

3 МОНИТОРИНГ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Введение

Мониторинг подземных вод представляет собой систему регулярных наблюдений за состоянием подземных вод по гидрогеологическим, гидрохимическим и другим показателям, оценки и прогноза его изменения в целях своевременного выявления негативных процессов, предотвращения их вредных последствий и определения эффективности мероприятий, направленных на рациональное использование и охрану подземных вод.

Объектами наблюдения при проведении мониторинга подземных вод в Республике Беларусь являются грунтовые и артезианские подземные воды [21].

Пункты наблюдений за состоянием подземных вод – наблюдательные скважины или группа скважин, гидрогеологические посты (далее – г/г посты), оборудованные на различные водоносные горизонты (комплексы) и включенные в государственный реестр пунктов наблюдений НСМОС в Республике Беларусь.

Отбор проб воды из наблюдательных скважин осуществлялся специалистами филиала «Белорусская комплексная геологоразведочная экспедиция» ГП «НПЦ по геологии». Химический анализ воды проводился аккредитованной лабораторией «Центральная лаборатория» ГП «НПЦ по геологии».

В 2022 г. наблюдения проводились на 96 г/г постах по 342 режимным наблюдательным скважинам (рисунки 3.1, 3.2).

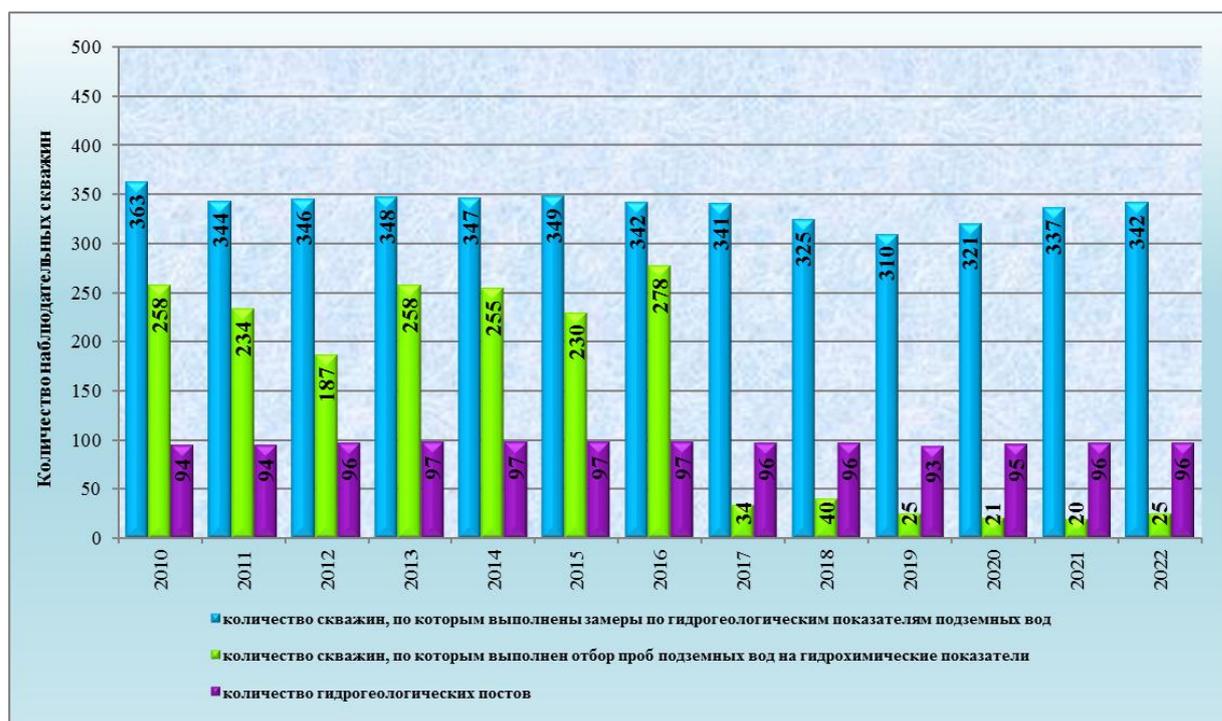


Рисунок 3.1 – Динамика количества скважин и гидрогеологических постов, на которых проводились наблюдения за гидродинамическим и гидрогеохимическим режимами подземных вод в 2010 – 2022 гг.

Оценка качества подземных вод в естественных условиях проводилась в соответствии с требованиями СанПиН 10-124 РБ 99 [29].



Рисунок 3.2 – Карта-схема действующих пунктов наблюдения за уровнем режимом и качеством подземных вод (по состоянию на 1 января 2023 г.)

Химические анализы проб грунтовых и артезианских вод в 2022 г. проведены для 25 скважин, из них 12 скважин – на грунтовые воды и 13 скважин – на артезианские воды.

В бассейне р. Днепр – 4 пробы воды из грунтовых горизонтов и 3 пробы воды из напорных горизонтов; в бассейне р. Западный Буг – 4 пробы воды из грунтовых горизонтов; в бассейне р. Неман – 2 пробы воды из грунтовых горизонтов и 5 проб воды из напорных горизонтов; в бассейне р. Западная Двина – 1 проба воды из грунтового горизонта и 1 проба воды из напорного горизонта; в бассейне р. Припять – 1 проба воды из грунтового горизонта и 4 пробы воды из напорных горизонтов (рисунок 3.3).



Рисунок 3.3 – Схема расположения гидрогеологические постов, на которых в 2022 г. отобраны пробы подземных вод на гидрохимические показатели

Охват государственной сети пунктов наблюдений по полученным за 2022 г. данным по глубинам залегания уровней подземных вод составил 98,8 %, по гидрохимическим и иным показателям (по 25 скважинам из 202 скважин [30] на определение гидрохимических и иных показателей подземных вод), составил 12,0 %.

Плотность сети наблюдательных скважин на территории Беларуси в среднем на 1000 км² в период с 2020 г. по 2022 г. представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Плотность сети наблюдательных скважин по бассейнам рек (по состоянию на 2020 – 2022 гг.)

Бассейн реки	Количество наблюдательных скважин по состоянию на			Площадь речного бассейна, км ²	Плотность сети скважин на 1000 км ² по состоянию на		
	2020 г.	2021 г.	2022 г.		2020 г.	2021 г.	2022 г.
	Зап.Двина	29	29		29	33149	0,87
Неман	100	107	109	45530	2,20	2,35	2,4
Зап. Буг	49	50	50	9990	4,90	5,0	5,0
Днепр	68	78	83	67460	1,01	1,15	1,23
Припять	75	73	74	50900	1,47	1,43	1,45

Наиболее высокая плотность сети наблюдательных скважин характерна для бассейнов рек Западный Буг и Неман. Это обусловлено тем, что на территории данных речных бассейнов располагаются заповедные и природоохранные территории (Беловежская Пуца, Налибокская Пуца, курортная зона Нарочь и др.). Самая низкая плотность сети – в бассейне р. Западная Двина.

По речным бассейнам распределение г/г постов, по которым в 2022 г. получены данные мониторинга подземным вод следующее: р. Западная Двина – 9 г/г постов, р. Неман – 30 г/г постов, р. Западный Буг – 10 г/г постов, р. Днепр – 23 г/г поста и р. Припять – 24 г/г поста.

По административным областям режимная наблюдательная сеть распределяется следующим образом: Брестская обл. – 22 г/г поста, Витебская обл. – 13 г/г постов, Гомельская обл. – 21 г/г пост, Гродненская обл. – 10 г/г постов, Минская обл. – 25 г/г постов, Могилевская обл. – 5 г/г постов.

Государственная сеть наблюдений за состоянием подземных вод предназначена для наблюдений за гидрогеологическими, гидрохимическими и иными показателями состояния подземных вод, выявления негативных процессов, оценки и прогнозирования их изменения, предотвращения вредных последствий и определения эффективности мероприятий, направленных на рациональное использование и охрану подземных вод.

Государственная сеть наблюдений за состоянием подземных вод организовывается с учетом границ речных бассейнов и включает в себя, в том числе фоновые и трансграничные пункты наблюдений.

