

МОНИТОРИНГ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

3

Мониторинг подземных вод, как составная часть Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь, проводится во всех крупных гидрогеологических регионах с целью изучения изменения качества и уровней грунтовых и артезианских вод в естественных (слабонарушенных) условиях. Пунктами наблюдений мониторинга подземных вод являются наблюдательные скважины, оборудованные на разные водоносные горизонты и слабопроницаемые разделяющие отложения.

Организацию и проведение мониторинга осуществляет Республиканское унитарное предприятие «Белорусский научно-исследовательский геологический институт» и Центральная гидрогеологическая партия БГЭ РУП «Белгеология».

В 2010 г. наблюдения проводились на 94 гидрогеологических постах (далее – г/г пост) на 363 режимных наблюдательных скважинах (рис. 3.1). Распределение г/г постов по речным бассейнам и административным областям представлено на рисунке 3.2.

Наблюдения за качеством подземных вод в 2010 г. проводились на 257 скважинах, за уровнем режимом – на 363 скважинах.

Химический состав подземных вод определялся по тридцати трем макро- и микро-

показателям согласно Инструкции по проведению мониторинга подземных вод.

Пробы воды на физико-химический анализ отбирались 1 раз в год, а замеры уровней подземных вод проводились 3 раза в месяц. Отбор проб осуществлялся Центральной гидрогеологической партией РУП «Белгеология», химический анализ воды – лабораторией РУП «Белгеология».

Для повышения достоверности информации об уровне режиме подземных вод в 2010 г. на территории республики установлен 101 автоматический уровнемер, позволяющий автоматически регистрировать уровни в скважинах: в бассейне р. Западная Двина – в 4 скважинах, р. Неман – в 34 скважинах, р. Припять – в 16 скважинах, р. Днепр – в 47 скважинах.

В естественных и слабонарушенных условиях оценка *качества подземных вод* проводилась 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). Анализ результатов исследований химического состава подземных вод показал, что 94,4% проб соответствуют санитарно-гигиеническим нормам.

Среднее содержание основных контролируемых *макрокомпонентов* в подземных водах по сравнению с 2009 г. увеличилось, однако находится в пределах от 0,01 до 0,54 ПДК, что свидетельствует об удовлетворительном качестве подземных вод (табл. 3.1).

Результаты анализов отобранных в 2010 году проб воды на содержание макро- и микрокомпонентов показали, что качество подземных вод соответствует

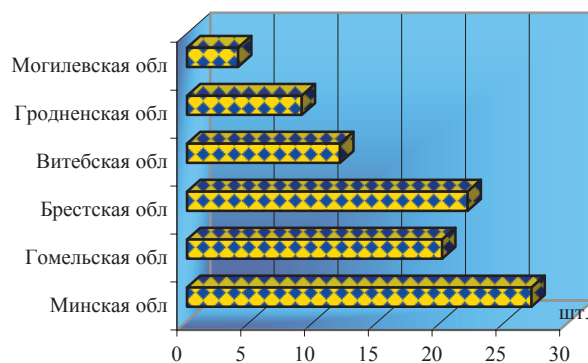
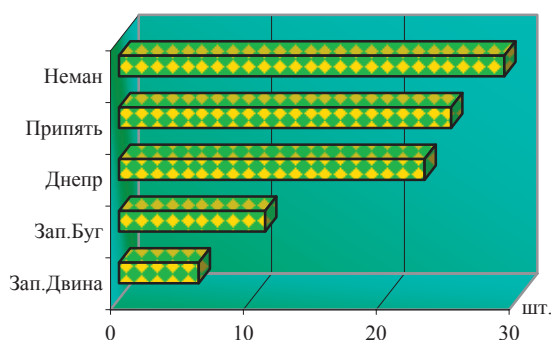


Рисунок 3.2 – Распределение гидрогеологических постов по речным бассейнам и административным областям, 2010 г.

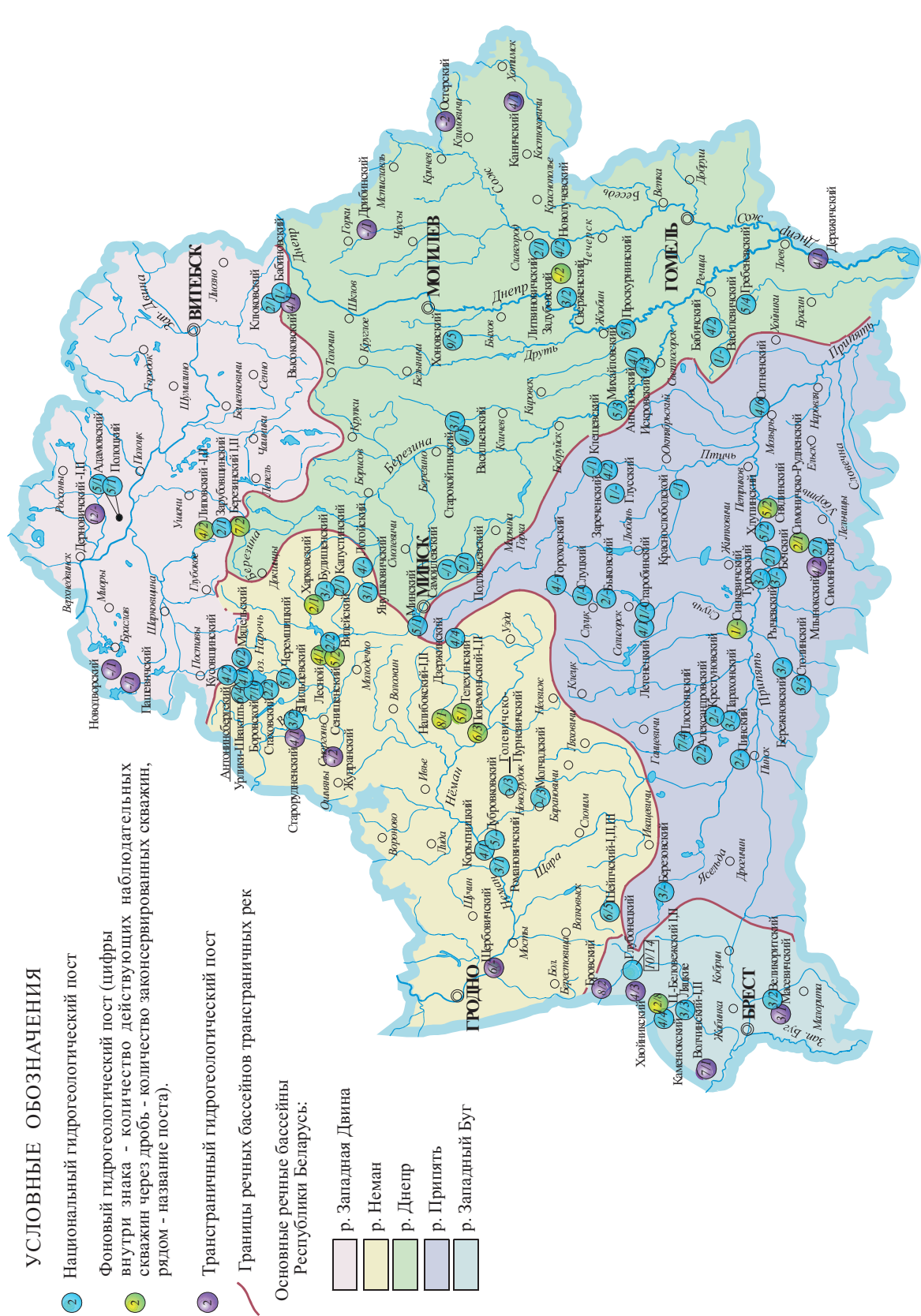


Рисунок 3.1 – Карта-схема расположения пунктов наблюдений мониторинга подземных вод (по состоянию на 01.01.2011 г.)

Таблица 3.1 – Среднее содержание основных контролируемых показателей качества подземных вод

№ п/п	Наименование показателя	ПДК	Среднее содержание показателей					
			в грунтовых водах			в артезианских водах		
			2008 г.	2009 г.	2010 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Обобщенные показатели								
1	Водородный показатель pH, единицы pH	6-9	7,9	7,5	7,61	8,06	8,0	7,8
2	Общая минерализация, мг/дм ³	1000	217,6	240,0	252,1	219,65	343,7	244,28
3	Сухой остаток, мг/дм ³	1000	182,16	190,0	216,0	170,89	286,6	185,0
4	Жесткость общая, мг-экв/дм ³	7	2,4	2,7	2,91	2,38	3,3	3,3
5	Жесткость карбонатная, мг-экв/дм ³	-	2,0	2,23	2,19	2,14	2,46	2,47
6	Окисляемость перманганатная, мгO ₂ /дм ³	5	2,27	3,4	3,75	2,28	2,4	2,71
Неорганические вещества								
7	Хлориды Cl ⁻ , мг/дм ³	350	23,7	20	30,0	13,94	12,41	11,4
8	Сульфаты, SO ₄ ²⁻ , мг/дм ³	500	11,85	19,6	19,76	8,05	11,89	7,15
9	Карбонаты CO ₃ ²⁻ , мг/дм ³	-	4,94	4,5	6,6	4,56	6	6,5
10	Гидрокарбонаты HCO ₃ ⁻ , мг/дм ³	-	123,95	137,9	134,3	142,15	179,2	164,2
11	Нитраты NO ₃ ⁻ , мг/дм ³	45	3,87	7,3	4,74	3,23	7,87	2,33
12	Натрий Na ⁺ , мг/дм ³	200	8,4	8,9	8,3	8,93	8,83	9,7
13	Калий K ⁺ , мг/дм ³	-	2,67	3,25	3,6	2,87	2,63	1,9
14	Кальций Ca ²⁺ , мг/дм ³	-	34,17	37,1	42,2	32,35	34,7	38,9
15	Магний Mg ²⁺ , мг/дм ³	-	8,42	11,2	9,9	9,02	10,8	9,6
16	Азот аммонийный, мг/дм ³	2	0,3	0,66	0,4	0,35	0,7	0,5
17	Углекислота свободная CO ₂ , мг/дм ³	-	6,21	5,6	6,6	5,56	5	6,5
18	Железо Fe суммарно,мг/дм ³	0,3	4,5	16,6	9,51	2,34	7	2,65
19	Оксись кремния SiO ₂ , мг/дм ³	10	4,31	7,05	6,72	4,54	8	7,98
20	Нитриты NO ₂ ⁻ , мг/дм ³	3	0,28	0,17	0,33	0,09	0,16	0,35

установленным требованиям. В незначительных количествах обнаружены: мышьяк (менее 0,005 мг/дм³), свинец (0,0102 мг/дм³), кадмий (0,001 мг/дм³), молибден (0,05 мг/дм³), ртуть (менее 0,0005 мг/дм³), радий (менее 1*10⁻¹² г/дм³), уран (менее 1,6*10⁻⁷ г/дм³), бор (0,3 мг/дм³), фосфаты (0,3 мг/дм³). Содержание микрокомпонентов в артезианских водах по сравнению с 2009 г. незначительно увеличилось.

Анализ результатов показал, что, как и в предыдущие годы, относительно высокое содержание железа выявлено в бассейне р. Припять (в грунтовых водах до 16,4 мг/дм³, в артезианских до 28,2 мг/дм³) и в бассейне р. Западный Буг (в грунтовых и в артезианских водах до 2,92 мг/дм³). Высокое содержание марганца в подземных водах также характерно для бассейна р. Припять, в артезианских водах оно достигает 21,4 мг/дм³.

Концентрации фтора изменяются в грунтовых водах от 0,05 до 1,08 мг/дм³, а в артезианских – от 0,05 до 0,54 мг/дм³ (при ПДК – 1,5 мг/дм³).

Повышенное содержание железа, марганца и фтора обусловлено в основном природным происхождением и зависит от геохимических процессов взаимодействия воды и водовмещающих пород, геолого-гидрогеологических условий, значений окислительно-восстановительного потенциала (Eh), pH, присутствия фульво- и гуминовых кислот.

В результате анализа данных наблюдений 2010 г. установлено, что в подземных водах речных бассейнов содержание некоторых макрокомпонентов значительно выше допустимого. Это указывает на наличие локальных источников загрязнения подземных вод, в основном сельскохозяйственного и коммунально-бытового происхождения (табл. 3.2).

Таблица 3.2 – Выявленные превышения предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в подземных водах на гидрогеологических постах, 2010 г.

Наименование гидрогеологического поста	№ скважины	Подземные воды	Содержание веществ, мг/дм ³							Источники загрязнения (по результатам экспертной оценки)		
			Общая жесткость	Общая минерализация	Окисляемость перманг.	Хлориды	Сульфаты	Нитраты	Азот аммонийный	Нитраты	Нитраты	Нитраты
			7	1000	5	350	500	45	2	9	10	11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12
Бассейн р. Западная Двина												
Адамовский	283	артезианские	0,97	125	5,12*	2,2	2,0	0,3	0,1	0,02	Сельскохоз. загрязнение (распаханное поле)	0,02
	291	артезианские	4,84	461,0	6,88*	3,9	3,3	0,3	0,4	0,01	Природные гидрогеол. условия	0,01
	289	артезианские	2,1	283,0	6,88*	4,4	4,1	5,5	0,7	0,01	Сельскохоз. загрязнение (распаханное поле)	0,01
	290	артезианские	5,0	543,0	7,68*	3,9	2,0	0,3	33,0*	0,01	Природные гидрогеол. условия	0,01
Дерновичский II	287	артезианские	4,09	371,0	6,08*	2,2	2,0	0,1	0,2	0,01	Природные гидрогеол. условия	0,01
Дерновичский II	288	артезианские	3,87	344,0	6,24*	1,7	2,0	0,1	0,4	0,01	Природные гидрогеол. условия	0,01
Липовский I	591	грунтовые	0,75	60,05	8,8*	6,9	6,2	0,8	0,1	0,01	Природные гидрогеол. условия	0,01
Липовский II	594	грунтовые	2,69	221,0	9,6*	6,9	6,6	0,6	0,1	0,01	Природные гидрогеол. условия	0,01
Полоцкий	811	грунтовые	4,25	348,0	12,64*	4,4	19,3	0,4	0,1	0,01	Природные гидрогеол. условия	0,01
Бассейн р. Неман												
Боровской	8	грунтовые	2,58	218,0	6,4*	4,9	17,3	0,6	0,2	0,01	Сельскохоз. загрязнение	0,01
Боровской	52	артезианские	3,02	281,0	2,7	7,9	2,0	0,1	2,0*	0,01	Сельскохоз. загрязнение	0,01
Вилейский	1048	артезианские	6,67	521,0	3,68	32,3	29,6	47,4*	0,1	0,05	Сельскохоз. загрязнение	0,05
Будищенский	4	грунтовые	122	101,0	7,4*	11,1	15,6	0,2	0,5	0,02	Природные гидрогеол. условия	0,02
Понемоньский	470	артезианские	4,14	457,9	3,52	9,3	2,0	0,1	2,0*	0,01	Природные гидрогеол. условия	0,01
Урлики-Швакшты	329	грунтовые	2,37	188,8	6,6*	4,9	15,2	0,1	0,2	0,01	Природные гидрогеол. условия	0,01
Черемшицкий	62	артезианские	2,36	198,0	27,4*	7,8	2,5	1,0	0,1	0,01	Природные гидрогеол. условия (болото)	0,01
Шейпичский II	753	грунтовые	0,77	83,1	6,88*	24,7	2,0	2,6	0,2	15,0*	Сельскохоз. загрязнение	15,0*
Шейпичский III	755	артезианские	1,48	106,2	1,28	42,1	3,3	1,2	2,1*	1,2	Сельскохоз. загрязнение	1,2
Бассейн р. Днепр												
Бабичский	73	артезианские	3,71	338,0	7,68*	2,4	2,5	0,4	2,1*	0,01	Природные гидрогеол. условия (болото)	0,01
Гребеневский	249	грунтовые	4,73	349,0	36,0*	43,3	24,3	0,2	0,4	0,01	Сельскохоз. загрязнение	0,01
Деражичский	1362	грунтовые	2,0	159,0	1,4	42,3	8,2	1,0	2,1*	0,01	Сельскохоз. загрязнение	0,01
Зарубовицкий	586	грунтовые	6,56	505,0	1,9	30,2	7,4	60,4*	0,1	0,01	Сельскохоз. загрязнение (навозохранилище)	0,01
Искровский	421	грунтовые	1,89	157,0	27,4*	9,9	30,9	0,3	0,1	0,01	Сельскохоз. загрязнение (навозохранилище)	0,01
Искровский	423	грунтовые	6,11	427,0	6,9*	75,4	18,1	18,4	0,2	0,03	Природные гидрогеол. условия	0,03
	428	артезианские	5,0	423,0	13,9*	9,9	10,3	0,6	0,3	0,03	Природные гидрогеол. условия	0,03

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Клюковский	182	грунтовые	1,77	280,0	5,92*	8,2	9,5	14,9	0,2	0,01	Сельскохозяйственное загрязнение
Каничский	1250	артезианские	3,81	303,7	0,72	65,6	17,7	47,0*	0,1	0,01	
Михайловский	624	артезианские	4,3	338,0	1,4	31,8	16,0	62,4*	0,1	0,9	Природные гидрогеол. условия
Проскурнинский	413	грунтовые	5,44	577,0	5,6*	59,5	86,8	0,5	0,2	0,03	
Хоновский	103	грунтовые	4,3	357,0	6,1*	11,1	16,9	3,9	0,1	0,4	
Бассейн р. Припять											
Александровский	28	артезианские	1,43	152,0	3,4	11,9	2,0	2,4	0,7	7,5*	Сельскохозяйственное загрязнение (пастбище)
Бечский	670	артезианские	3,19	287,0	3,5	40,6	2,0	5,4	0,1	2,0*	Сельскохозяйственное загрязнение (распаханное поле)
Крестуновский	1333	артезианские	3,09	317,0	2,1	9,9	2,0	0,6	2,1*	0,01	Коммунально-бытовое (механический двор)
Симоничский	673	артезианские	1,33	107,0	2,1	31,2	13,2	17,3	0,1	6,0*	Сельскохозяйственное загрязнение
Синкевичский	103	грунтовые	0,93	93,9	0,1	8,9	2,0	1,0	0,1	2,0*	Коммунально-бытовое (поверхностный сток)
Ситненский	147	артезианские	5,27	445,0	13,36*	2,8	2,0	0,6	0,7	0,01	Природные гидрогеологические условия
Хлупинский	681	артезианские	1,26	118,0	6,9*	4,5	2,0	0,5	0,4	0,01	
Слуцкий	1208	артезианские	2,04	219,0	2,4	34,0	2,1	0,1	3,0*	0,02	
Летенецкий	729	артезианские	2,53	220,5	20,96*	4,0	5,3	0,9	3,0*	0,01	
Гороховский	720	артезианские	6,66	565,0	10,24*	3,4	4,1	0,3	2,1*	0,01	Коммунально-бытовое (поверхностный сток)
Столинский	387	грунтовые	1,1	878,0	44,8*	450	256,0	0,6	20,0*	0,01	
Бассейн р. Западный Буг											
Великоритский	546	грунтовые	2,22	208,0	6,9*	5,0	5,8	14,4	0,1	0,02	Коммунально-бытовое (поверхностный сток)
Волчинский II	532	артезианские	3,0	232,0	6,6*	39,7	53,5	40,3	0,1	0,02	Сельскохозяйственное загрязнение (распаханное поле)
	538	артезианские	1,67	130,0	6,4*	35,7	9,9	3,5	0,1	1,4	
	533	грунтовые	2,67	255,0	2,1	74,4	6,6	0,1	0,5	4,5*	
Глубоцецкий	514	артезианские	1,15	145,0	3,28	37,1	3,7	1,4	10,5*	6,0*	
Глубоцецкий	515	артезианские	1,1	95,2	2,64	6,9	3,7	1,0	0,4	6,0*	Природные гидрогеологические условия
Каменюкский	164	грунтовые	1,55	140,0	6,9*	7,9	6,6	0,6	0,1	0,02	

Примечание: * – отмечено содержание веществ, превышающее ПДК

Наибольшее количество проб, в которых значения показателей (содержание азота аммонийного, нитритов, нитратов, сульфатов, хлоридов) не соответствуют установленным требованиям, приходится на Гомельскую (23%), Витебскую (26%) и Брестскую (28%), области (рис. 3.3).

