 постах (66 наблюдательных скважин) (рис. 3.11). Изучались подземные воды аллювиальных, флювиогляциальных, моренных и водно-ледниковых образований поозерского, сожского, днепровского и березинского-днепровского горизонтов плейстоцена; неоген-палеогеновых, девонских (наровский горизонт), верхнепротерозойских (редкинский и ратайчицкий горизонты) отложений.

Качество подземных вод по содержанию макрокомпонентов в бассейне р. Неман в основном соответствует установленным требованиям СанПиН, значительных изменений

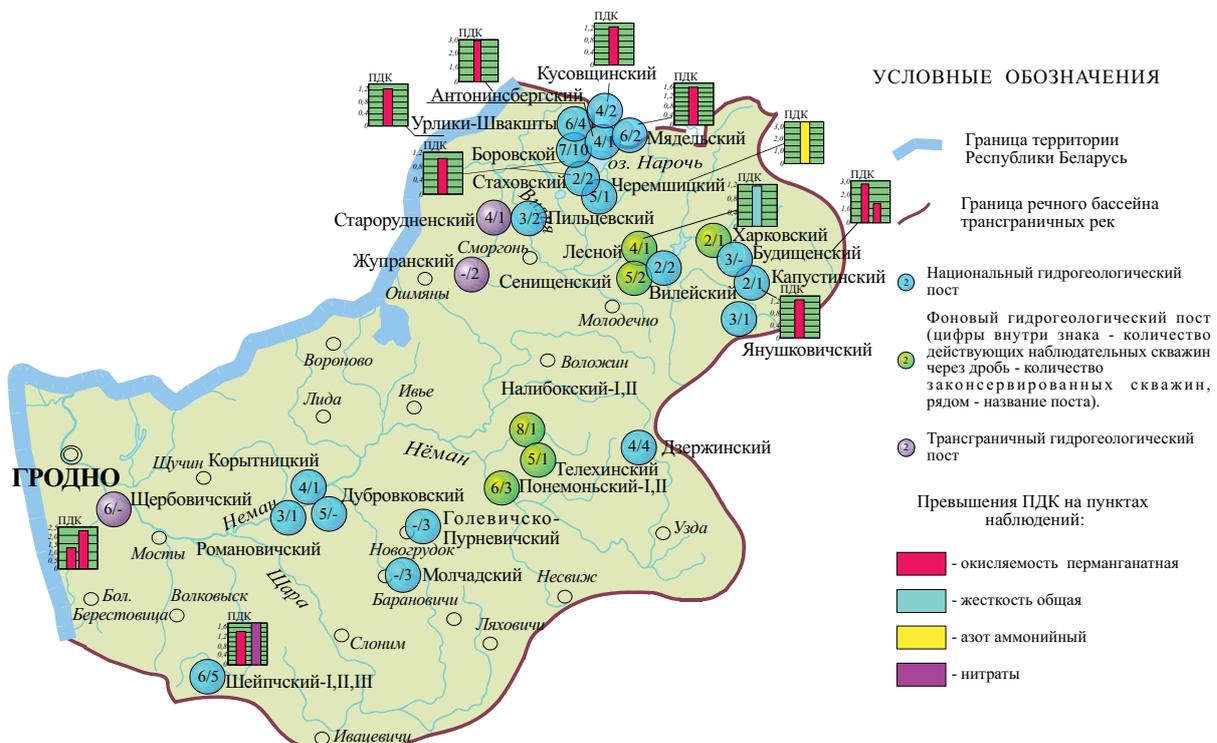


Рисунок 3.11 – Карта-схема наблюдений за качеством подземных вод бассейна р. Неман, 2012 г.

по химическому составу подземных вод не выявлено. Величина водородного показателя колебалась в интервале 6,2-8,8 (при среднем значении $\text{pH}=7,86$), что свидетельствует о широком диапазоне реакции среды: от «слабокислой» до «слабощелочной». Показатель общей жесткости изменялся в пределах от 0,65 до 8,18 ммоль/дм³, что характеризует воды бассейна от «очень мягких» до «умеренно жестких».

Среднее содержание основных макрокомпонентов невысокое, ниже ПДК (рис. 3.12). По сравнению с 2011 г. незначительно увеличились концентрации сухого остатка, хлоридов, показатели жесткости общей. Содержание сухого остатка варьировало от 52 до 635 мг/дм³, сульфатов – от 2,1 до 35,8 мг/дм³, хлоридов – от 1,9 до 148,8 мг/дм³, нитратов – от 0,1 до 80,4 мг/дм³.

Результаты выполненных режимных наблюдений показали, что грунтовые и артезианские воды в основном гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, реже хлоридно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые. В грунтовых водах содержание сухого остатка по бассейну изменялось в пределах от 72 до 635 мг/дм³, хлоридов – от 2,9 до 148,8 мг/дм³, сульфатов – от 3,7 до 35,8 мг/дм³, нитратов – от 0,6 до 80,4 мг/дм³, натрия – от 1,50 до 110,00 мг/дм³, калия – от 0,6 до

14,60 мг/дм³, азота аммонийного – от 0,1 до 7,0 мг/дм³. Концентрации сухого остатка в артезианских водах варьировали в диапазоне 52-376 мг/дм³, хлоридов – 1,9-41 мг/дм³, сульфатов – 2-25,1 мг/дм³, нитратов – 0,1-35,0 мг/дм³, натрия – 2,20-31,7 мг/дм³, магния – 0,7-22,7 мг/дм³, кальция – 7,7-88,8 мг/дм³, калия – 0,6 --2,7 мг/дм³, азота аммонийного – 0,1-3,0 мг/дм³.

Анализ данных за 2012 г. показал, что качество грунтовых и артезианских вод соответствует требованиям СанПиН, существенных отклонений от установленных нормативов не выявлено. Вместе с тем, на территории бассейна выявлен единичный случай загрязнения грунтовых вод как нитратами, так и азотом аммонийным, повышенные концентрации (1,0-1,78 ПДК) нитратов характерны для Шейпичского (скв. 750) и Дубровковского (скв. 495) гидрогеологических постов. В ряде скважин (№№ 59, 71) Мядельского, Черемшицкого г/г постов концентрации азота аммонийного составляли 1,0-1,5 ПДК. Следует также отметить, что как для грунтовых, так и артезианских вод в пределах бассейна р. Неман характерны повышенные (до 5 ПДК) показатели окисляемости перманганатной, что, как и предыдущие случаи, объясняется не только влиянием природных, но и антропогенных факторов.

Бассейн р. Неман

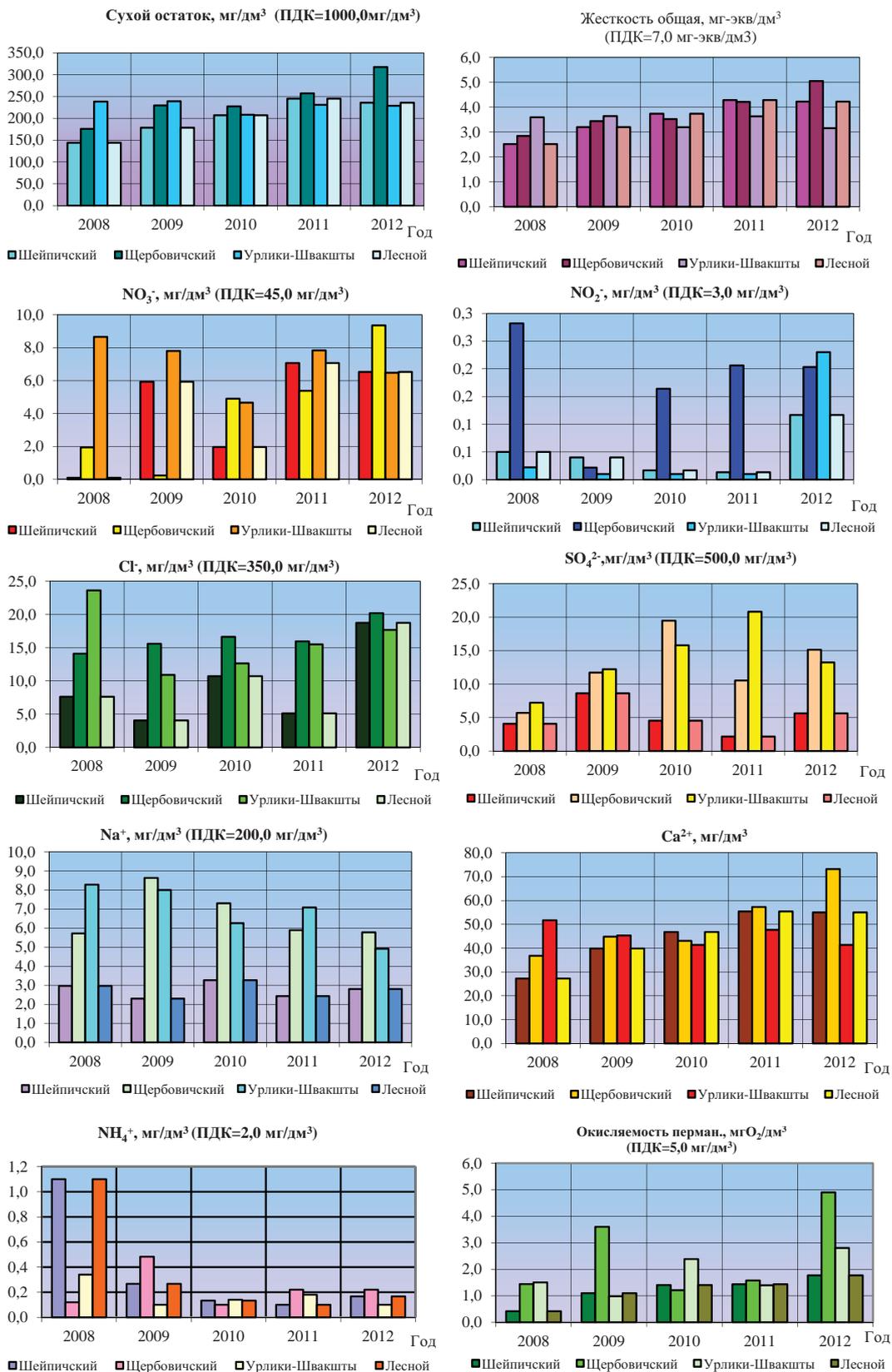


Рисунок 3.12 – Среднее содержание основных макрокомпонентов в подземных водах бассейна р. Неман

Изучение микрокомпонентного состава подземных вод бассейна р. Неман выполнено в 2012 г. по двум гидрогеологическим постам: Старорудненскому и Щербовичскому (7 наблюдательных скважин). Результаты исследований показали, что качество подземных вод по содержанию в них микрокомпонентов соответствует установленным требованиям. Исключение составили пониженное содержания фтора (от $<0,08$ до $0,22$ мг/дм³) и повышенное содержание марганца (до $0,14$ мг/дм³). Остальные микрокомпоненты изменялись в следующих пределах: молибден – $< 0,005$ мг/дм³, мышьяк – $< 0,005$ мг/дм³, цинк – от $0,015$ до $0,215$ мг/дм³, медь – от $0,0023$ до $0,0043$ мг/дм³, свинец – от $0,005$ до $0,025$ мг/дм³, кадмий – $<0,001$ мг/дм³, фосфаты – от $0,01$ до $0,04$ мг/дм³.