Фоновые пункты наблюдений предназначены для осуществления наблюдений за состоянием подземных вод в их взаимодействии с биогеосферными явлениями без наложения на них региональных антропогенных воздействий и с учетом общей гидродинамической и гидрогеохимической зональности подземных вод.

Трансграничные пункты наблюдений предназначены для осуществления наблюдений за состоянием подземных вод, данные которых используются для оценки трансграничного воздействия на окружающую среду и представляются в рамках международного сотрудничества.

Для получения данных об уровне и температуре подземных вод по состоянию на 01 января 2023 г. на территории республики в наблюдательных скважинах установлено и функционирует 66 автоматических уровнемеров, в том числе: 9 уровнемеров «Микрорадар-217»; 53 уровнемера «InSitu Level TROLL-400» и 4 уровнемера «Друид».

Основной посыл и выводы

В результате выполненного анализа *гидрохимических данных*, полученных за 2022 г. установлено, что:

физико-химический состав подземных вод, опробованных за отчетный период на пунктах наблюдений НСМОС по определяемым компонентам в основном, соответствует установленным требованиям качества вод [29].

Исключение составили превышающие ПДК показатели органолептических свойств по: мутности (в 19 скважинах) в 1-30 раз; цветности (в 2 скважинах) в 1,67-1,79 раза, запаху (в 4 скважинах) в 1-2,5 раза; а также показатели по окисляемости перманганатной (в 4 скважинах) в 1,2-2,18 раза и окиси кремния (в 4 скважинах) в 1,07-1,37 раза. Кроме того, в 4 скважинах, оборудованных на грунтовые воды, выявлены несоответствия установленным нормативам водородного показателя – в 2 скважинах ниже ПДК и в 2 скважинах на уровне и выше ПДК. В 1 скважине зафиксированы превышения по нитрат-иону (в скважине 533 Волчинского г/г поста). В данной скважине, расположенной в д. Волчин Каменецкого района Брестской области нитрат-ионы (по NO_3^-) достигают 1,04 ПДК (46,8 мг/дм³). Это может быть обусловлено тем, что скважина оборудована на неглубоко залегающие, литологически незащищенные

грунтовые воды (глубина скважины составляет 5,8 м) и расположена недалеко от деревни вблизи распаханного поля, на которое периодически вносят минеральные/органические удобрения. Удобрения с талыми, дождевыми водами могут попадать в грунтовые воды и фиксироваться в данной наблюдательной скважине. Также в этой скважине зафиксирован водородный показатель рН, превышающий установленный норматив – 9,16 ед. рН. Также, следует отметить во всех скважинах превышение ПДК по железу (Fe общему, суммарно) (таблицы 2 и 3).

Такие показатели, не удовлетворяющие установленным нормам, формируются под влиянием как антропогенных (сельскохозяйственное), так и природных (высокая проницаемость покровных отложений, присутствие фульво- и гуминовых веществ в почве, литологический состав водовмещающих пород, обильные выпадения атмосферных осадков) гидрогеологических факторов.

Температурный режим грунтовых и артезианских вод при отборе проб находился в пределах от 7,0 °С до 13,0 °С.

Гидродинамический режим подземных вод в 2022 г. изучался по пяти речным бассейнам на территории Республики Беларусь.

Полученные в результате мониторинга подземных вод данные об уровненом режиме подземных вод позволили охарактеризовать уровеньный режим в пределах пяти речных бассейнов и выявить основные особенности его формирования в отчетный период.

Формирование уровеньного режима грунтовых вод происходит за счет атмосферных осадков, поверхностного стока, и перетоков из ниже- и вышележащих водоносных горизонтов (комплексов). Количество выпавших осадков влияет на изменение глубин залегания грунтовых вод. Чем ближе грунтовые воды залегают к поверхности, тем значительнее они подвергаются воздействию метеорологических факторов.

Источником питания неглубоких артезианских вод также являются атмосферные осадки и воды перекрывающих и подстилающих отложений. Непосредственная роль атмосферных осадков отмечается в местах высокого залегания кровли и отсутствия перекрывающих моренных отложений. Питание и разгрузка более глубоких артезианских вод осуществляются, главным образом, за счет перетекания воды из граничащих с ним в разрезе горизонтов и комплексов.

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

Полученные в 2022 г. данные сезонных изменений уровней подземных вод показывают, что практически на всей территории в первой половине года наблюдался подъем уровней как грунтовых, так и напорных подземных вод вплоть до мая-июня. За весенне-летним подъемом (в большинстве случаев он пришелся на апрель-май) последовал летне-осенний спад, продолжившийся (иногда с небольшими подъемами) вплоть до октября-ноября. Максимальное снижение уровеньной поверхности подземных вод в годовом цикле 2022 г. пришлось в основном, на осенний период.

На основе анализа сезонных изменений уровней подземных вод установлено, что в отчетный период в пределах всех речных бассейнов в большинстве скважин с наиболее полными рядами наблюдений прослеживалось понижение уровней грунтовых и артезианских вод. Вместе с тем на отдельных территориях в пределах бассейнов рек Днепр, Неман, Припять и Западный Буг наблюдалось повышение уровней подземных вод.

Таблица 3.2 – Гидрохимические показатели (макрокомпоненты) по результатам мониторинга грунтовых вод в Республике Беларусь и выявленные превышения ПДК загрязняющих веществ в подземных водах в 2022 г.

№№ п/п	Наименование гидрогеологических постов	Бассейн	№№ скв.	Индекс водоносного горизонта	Водородный показатель pH	Общая минерализация, мг/дм ³	Сухой остаток, мг/дм ³	Жесткость, мг-экв/дм ³		Окисляемость перман., мгО ² /дм ³	Натрий (Na ⁺), мг/дм ³	Калий (K ⁺), мг/дм ³	Аммоний-ион (NH ₄ ⁺), мг/дм ³	Кальций (Ca ²⁺), мг/дм ³	Магний (Mg ²⁺), мг/дм ³
								общая,	карбонатная						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ПДК					6-9	-	1000	7,0	-	5	200	-	2	-	-
1	Новодворский	р. Западная Двина	282	gIIIpz ₃	7,7	441,79	302,0	4,92	4,92	2,08	19,6	0,9	<0,1	53,0	27,7
2	Харковский	р. Неман	1	fIIIpz ₃ ^s	6,9	138,9	102,0	1,69	1,6	1,36	2,3	0,6	<0,1	23,3	6,4
3	Антонинсбергский	р. Неман	21	fIIIpz ₃ ^s	6,85	732,08	726,0	5,19	3,9	10,72*	138,2	0,9	<0,1	82,7	12,9
4	Хоновский	р. Днепр	103	aIV	4,38*	106,12	105,0	1,34	0,2	2,4	2,7	2	0,32	19,4	4,5
5	Остерский	р. Днепр	266	aIV	7,33	496,6	380,0	5,93	5,4	10,88*	7,3	0,8	0,4	85,6	20,2
6	Высоковский	р. Днепр	1255	fIIIpz ₃ ^s	4,6*	341,14	250,0	4,12	3,85	1,12	7,8	2,8	<0,1	47,7	21,2
7	Гребеневский	р. Днепр	62	laIIIpz	7,06	269,44	230,0	3,27	2,8	4,0	4,5	1,0	<0,1	46,5	11,6
8	Хвойникский	р. Западный Буг	650	laIIIpz	6,58	230,54	175,0	2,82	2,6	2,4	2,1	2,3	0,2	47,9	5,3
9	Великоритский	р. Западный Буг	550	fIIsz ^s	7,8	126,34	126,0	1,3	1,0	6,24*	6,4	2,2	0,1	21,8	2,6
10	Волчинский II	р. Западный Буг	533	fIIId ^s	9,16*	221,12	212,0	0,81	0,81	3,84	8,9	61,3	<0,1	8,7	4,6
11	Масевичский	р. Западный Буг	543	fIIId ^s	7,67	120,8	84,0	0,76	0,76	2,96	13,4	2,9	0,1	15,2	<1,0
12	Зареченский	р. Припять	1235	fIIIsz ^s	9,0*	104,63	116,0	0,95	0,3	2,16	3,8	10,5	1,18	11,7	4,5