Количество проб с превышениями предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в подземных водах за 2004-2010 гг. представлено на рисунке 3.4. По сравнению с 2009 г. количество проб с превышениями ПДК увеличилось. Основными показателями загрязнения как грунтовых, так и артезианских вод, являются азот аммонийный, нитраты, нитриты, окисляемость перманганатная. Так, повышенное содержание азота аммонийного зафиксировано в двух пробах грунтовых и десяти пробах артезианских вод; нитратов – в трех пробах артезианских вод. В четырех пробах грунтовых вод и пяти артезианских показатели по нитритам не соответствовали установленным нормам. Наибольшее количество проб, качество

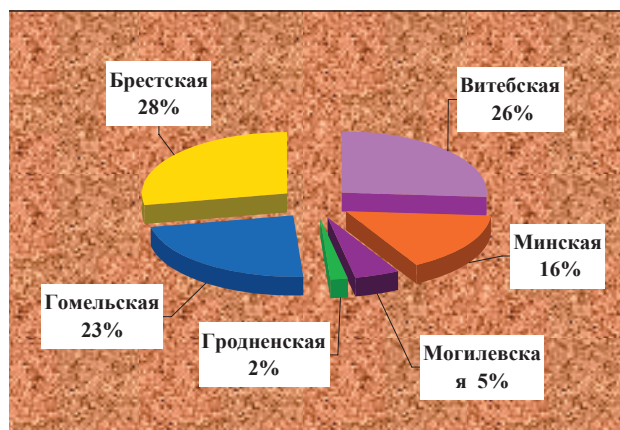


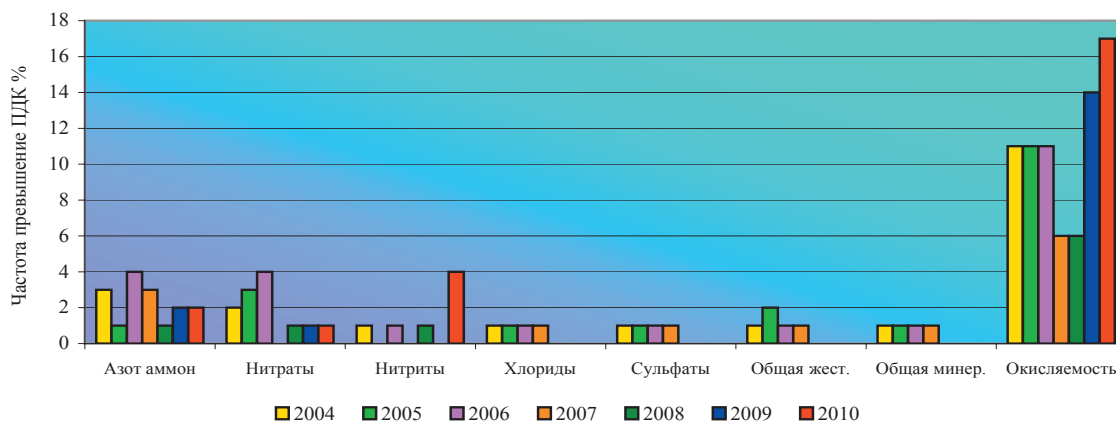
Рисунок 3.3 – Количество проб с превышениями ПДК химических веществ в разрезе административных областей, 2010 г.

которых не удовлетворяет требованиям, выявлено по окисляемости перманганатной.

Повышенные значения окисляемости перманганатной обусловлены присутствием в подземных водах органических веществ (фульво- и гуминовых кислот).

В целом по республике в 2010 г. из 121 пробы, отобранной для анализа качественного состояния грунтовых вод, не

Грунтовые воды



Артезианские воды

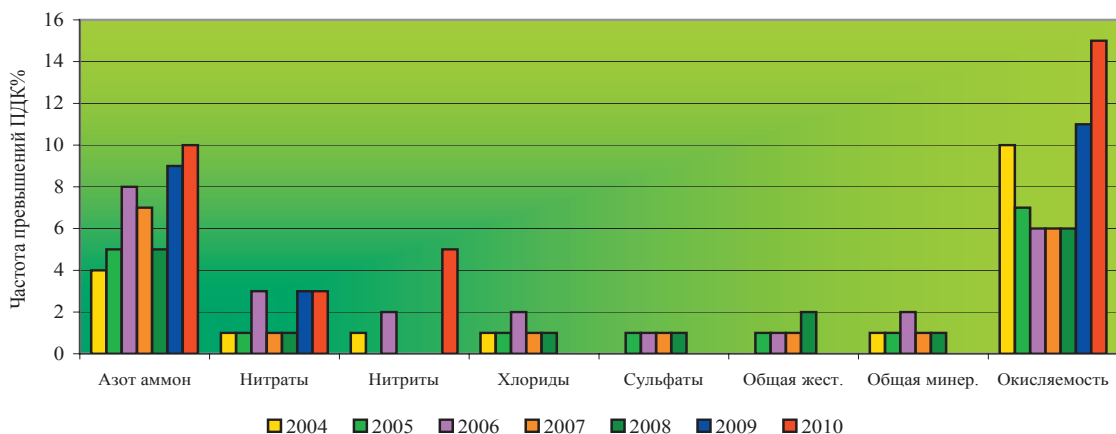


Рисунок 3.4 – Частота превышений ПДК загрязняющих веществ в подземных водах

соответствовали установленным нормам 14,0% проб по окисляемости, 3,3% – по нитритам, 1,7% – по азоту аммонийному и 0,8% – по нитратам.

В артезианских водах из 136 проб не соответствовали нормативным требованиям по окисляемости 11,0% проб, по азоту аммонийному – 7,4%, по нитритам – 3,7%, по нитратам – 2,2%.

Анализ результатов наблюдений за изменением *качества грунтовых и артезианских вод* показал, что качество подземных вод по содержанию в них основных макро- и микрокомпонентов, в основном, соответствует установленным требованиям СанПиН 10-124 РБ 99, за исключением повышенного содержания железа (от 1 до 10 ПДК и выше), марганца (1-3 ПДК), а также дефицита йода и фтора, что обусловлено природными гидрогеологическими условиями;

- по сравнению с 2009 г. увеличились концентрации азота аммонийного, нитратов, нитритов, отмечено повышение окисляемости перманганатной;

- на г/г постах, в отдельных скважинах, расположенных вблизи сельхозугодий, животноводческих ферм, наблюдалось локальное загрязнение подземных вод.

Физические свойства грунтовых и артезианских вод речных бассейнов также соответствовали установленным нормативам. Величина водородного показателя на всей территории республики изменялась в широком диапазоне (от 4 до 10,3 ед.).

Температурный режим грунтовых вод по бассейнам изменялся в пределах от 4 до 13°С, артезианских – от 6 до 12,5°С. Наиболее высокие температуры грунтовых вод определены в бассейне р. Днепр (скв. №№ 1326 и 1362 Деражичского г/г поста), в артезианских водах – в бассейне р. Западный Буг (скв. № 537 Волчинский I г/г пост) и бассейне р. Припять (скв. № 1300 Симоничско-Рудненский г/г пост).

Результаты анализа качества подземных вод за период 2009-2010 гг. показали, что состояние подземных вод в пределах речных бассейнов практически не изменилось.

Уровенный режим подземных вод (УПВ) в 2010 г. изучался в пределах 5 речных бассейнов: Западная Двина, Днепр,

Неман, Припять, Западный Буг. Это позволило охарактеризовать уровенный режим на всей территории Республики Беларусь и выявить основные тенденции его формирования:

- изменение уровенного режима подземных вод в естественных и слабонарушенных условиях во многом определяется метеорологическими факторами (инfiltrацией атмосферных осадков и температурой воздуха). Питание подземных вод осуществляется на всей территории республики, причем площади инfiltrации и разгрузки чередуются в зависимости от особенностей рельефа и распределения гидрографической сети;

- по сравнению со среднемноголетними значениями в бассейне р. Днепр УПВ практически не изменились, в бассейнах рек Западный Буг и Западная Двина поднялись в среднем на 0,1-0,4 м, в бассейне р. Неман понизились на 0,5-0,7 м. В бассейне р. Припять в первом полугодии УПВ остались без изменений, а во втором полугодии отмечено понижение в среднем на 0,3 м (рис. 3.5).

Подробная характеристика качества и уровней подземных вод приведена на примерах наиболее характерных для каждого речного бассейна скважин гидрогеологических постов.

В бассейне **р. Западная Двина** изучение качества подземных вод в 2010 г. проводилось на 7 гидрогеологических постах (27 наблюдательных скважин): Адамовском, Дерновичском I, II, Липовском I, II, Полоцком, Зарубовщинском. Наблюдения осуществлялись за подземными водами, приуроченными к верхнепоозерским аллювиальным, озерно-ледниковым, межморенным флювиогляциальным, водноледниковым отложениям; старооскольским и ланским терригенным породам верхнего и среднего девона.

По сравнению с предыдущим годом значительного изменения качества подземных вод в 2010 г. не выявлено. По величине водородного показателя (6,2-8,0 ед. рН) воды нейтральные. Величина общей жесткости изменялась в интервале 0,75-5,0 ммоль/дм³.

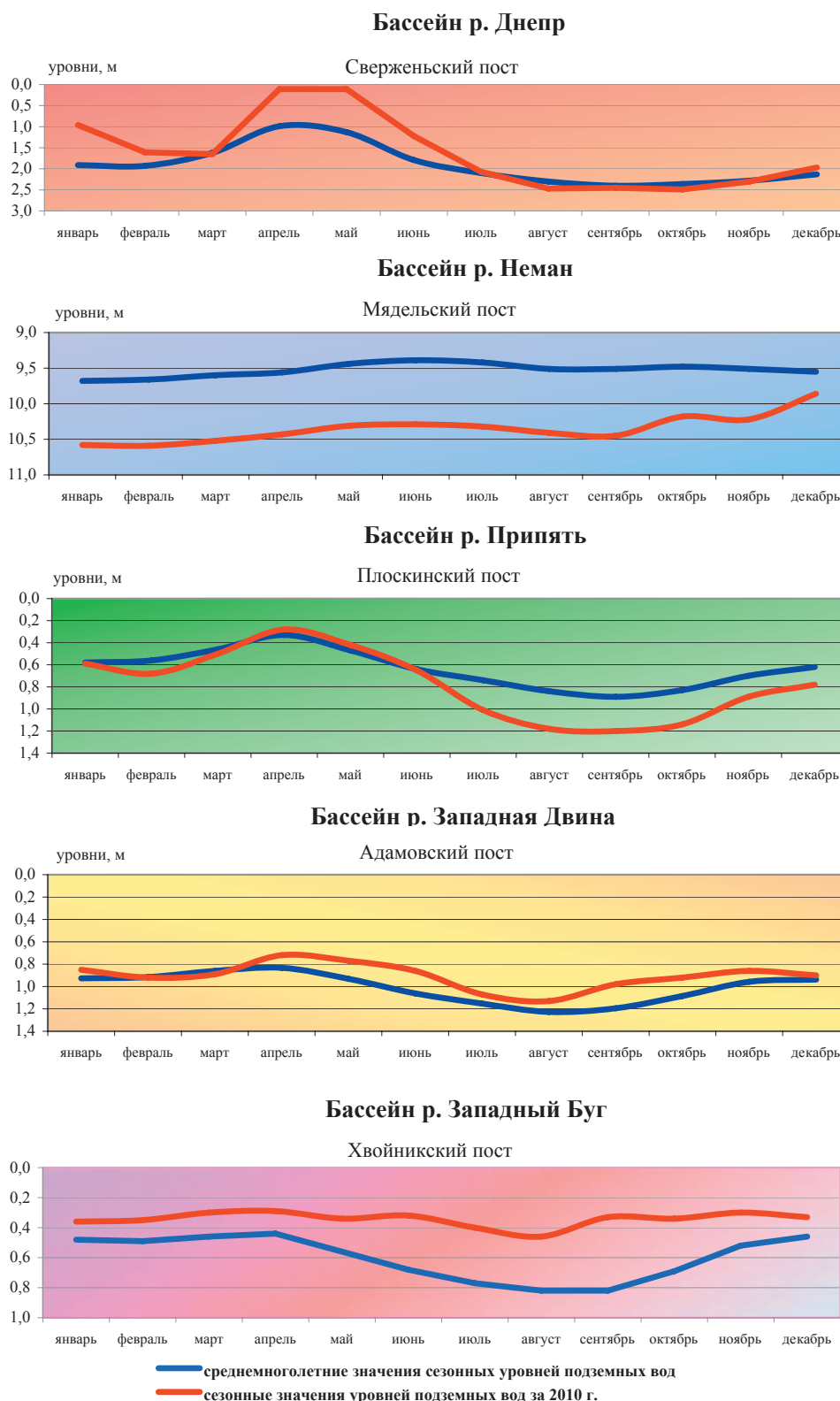


Рисунок 3.5 – Изменение сезонных (2010 г.) и среднееголетних уровней подземных вод

Содержание основных макрокомпонентов ниже ПДК. Вместе с тем, на некоторых г/г постах выявлено повышенное содержание отдельных компонентов (рис. 3.6). Так, показатель окисляемости на Адамовском, Липовском и Дерновическом г/г постах изменялся от 5,12 до 12,64 мгО₂/дм³ (ПДК – 5,0 мгО₂/дм³), в скв. № 290

Дерновического г/г поста содержание азота аммонийного достигало 3,0 мг/дм³ (1,5 ПДК).

Среднее значение сухого остатка в подземных водах изменялось в диапазоне 136-251 мг/дм³, хлоридов – 8,9-9,6 мг/дм³, сульфатов – 7,4-20,6 мг/дм³, нитратов – 0,01-0,06 мг/дм³, азота аммонийного – 0,1-0,5 мг/дм³,

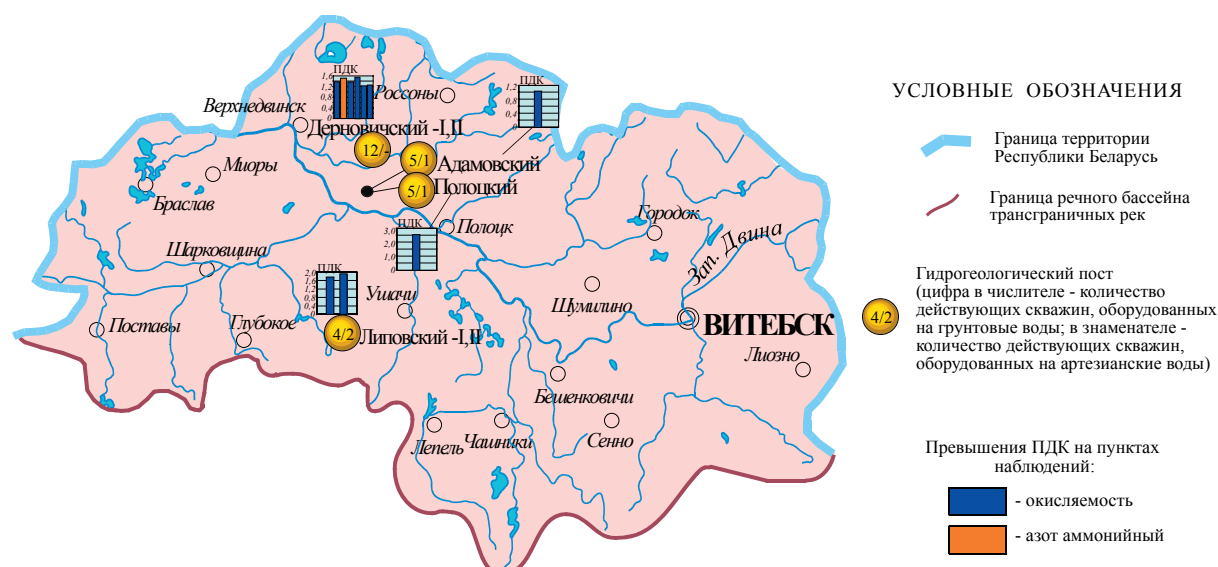


Рисунок 3.6 – Карта-схема мониторинга подземных вод в бассейне р. Западная Двина, 2010 г.

окисляемости перманганатной 3,52-5,39 $\text{мгO}_2/\text{дм}^3$ (рис. 3.7).

По сравнению с 2009 г. в подземных водах бассейна реки незначительно увеличилось содержание сульфатов, окисляемости перманганатной, а в пределах г/г поста Дерновичский I (скв. № 290) содержание азота аммонийного, как и в предыдущие годы, составляло 1,5 ПДК. Превышение нормативов связано в основном с расположением гидрогеологических постов на территориях, подверженных влиянию антропогенных источников загрязнения (пашни, животноводческие фермы и др.).