Температурный режим как грунтовых, так и артезианских вод колебался в интервале $6-9$ °С. Наиболее низкие температуры (6 °С) характерны для артезианских вод.

Уровенный режим подземных вод в бассейне р. Неман изучался на 29 г/г постах. Замеры уровней подземных вод проводились в 109 скважинах, из них 55 скважин оборудовано на грунтовые и 54 – на артезианские воды. Изменение сезонных колебаний уровней грунтовых и артезианских вод представлено по скважинам Антонинсбергского, Пильцевского, Сенищенского, Боровского, Стаховского, Урлики-Швакшты, Черемшицкого, Мядельского, Понемоньского гидрогеологических постов (рис. 3.13, 3.14).

Бассейн р. Неман

Сезонный режим

Грунтовые воды

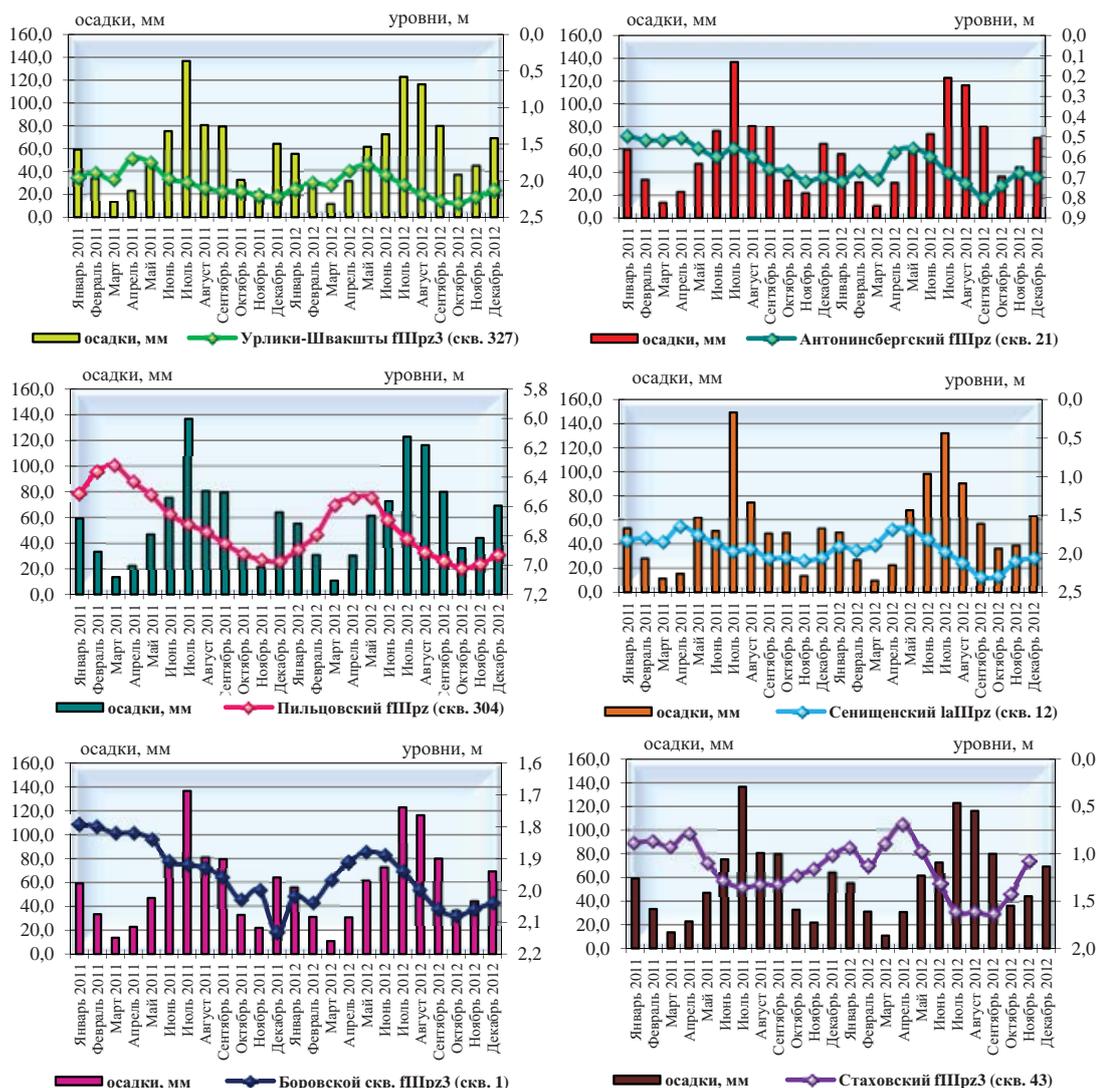


Рисунок 3.13 – Изменение сезонного режима уровней грунтовых вод в бассейне р. Неман

Бассейн р. Неман

Сезонный режим Артезианские воды

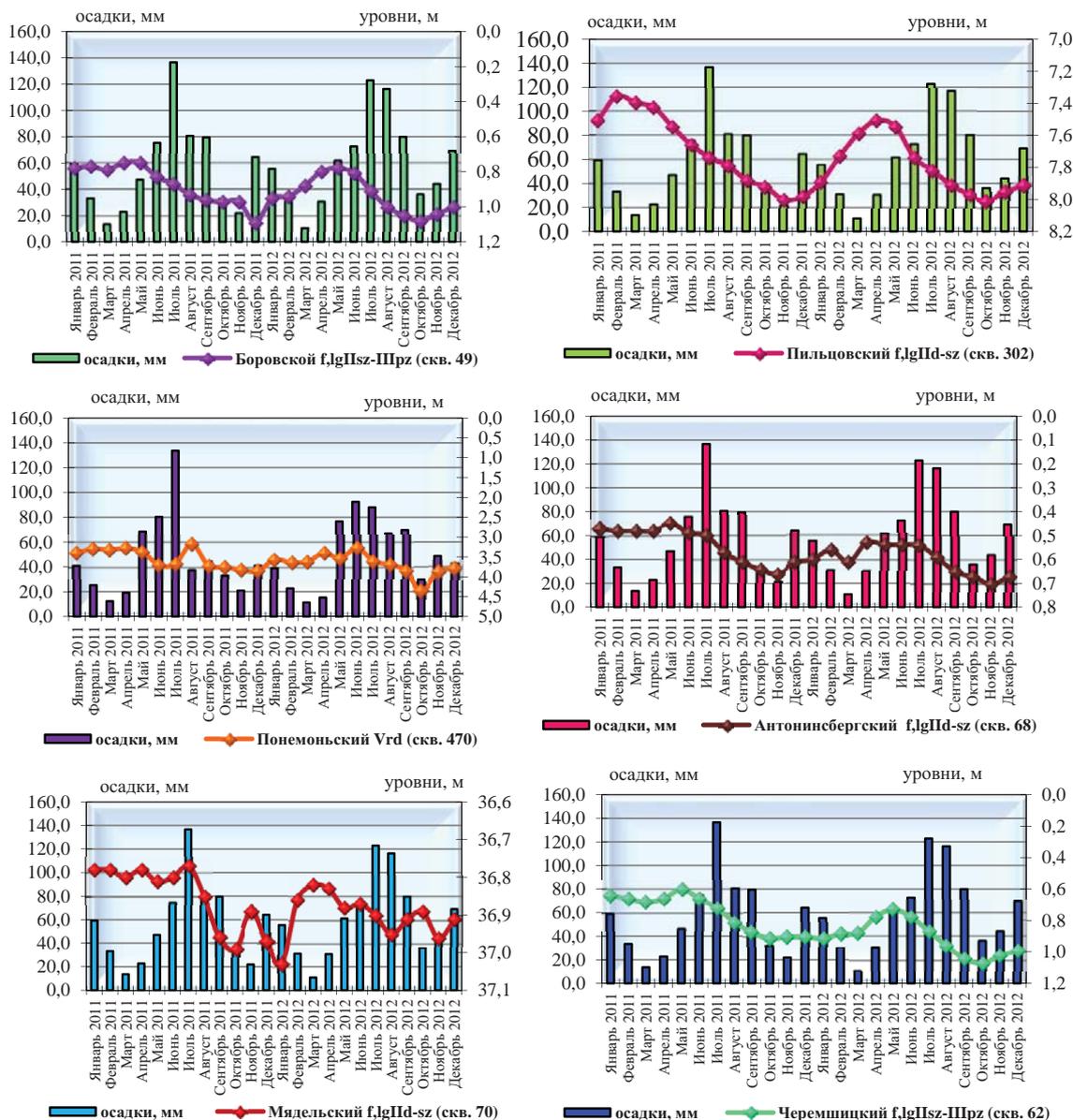


Рисунок 3.14 – Изменение сезонного режима уровней артезианских вод в бассейне р. Неман

Изменения уровней грунтовых вод связаны, в первую очередь, с климатическими изменениями данного региона, что четко прослеживается в период весеннего подъема, связанного с поступлением талых вод в подземную гидросферу и высоким количеством выпавших атмосферных осадков, а также летне-осенний и зимний спады, когда осадков выпадает меньше. Весенний максимум наблюдался в апреле, а зимний минимум – в декабре-январе. Сезонные амплитуды колебаний уровней грунтовых вод невысокие (кроме Янушковичского поста, где амплитуда достигла 2,0 м). Средняя амплитуда в 2012 г. составила 1,54 м.