Продолжение таблицы 3.2

№ п/п	Хлориды (Cl ⁻), мг/дм ³	Сульфаты (SO ₄ ²⁻), мг/дм ³	Нитрат-ион (по NO ₃ ⁻), мг/дм ³	Нитрит-ион (NO ₂ ⁻), мг/дм ³	Карбонаты (CO ₃ ²⁻), мг/дм ³	Гидрокарбонат-ион (HCO ₃ ⁻), мг/дм ³	Углекислота свободная (CO ₂), мг/дм ³	Окись кремния, мг/дм ³	Железо (Fe, суммарно), мг/дм ³	Мутность, мг/дм ³	Фториды (F ⁻), мг/дм ³	Фосфор фосфатный, мг/дм ³	Цветность, градусы	Кремний, мг/дм ³	Осадок	Запах, баллы	Температура при отборе проб, °С
ПДК	350	500	45	3	-	-	-	10	0,3	1,5	1,5	3,5	20	10	-	2	-
1	26,6	6,6	<0,1	<0,01	н.об.	305,0	4,4	3,87	3,91*	1,7*	0,14	0,02	2,4	1,8	рыжий	0	9,0
2	3,7	4,9	<0,1	<0,01	н.об.	97,6	4,4	3,72	45,81*	7,4*	0,1	0,03	3,71	1,7	рыжий	0	9,0
3	259,4	<2,0	<0,1	<0,01	н.об.	237,9	4,4	2,88	61,35*	26,13*	0,08	0,11	35,75*	1,34	рыжий	0	9,0
4	48,2	16,2	<0,2	0,3	н.об.	12,2	4,4	2	32,9*	5,14*	1,34	0,013	2,73	6,39	рыжий	1	11,0
5	23,2	24,7	0,95	1,26	н.об.	329,4	4,4	13,68*	3,24*	1,71*	0,16	0,0457	33,42*	0,39	незнач.	0	9,0
6	18,1	7,0	0,57	<0,01	н.об.	234,8	4,4	<2,0	8,62*	0,59	0,12	0,013	1,7	<0,93	рыжий	0	7,0
7	16,7	17,4	0,94	<0,2	н.об.	170,8	4,4	4,84	25,3*	4,02*	0,13	0,0196	6,0	2,3	рыжий	0	13,0
8	5,8	8,2	<0,1	<0,01	н.об.	158,6	4,4	9,12	65,2*	2,24*	0,14	0,023	5,83	4,26	рыжий	1	9,0
9	24,2	3,7	0,7	<0,01	н.об.	61,0	4,4	4,64	4,15*	2,47*	0,09	<0,0078	6,63	2,17	незнач.	1	9,5
10	18,4	11,5	46,8*	0,07	9,0	51,8	н.об.	5,74	0,94*	1,89*	<0,08	<0,0078	13,11	4,26	рыжий	1	8,0
11	20,1	2,1	<0,1	<0,01	н.об.	61,0	4,4	2,79	7,6*	1,21	0,09	<0,0078	3,61	1,3	коричн.	1	9,0
12	13,3	12,3	29,5	2,57	3,0	12,2	н.об.	2,41	15,54*	1,65*	0,08	0,0098	2,05	1,13	рыжий	0	9,0

Примечание:* – выявленные превышения предельно допустимой концентрации (ПДК).

Таблица 3.3 – Гидрохимические показатели (макрокомпоненты) по результатам мониторинга артезианских вод в Республике Беларусь и выявленные превышения ПДК загрязняющих веществ в подземных водах в 2022 г.

№№ п/п	Наименование гидрогеологических постов	Бассейн	№№ скв.	Индекс водоносного горизонта	Водородный показатель рН	Общая минерализация, мг/дм ³	Сухой остаток, мг/дм ³	Жесткость, мг-экв/дм ³		Окисляемость перман., мгО ² /дм ³	Натрий (Na ⁺), мг/дм ³	Калий (K ⁺), мг/дм ³	Аммоний-ион (NH ₄ ⁺) мг/дм ³	Кальций (Ca ²⁺), мг/дм ³	Магний (Mg ²⁺), мг/дм ³
								общая,	карбонатная						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ПДК					6-9	1000	1000	7	-	5	200	-	2	-	-
1	Дерновичский II	р. Западная Двина	288	f,lgIIsz-IIIpz	7,5	343,69	238,0	3,81	3,81	3,88	8,9	2,4	<0,1	53,0	14,2
2	Старорудненский	р. Неман	310	f,lgIIId-sz	8,0	125,53	84,0	1,38	1,38	1,12	3,8	1,1	<0,1	17,0	6,4
3	Криницкий	р. Неман	17	f,lgIIId-sz	8,0	225,56	152,0	2,6	2,6	0,8	5,5	2,0	<0,1	27,6	14,8
4	Налибокский I	р. Неман	1343	f,lgIIId-sz	7,3	198,94	134,0	2,28	2,28	4,0	5,9	0,6	<0,1	31,8	8,4
5	Боровской	р. Неман	66	f,lgIbr-IIId	8,0	240,77	170,0	2,49	2,49	1,82	11,0	2,2	<0,1	27,6	13,5
6	Понемоньский II	р. Неман	470	Vrd	8,0	382,23	257,0	3,18	3,18	3,52	34,7	3,1	1,41	41,4	13,5
7	Янушковичский	р. Днепр	186	gIIIsz	8,0	177,59	138,0	2,01	1,85	1,6	5,9	3,3	<0,1	25,4	9,0
8	Литвиновичский	р. Днепр	397	f,lgIbr-IIId	7,44	391,59	271,0	4,42	4,42	0,96	6,2	0,7	0,12	58,9	18,0
9	Проскурнинский	р. Днепр	429	f,lgIbr-IIId	7,61	281,66	275,0	3,51	2,0	1,12	8,6	1,1	<0,1	37,7	19,8
10	Парахонский	р. Припять	1330	f,lgIbr-IIId	6,72	367,48	358,0	4,94	1,9	5,92*	12,3	2,8	0,2	82,8	9,9
11	Млынокский	р. Припять	1271	P ₂ kv	6,86	98,05	93,0	0,88	0,88	3,68	3,8	3,8	0,28	13,8	2,3
12	Александровский	р. Припять	28	P ₂ kv	7,49	126,66	99,0	1,14	1,14	2,32	8,0	2,2	<0,1	17,4	3,3
13	Глусский	р. Припять	128	P ₂ kv	7,8	182,99	118,0	2,12	2,12	1,28	3,6	1,8	<0,1	28,6	8,4