Содержание микрокомпонентов в грунтовых и артезианских водах бассейна р. Западная Двина в 2010 г. было незначительное. Анализы проб воды проводились на 7 г/г постах (15 наблюдательных скважин). По сравнению с 2009 г. в грунтовых водах снизились концентрации фтора, меди. Как в грунтовых, так и в артезианских водах отмечено некоторое увеличение содержания фосфатов (рис. 3.8).

В целом по бассейну концентрация фтора варьировала от 0,08 до 0,22 $\text{мг}/\text{дм}^3$, меди – от 0,001 до 0,0017 $\text{мг}/\text{дм}^3$, цинка – от 0,016 до 0,042 $\text{мг}/\text{дм}^3$, марганца – от 0,084 до 0,1 $\text{мг}/\text{дм}^3$. В отдельных скважинах содержание марганца достигало 5 ПДК.

Уровеньный режим подземных вод в бассейне р. Западная Двина изучался на 7 гидрогеологических постах (27 наблюдательных скважин: на 19 скважинах – за грунтовыми водами, на 8 – за артезианскими).

Характеристика уровняного режима в бассейне реки представлена сезонными (с января 2009 г. по декабрь 2010 г.) колебаниями УПВ на примерах скважин Адамовского, Дерновичского, Полоцкого, Липовского и Зарубовщинского г/г постов (рис. 3.9).

Сезонные изменения уровней грунтовых подземных вод характеризуются наличием двух основных подъемов (весеннего и осенне-зимнего) и двух спадов (зимнего и летне-осеннего). В I квартале 2010 г., как и предыдущие годы, отмечен подъем уровней. При этом на Липовском посту в скважине № 594 сезонных колебаний уровней практически не наблюдалось: происходил постепенный подъем уровня воды, что может быть связано с влиянием р. Шоша, в долине которой располагается данная скважина. По сравнению с I кварталом 2009 г. отмечено повышение уровней грунтовых вод практически на всех наблюдательных скважинах. В 2010 г. наблюдался весенний максимум в апреле, а затем постепенный летне-осенний спад. Амплитуды колебаний уровней небольшие и в среднем составляли 0,6 м. Максимальная амплитуда отмечена на Дерновичском II г/г посту (скв. № 206) – 1,72 м, что на 1,06 м больше, чем в 2009 г.

В скважинах, оборудованных на артезианские воды, сезонные изменения уровней аналогичны изменениям уровней грунтовых вод. За период с января 2009 г. по декабрь 2010 г. наблюдались сезонные экстремумы: спад уровней в августе-сентябре и подъем

Бассейн р. Западная Двина

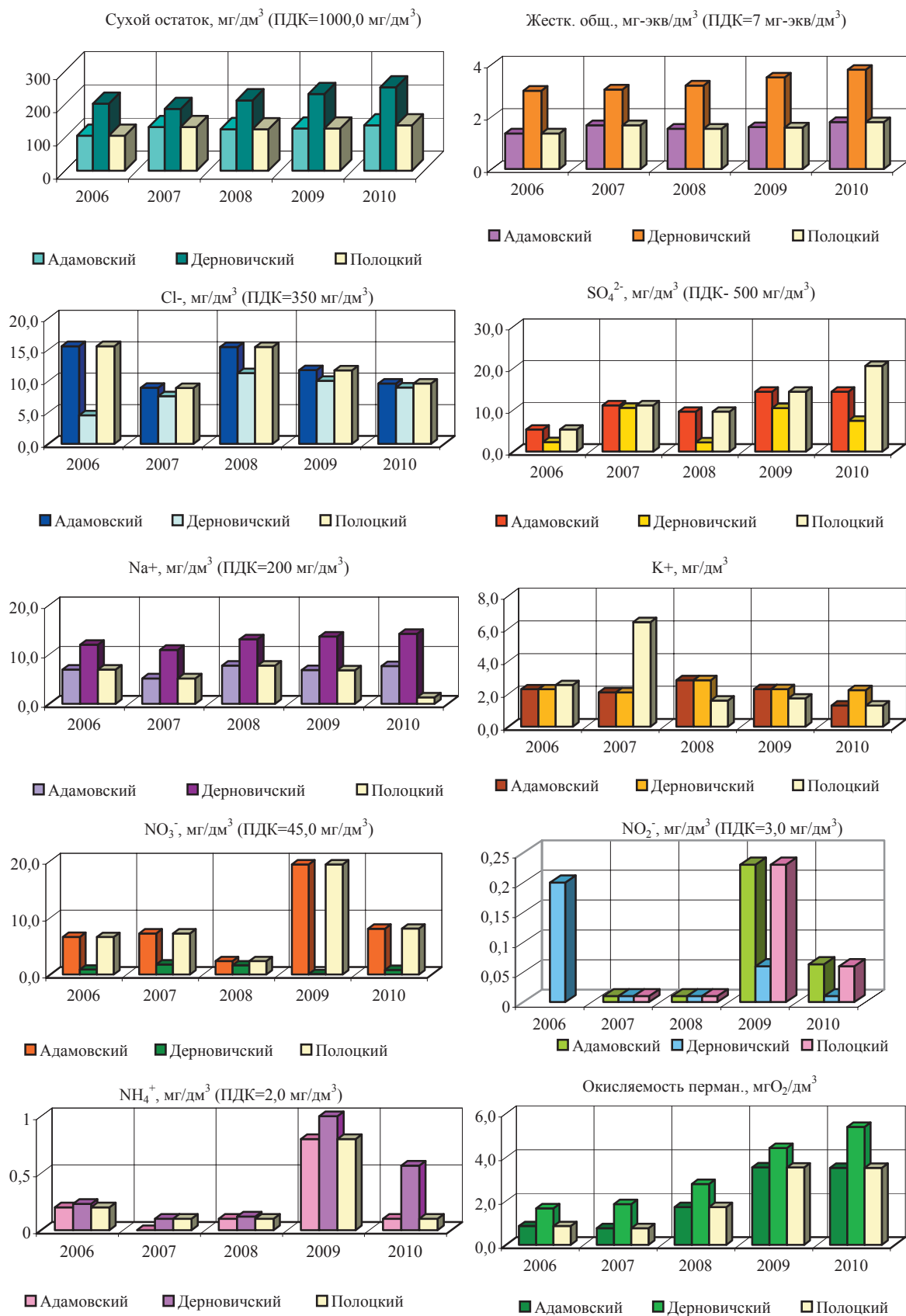
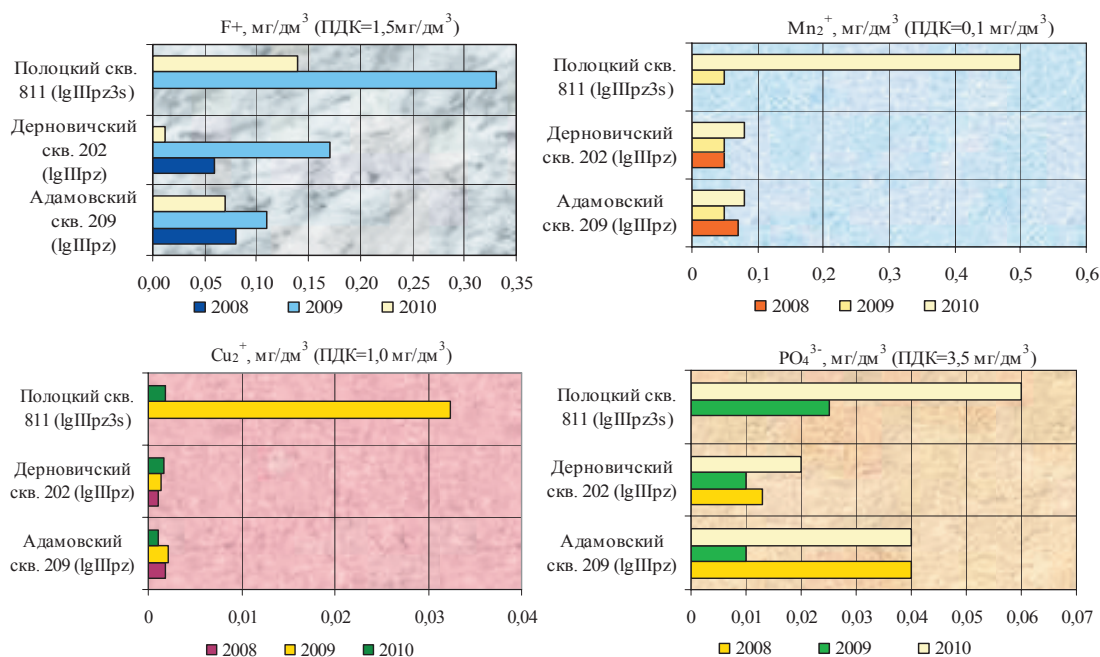


Рисунок 3.7 – Среднее содержание основных макрокомпонентов в подземных водах бассейна р. Западная Двина, 2010 г.

Бассейн р. Западная Двина Грунтовые воды



Артезианские воды

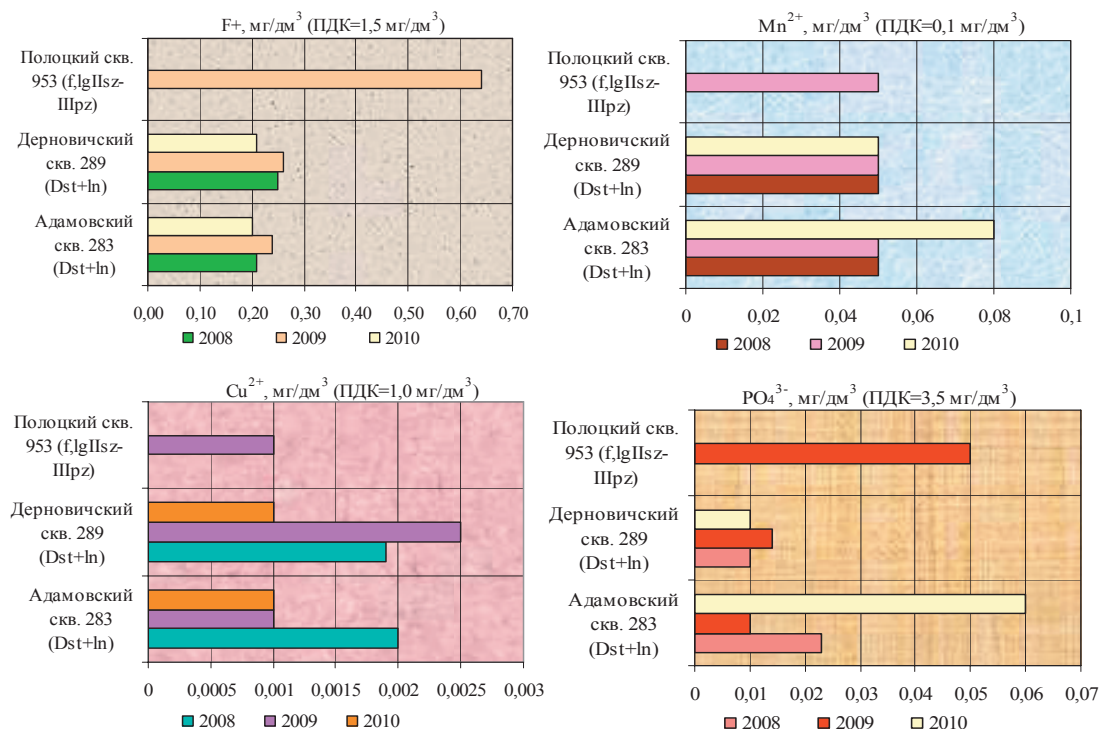


Рисунок 3.8 – Содержание микрокомпонентов в подземных водах бассейна р. Западная Двина, 2010 г.

уровней в апреле-мае. Амплитуды колебаний уровней артезианских вод меньше, чем грунтовых и в среднем составляют 0,7 м. Максимальная амплитуда колебаний уровней артезианских вод в 2010 г. составила 1,01 м (Полоцкий пост, скв. № 953).

Температурный режим грунтовых вод бассейна р. Западная Двина изменялся от 7

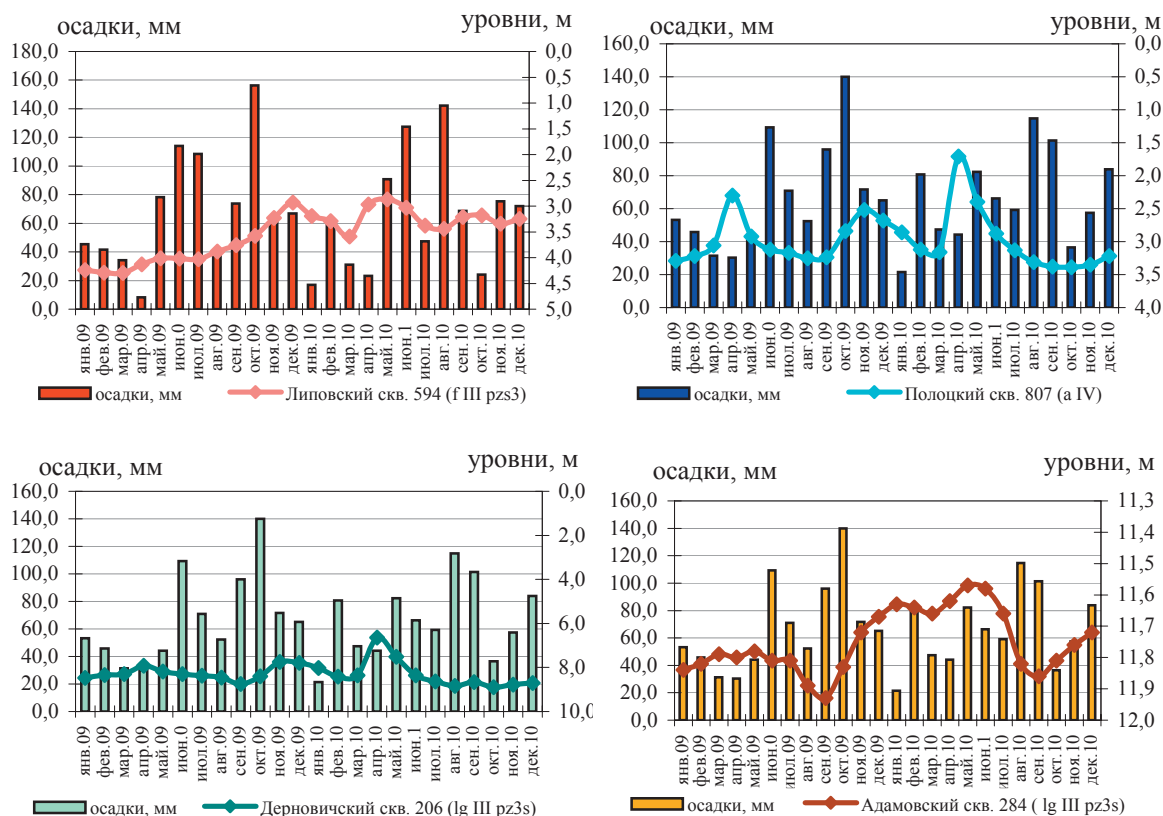
до 9⁰С. Максимальное значение температуры характерно для скважины № 807 Полоцкого гидрогеологического поста, глубина которой 10,3 м. В артезианских водах температурный показатель не превышал 8,5⁰С.

В пределах бассейна **р. Неман** наблюдения за качеством подземных вод в 2010 г. проводились на 29 постах (113 наблюдательных

Бассейн р. Западная Двина

Сезонный режим

Грунтовые воды



Артезианские воды

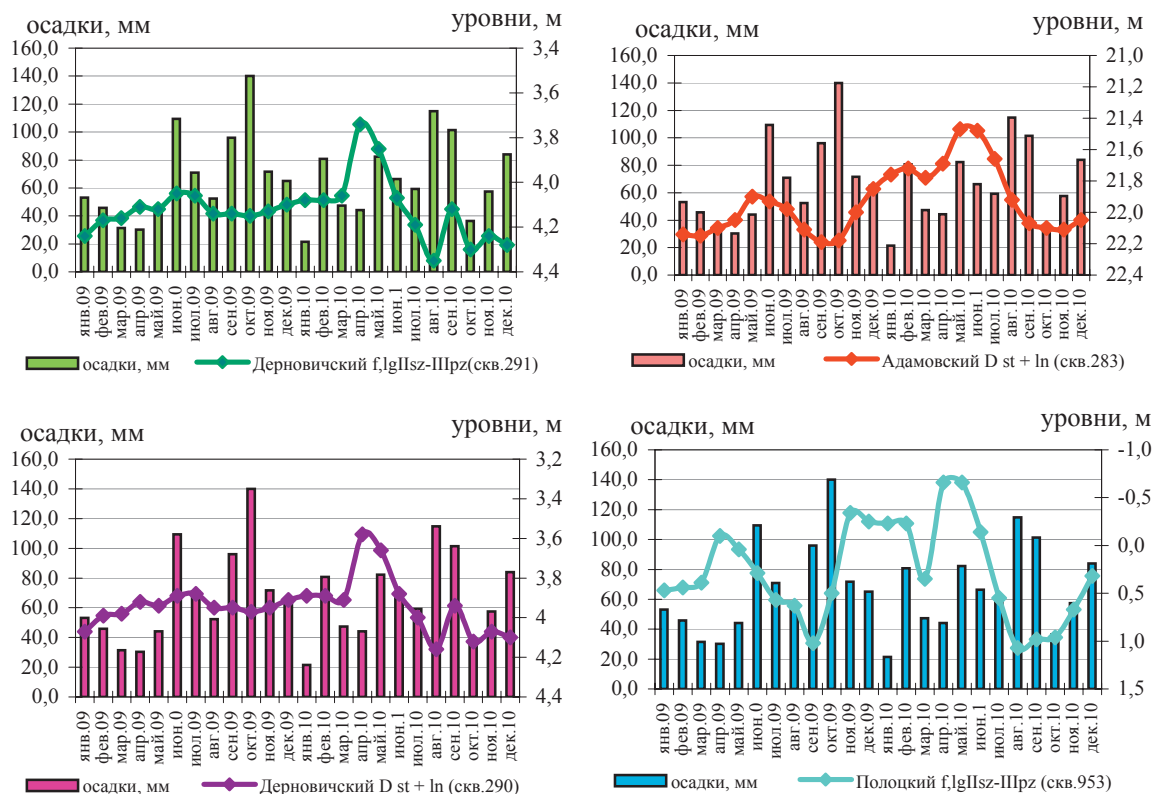


Рисунок 3.9 – Изменение сезонного режима уровней подземных вод в бассейне р. Западная Двина

скважин). 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 в бассейне р. Неман в основном соответствует установленным нормам, значительных изменений по химическому составу подземных вод не выявлено. Величина водородного показателя изменялась в пределах 6,5-10,3 ед. рН, что характеризует воды бассейна как нейтральные, слабощелочные. По показателю общей жесткости (0,35-6,87 ммоль/дм³) воды бассейна определены как очень мягкие, умеренно жесткие.