Колебания уровней более глубоких артезианских вод повторяют колебания уровней грунтовых вод, но в то же время имеются и некоторые различия: колебания уровней артезианских вод более сглаженные, амплитуды более низкие. Максимальная амплитуда колебаний уровней артезианских вод составила 0,17 м (г/г пост Урлики-Швакшты, скв. 330), такое же значение зафиксировано в 2011 г.

Наблюдения за качеством подземных вод в 2012 г. в бассейне р. Днепр проводились на 10 гидрогеологических постах (32 наблюдательные скважины) (рис. 3.15). Изучались подземные воды в аллювиальных,



Рисунок 3.15 – Карта-схема наблюдений за качеством подземных вод бассейна р. Днепр, 2012 г.

озерно-аллювиальных отложениях голоцена; флювиогляциальных, моренных и водно-ледниковых отложениях поозерского, сожского, днепровского и березинского-днепровского горизонтов плейстоцена; неогеновых, палеогеновых, меловых и девонских отложениях.

В 2012 г. значительных изменений в химическом составе подземных вод бассейна не выявлено. Величина водородного показателя изменялась в интервале 6,92-8,47, что свидетельствует о широком диапазоне изменения реакции среды: от «слабокислой» до «слабощелочной». Показатель общей жесткости ($0,92-7,6$ ммоль/дм³) характеризовал воды бассейна от «очень мягких» до «средне жестких».

Среднее содержание основных *макрокомпонентов* невысокое, ниже ПДК (рис. 3.16). По сравнению с 2011 г. незначительно увеличилось содержание хлоридов, нитратов, азота аммонийного, нитритов. Содержание сухого остатка в подземных водах изменялось от 62 до 602 мг/дм³, хлоридов – от 6,48 до 62,6 мг/дм³, сульфатов – от 1,65 до

26,75 мг/дм³, нитратов – от 0,1 до 99,5 мг/дм³, азота аммонийного – от 0,1 до 6,0 мг/дм³. что свидетельствует о широком диапазоне изменения реакции среды: от слабокислой до щелочной. Показатель общей жесткости составлял $0,59-6,2$ ммоль/дм³, что характеризует воды бассейна от «очень мягких» до «жестких».

Результаты выполненных режимных наблюдений показали, что грунтовые воды в основном гидрокарбонатные кальциевые, реже хлоридно-гидрокарбонатные магниво-кальциевые. Содержание сухого остатка по бассейну изменялось в пределах от 90 до 602 мг/дм³, хлоридов – от 5,8 до 93,9 мг/дм³, сульфатов – от 1,6 до 48,6 мг/дм³, нитратов – от 0,3 до 99,5 мг/дм³, натрия – от 2,4 до 36,0 мг/дм³, калия – от 0,8 до 22,40 мг/дм³, кальция – от 14,2 до 111,10 мг/дм³, магния – от 1,3 до 25,1 мг/дм³, азота аммонийного – от 0,1 до 6,0 мг/дм³, нитритов – от 0,1 до 3,0 мг/дм³. Вместе с тем, на территории бассейна выявлены случаи загрязнения грунтовых вод как нитратами, нитритами, так и азотом аммонийным.

Бассейн р. Днепр

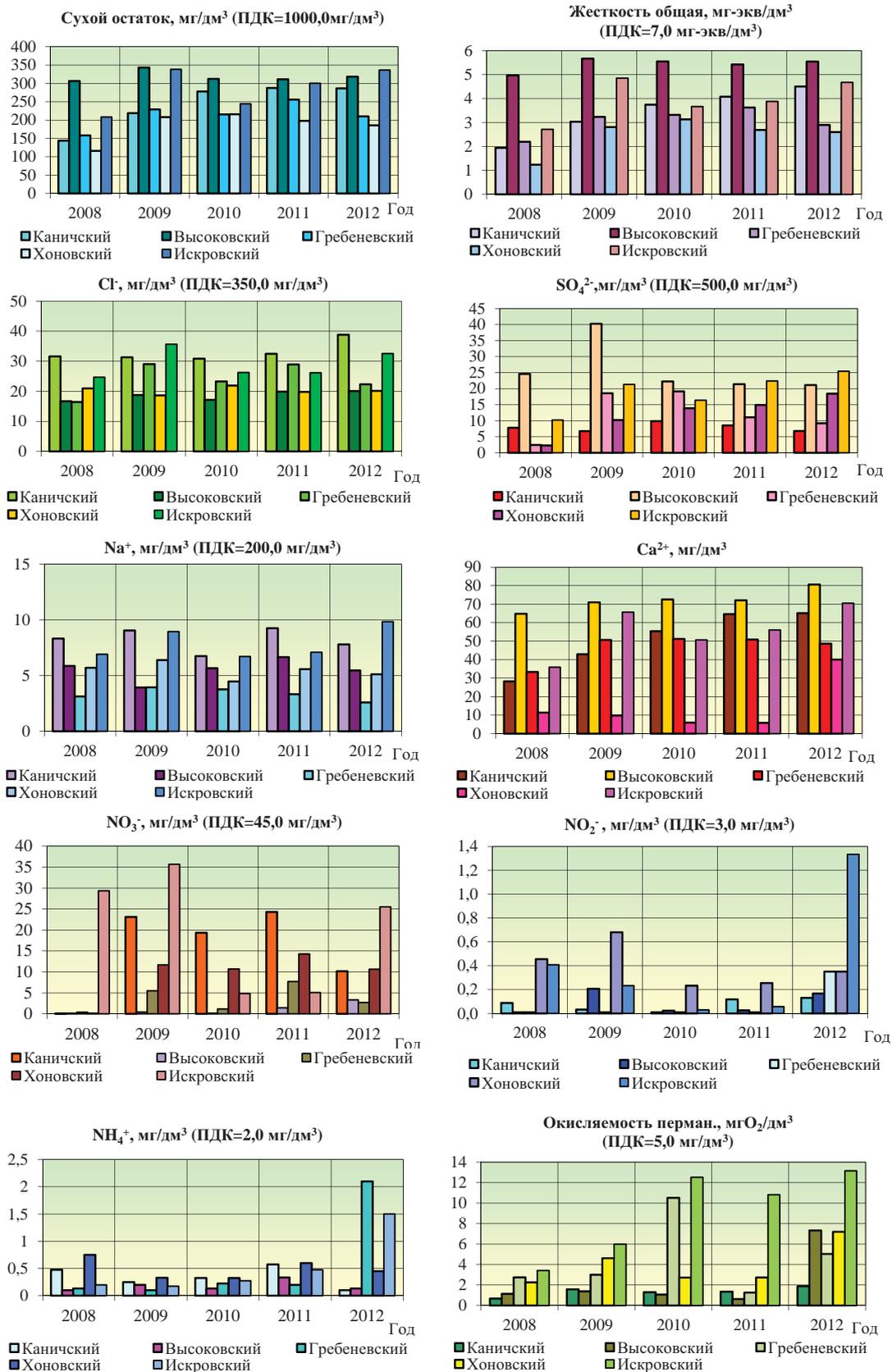


Рисунок 3.16 – Среднее содержание макрокомпонентов в подземных водах бассейна р. Днепр

Повышенные концентрации нитратов и нитритов (2,0 и 1,5 ПДК, соответственно) характерны для Искровского (скв. 423) г/г поста и объясняются влиянием антропогенного происхождения. Также в грунтовых водах выявлено повышенное (1,0-3,0 ПДК) содержание азота аммонийного (скважины №№ 69, 1362, 249 Бабичского, Деражичского, Гребеневского гидрогеологических постов).

Артезианские воды бассейна р. Днепр в основном гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, реже гидрокарбонатные натриево-кальциевые. Концентрации сухого остатка колебались в диапазоне 130-420 мг/дм³, хлоридов – 3,8-47,9 мг/дм³, сульфатов – 3,3-85,2 мг/дм³, нитратов – 0,3-6,9 мг/дм³, натрия – 2,8-17,9 мг/дм³, магния – 5,3-22,5 мг/дм³, кальция – 32,7-84,9 мг/дм³, калия – 0,6-5,8 мг/дм³, азота аммонийного – 0,1-6,0 мг/дм³. Анализ данных за 2012 г. показал, что качество артезианских вод соответствует установленным требованиям. Однако в скважинах №№ 73 и 428 Бабичского и Искровского гидрогеологических постов содержание азота аммонийного составляло 1,0-1,5 ПДК, что может быть обусловлено влиянием как природных, так и антропогенных факторов.

Следует также отметить, что повышенные (до 5,4 ПДК) показатели окисляемости перманганатной характерны не только для грунтовых, но и для артезианских вод в пределах бассейна р. Днепр, что также может быть следствием влияния как природных, так и антропогенных факторов.

В 2012 г. изучение *микрокомпонентного состава* подземных вод бассейна р. Днепр выполнено по четырем гидрогеологическим постам (Остерский, Деражичский, Высоковский, Каничский) в 12 наблюдательных скважинах.

Результаты исследований показали, что качество подземных вод по содержанию в них микрокомпонентов соответствует требованиям СанПиН 10-124 РБ 99. Исключение составили пониженное содержание фтора (от <0,08 до 0,76 мг/дм³) и повышенное содержание марганца (до 0,74 мг/дм³). Концентрации остальных

микрокомпонентов изменялись в пределах: молибден – < 0,005 мг/дм³, фтор – от 0,08 до 0,76 мг/дм³, мышьяк – < 0,005 мг/дм³, цинк – от 0,0088 до 0,1186 мг/дм³, медь – от 0,0016 до 0,003 мг/дм³, свинец – от <0,0053 до 0,003 мг/дм³, бор – от <0,05 до 0,22 мг/дм³, кадмий – <0,001 мг/дм³.