Продолжение таблицы 3.3

№/№ П/П	Хлориды (Cl ⁻), мг/дм ³	Сульфаты (SO ₄ ²⁻), мг/дм ³	Нитрат-ион (по NO ₃), мг/дм ³	Нитрит-ион (NO ₂), мг/дм ³	Карбонаты (CO ₃ ²⁻), мг/дм ³	Гидрокарбонат-ион (HCO ₃ ⁻), мг/дм ³	Углекислота свободная (CO ₂), мг/дм ³	Окись кремния, мг/дм ³	Железо (Fe, суммарно), мг/дм ³	Мутность, мг/дм ³	Фториды (F ⁻), мг/дм ³	Фосфор фосфатный, мг/дм ³	Цветность, градусы	Кремний, мг/дм ³	Осадок	Запах, баллы	Температура при отборе проб, °С
1	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
ПДК	350	500	45	3	-	-	-	10	0,3	1,5	1,5	3,5	20	10	-	2	-
1	2,1	3,3	0,54	0,91	н.об.	256,2	4,4	11,15*	2,11*	2,44*	0,46	0,0225	10,91	5,21	рыжий	0	8,0
2	1,6	<2,0	<0,1	<0,01	н.об.	94,5	4,4	<2,0	2,55*	1,56*	0,12	0,02	1,75	<0,93	рыжий	0	8,0
3	2,6	7,0	<0,1	<0,01	н.об.	164,7	4,4	<2,0	6,53*	5,73*	0,16	0,0101	1,96	<0,93	рыжий	2*	8,0
4	2,1	6,6	<0,1	<0,01	н.об.	143,3	4,4	2,83	12,58*	8,85*	-	0,0033	7,47	1,32	рыжий	3*	9,5
5	2,1	<2,0	0,45	0,05	н.об.	183,0	4,4	2,07	2,92*	1,5*	0,16	0,016	3,64	0,97	рыжий	0	8,0
6	9,6	3,7	<0,1	<0,01	н.об.	274,5	4,4	2,0	4,41*	0,59	0,32	0,0055	8,01	0,93	рыжий	3*	8,0
7	11,7	9,1	0,23	<0,01	н.об.	112,8	4,4	<2,0	1,92*	2,15*	<0,08	0,02	2,72	<0,93	рыжий	0	7,0
8	4,5	16,7	0,97	<0,2	н.об.	274,5	4,4	10,7*	11,8*	1,91*	0,16	0,0163	<1,0	<0,93	рыжий	0	8,0
9	52,7	28,9	0,66	<0,2	н.об.	122,0	4,4	<2,0	10,7*	1,19	0,16	0,0163	<1,0	<0,93	незнач.	0	9,0
10	135,7	7,8	<0,1	<0,01	н.об.	115,9	4,4	7,39	36,2*	2,93*	0,08	0,0078	3,42	3,45	рыжий	1	8,0
11	3,6	2,8	0,6	<0,02	н.об.	67,1	4,4	11,84*	57,4*	30,0*	0,49	0,199	7,5	5,53	коричн.	5*	8,0
12	8,1	2,9	0,9	<0,01	н.об.	79,3	4,4	2,89	7,85*	0,98	0,11	<0,0078	6,69	1,35	рыжий	1	8,0
13	1,1	2,1	<0,1	<0,01	н.об.	137,2	4,4	<2,0	16,98*	0,92	0,14	0,0042	2,35	<0,93	рыжий	0	8,0

Примечание:* – выявленные превышения предельно допустимой концентрации (ПДК).

Понижение уровней подземных вод в пределах бассейнов рек составило: р. Днепр – от 0,03 м до 0,7 м, в среднем на 0,3 м для грунтовых вод и от 0,02 м до 0,3 м, в среднем на 0,16 м для артезианских вод; р. Неман – от 0,01 м до 0,82 м, в среднем на 0,25 м для грунтовых вод и от 0,01 м до 0,9 м, в среднем на 0,2 м для артезианских вод; р. Припять – от 0,03 м до 0,82 м, в среднем на 0,32 м для грунтовых вод и от 0,01 м до 0,92 м, в среднем на 0,27 м для артезианских вод;

р. Западный Буг – от 0,08 м до 0,85 м, в среднем на 0,22 м для грунтовых вод и от 0,02 м до 0,37 м, в среднем на 0,15 для артезианских вод.

На территории бассейна р. Западная Двина отмечается понижение как грунтовых, так и артезианских вод: от 0,11 м до 0,69 м, в среднем на 0,34 м для грунтовых вод и от 0,03 м до 0,15 м для артезианских вод, в среднем на 0,1 м.

Повышение уровней подземных вод в пределах бассейнов рек составило: р. Днепр – от 0,04 м до 0,68 м, в среднем на 0,3 м для грунтовых вод и от 0,09 м до 0,54 м, в среднем на 0,29 м для артезианских вод; р. Неман – от 0,01 м до 0,37 м, в среднем на 0,15 м для грунтовых вод и от 0,01 м до 0,19 м, в среднем на 0,07 м для артезианских вод; р. Припять – от 0,02 м до 0,34 м, в среднем на 0,22 м для грунтовых вод и от 0,01 м до 0,54 м, в среднем на 0,18 м для артезианских вод; р. Западный Буг – от 0,05 м до 0,36 м, в среднем на 0,15 м для грунтовых вод и от 0,04 м до 0,75 м, в среднем на 0,27 м для артезианских вод.

По сравнению с аналогичным периодом 2021 г. на территории всех 5-х речных бассейнов республики уровни подземных вод, в основном повысились: в бассейне р. Неман на 0,03-0,48 м, в среднем на 0,2 м для грунтовых вод и на 0,06-1,18 м, в среднем на 0,28 м для артезианских вод; в бассейне р. Западная Двина на 0,03-0,45 м в среднем на 0,16 м для грунтовых вод, и на 0,05-0,17 м, в среднем на 0,14 м – для артезианских вод; в бассейне р. Днепр на 0,01-0,99 м, в среднем на 0,25 м для грунтовых вод и на 0,04-0,67 м, в среднем на 0,34 м – для артезианских вод; в бассейне р. Западный Буг на 0,02-0,42 м, в среднем на 0,17 м для грунтовых вод и на 0,01-0,29 м, в среднем на 0,14 м – для артезианских вод; в бассейне р. Припять на 0,04-0,5 м, в среднем на 0,22 м для грунтовых вод и на 0,02-0,36 м, в среднем на 0,16 м – для артезианских вод (рисунки 3.4, 3.5, 3.6).

Результаты наблюдений и оценка

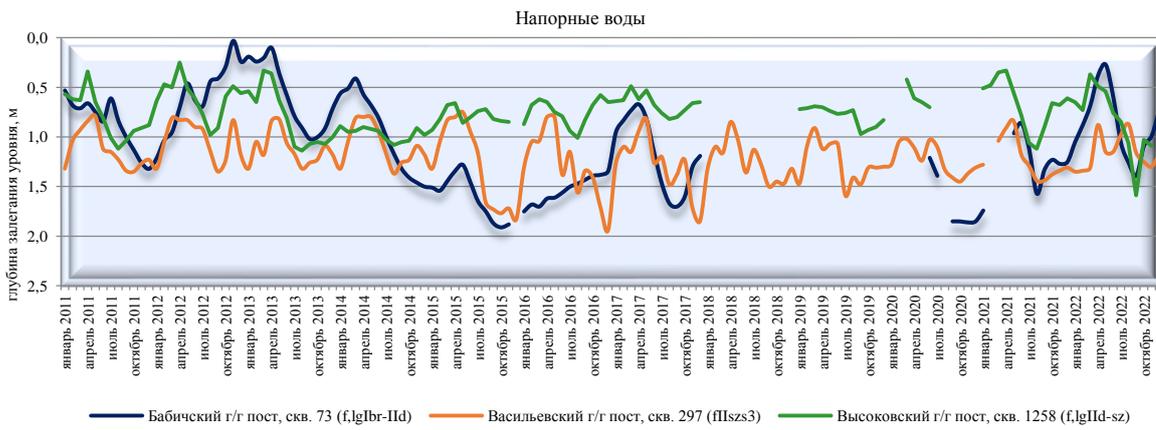
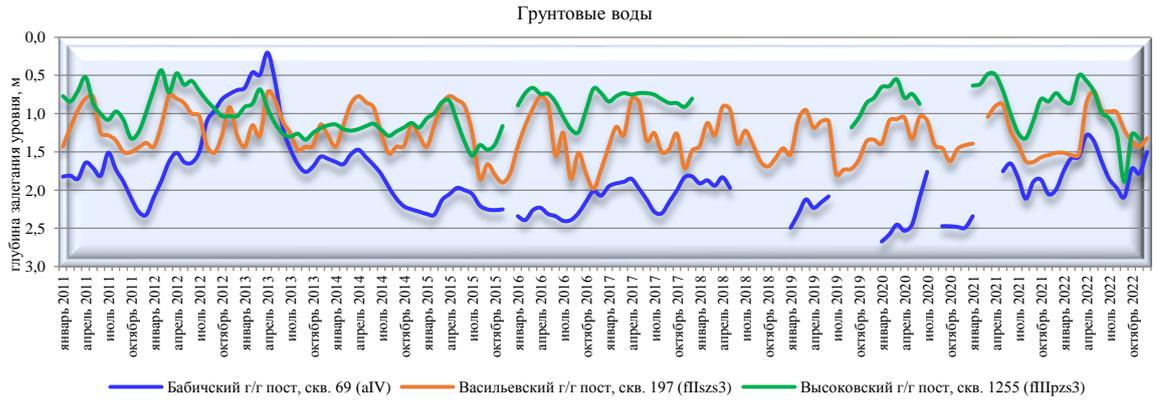
Более подробный анализ гидродинамического и гидрохимического режимов подземных вод приведен на примерах наиболее представительных для каждого речного бассейна г/г постов. Для характеристики колебаний уровней подземных вод использованы данные среднемесячного распределения осадков по метеостанциям республики, полученные от Белгидромета.