На территории бассейна выявлены единичные случаи загрязнения азотом аммонийным на трех г/г постах: Шейпичском III, Боровском, Понемоньском. Кроме этого, на пяти г/г постах – Шейпичский II, Боровской, Черемшицкий, Урлики-Швакшты, Будищенский – установлены превышения по окисляемости перманганатной в диапазоне от 6,4 до 37,4 мгО₂/дм³ (рис. 3.10).

Средние значения основных показателей качества подземных вод варьировали для сухого остатка от 242 до 328 мг/дм³, для хлоридов – от 4,5 до 35,2 мг/дм³, для

сульфатов – от 2 до 26,3 мг/дм³, для нитратов – 0,1 до 16,9 мг/дм³, для азота аммонийного – от 0,1 до 11,8 мг/дм³, для окисляемости перманганатной от 0,5 до 2,88 мгО₂/дм³ (рис. 3.11).

Результаты химических анализов свидетельствуют о том, что в подземных водах незначительно увеличилось по сравнению с предыдущим годом содержание сульфатов и хлоридов, отмечено повышение окисляемости перманганатной. Так, если в 2009 г. в грунтовых водах Боровского гидрогеологического поста (скв. № 8) показатель по окисляемости перманганатной составлял 5,12 мгО₂/дм³, то в 2010 г. его значение достигло 6,4 мгО₂/дм³. Такая же тенденция характерна и для г/г поста Урлики-Швакшты (скв. № 329).

Содержание микрокомпонентов как в грунтовых, так и в артезианских водах в 2010 г. в бассейне р. Неман невысокое. Средние значения составляли: фтор – 0,13-0,76 мг/дм³, медь – 0,001-0,0035 мг/дм³, цинк – 0,0025-0,25 мг/дм³, марганец – 0,05-0,15 мг/дм³, фосфаты до 0,08 мг/дм³ (рис. 3.12).

Уровеньный режим подземных вод в бассейне р. Неман изучался на 29 гидрогеологических постах (58 скважинах, оборудованных на грунтовые воды и 55 – на артезианские воды).

Сезонные (с января 2009 г. по декабрь 2010 г.) колебания уровней грунтовых и артезианских вод представлены по скважинам

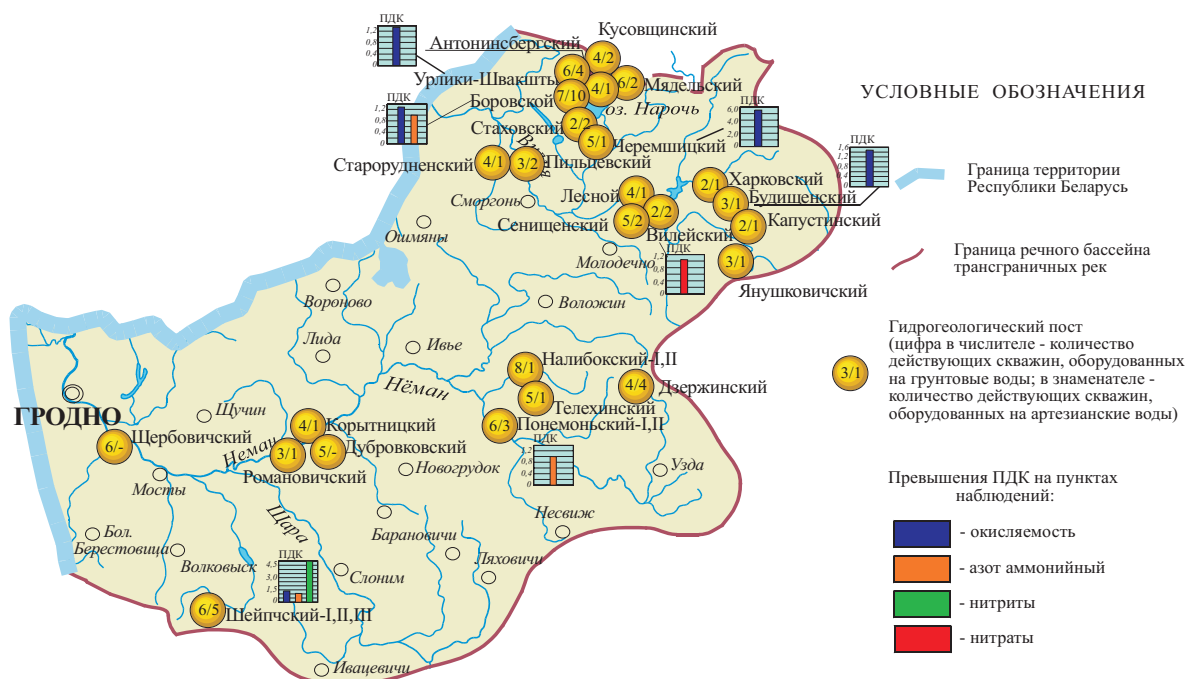


Рисунок 3.10 – Карта-схема мониторинга подземных вод в бассейне р. Неман, 2010 г.

Бассейн р.Неман

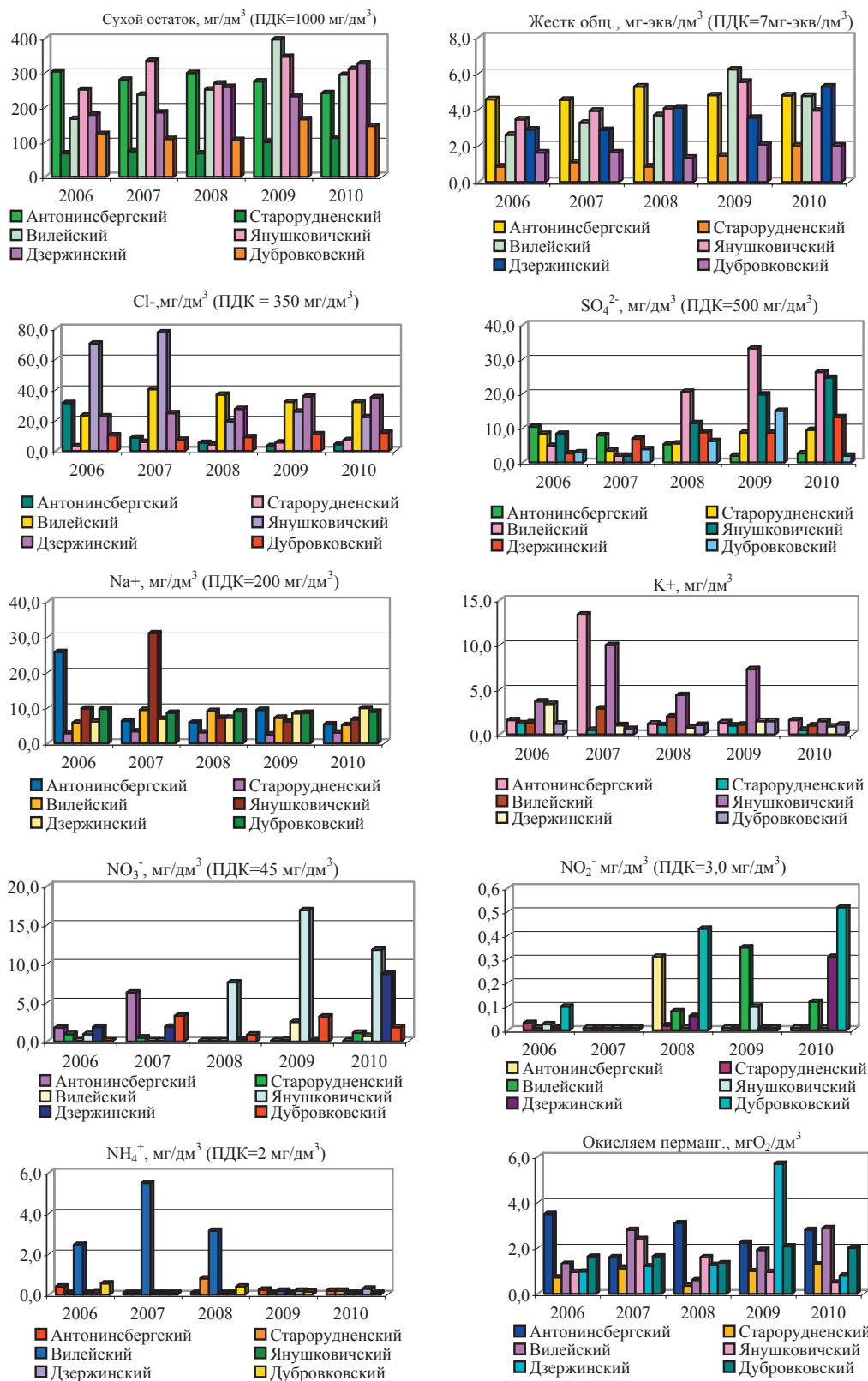


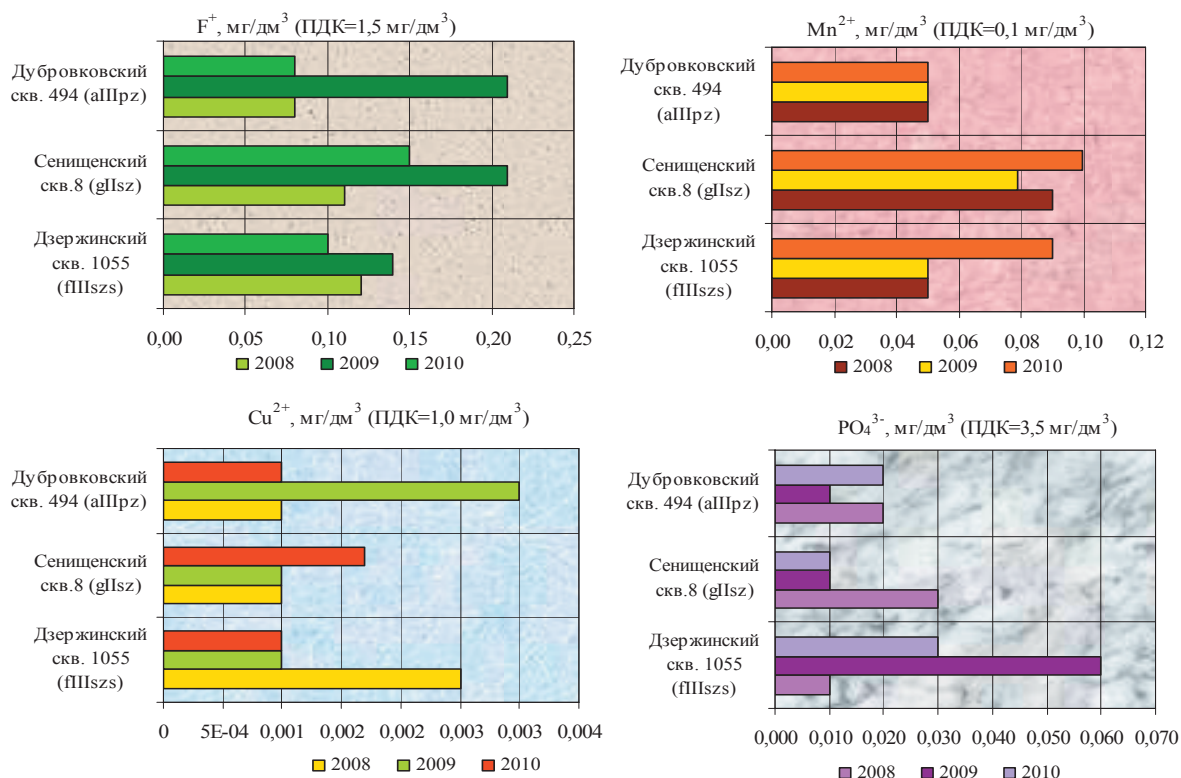
Рисунок 3.11 – Среднее содержание основных макрокомпонентов в подземных водах бассейна р. Неман

Антонинбергского, Дзержинского, Сенищенского, Боровского, Понемоньского, Черемшицкого и Урлики-Швакшты г/г постов (рис. 3.13).

Результаты анализа свидетельствуют о том, что изменения уровней грунтовых вод связаны, в первую очередь, с климатическими изменениями в данном регионе: весенний

Бассейн р. Неман

Грунтовые воды



Артезианские воды

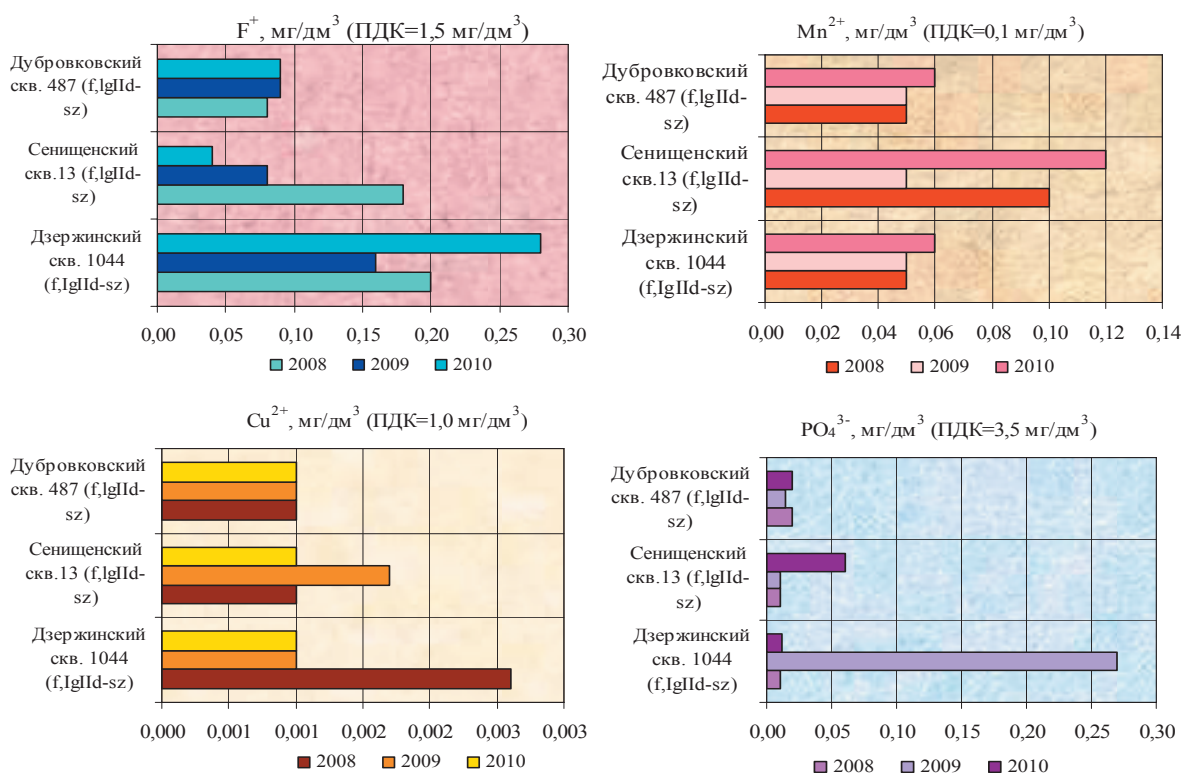


Рисунок 3.12 – Содержание микрокомпонентов в подземных водах бассейна р. Неман

подъем, связанный с увеличением в этот период количества атмосферных осадков, и 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, за исключением Янушковичского

Бассейн р. Неман
Сезонный режим
Грунтовые воды

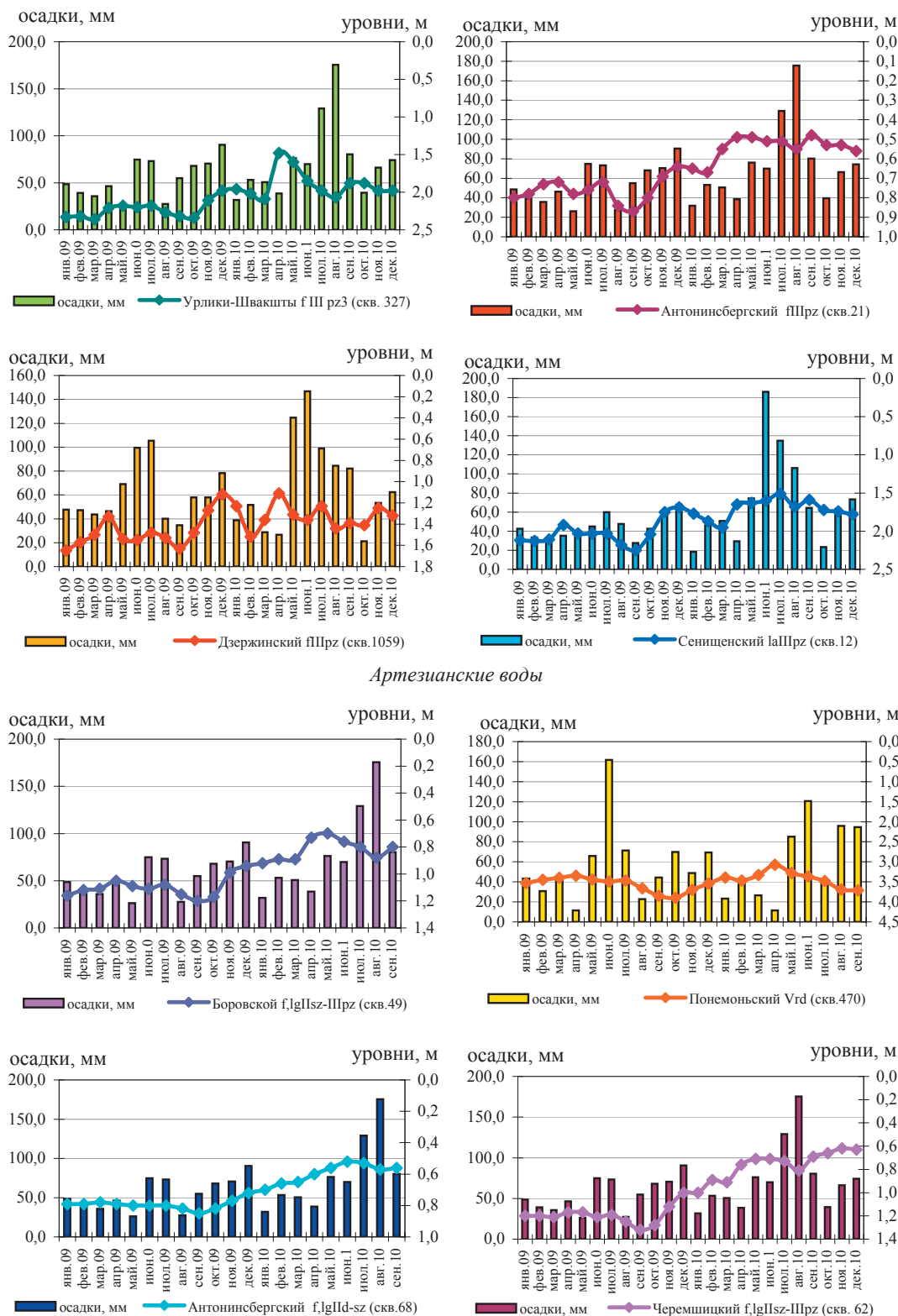


Рисунок 3.13 – Изменение сезонного режима уровней подземных вод в бассейне р. Неман

поста, где амплитуда достигла 1,44 м (на 0,54 м больше, чем в 2009 г.).