Температурный режим как грунтовых, так и артезианских вод колебался от 6 до 9 °С. Наиболее низкие температуры (6 °С) характерны для артезианских вод.

Уровенный режим подземных вод в бассейне р. Днепр изучался на 24 гидрогеологических постах. Количество скважин, на которых проводились замеры уровней подземных вод в 2012 г. составило 84 скважины, в том числе 45 скважин, оборудованных на грунтовые, и 39 – на артезианские воды.

Характеристика сезонных (с января 2011 г. по декабрь 2012 г.) колебаний уровней грунтовых и артезианских вод представлена по скважинам Михайловского, Васильевского, Березинского, Сверженьского, Логойского, Новолучевского гидрогеологических постов (рис. 3.17, 3.18).

Для сезонных изменений уровней грунтовых вод характерно наличие двух основных подъемов (весеннего и осенне-зимнего) и двух спадов (зимнего и летне-осеннего). Пик весеннего подъема в 2012 г. пришелся на апрель-май, а летне-осеннего спада – на сентябрь. Во II-III кварталах 2012 г. наблюдалась тенденция летне-осеннего спада уровней. Минимальная амплитуда колебаний уровней грунтовых вод составила 0,01 м, а максимальная – 1,57 м (Новолучевский пост, скв. 392), что на 0,8 м больше, чем в 2011 г.

В скважинах, оборудованных на артезианские воды, сезонный ход уровней подвержен тем же изменениям, что и в режиме грунтовых вод. За период с января 2011 г. по сентябрь 2012 г. наблюдались основные сезонные экстремумы: спад уровней в августе-сентябре и подъем уровней в апреле. Следует отметить, что амплитуды колебаний уровней артезианских вод меньше, чем грунтовых, что связано с менее выраженным влиянием климатических факторов. Максимальная амплитуда колебаний уровней

Бассейн р. Днепр

Сезонный режим

Грунтовые воды

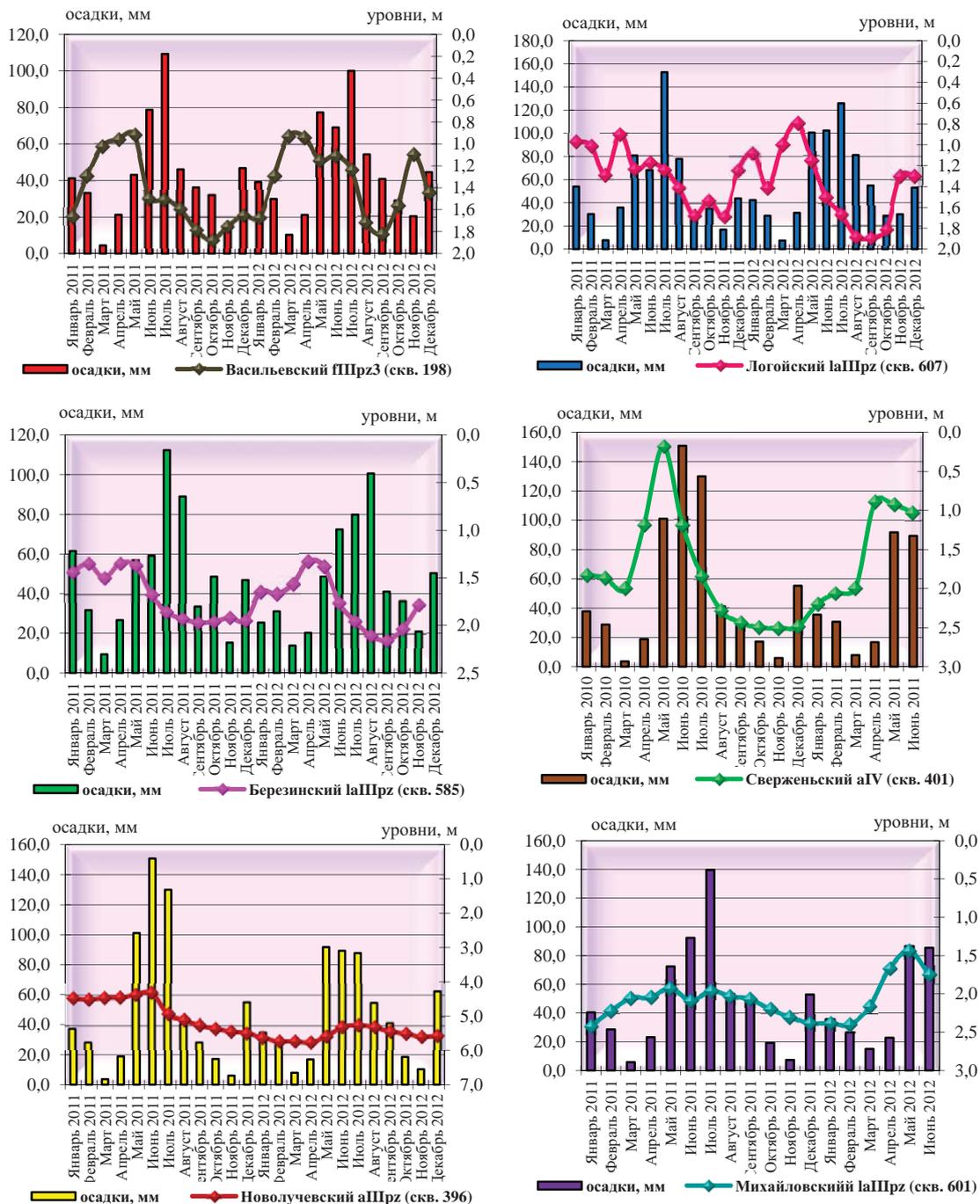


Рисунок 3.17 – Изменение сезонного режима уровней грунтовых вод в бассейне р. Днепр

артезианских вод за 2012 г. составила 1,0 м (Сверженьский пост, скв. 403), что на 0,62 м больше, чем в 2011 г.

Качество подземных вод в **бассейне р. Припять** в 2012 г. изучалось на 20 гидрогеологических постах (38 наблюдательных скважин) (рис. 3.19). Режимные гидрогеохимические наблюдения проводились за подземными водами аллювиальных, озерно-аллювиальных отложений голоцена;

межморенных флювиогляциальных водно-ледниковых отложений сожского, днепровского и березинского ледников; палеогеновых (харьковская и киевская свиты), меловых (туронский ярус), девонских (витебский горизонт), протерозойских (волынская серия) отложений.

В течение 2012 г. изменений по сравнению с предыдущим годом в химическом составе подземных вод бассейна по

Бассейн р. Днепр Сезонный режим Артезианские воды

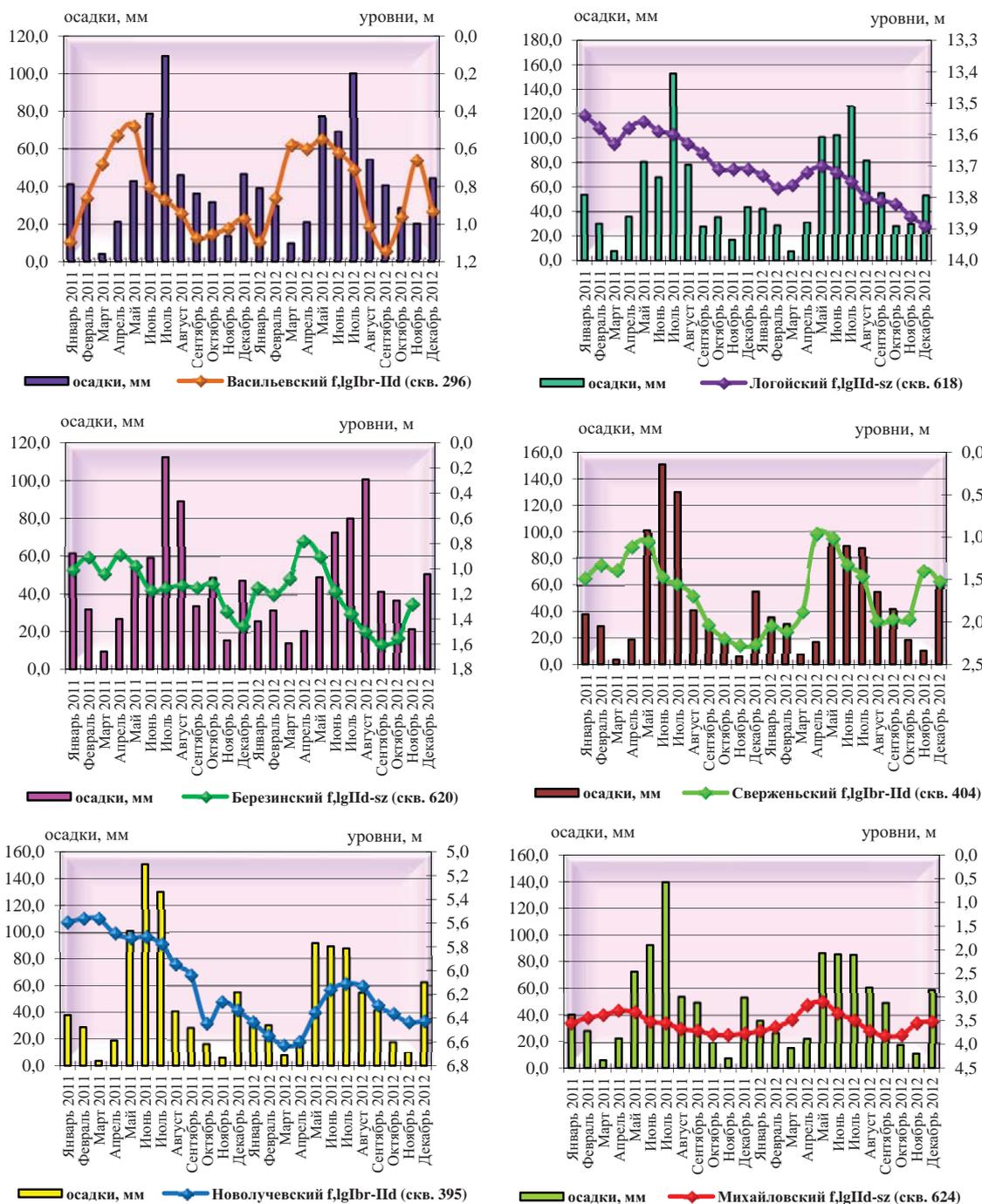


Рисунок 3.18 – Изменение сезонного режима уровней артезианских вод в бассейне р. Днепр

содержанию макрокомпонентов не произошло. Величина водородного показателя изменялась в интервале 6,21–8,98, что свидетельствует об изменении реакции среды от «слабокислой» до «слабощелочной», чаще «нейтральной». Общая жесткость по бассейну варьировала в пределах от 0,22 до 5,66 ммоль/дм³, что характеризует воды, как «очень мягкие», «средней жесткости».