Бассейн р. Западная Двина

В бассейне р. Западная Двина в 2022 г. на физико-химический состав подземных вод было отобрано 2 пробы из скважин Дерновичского II и Новодворского г/г постов (1 скважина оборудована на грунтовые воды и 1 – на артезианские воды).

Анализ качества подземных вод (макрокомпоненты) бассейна р. Западная Двина (грунтовые и артезианские воды). В 2022 г. значительного изменения качества подземных вод не выявлено. По величине водородного показателя воды слабощелочные от 7,5 до 7,7 ед. По величине общей жесткости (3,81-4,92 ммоль/дм³) подземные воды в северо-западной части бассейна р. Западная Двина в основном средней жесткости [29]. Среднее содержание основных макрокомпонентов в целом невысокое (рисунок 7). По химическому составу подземные воды в основном гидрокарбонатные магниево-кальциевые. Содержание сухого остатка изменялось в пределах от 238,0 до 302,0 мг/дм³, хлоридов – от 2,1 до 26,6 мг/дм³, сульфатов – от 3,3 до 6,6 мг/дм³, нитрат-ионов – от <0,1 до 0,54 мг/дм³, натрия – от 8,9 до 19,6 мг/дм³, калия – от 0,9 до 2,4 мг/дм³, аммоний-ионов – <0,1 мг/дм³.

Бассейн р. Днепр



Бассейн р. Неман

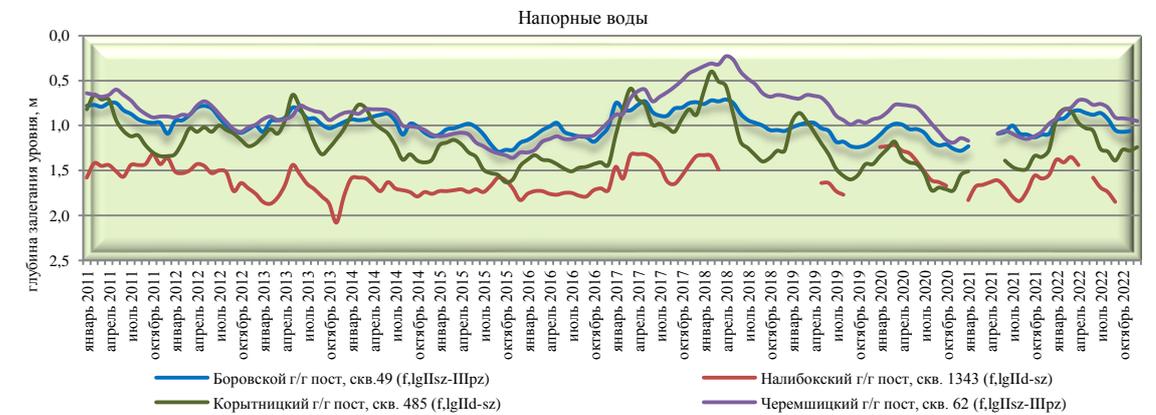
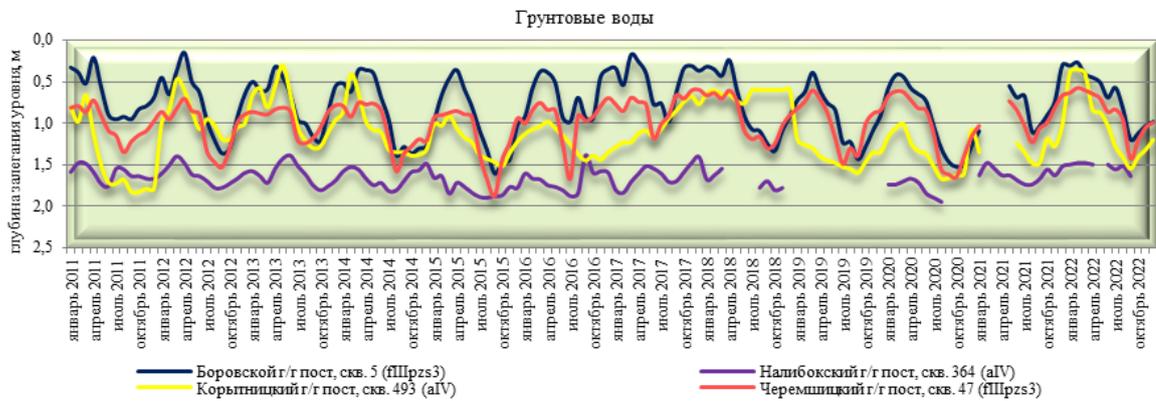
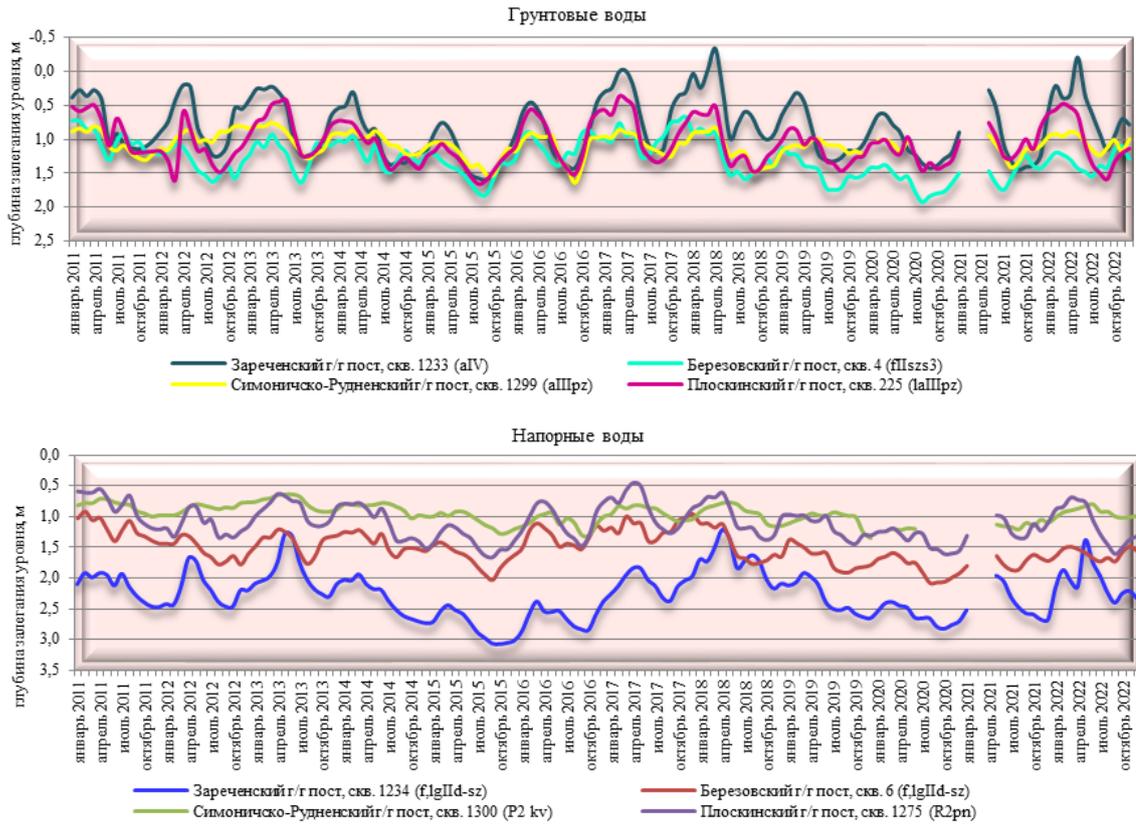