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. В 2010 г. наблюдалось

понижение УПВ по сравнению с этим же периодом 2009 г. по Боровскому, Черемшицкому, Антонинсбергскому г/г постам, а повышение уровней отмечено на Понемоньском посту. Максимальная амплитуда колебаний уровней артезианских вод составила 1,01 м (Антонинсбергский пост, скв. № 55), что на 0,94 м больше, чем в 2009 г.

Температурный режим грунтовых вод бассейна реки изменялся в пределах 5,0-7,7°С, артезианских вод – 6,0-9,5°С.

Анализ качества подземных вод на территории бассейна **р. Днепр** в 2010 г. проводился по результатам наблюдений на 22 гидрогеологических постах (67 наблюдательных скважин). Изучались подземные воды в аллювиальных, озерно-аллювиальных отложениях голоцена; флювиогляциальных, моренных и водно-ледниковых отложениях поозерского, сожского, днепровского и березинского-днепровского горизонтов плейстоцена; неогеновых, палеогеновых, меловых и девонских отложениях.

Существенных изменений в химическом составе подземных вод бассейна не выявлено. Величина водородного показателя варьировала в пределах 6,35-8,35 ед.рН, что свидетельствует о широком диапазоне изменения реакции среды: от кислой до слабощелочной. Показатель общей жесткости, характеризующий воды бассейна от очень мягких до жестких, составляет 0,22-6,66 ммоль/дм³.

Анализ результатов наблюдений за состоянием подземных вод в 2010 г. в бассейне р. Днепр показал, что основными показателями загрязнения подземных вод являлись азот аммонийный, нитраты, повышенная окисляемость.

Максимальные концентрации (2,1 мг/дм³) азота аммонийного зафиксированы на Бабичском (скв. № 73) и Деражичском (скв. № 1362) г/г постах, нитратов (1,34 и 1,38 ПДК) – на Зарубовщинском (скв. № 586) и Михайловском (скв. № 624) г/г постах, соответственно. Наибольшие значения (до 36 мгО₂/дм³) по окисляемости характерны для Гребеневского гидрогеологического поста (скв. № 249), что, вероятно, связано с ведением сельскохозяйственных работ.

На рисунке 3.14 представлена карта-схема расположения гидрогеологических постов, на которых качество подземных вод по некоторым показателям не удовлетворяет требованиям СанПиН.

Среднее содержание сухого остатка в подземных водах на территории бассейна изменялось от 188 до 407 мг/дм³, хлоридов – от 4,2 до 176,0 мг/дм³, сульфатов – от 10,8 до 21,0 мг/дм³, нитратов – от < 0,1 до 8,7 мг/дм³, азота аммонийного – от < 0,1 до 4,5 мг/дм³, окисляемость перманганатная – от 1,03 до 10,6 мгО₂/дм³ (рис. 3.15).

Отбор проб воды на определение содержания в подземных водах *микрокомпонентов* в бассейне р. Днепр в 2010 г. проводился из 63 наблюдательных скважин (17 гидрогеологических постов). По сравнению с 2009 г. в подземной воде уменьшилось содержание меди, фтора (рис. 3.16). Вместе с тем, в подземных водах Минского и Старокойтинского г/г постов незначительно увеличилось содержание фосфатов (меньше ПДК), что обусловлено влиянием пашен и населенных пунктов, на территории которых расположены скважины.

Среднее содержание фтора изменялось от 0,07 до 0,42 мг/дм³, меди – от 0,001 до 0,14 мг/дм³, цинка – от 0,0099 до 0,37 мг/дм³, марганца – от 0,046 до 0,35 мг/дм³, фосфатов – от 0,01 до 0,1 мг/дм³.

Изменение *уровневого режима подземных вод* в бассейне р. Днепр анализировалось на 22 гидрогеологических постах, включающих 87 скважин, 38 из которых оборудованы на грунтовые и 49 – на артезианские воды.

Характеристика сезонных (с января 2009 г. по декабрь 2010 г.) колебаний уровней грунтовых и артезианских вод представлена на примере скважин Михайловского, Старокойтинского, Деражичского, Искровского г/г постов (рис. 3.17).

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 2010 г. пришелся на апрель-май, а летне-осеннего спада – на сентябрь. По сравнению с предыдущим годом весенний подъем в I квартале 2010 г.

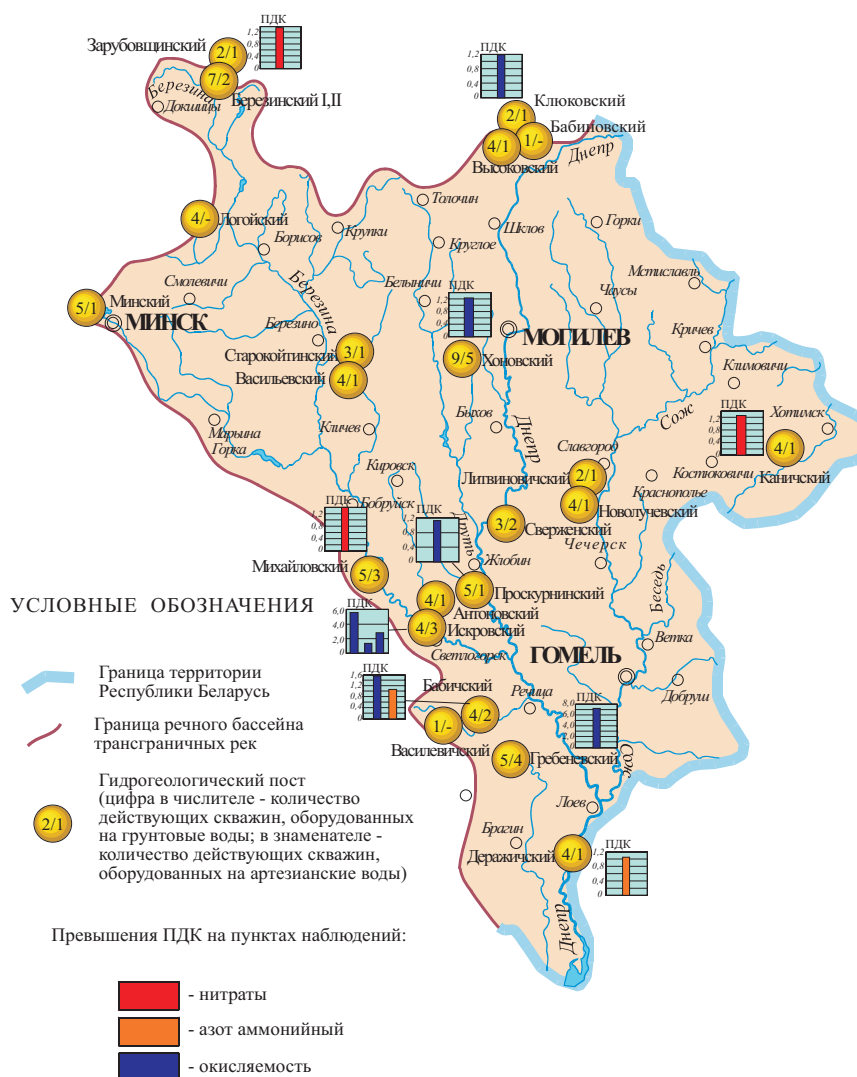


Рисунок 3.14 – Карта-схема мониторинга подземных вод в бассейне р. Днепр, 2010 г.

менее выражен, что связано с количеством осадков, выпавших в этот период. Минимальная амплитуда колебаний уровней грунтовых вод за 2010 г. составила 0,01 м, а максимальная – 1,83 м (Старокойтинский г/г пост, скв. № 195), что на 1,07 м больше, чем в 2009 г.

В скважинах, оборудованных на артезианские воды, сезонный ход уровней подвержен тем же изменениям, что и в режиме грунтовых вод. За период с января 2009 г. по сентябрь 2010 г. наблюдались следующие основные сезонные экстремумы: спад уровней в августе – сентябре и подъем уровней в апреле. Амплитуды колебаний уровней артезианских вод меньше, чем грунтовых, что связано с менее выраженным влиянием климатических факторов.

Максимальная амплитуда колебаний уровней артезианских вод за 2010 г. составила 0,88 м (Искровский г/г пост, скв. № 428), что на 0,35 м больше, чем в 2009 г.

Температурный режим грунтовых вод бассейна изменялся от 4 до 13⁰ С, артезианских вод – от 6,5 до 9⁰ С.

На территории бассейна **р. Западный Буг** изучение качества подземных вод в 2010 г. выполнялось на 11 гидрогеологических постах (35 наблюдательных скважин) в пределах развития болотных, аллювиальных отложений голоцена; флювиогляциальных, моренных водно-ледниковых отложений, сожского, днепровского и березинского горизонтов.

Качество подземных вод в бассейне **р. Западный Буг** по данным мониторинга в основном соответствует санитарным требованиям, значительных изменений по химическому составу не выявлено. Подземные воды нейтральные, величина водородного показателя изменялась в интервале 6,6-8,35 ед. рН. Показатель общей жесткости составлял 0,6-6,84 ммоль/дм³, что характеризует

Бассейн р. Днепр

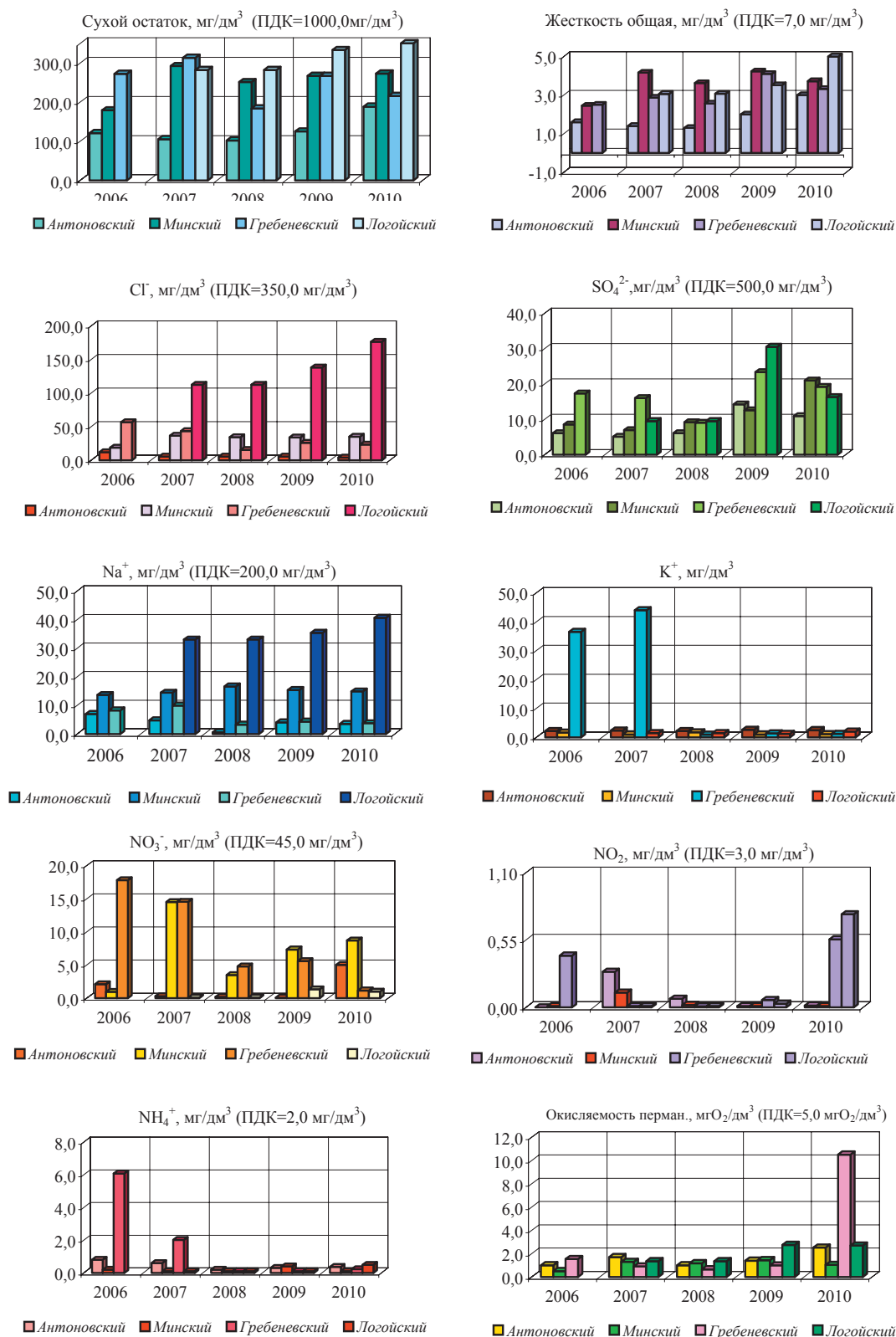


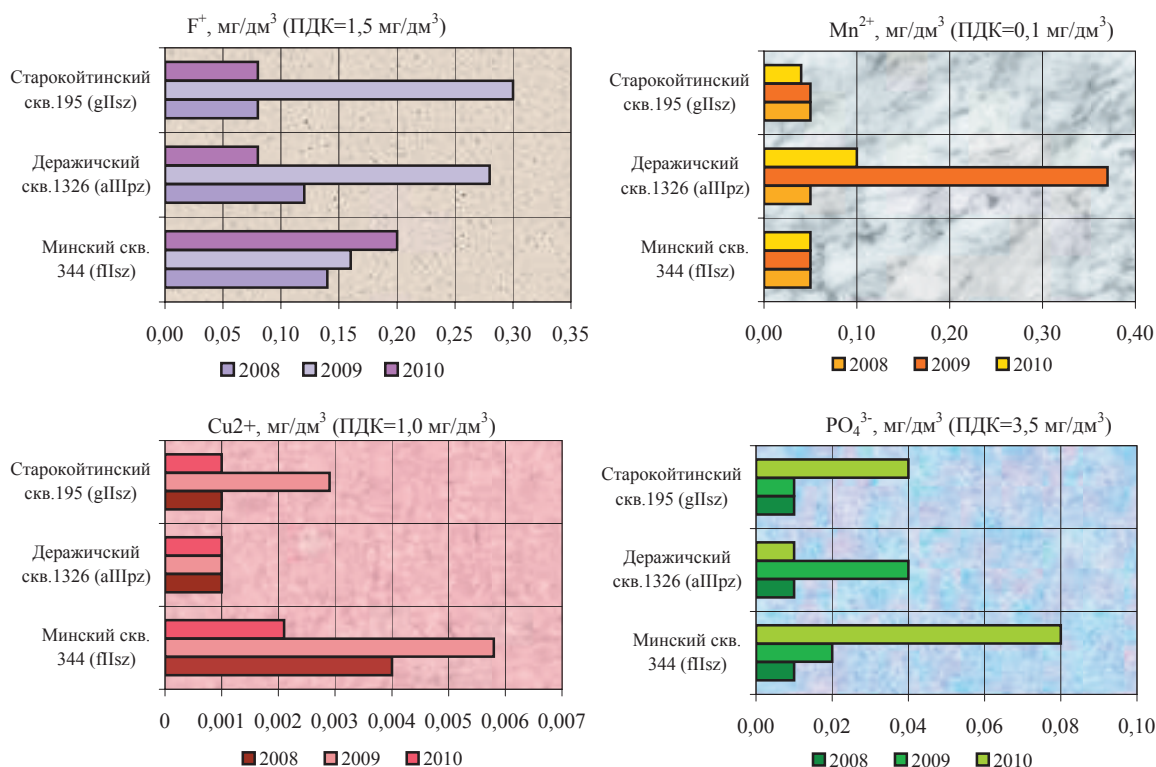
Рисунок 3.15 – Среднее содержание макрокомпонентов в подземных водах бассейна р. Днепр

воды бассейна как очень мягкие и мягкие, реже жесткие.

В результате анализа данных установлено, что по сравнению с 2009 г. содержание сухого остатка, сульфатов, нитратов, хлоридов, нитритов незначительно увеличилось.