Среднее содержание макрокомпонентов в подземных водах бассейна за период 2008-2012 гг. представлено на рисунке 3.20. Содержание сухого остатка в подземных водах колебалось в пределах от 17 до 406 мг/дм³, хлоридов – от 1,0 до 96,4 мг/дм³, сульфатов – от 0,8 до 28,4 мг/дм³, нитратов – от 0,3 до 6,5 мг/дм³, азота аммонийного – от 0,1 до 6,0 мг/дм³. По сравнению

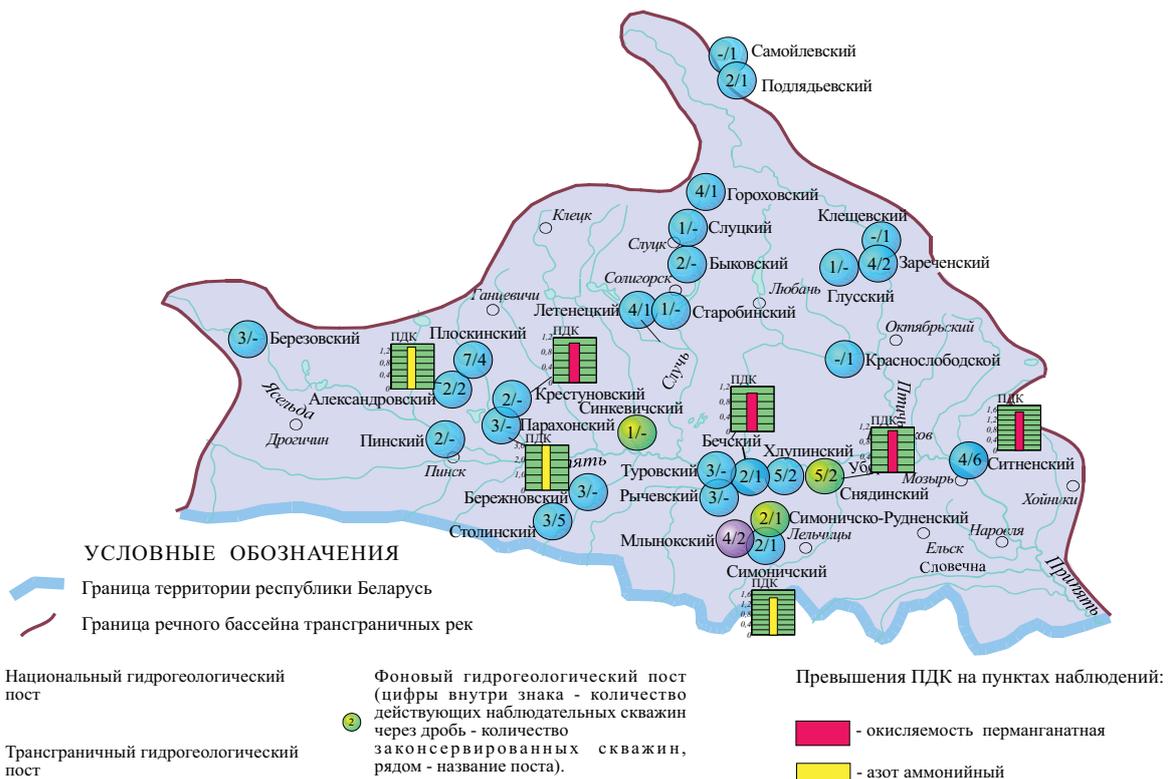


Рисунок 3.19 – Карта-схема наблюдений за качеством подземных вод бассейна р. Припять, 2012 г. с 2011 г. незначительно увеличились концентрации нитритов, хлоридов.

Грунтовые воды бассейна р. Припять в основном гидрокарбонатные магниево-кальциевые, гидрокарбонатно-натриевые магниево-кальциевые, реже хлоридно-гидрокарбонатные магниево-кальциевые. Содержание химических веществ не превышало установленных требований СанПиН 10-124 РБ 99.

Артезианские воды бассейна представлены самым разнообразным химическим составом. В основном воды гидрокарбонатные магниево-кальциевые, наряду с этим встречаются хлоридно-гидрокарбонатные магниево-кальциевые, хлоридно-гидрокарбонатные магниево-кальциево-натриевые воды.

Анализ данных за 2012 г. показал, что качество артезианских вод соответствует установленным требованиям. Содержание сухого остатка по бассейну изменялось в интервале 28-406 мг/дм³, хлоридов – 1,0-96,0 мг/дм³, сульфатов – 0,8-15,2 мг/дм³, нитратов – 0,3-6,5 мг/дм³, натрия – 2,0-38,6 мг/дм³, магния – 0,7-18,8 мг/дм³, кальция – 4,4-84,9 мг/дм³, калия – 0,6-6,2 мг/дм³, азота аммонийного – 0,1-6,0 мг/дм³. Однако в скважинах №№ 1330, 673 Парохонского и

Симоничского гидрогеологических постов, соответственно, концентрации азота аммонийного составляли 1,5-2,0 ПДК, что может быть обусловлено влиянием природных факторов (погребенной органикой).

Следует также отметить, что как для грунтовых, так и артезианских вод в пределах бассейна р. Припять характерны повышенные (до 1 ПДК) показатели окисляемости перманганатной, что также может быть обусловлено влиянием природных факторов.

Микрокомпонентный состав подземных вод бассейна р. Припять анализировался по двум скважинам (№№ 676, 1271), оборудованным на напорные воды Млынокского г/г поста. Результаты исследований показали, что качество подземных вод по содержанию в них микрокомпонентов соответствует установленным нормативам. Исключение составили пониженное содержание фтора (от 0,08 до 0,76 мг/дм³) и повышенное содержание марганца (до 0,04–0,74 мг/дм³). Остальные микрокомпоненты изменялись в следующих пределах: молибден – < 0,005 мг/дм³, мышьяк – < 0,005 мг/дм³, цинк – от 0,018 до 0,3138 мг/дм³, медь – от 0,0017 до 0,002 мг/дм³, свинец – < 0,005 мг/дм³, бор – < 0,05 мг/дм³, кадмий – < 0,001 мг/дм³, фосфаты – от 0,02 до 0,04 мг/дм³.

Бассейн р. Припять

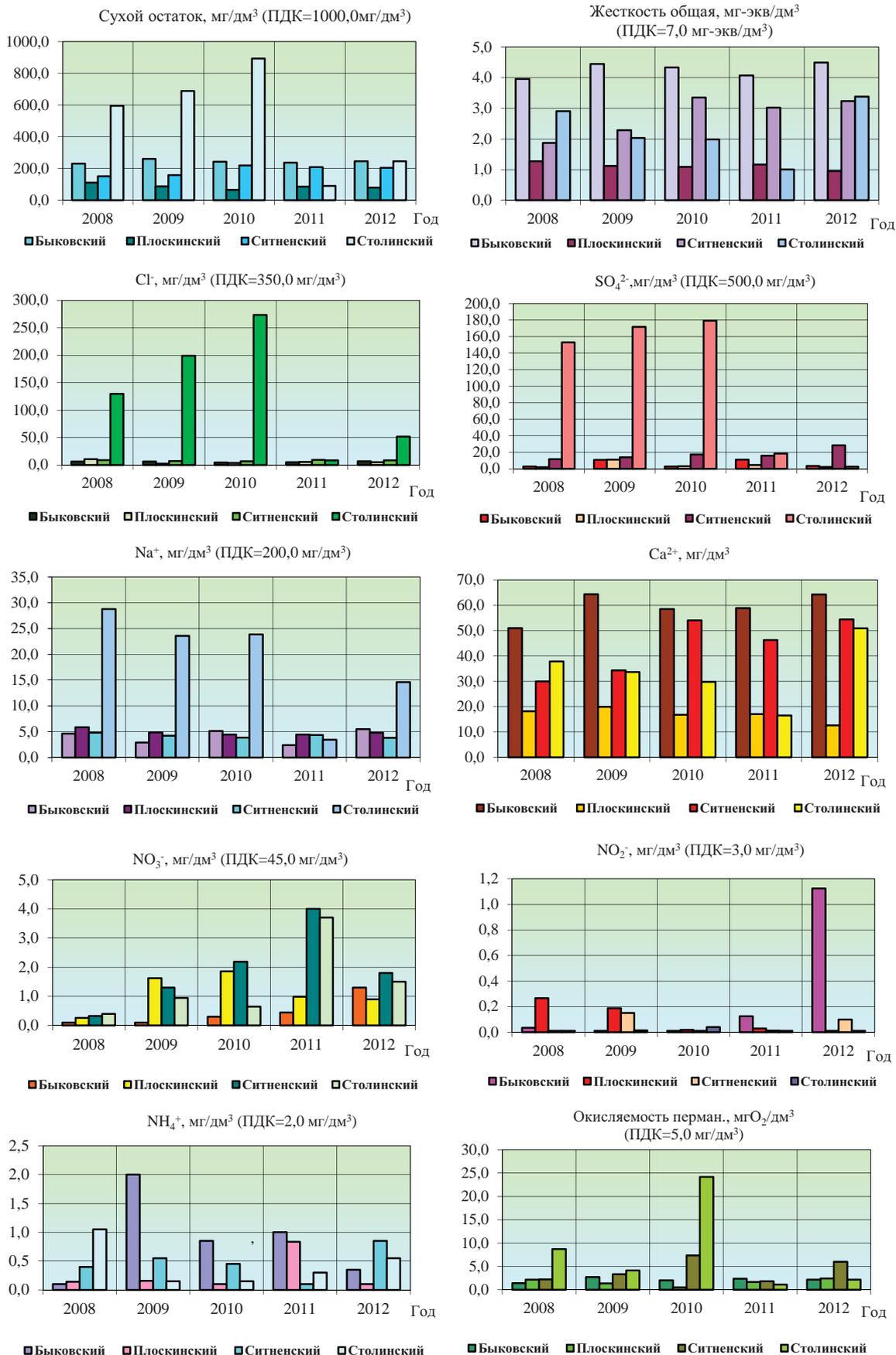


Рисунок 3.20 – Среднее содержание макрокомпонентов в подземных водах бассейна р. Припять

Температурный режим как грунтовых, так и артезианских вод колебался от 7 до 9,5 °С. Наиболее низкие температуры (7 °С) характерны для артезианских вод.