Рисунок 3.4 – Гидродинамический режим подземных вод по бассейнам р. Днепр и р. Неман

Бассейн р. Припять



Бассейн р. Западная Двина

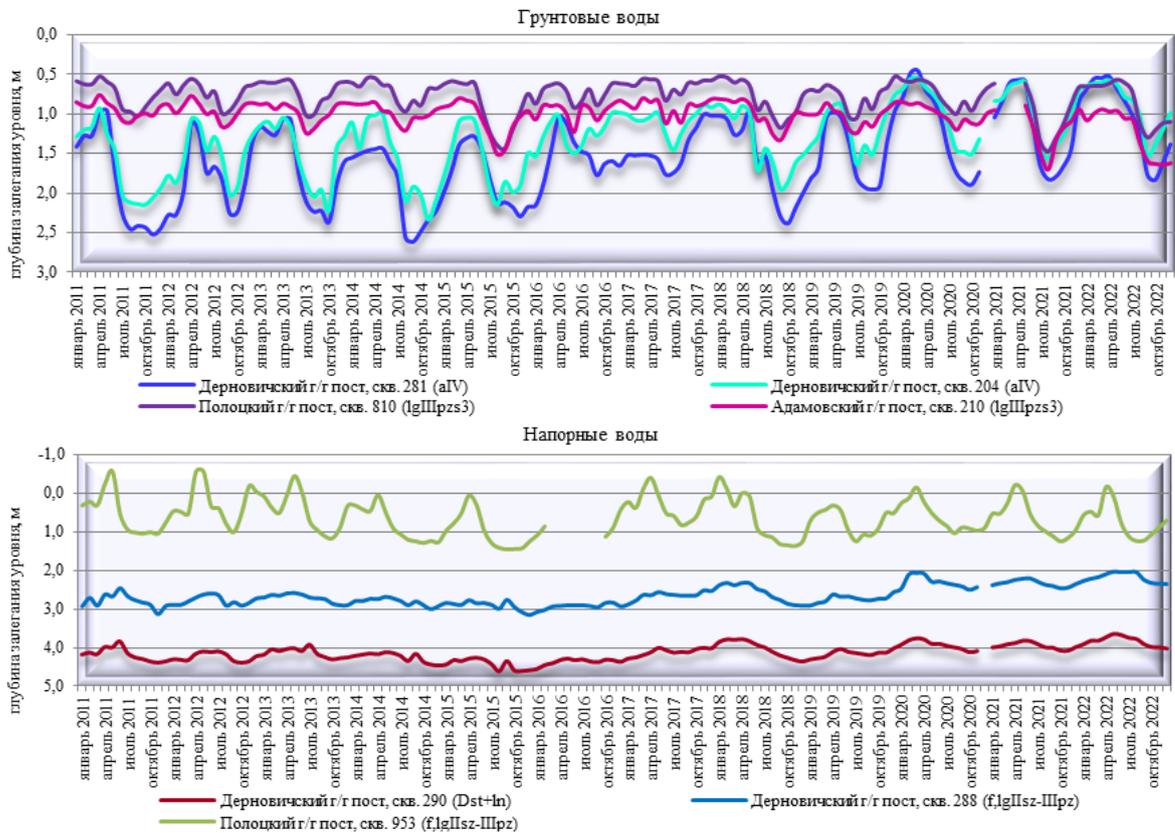


Рисунок 3.5 – Гидродинамический режим подземных вод по бассейнам р. Припять и р. Западная Двина

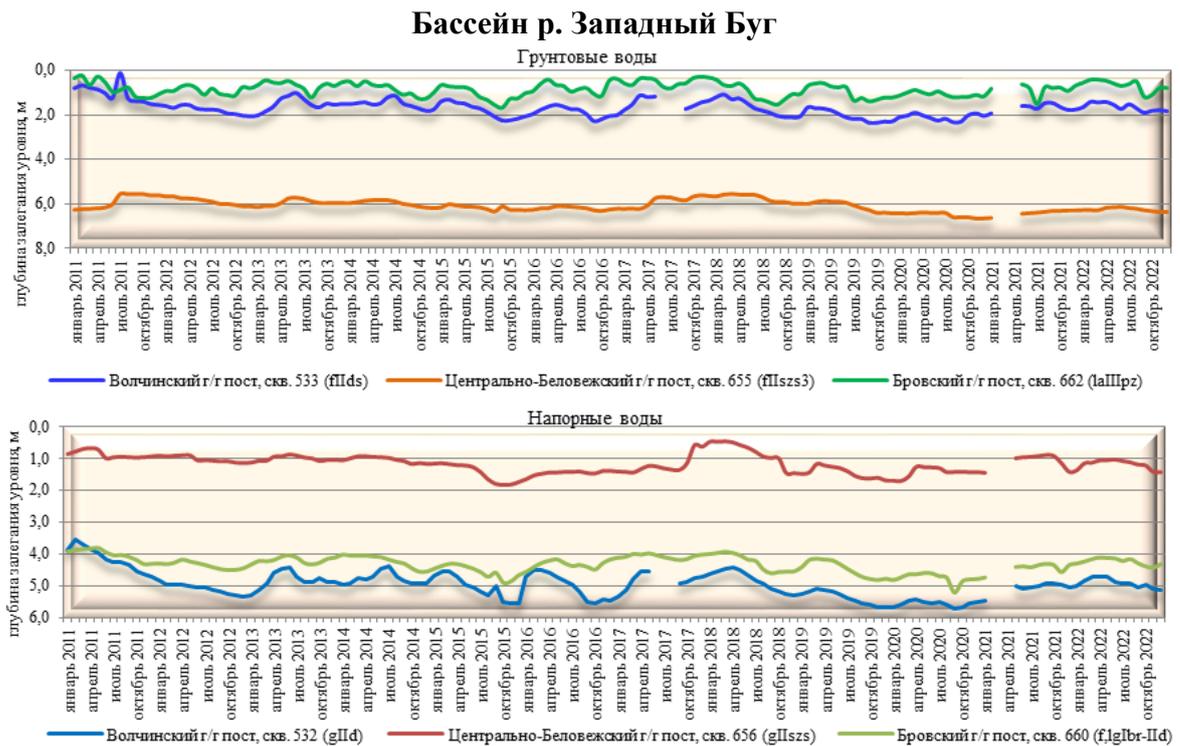


Рисунок 3.6 – Гидродинамический режим подземных вод по бассейну р. Западный Буг

В результате анализа полученных гидрохимических данных выявлено, что отклонений по содержанию основных макрокомпонентов от установленных требований СанПиН 10-124 РБ 99 не отмечается. Исключение составляет повышенное содержание железа общего в 7,0-13,0 раз (ПДК=0,3 мг/дм³), окиси кремния в 1,1 раза (ПДК=10,0 мг/дм³), мутности в 1,13 – 1,62 раза (ПДК=2 мг/дм³).

Температурный режим подземных вод при отборе проб находился в пределах 5,0-8,7 °С.

Гидродинамический режим подземных вод бассейна р. Западная Двина изучался на 9 г/г постах по 29 скважинам, из них 19 скважин оборудованы на грунтовые и 10 – на артезианские воды. Характеристика по уровенному режиму в бассейне р. Западная Двина представлена колебаниями уровней подземных вод на примере скважин Адамовского, Дерновичского, Полоцкого, Липовского и Зарубовщинского г/г постов (рисунок 3.8, 3.9).

Сезонный режим уровней грунтовых вод. Грунтовые воды в пределах бассейна р. Западная Двина находились на глубинах от 0,26 м до 12,18 м. Наиболее высокое положение уровней грунтовых вод в 2022 г. приходилось, в основном, на весенний период (апрель-май). Далее наблюдался летне-осенний спад уровней грунтовых вод, продолжившийся до сентября-ноября месяца. После, в большинстве скважин, отмечался осенне-зимний подъем уровней грунтовых вод, который связан с большим количеством выпавших осадков в июле месяце. Максимальное снижение уровня поверхности грунтовых вод в годовом цикле 2022 г. пришлось, в основном, на ноябрь месяц.