На двух г/г постах (Волчинский I, Глубо-нецкий) концентрации азота аммонийного, нитритов, окисляемость не соответствовали установленным нормативам, в частности, концентрации нитритов изменялись от 4,5 до 6,0 мг/дм³. В скважине 514 Глубо-нецкого

Бассейн р. Днепр Грунтовые воды



Артезианские воды

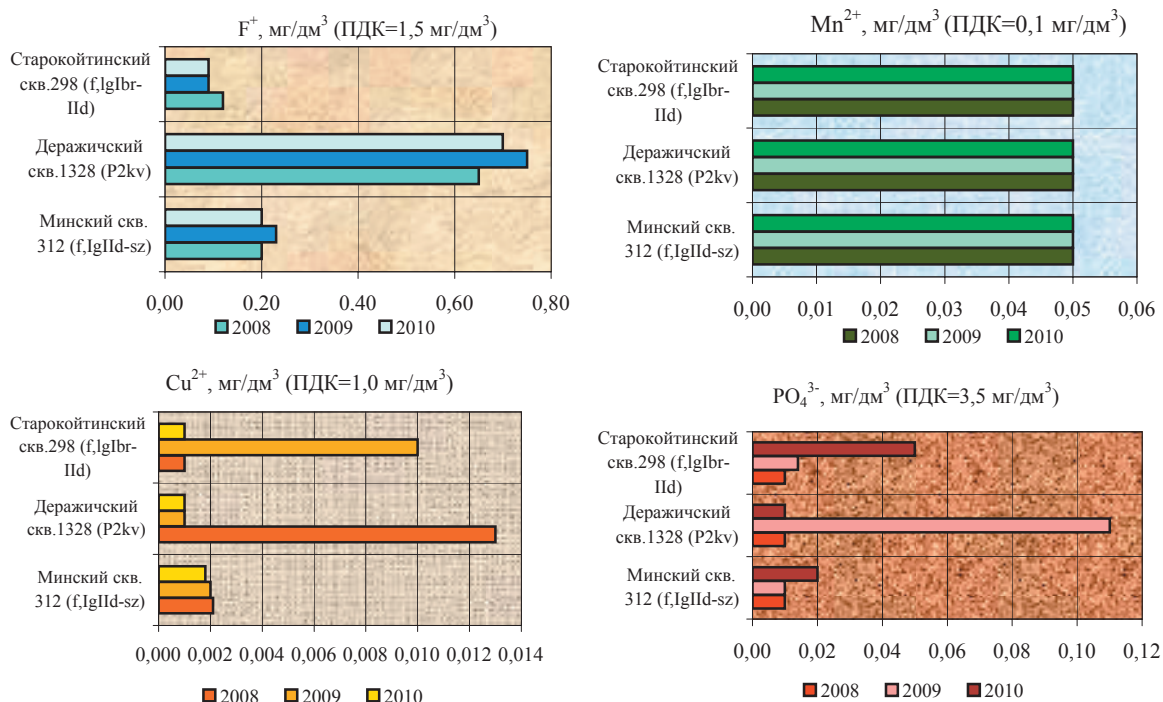


Рисунок 3.16 – Содержание микрокомпонентов в подземных водах бассейна р. Днепр

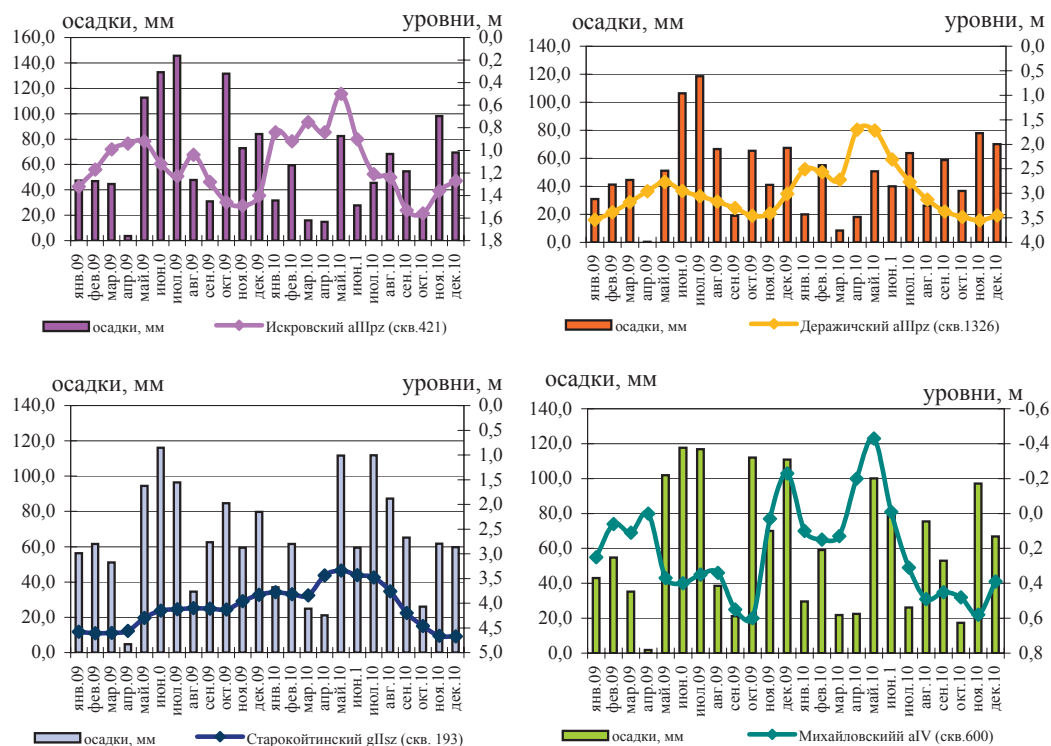
поста содержание азота аммонийного достигало 5 ПДК. Такие показатели обусловлены влиянием коммунально-бытового и сельскохозяйственного загрязнений (рис. 3.18).

Среднее содержание сухого остатка в подземных водах в бассейне р. Западный Буг изменялось от 91 до 241 мг/дм³, хлоридов –

от 8,4 до 41,1 мг/дм³, сульфатов – от 7,8 до 28,6 мг/дм³, нитратов – от 0,28 до 16,86 мг/дм³, азота аммонийного – от 0,1 до 2,8 мг/дм³ (рис. 3.19).

Химический состав подземных вод по содержанию в них микрокомпонентов в 2010 г. изучался по 15 гидрогеологическим

Бассейн р. Днепр Сезонный режим Грунтовые воды



Артезианские воды

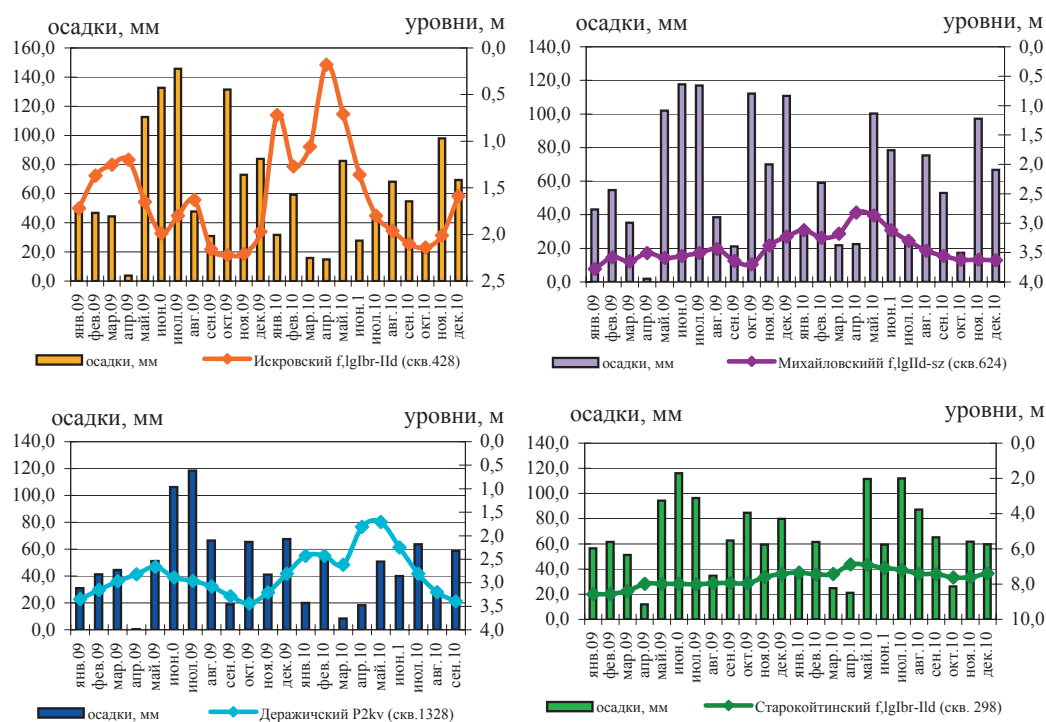


Рисунок 3.17 – Изменение сезонного режима уровней подземных вод в бассейне р. Днепр

постам (35 наблюдательных скважин). Значительных изменений в химическом составе грунтовых вод не выявлено. Однако на Бровском, Каменюковском и Хвойническом постах отмечено незначительное увеличение содержания фтора, цинка и фосфатов.

В артезианских водах несколько повысились концентрации фтора, марганца (например, на Хоновском гидрогеологическом посту содержание Mn^{2+} достигало $0,3 \text{ мг/дм}^3$).

Среднее содержание микрокомпонентов в подземных водах бассейна составляло:

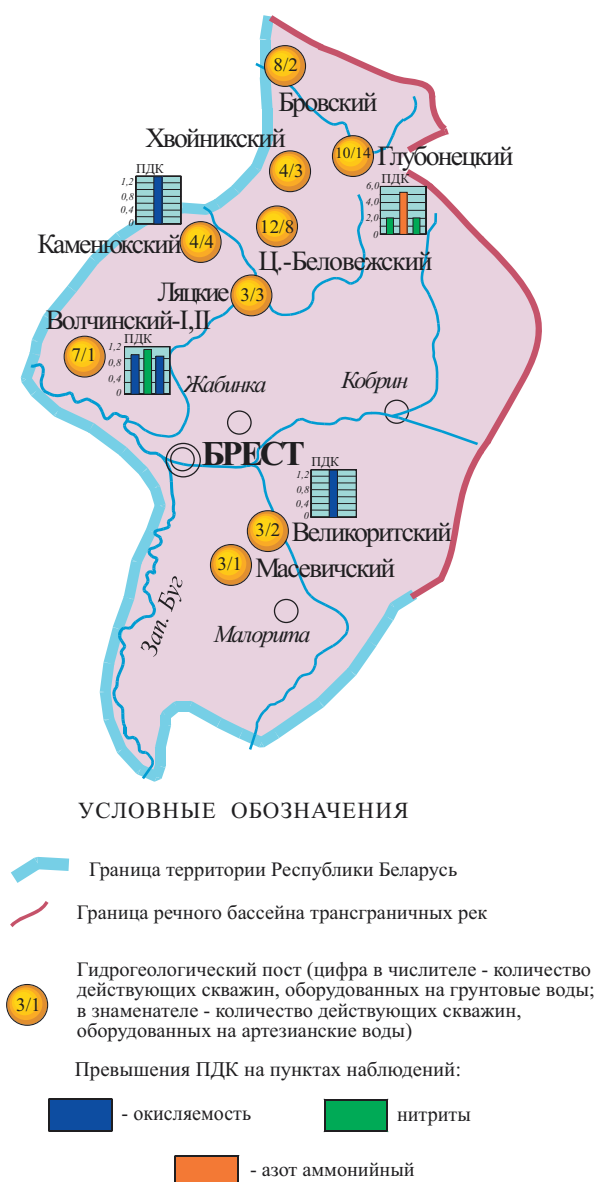


Рисунок 3.18 – Карта-схема мониторинга подземных вод в бассейне р. Западный Буг, 2010 г.

для фтора – 0,2 мг/дм³, для меди – 0,001-0,00138 мг/дм³, для цинка – 0,007-0,01 мг/дм³, для марганца – 0,05-0,1 мг/дм³, для фосфатов – 0,02-0,076 мг/дм³ (рис. 3.20).

Наблюдения за *уровненным режимом подземных вод* проводились на 9 гидрогеологических постах (57 наблюдательных скважин).

Изменение сезонного (с января 2009 г. по декабрь 2010 г.) уровня режима подземных вод бассейна р. Западный Буг представлено на примере скважин Бровского, Волчинского, Масевичского, Центрально-Беловежского, Великоритского, Глубонецкого и Каменюкского гидрогеологических постов (рис. 3.21).

В 2010 г. отмечены следующие сезонные изменения уровней грунтовых вод: весенний подъем, достигающий пика в марте-апреле, и летне-осенний спад, максимум которого приходится на сентябрь. Менее выражены осенне-зимний подъем и зимне-весенний спад. Кроме этого, наблюдалось понижение уровней подземных вод в I квартале 2010 г. по сравнению с I кварталом 2009 г. Это понижение связано с количеством выпавших атмосферных осадков. Максимальная амплитуда (0,8 м) колебаний уровней грунтовых вод зафиксирована на Глубонецком г/г посту (скв. № 562). В среднем по бассейну амплитуда колебания уровней составила 0,33 м.

В артезианских водах, практически во всех скважинах, отмечались четко выраженный зимне-весенний подъем уровней, достигающий пика в апреле, и летне-осенний спад, максимум которого приходился на сентябрь-октябрь. В 2010 г. по сравнению с аналогичным периодом 2009 г. наблюдалось повышение уровней, за исключением Глубонецкого и Центрально-Беловежского г/г постов, где уровни артезианских вод понизились. Максимальная амплитуда колебаний уровней артезианских вод в 2010 г. наблюдалась на Глубонецком г/г посту (скв. № 515) и составила 0,83 м.

Температурный режим подземных вод бассейна р. Западный Буг изменялся от 8,5 до 9,5 °С, причем максимум температур был характерен для грунтовых вод.

Качество подземных вод в бассейне **р Припять** в 2010 году изучалось на 25 гидрогеологических постах (51 наблюдательная скважина). Режимные 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 (волинская серия) отложений.

По результатам наблюдений 2010 г. существенных изменений в химическом составе подземных вод бассейна не произошло. Величина водородного показателя

Бассейн р. Западный Буг

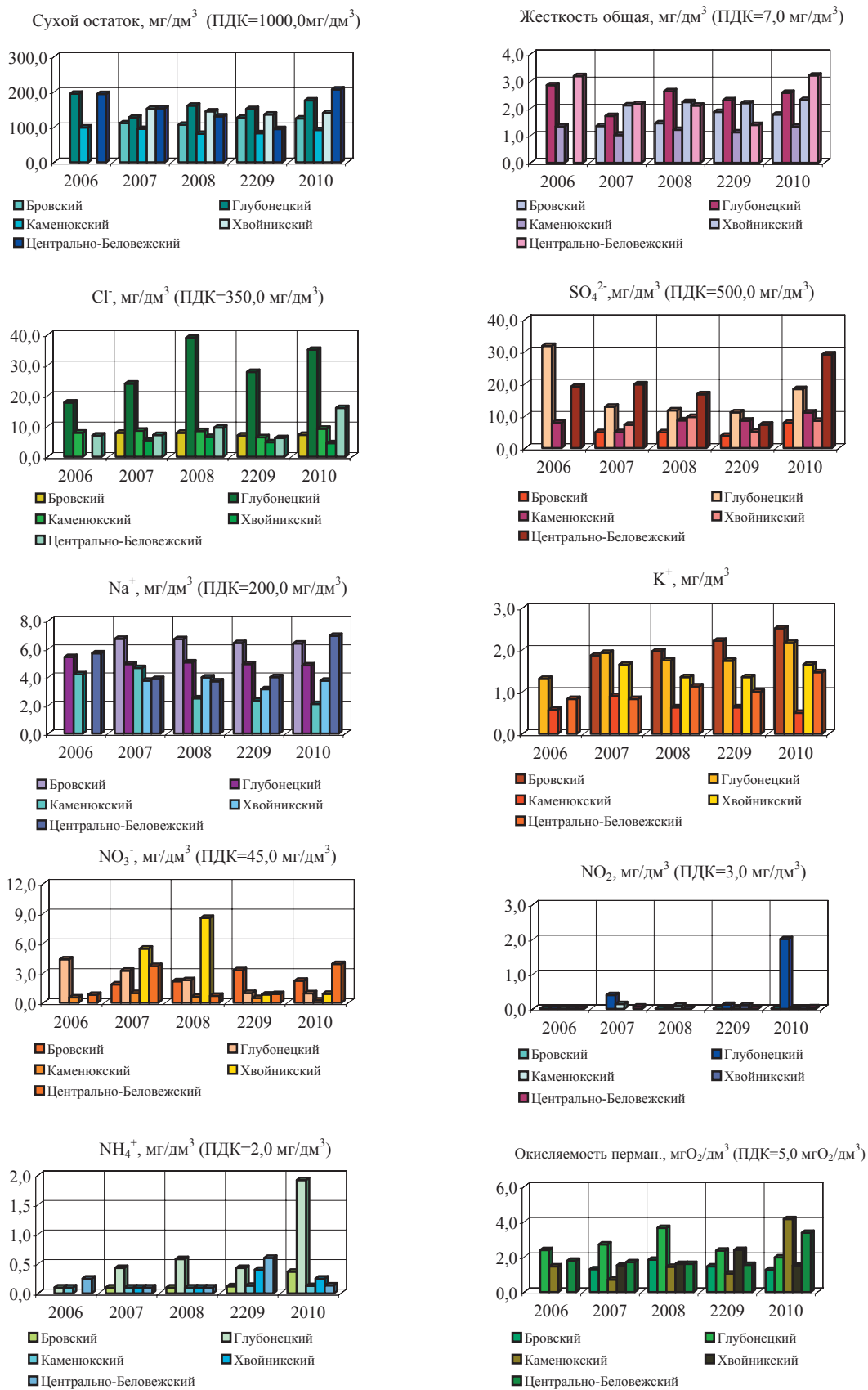
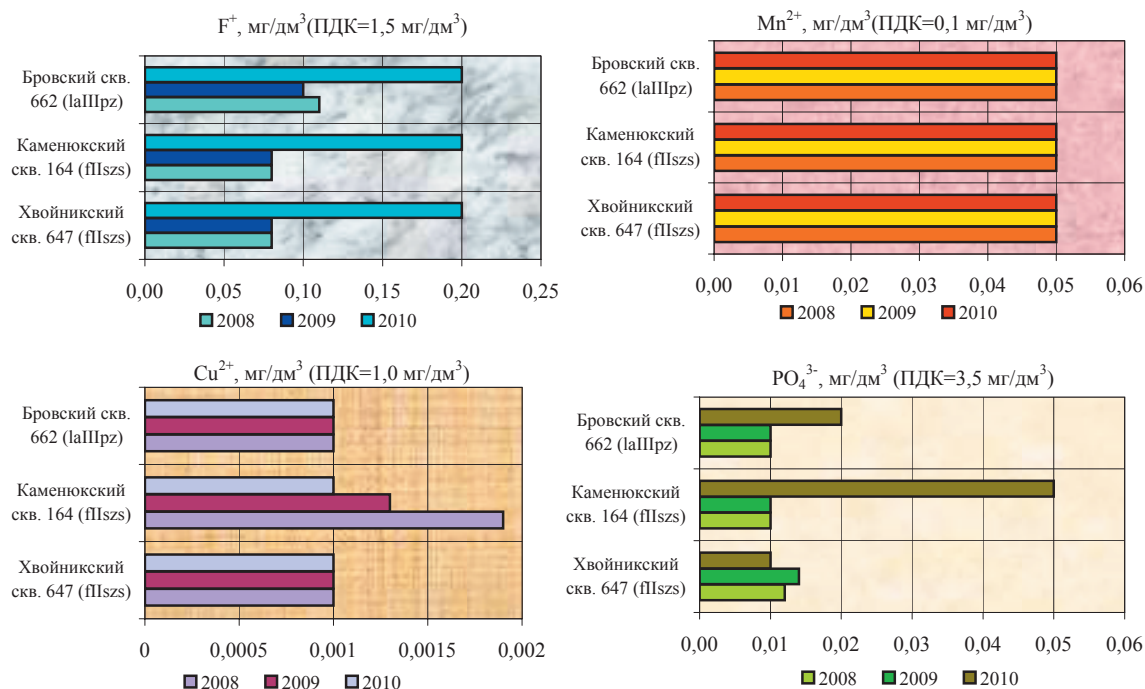