Уровеньный режим подземных вод в бассейне р. Припять изучался на 24 гидрогеологических постах. Уровни подземных вод замерялись в 73 скважинах, 16 из которых оборудованы на грунтовые воды, а 57 – на артезианские.

На рисунках 3.21, 3.22 представлены сезонные (с января 2011 г. по декабрь 2012 г.)

колебания уровней подземных вод по скважинам Березовского, Плоскинского, Столинского, Туровского, Снядинского, Хлупинского, Александровского гидрогеологических постов.

Сезонные колебания уровней грунтовых вод в бассейне р. Припять аналогичны колебаниям в других бассейнах рек. Весенний подъем достиг максимального значения в марте-апреле и летне-осенний спад достиг минимального значения в сентябре. По сравнению с аналогичным периодом предыдущего

Бассейн р. Припять

Сезонный режим

Грунтовые воды

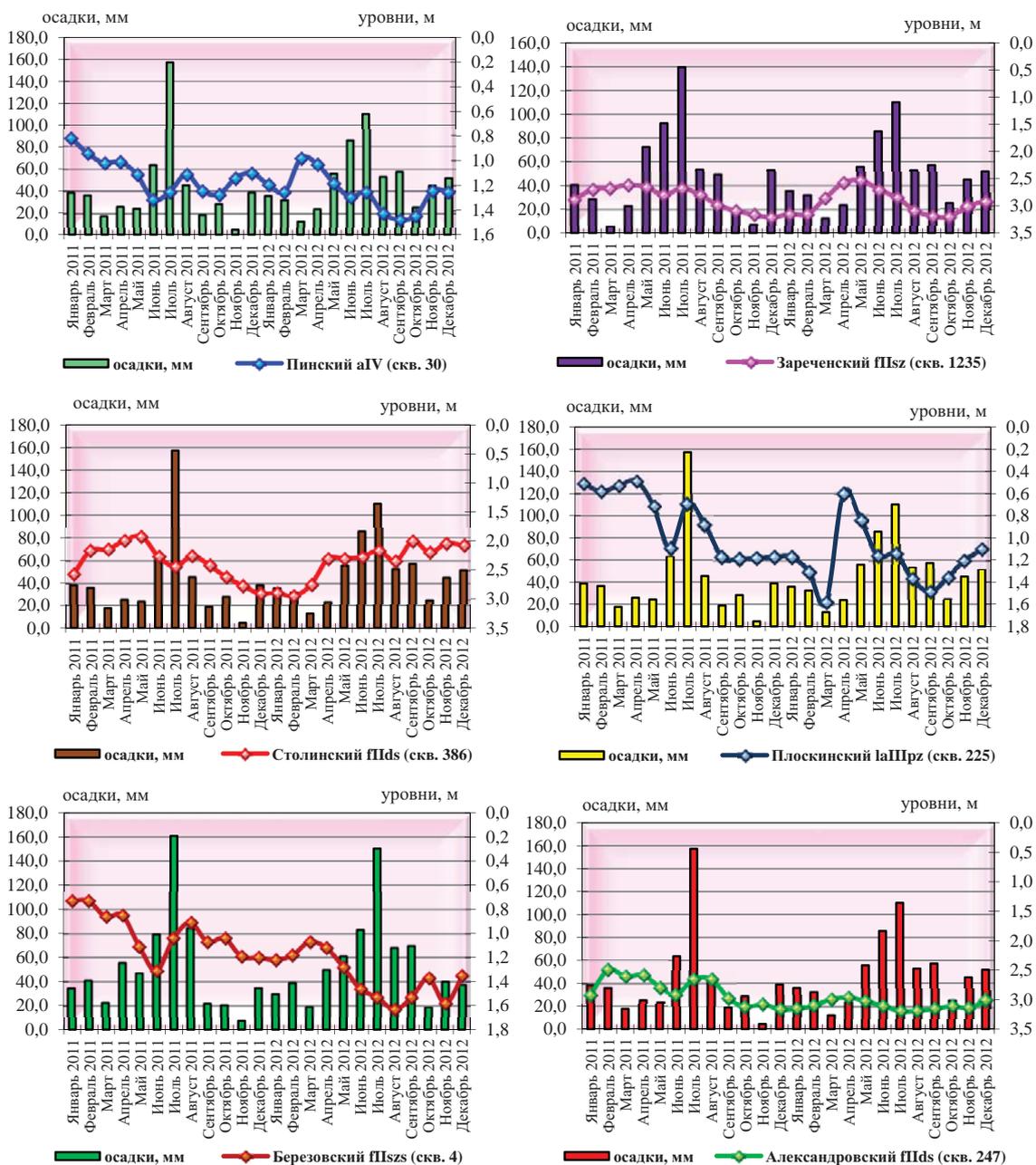


Рисунок 3.21 – Изменение сезонного режима уровней грунтовых вод в бассейне р. Припять

Бассейн р. Припять

Сезонный режим

Артезианские воды

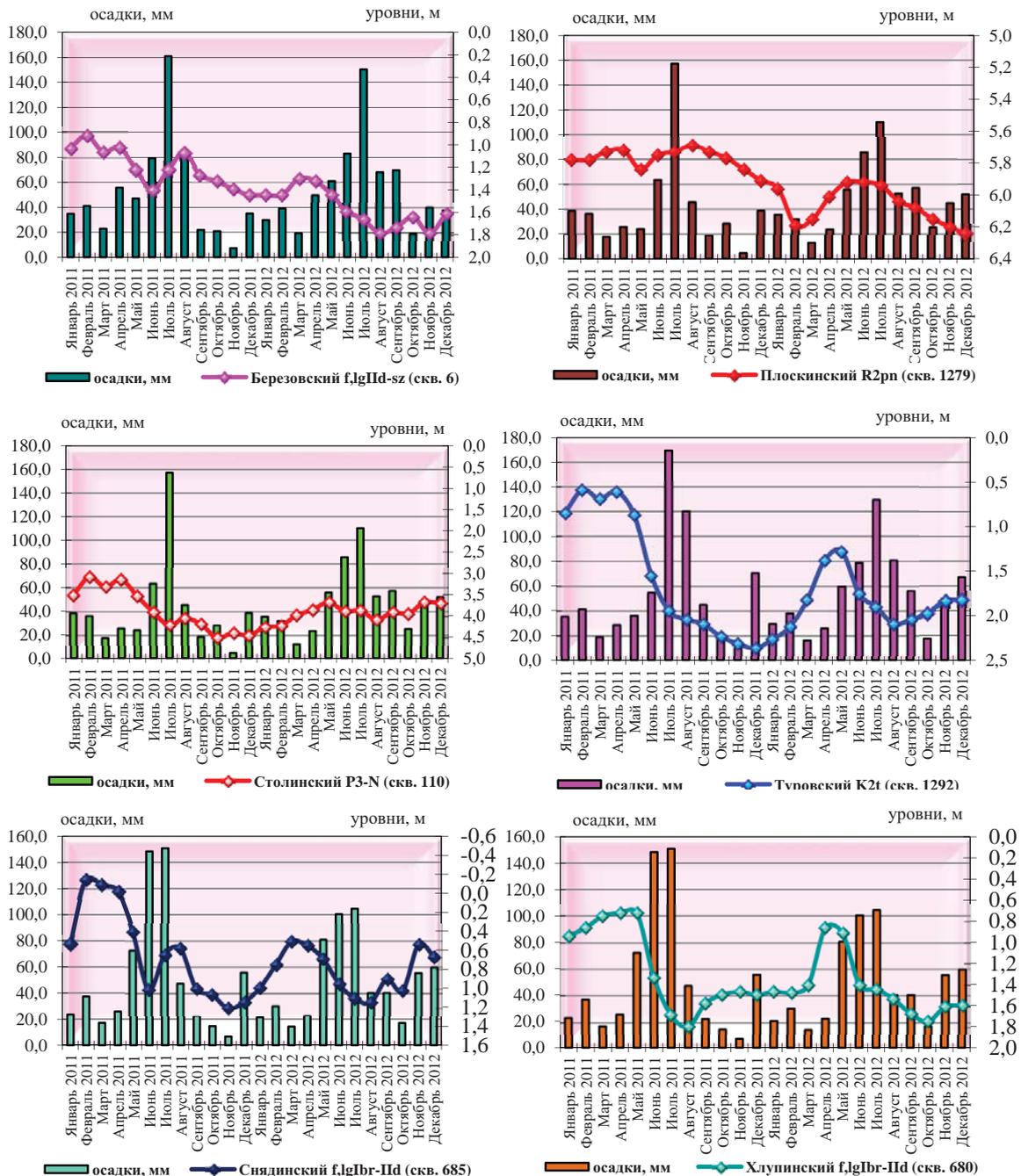


Рисунок 3.22 – Изменение сезонного режима уровней артезианских вод в бассейне р. Припять

года в 2012 г. понижений уровней грунтовых вод не выявлено. Амплитуды колебаний уровней грунтовых вод в целом по бассейну р. Припять небольшие (в среднем 0,03 м). Максимальная амплитуда отмечена на Зареченском г/г посту в скважине 1233 – 0,61 м.

Практически во всех скважинах артезианских вод наблюдался ярко выраженный зимне-весенний подъем уровней, достигающий своего максимума в апреле и осенний спад, пик которого приходился на сентябрь.