В целом, уровень грунтовых вод в 2022 г. в большинстве скважин на территории бассейна снизился на 0,14-0,93 м. Наибольшее снижение отмечено в районе расположения скважин 207 и 281 Дерновичского г/г поста – на 0,7-0,93 м. Наименьшее – зафиксировано в районе расположения Липовского г/г поста (скважины 589, 592) и Полоцкого г/г поста (скважина 808) – на 0,14-0,21 м. В отдельных скважинах уровень повысился с 0,02 до 0,1 м (скважины 589, 591 Липовского, 202, 204 Дерновичского, 284 Адамовского, 808 Полоцкого г/г постов) до 0,5 м (скважина 592 Липовского г/г поста).

Бассейн р. Западная Двина

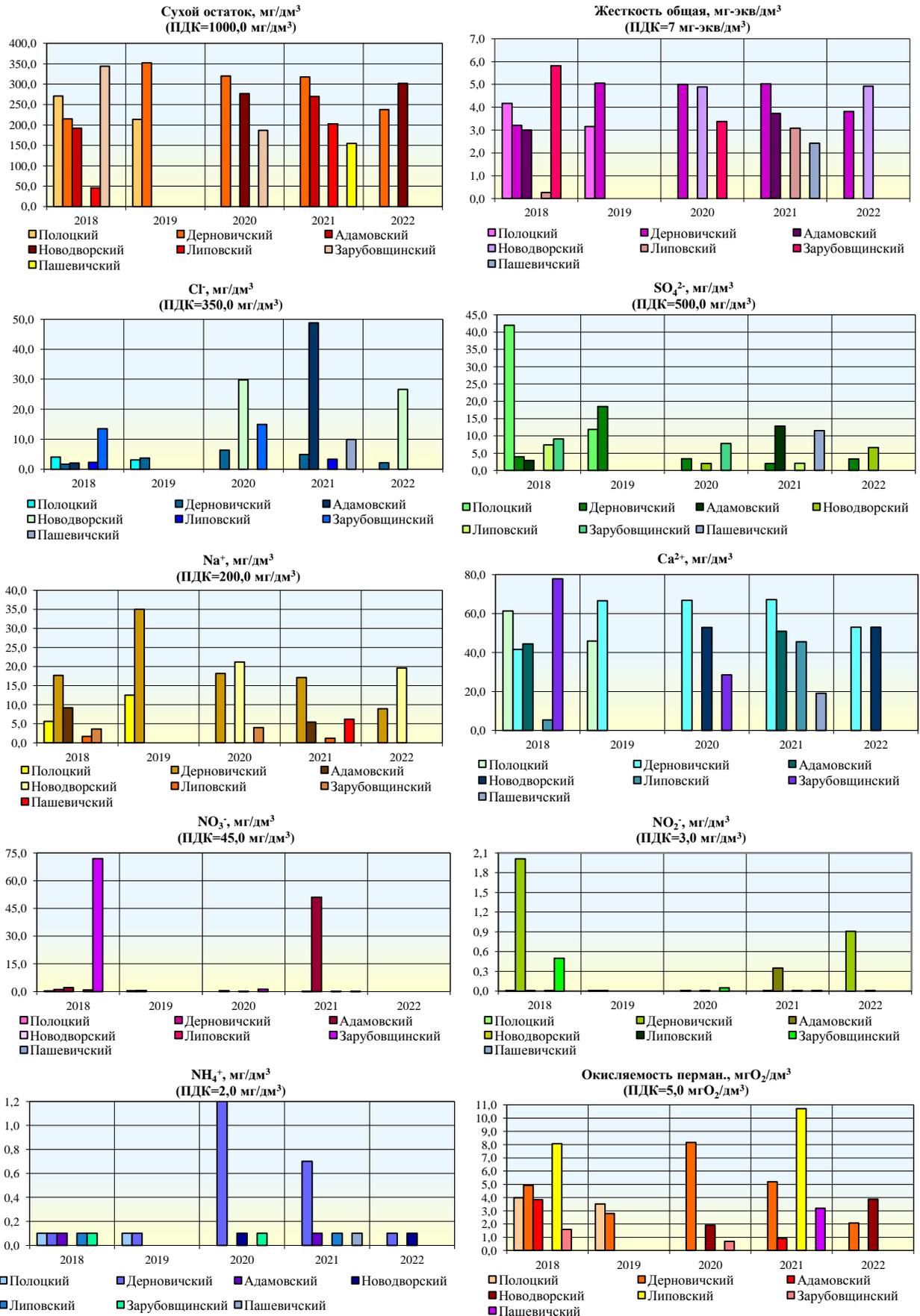


Рисунок 3.7 – Среднее содержание макрокомпонентов в подземных водах бассейна р. Западная Двина

Бассейн р. Западная Двина
Сезонный режим
Грунтовые воды

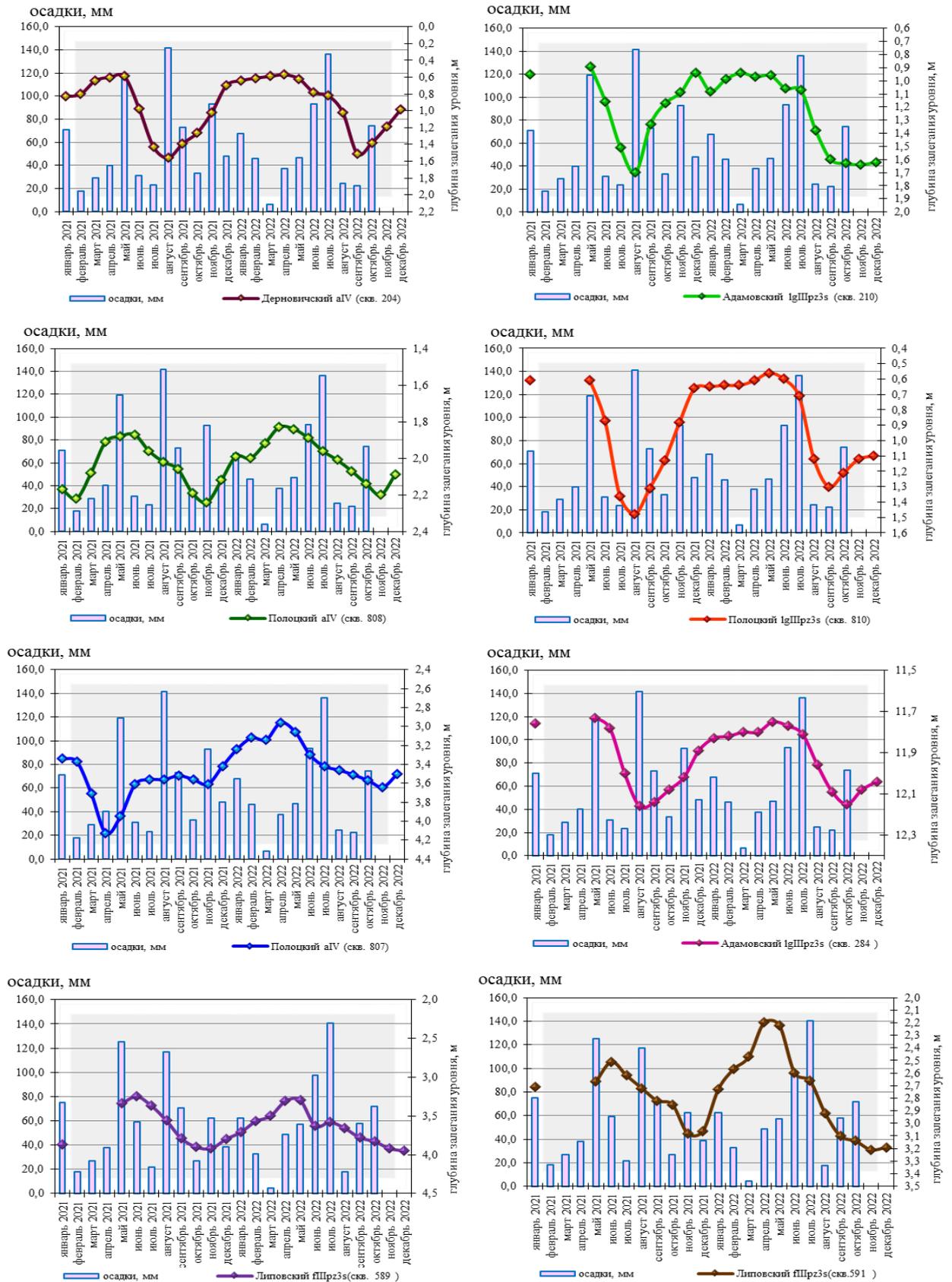


Рисунок 3.8 – Графики изменения сезонного режима уровней грунтовых вод в бассейне р. Западная Двина