Рисунок 3.19 – Среднее содержание макрокомпонентов в подземных водах бассейна р. Западный Буг

Бассейн р. Западный Буг Грунтовые воды



Артезианские воды

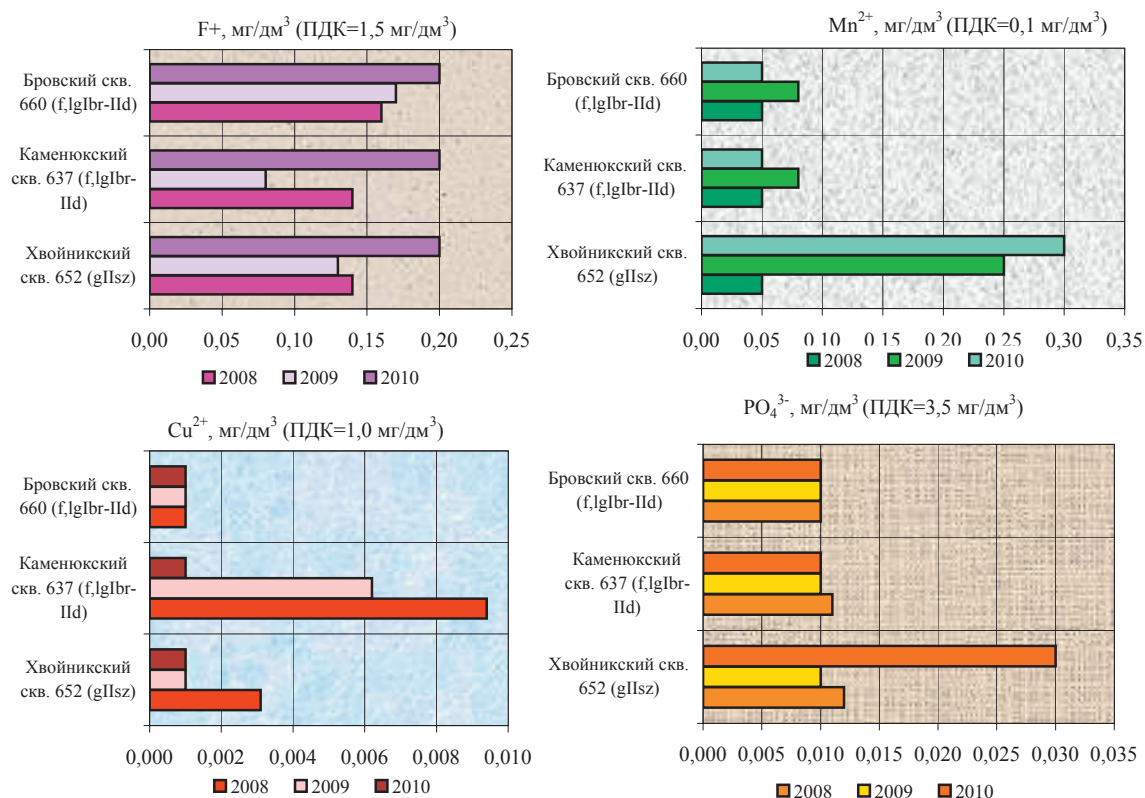


Рисунок 3.20 – Содержание микрокомпонентов в подземных водах бассейна р. Западный Буг

изменялась в пределах 4,0-8,2 ед. рН, при среднем значении 7,3 ед. рН. Подземные воды характеризуются широким диапазоном изменения реакции среды: от кислой до слабощелочной, чаще нейтральная. Общая жесткость по бассейну варьировала от 0,55

до 6,72 ммоль/дм³ (при среднем значении 2,4 ммоль/дм³), что характеризует воды, как очень мягкие, умеренно жесткие и жесткие.

Анализ данных показал, что по сравнению с 2009 г. незначительно уменьшилось содержание сульфатов, нитратов. Вместе

Бассейн р. Западный Буг
Сезонный режим
Грунтовые воды

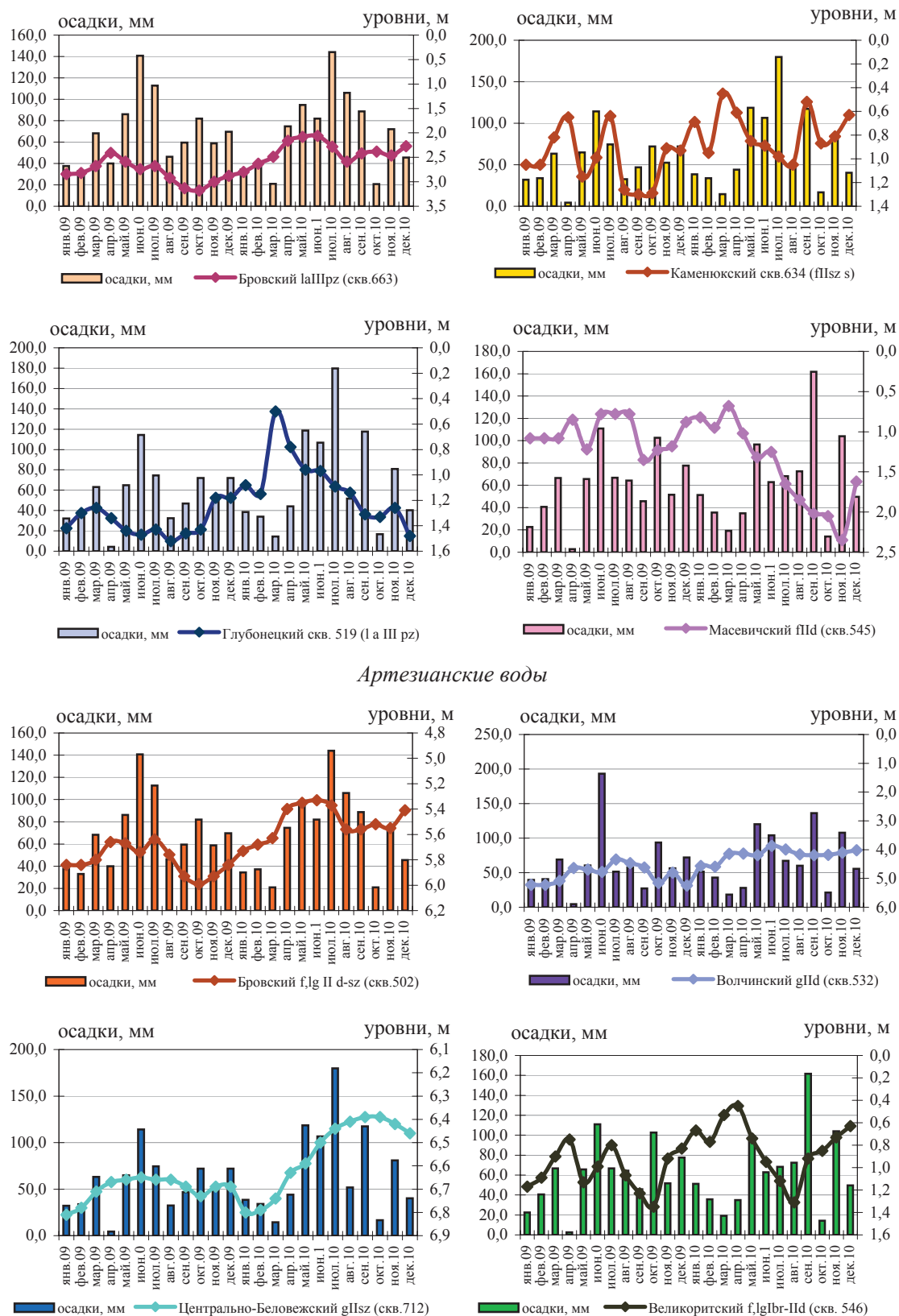


Рисунок 3.21 – Изменение сезонного режима уровней подземных вод в бассейне р. Западный Буг

с тем, максимальное содержание нитритов зарегистрировано на Плоскинском г/г посту и составило 3,76 мг/дм³ (ПДК – 3,0 мг/дм³).

Повышенные значения показателей по азоту аммонийному и окисляемости зафиксированы на пяти гидрогеологических постах. Максимальное значение по окисляемости перманганатной отмечено на Столинском г/г посту (скв. № 387), что скорее всего обусловлено влиянием близко расположенного населенного пункта. Наибольшие значения нитритов и азота аммонийного (7,5 мг/дм³ и 4,4 мг/дм³, соответственно) выявлены на Александровском г/г посту в скважине № 28 (глубина - 34,8 м), что связано с ведением сельскохозяйственных работ (рис. 3.22).

Среднее содержание сухого остатка в подземных водах изменялось от 40 до 257 мг/дм³, хлоридов – от 3,0 до 63,3 мг/дм³, сульфатов – от 2,0 до 13,2 мг/дм³, нитратов – от 0,1 до 17,3 мг/дм³, азота аммонийного – от 0,1 до 2,1 мг/дм³ (рис. 3.23).

Отбор проб воды на содержание в подземных водах микрокомпонентов в бассейне р. Припять в 2010 г. осуществлялся на 25 гидрогеологических постах (51 наблюдательная скважина).

Результаты анализов проб воды показали, что в грунтовых водах незначительно

увеличилось содержание цинка и фосфатов. В артезианских водах в пределах Снядинского (скв. № 685) и Плоскинского (скв. № 1278) г/г постов снизились концентрации цинка (рис. 3.24).

Среднее содержание основных микрокомпонентов небольшое: фтор – 0,1-0,4 мг/дм³, медь – 0,0018-0,0082 мг/дм³, цинк – 0,004-0,237 мг/дм³, фосфаты – 0,01-0,036 мг/дм³.

В 2010 г. *уровенный режим подземных вод* в бассейне р. Припять изучался на 25 гидрогеологических постах. УПВ замерялись в 79 скважинах, 23 из которых оборудованы на грунтовые воды, а 56 – на артезианские.

Сезонные (с января 2009 г. по сентябрь 2010 г.) колебания УПВ представлены на примере скважин Березовского, Столинского, Туровского, Хлупинского, Пинского и Александровского г/г постов.

Сезонные колебания уровней грунтовых вод в бассейне р. Припять аналогичны колебаниям уровней в других бассейнах рек. Прослеживаются следующие сезонные изменения уровней: весенний подъем, достигающий максимального значения в марте-апреле, и летне-осенний спад с минимальными значениями в сентябре. По сравнению с аналогичным периодом предыдущего года

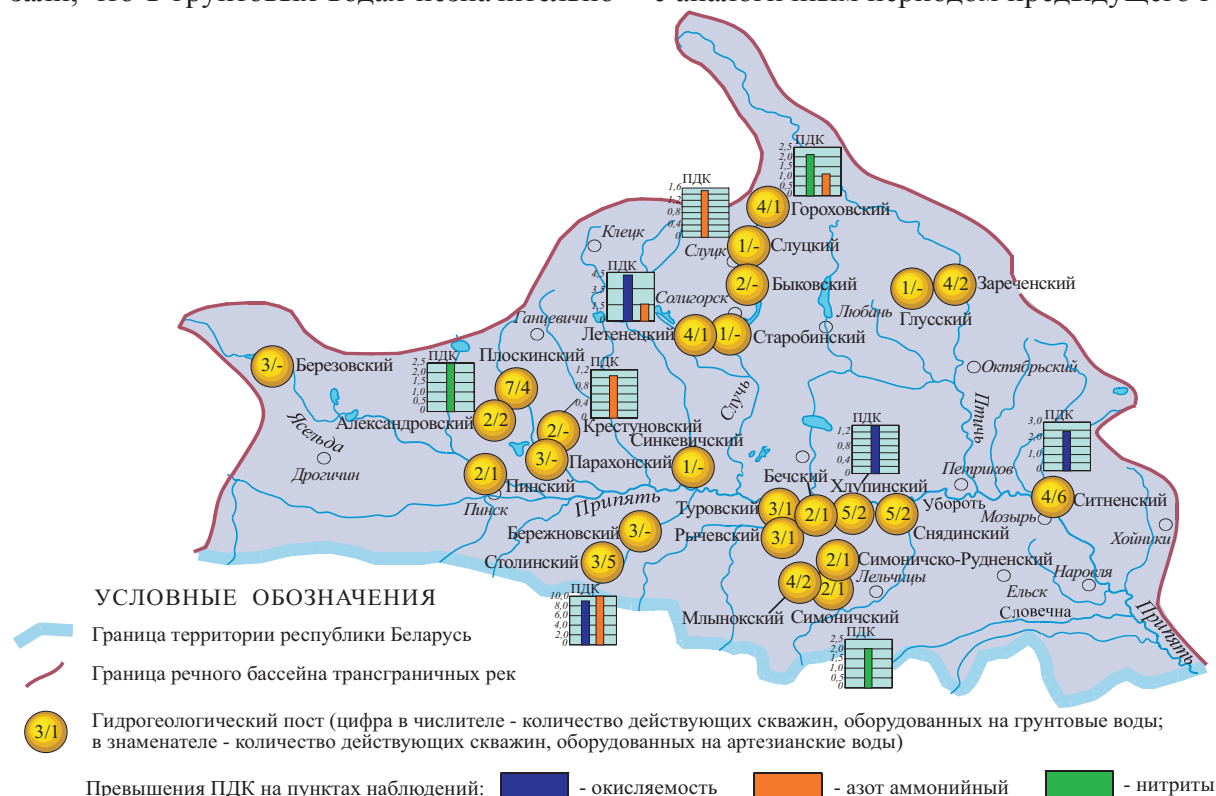


Рисунок 3.22 – Карта-схема мониторинга подземных вод в бассейне р. Припять, 2010 г.

Бассейн р. Припять

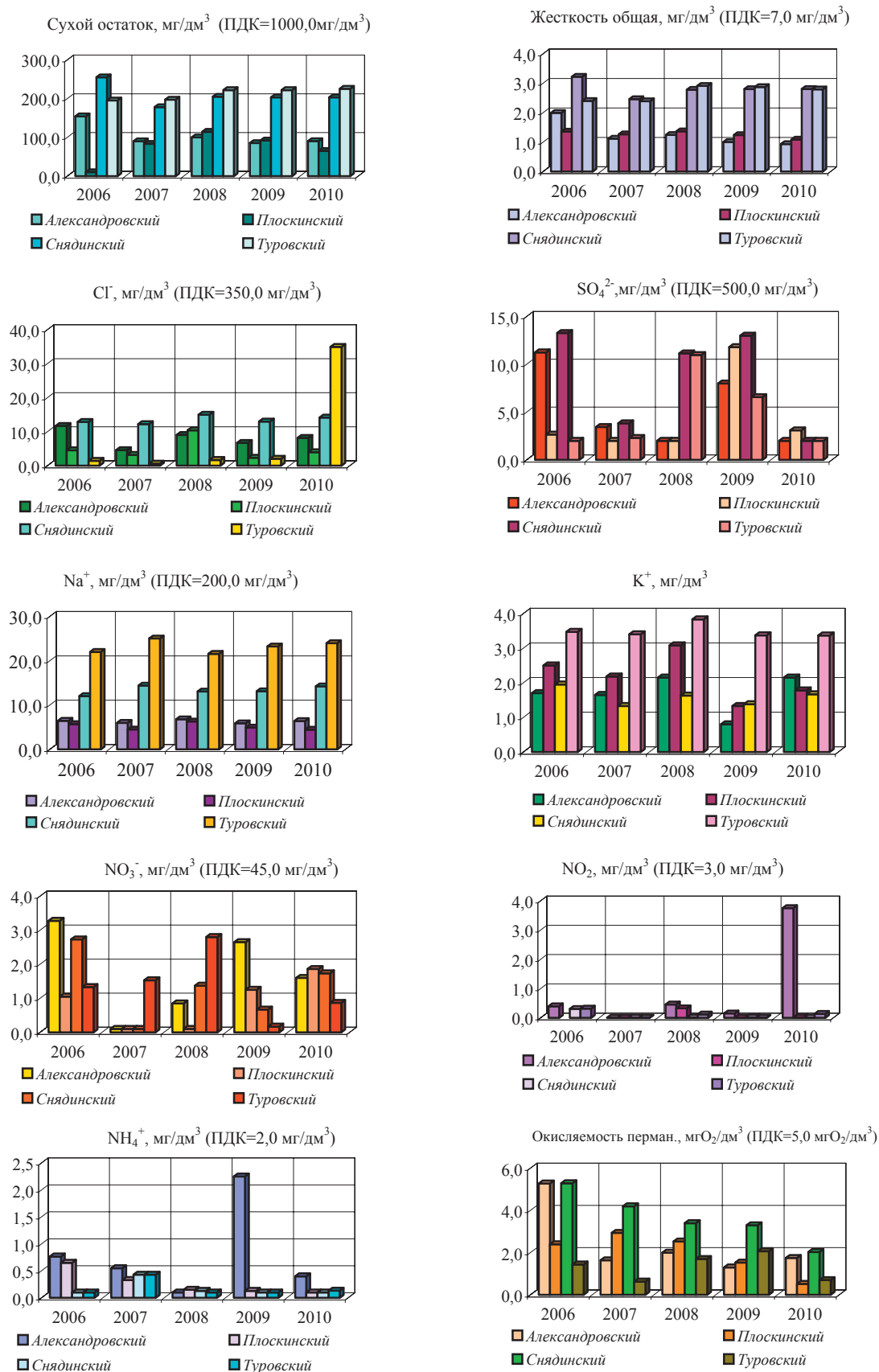
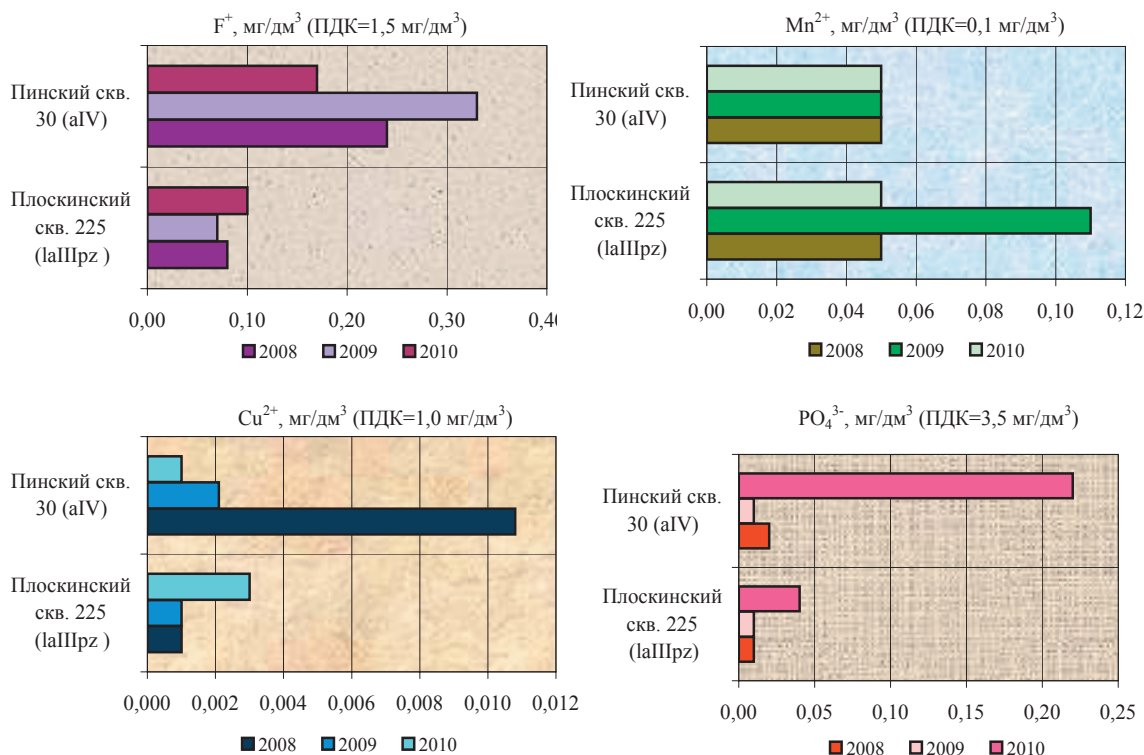