В 2012 г. по сравнению с прошлым годом значительных изменений уровней не выявлено. Максимальная амплитуда колебаний уровней артезианских вод отмечена на Снядинском посту (скв. 685) и составила 0,8 м, а средняя амплитуда – 0,33 м. Меньшие значения амплитуд колебаний артезианских вод по сравнению с грунтовыми водами свидетельствуют о второстепенном значении климатических факторов при формировании артезианских подземных вод.

На территории бассейна р. Западный Буг изучение качества подземных вод в 2012 г. выполнялось на 9 гидрогеологических постах (32 наблюдательные скважины) в пределах развития болотных, аллювиальных отложений голоцена; флювиогляциальных, моренных водно-ледниковых отложений, сожского, днепровского и березинского горизонтов (рис. 3.23).

Качество подземных вод в бассейне р. Западный Буг по содержанию макрокомпонентов в основном соответствует санитарным требованиям СанПиН, значительных изменений по химическому составу подземных вод не выявлено. Величина водородного показателя изменялась в интервале 6,96-9,41. Показатель общей жесткости составлял 0,44-5,83 ммоль/дм³, что характеризовало воды бассейна как «очень мягкие», «мягкие», «средней жесткости».

Среднее содержание основных макрокомпонентов незначительное, ниже ПДК (рис. 3.24).

Результаты наблюдений 2012 г. показали, что грунтовые воды в основном гидрокарбонатные магниево-кальциевые, реже хлоридно-гидрокарбонатные магниево-кальциевые. Значительных отклонений от установленных требований СанПиН 10-124 РБ 99 по содержанию химических веществ не установлено. Содержание сухого остатка по бассейну изменялось в пределах от 60 до 386 мг/дм³, хлоридов – от 3,1 до 69,0 мг/дм³, сульфатов – от 2,1 до 42,0 мг/дм³, нитратов – от 0,1 до 46,0 мг/дм³, натрия – от 0,9 до 16,0 мг/дм³, калия – от 0,6 до 30,60 мг/дм³, кальция – от 6,6 до 90,3 мг/дм³, магния – от 1,3 до 16,0 мг/дм³, азота аммонийного – < 0,1 до 0,7 мг/дм³, нитритов – от 0,01 до 0,9 мг/дм³. Вместе с тем, на территории бассейна в скважине № 533 Волчинского II гидрогеологического поста выявлено содержание нитратов на уровне 1 ПДК, а также отмечены повышенные показатели окисляемости перманганатной, что, скорее всего, обусловлено влиянием сельскохозяйственного загрязнения.

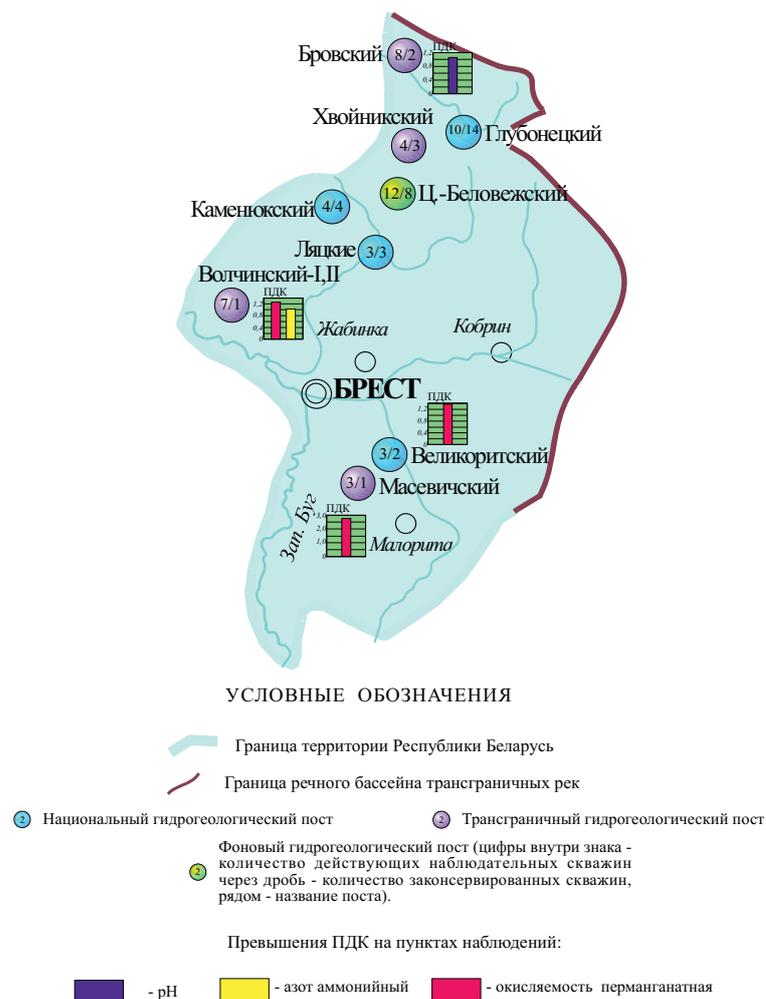


Рисунок 3.23 – Карта-схема наблюдений за качеством подземных вод бассейна р. Западный Буг, 2012 г.

Бассейн р. Западный Буг

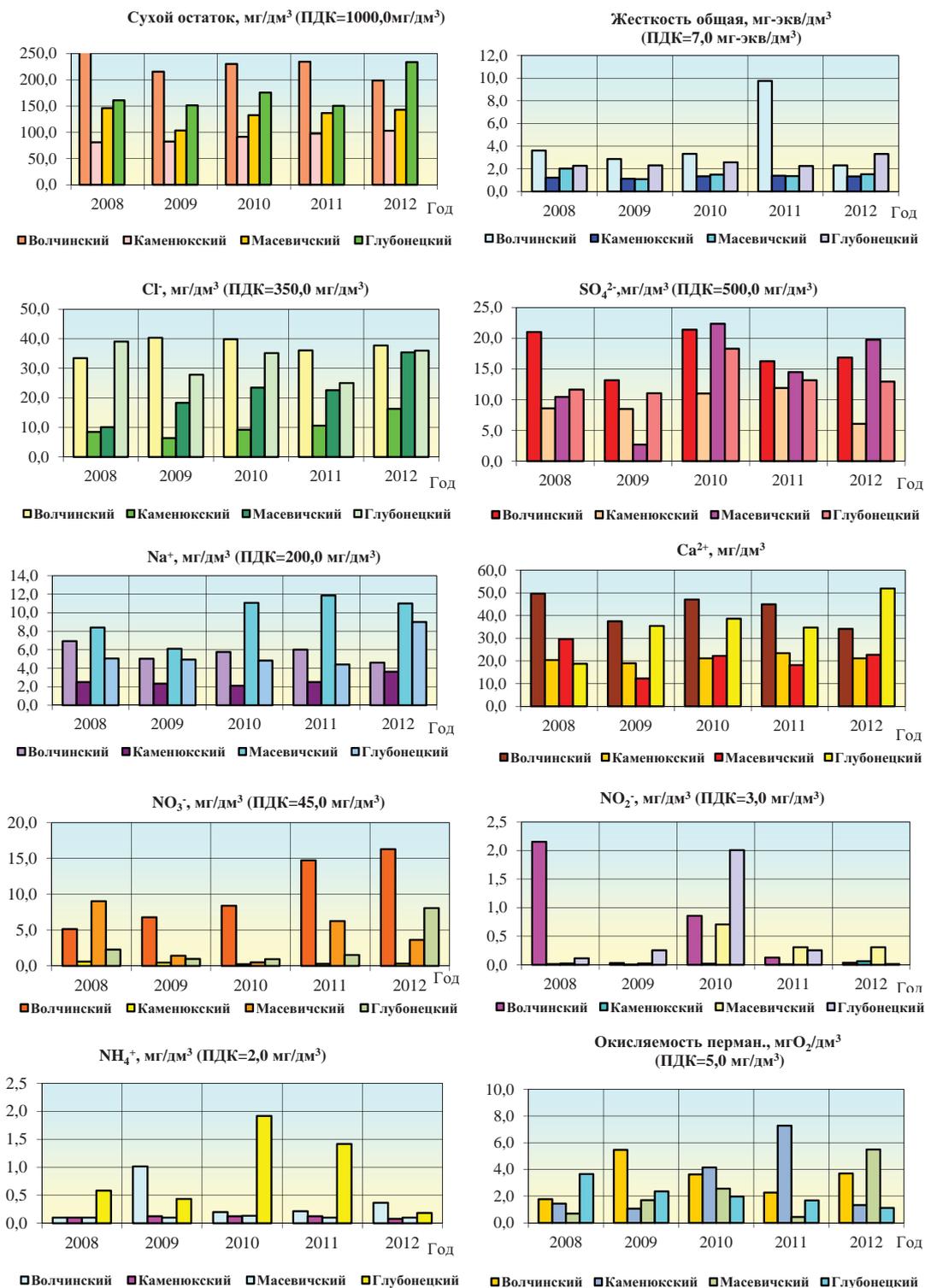


Рисунок 3.24 – Среднее содержание макрокомпонентов в подземных водах бассейна р. Западный Буг

Артезианские воды бассейна р. Западный Буг имеют достаточно разнообразный химический состав. Встречаются как гидрокарбонатные кальциево-магниевые, хлоридно-гидрокарбонатно-кальциевые, так и хлоридно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые воды.

Анализ данных за 2012 г. показал, что качество артезианских вод соответствует установленным нормативам. Выявленных превышений ПДК не установлено.

Микрокомпонентный состав подземных вод бассейна р. Западный Буг в 2012 г. изучался на 5 гидрогеологических постах (Бровский, Великоритский, Волчинский II, Масевичский, Хвойникский) 17 наблюдательных скважинах. Результаты исследований показали, что качество подземных вод по содержанию в них микрокомпонентов соответствует требованиям СанПиН 10-124 РБ 99. Содержание микрокомпонентов по бассейну составляло: молибден < 0,005 мг/дм³, фтор – 0,08-0,28 мг/дм³, мышьяк < 0,005 мг/дм³, цинк – 0,0062-0,1204 мг/дм³, медь – 0,00125-0,0055 мг/дм³, свинец – 0,005-0,0165 мг/дм³, бор < 0,05 мг/дм³, кадмий – 0,001-0,0016 мг/дм³, фосфаты – 0,01-0,83 мг/дм³.

Температурный режим как грунтовых, так и артезианских вод колебался от 7 до 8 °С. Наиболее низкие температуры (7 °С) характерны для артезианских вод.

В 2012 г. *уровенный режим* подземных вод в бассейне р. Западный Буг изучался на 11 гидрогеологических постах (53 наблюдательные скважины). Наблюдения за грунтовыми водами осуществлялись на 41 скважине, за артезианскими – на 12 скважинах.

Сезонные изменения (с января 2011 г. по декабрь 2012 г.) *уровенного режима* подземных вод бассейна р. Западный Буг представлены по скважинам Бровского, Волчинского, Масевичского, Хвойникского, Центрально-Беловежского, Ляцкого, Глубонецкого и Каменюкского гидрогеологических постов (рис. 3.25, 3.26).

В течение года наблюдался весенний подъем, достигший пика в апреле-мае, и летне-осенний спад. Менее выражены были осенне-зимний подъем и зимне-весенний спад.

Во II квартале 2012 г. зафиксировано повышение уровня грунтовых вод в среднем

на 1,08 м. Незначительные повышения (0,14-0,26 м) регистрировались в скважинах 634, 647 Каменюкского и Хвойникского г/г постов, соответственно. Максимальная амплитуда уровней грунтовых вод (0,44 м) установлена в скв. 662 Бровского г/г поста, минимальная (0,4 м) – в скв. 1352 Ляцкого г/г поста.

В артезианских водах практически во всех скважинах отмечен ярко выраженный зимне-весенний подъем уровней, достигающий пика в апреле.

Во II квартале 2012 г. по сравнению с аналогичным периодом 2011 г. наблюдалось повышение уровней на 0,44-1,31 м в скважинах (513, 514) Глубонецкого, Масевичского (скв. 547), Боровского (скв. 502), Каменюкского (скв. 637) г/г постов. Максимальная амплитуда колебаний (0,2 м) зафиксирована в скв. 547 Масевичского г/г поста. Наряду с этим, в скв. 712 Центрально-Беловежского г/г поста отмечено понижение уровня воды на 0,44 м.

Бассейн р. Западный Буг

Сезонный режим

Грунтовые воды

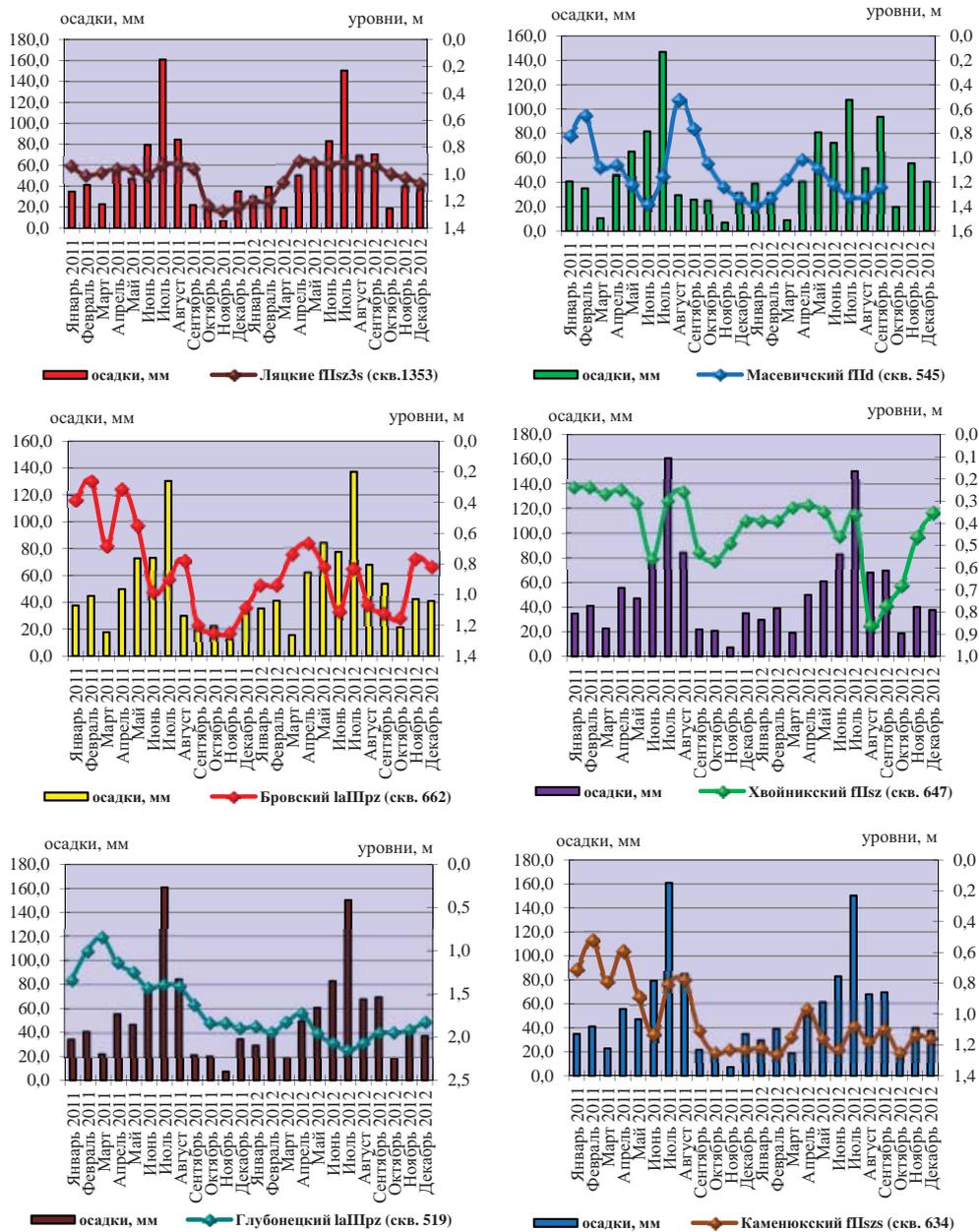


Рисунок 3.25 – Изменение сезонного режима уровней грунтовых вод в бассейне р. Западный Буг

Бассейн р. Западный Буг

Сезонный режим

Артезианские воды

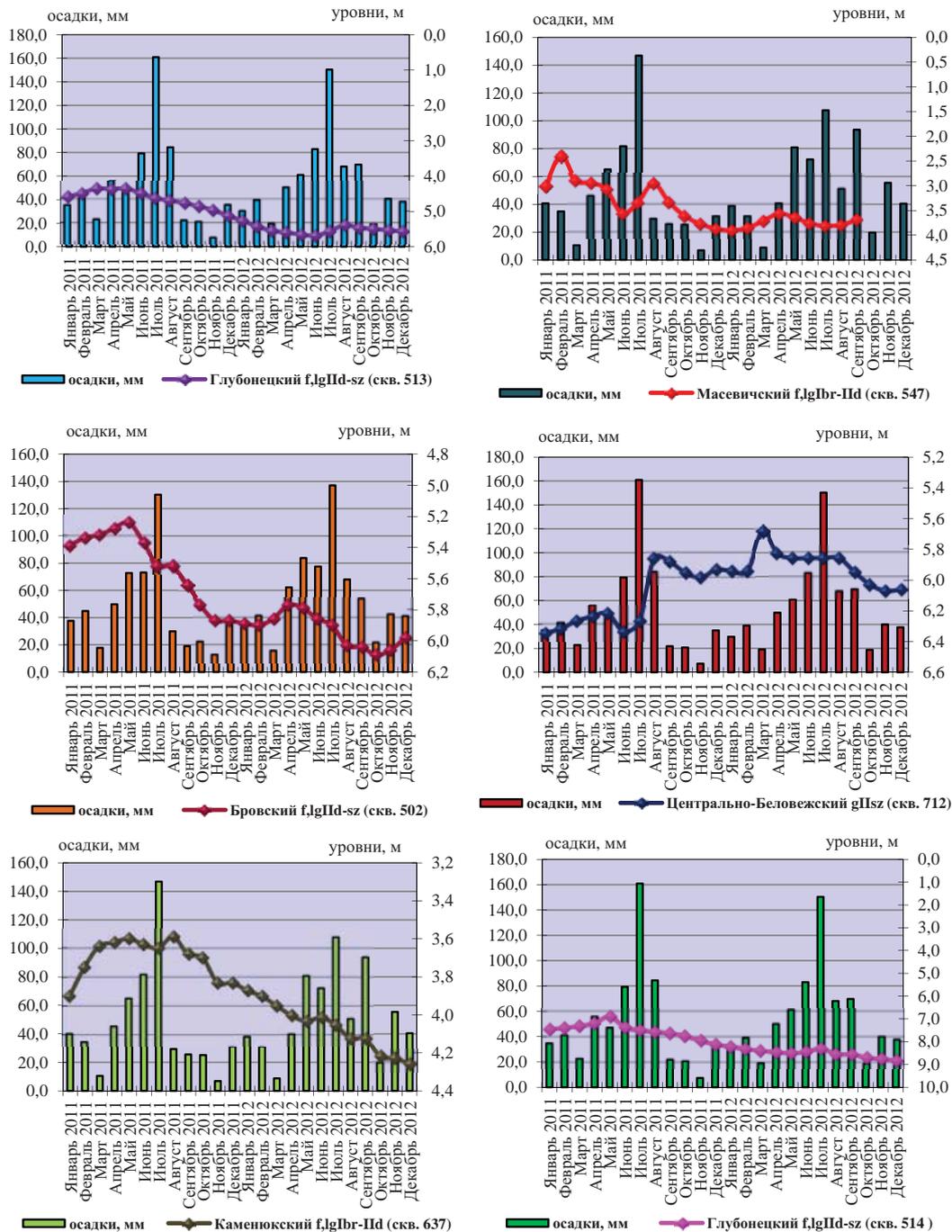


Рисунок 3.26 – Изменение сезонного режима уровней артезианских вод в бассейне р. Западный Буг