Рисунок 3.23 – Среднее содержание макрокомпонентов в подземных водах бассейна р. Припять

Бассейн р. Припять Грунтовые воды



Артезианские воды

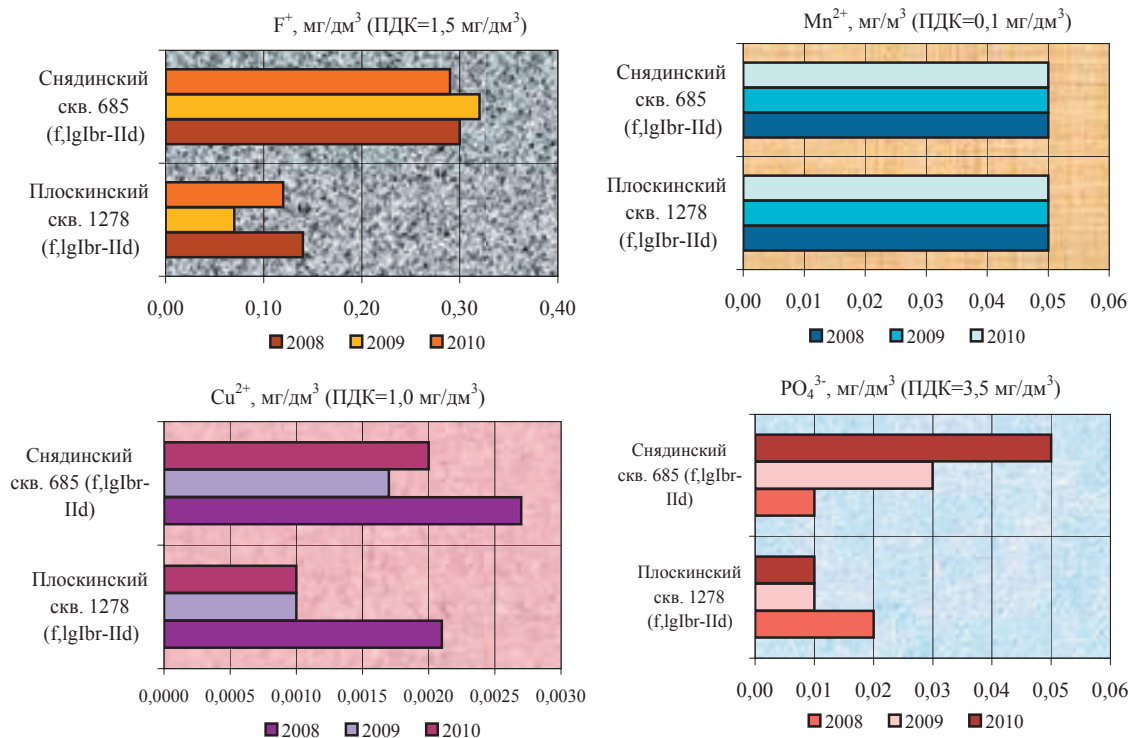


Рисунок 3.24 – Содержание микрокомпонентов в подземных водах бассейна р. Припять

понижений уровней грунтовых вод не выявлено. Амплитуды колебаний уровней грунтовых вод в целом по бассейну р. Припять небольшие (в среднем 0,3 м). Максимальная амплитуда (0,82 м) отмечена на Столинском г/г посту в скважине № 108.

Практически во всех скважинах артезианских вод наблюдался ярко выраженный зимне-весенний подъем уровней, достигающий своего максимума в апреле, и осенний спад, пик которого пришелся на сентябрь. В 2010 г. по сравнению с предыдущим годом

годом значительных изменений уровней не выявлено (рис. 3.25). Максимальная амплитуда колебаний уровней артезианских вод отмечена на Снядинском г/г посту (скв. № 684) и составила 0,81 м, а средняя – 0,31 м. Меньшие амплитуды колебаний уровней артезианских вод по сравнению с грунтовыми водами свидетельствуют о второстепенном значении климатических факторов при формировании ресурсной базы артезианских подземных вод.

Температурный режим подземных вод бассейнар. Припять изменялся от 4,0 до 9,5 °C.

По результатам мониторинга можно утверждать, что колебания грунтовых и артезианских подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов в пределах каждого речного бассейна имеют идентичный характер. Отличительной особенностью являются величины амплитуд и интенсивность их формирования, обусловленные глубиной залегания исследуемых подземных вод, а также удаленностью от водотоков и водоемов.

Анализ результатов наблюдений за изменением качества подземных вод, выполненных в естественных (слабонарушенных) условиях в период 2006–2010 гг., показал, что в целом по Республике Беларусь среднегодовые концентрации *макрокомпонентов* (94,3–95,0% проб) соответствуют установленным требованиям СанПиН 10-124 РБ 99, за исключением содержания железа (относительно высокие значения обусловлены

природными гидрогеологическими факторами). Среднее содержание основных контролируемых веществ изменялось в пределах 0,01-0,54 ПДК, что свидетельствует о хорошем, в подавляющем большинстве, качестве подземных вод.

Вместе с тем установлено, что по сравнению с предыдущим периодом незначительно повысилась минерализация подземных вод, увеличилось содержание хлоридов, сульфатов, что, скорее всего, обусловлено влиянием метеорологических факторов. Также за данный промежуток времени выявлены основные показатели, содержание которых в подземных водах в большинстве случаев не соответствует установленным требованиям, к ним относятся: нитраты, азот аммонийный, окисляемость перманганатная (табл. 3.3). Содержания выше ПДК этих компонентов в подземных водах связано как с расположением гидрогеологических постов (скважин) на территориях, подверженных влиянию антропогенных источников загрязнения (сельхозугодия, фермы, поверхностный сток), так и с особенностями природных гидрогеологических условий (слабой естественной защищенностью подземных вод, присутствием фульво- и гуминовых кислот, изменением pH и Eh среды).

Результаты анализа среднегодовых значений нитрат-ионов в подземных водах указывают на то, что максимальные содержания нитрат-ионов установлены в 2006, 2010 гг.

Таблица 3.3 – Среднее содержание макрокомпонентов в подземных водах за 2006-2010 гг.

Наименование показателя	ПДК	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
<i>Основные показатели, определяющие химический состав подземных вод</i>						
Минерализация, мг/дм ³	1000	183,0	225,0	238,0	248,02	249,98
Хлориды Cl ⁻ , мг/дм ³	350	18,35	16,26	17,32	16,17	20,6
Сульфаты, SO ₄ ²⁻ , мг/дм ³	500	9,77	8,13	8,41	13,01	17,25
Натрий Na ⁺ , мг/дм ³	200	11,63	8,7	8,63	8,47	9,01
Калий K ⁺ , мг/дм ³	-	3,37	3,17	2,56	2,47	2,8
Кальций Ca ²⁺ , мг/дм ³	-	32,57	28,78	33,18	37,16	40,6
Магний Mg ²⁺ , мг/дм ³	-	8,7	9,13	8,72	10,75	9,9
<i>Показатели, превышающие ПДК</i>						
Нитраты NO ₃ ⁻ , мг/дм ³	45	5,92	2,46	3,51	4,45	4,47
Азот аммон., мг/дм ³	2	0,6	0,33	0,32	0,52	0,6
Окисляемость перманг., мгО ₂ /дм ³	5	4,39	2,23	2,22	2,94	3,22

Бассейн р. Припять

Сезонный режим

Грунтовые воды

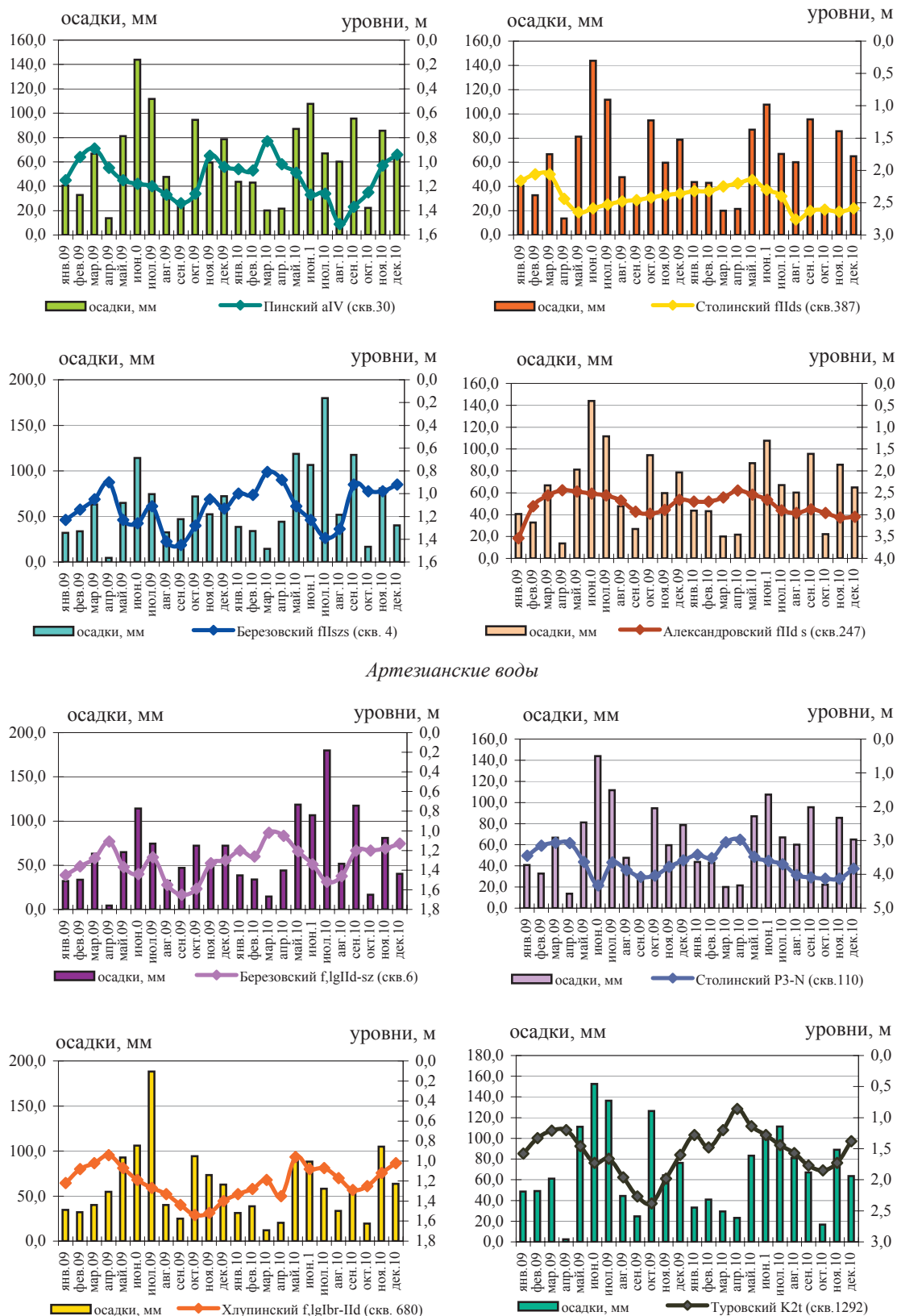


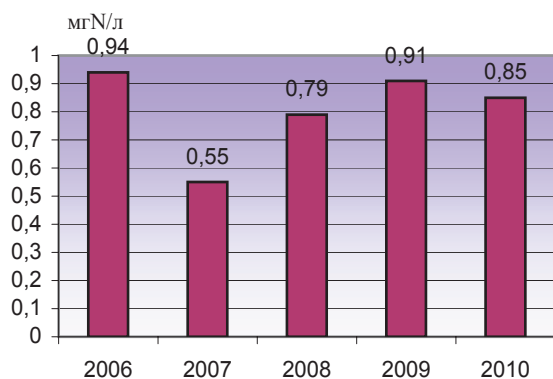
Рисунок 3.25 – Изменение сезонного режима уровней подземных вод в бассейне р. Припять

и составляли 0,94 и 0,91 мгN/л, соответственно. В разрезе речных бассейнов наибольшие значения выявлены в 2008 г. в бассейне р. Западный Буг, а в 2008 и 2010 гг. в бассейне р. Днепр (рис. 3.26).

Содержание микрокомпонентов как в грунтовых, так и 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 факторами (табл. 3.4).

По результатам многолетних (2000–2010 гг.) наблюдений понижения уровней подземных вод отмечены в бассейнах рек Неман по 6 гидрогеологическим

По Республике Беларусь



постам (10 скважин), Западный Буг – по 3 г/г постам (8 скважин), Днепр – по 2 г/г постам (4 скважины), Припять – по 7 г/г постам (15 скважин). В бассейне р. Западная Двина тенденций к понижению уровней подземных вод не выявлено.

В бассейне р. Неман понижения уровней подземных вод составили в грунтовых водах от 0,11 до 0,27 м, в артезианских водах – от 0,11 до 0,72 м, в бассейне р. Западный Буг – в грунтовых водах от 0,06 до 0,73 м, в артезианских водах – 0,46 м, в бассейне р. Припять – в грунтовых водах от 0,26 до 0,22 м, в артезианских водах – от 0,09 до 0,68 м, в бассейне р. Днепр понижения уровней подземных вод незначительны – 0,04–0,17 м.

По речным бассейнам

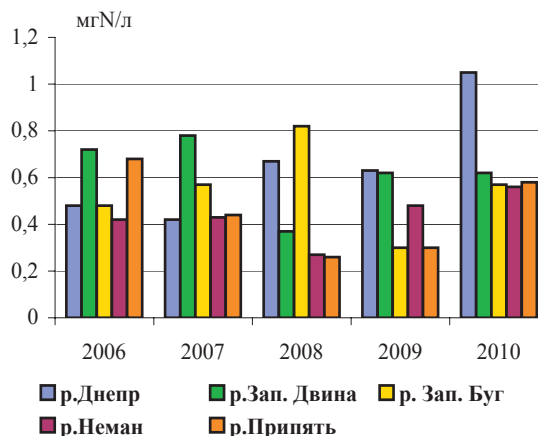


Рисунок 3.26 – Среднегодовые значения концентраций нитрат-ионов в подземных водах

Таблица 3.4 – Среднее содержание микрокомпонентов в подземных водах за 2007–2010 гг.

Наименование показателя	ПДК	Среднее содержание микрокомпонентов							
		в грунтовых водах				в артезианских водах			
		2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Фтор F, мг/дм ³	1,5	0,35	0,13	0,23	0,2	0,18	0,2	0,23	0,21
Мышьяк As, мг/дм ³	0,05	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Молибден Mo, мг/дм ³	0,25	0,005	0,005	0,009	0,005	0,005	0,005	0,0093	0,005
Цинк Zn, мг/дм ³	5	0,02	0,021	0,06	0,06	0,021	0,0025	0,058	0,065
Медь Cu, мг/дм ³	1	0,002	0,0023	0,004	0,0058	0,002	0,0025	0,0043	0,006
Ртуть Hg, мг/дм ³	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
Свинец Pb, мг/дм ³	0,03	0,014	0,01	0,013	0,016	0,0123	0,012	0,0134	0,016
Марганец Mn, мг/дм ³	0,1	0,1	0,06	0,14	0,32	0,09	0,06	0,14	0,31
Бор B, мг/дм ³	0,5	0,05	0,05	0,08	0,08	0,05	0,05	0,08	0,08
Полифосфаты PO ₄ ³⁻ , мг/дм ³	3,5	0,06	0,016	0,03	0,035	0,07	0,025	0,03	0,036
Кадмий Cd, мг/дм ³	0,001	0,001	0,0009	0,0014	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001