Бассейн р. Западная Двина
Сезонный режим
Артезианские воды

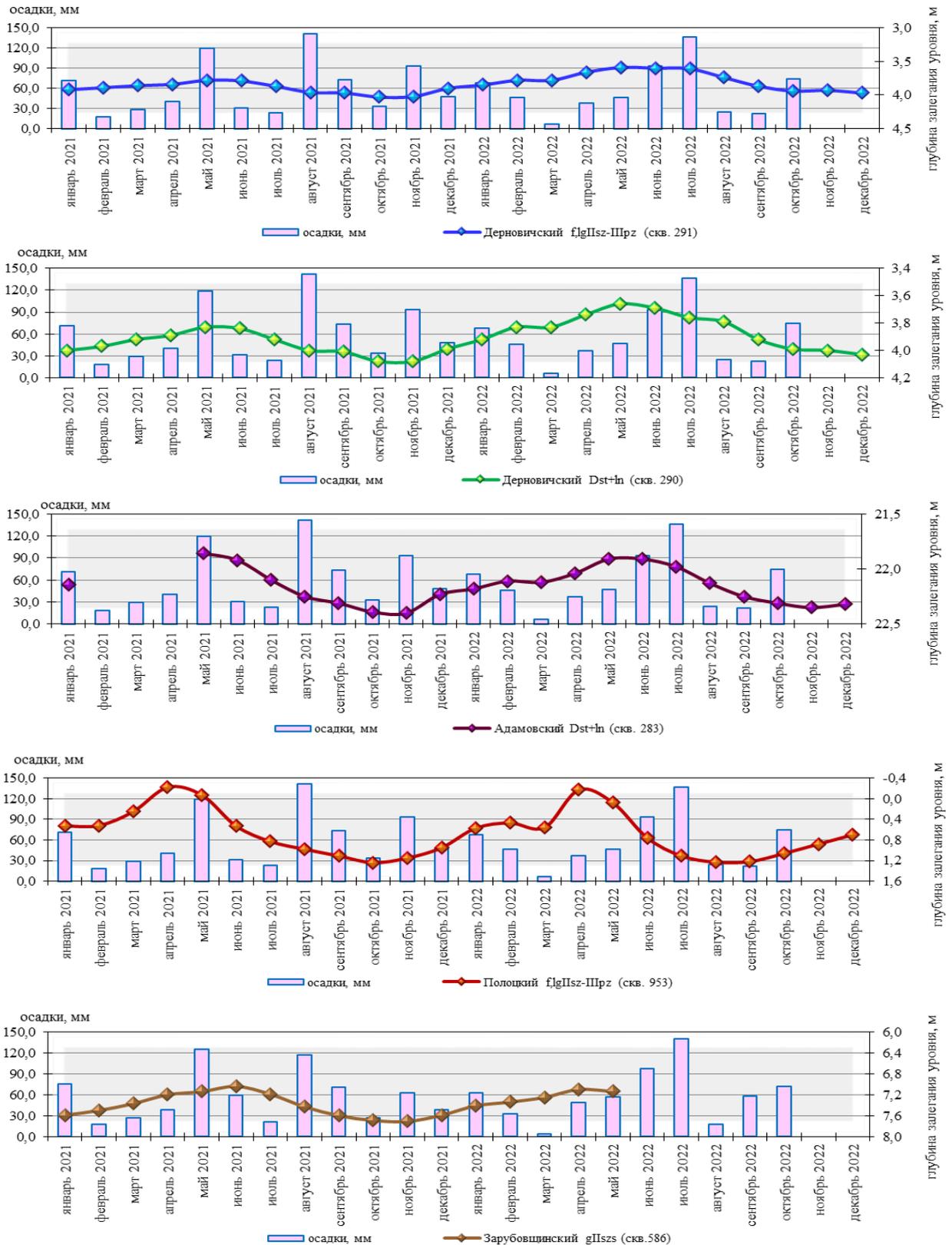


Рисунок 3.9 – Графики изменения сезонного режима уровней артезианских вод в бассейне р. Западная Двина

По сравнению с 2021 г. уровень грунтовых вод в 2022 г. практически по всему бассейну повысился от 0,02-0,1 м (скважины 589, 591 Липовского, 202,

204 Дерновичского, 284 Адамовского, 808 Полоцкого г/г постов) до 0,5 м (скважина 592 Липовского г/г поста).

Годовые амплитуды колебаний уровня грунтовых вод на территории бассейна р. Западная Двина в отчетный период 2022 г. составили от 0,42-0,45 м (скважины 808 Полоцкого, 209, 284 Адамовского г/г постов) до 1,45-1,5 м (скважины 207, 281 Дерновичского, 592 Липовского и 282 Новодворского г/г постов). На остальной территории отмечается небольшое понижение уровней на 0,04-0,3 м, в среднем на 0,17 м.

Сезонный режим артезианских вод. Артезианские воды в пределах бассейна р. Западная Двина в период 2022 г. находились на отметках от 0,17 м выше поверхности земли (скв. 953 Полоцкого г/г поста) и до глубины 22,35 м (скв. 283 Адамовского г/г поста). Колебания уровней артезианских вод в пределах бассейна синхронны с колебаниями грунтовых вод, что свидетельствует о хорошей гидравлической связи между водоносными горизонтами. Постепенный подъем уровней артезианских вод наблюдается с января 2022 г., достигая максимальных отметок к апрелю-маю. Далее, так же, как и в грунтовых водах, наблюдалось плавное снижение уровня подземных вод, вплоть до сентября-ноября.

В целом, уровень артезианских вод в 2022 г. в большинстве скважин на территории бассейна снизился на 0,01-0,31 м. Самое большое снижение прослеживается в районе расположения Полоцкого г/г поста в скважине 953 – на 0,31 м.

По сравнению с 2021 г. уровень артезианских вод в 2022 г. в большинстве скважин несколько поднялся – на 0,07-0,18 м. Исключение составляет район расположения Полоцкого г/г поста, где в скважине 953 незначительное понижение уровня на 0,05 м.

Годовые амплитуды колебаний уровня подземных вод на территории бассейна р. Западная Двина в отчетный период 2022 г. составили от 0,17 м (скважина 587 Зарубовщиского г/г поста) до 1,78 м (скважина 953 Полоцкого г/г поста).

Бассейн р. Неман

В бассейне р. Неман в 2022 г. на физико-химический состав подземных вод было отобрано 7 проб из скважин г/г постов: Старорудненский, Криницкий, Налибокский I, Боровской, Понемоньский II, Харьковский, Антонинбергский (2 скважины оборудованы на грунтовые воды и 5 – на артезианские воды).

Анализ качества подземных вод (макрокомпоненты) бассейна р. Неман. В 2022 г. значительного изменения качества подземных вод не выявлено, содержание основных макрокомпонентов в целом невысокое. Однако, следует отметить, что в скважине 21 Антонинбергского г/г поста наблюдаются довольно высокие, но ниже ПДК, показатели воды по общей минерализации, сухому остатку, натрию, хлоридам. По величине водородного показателя воды являются нейтральными или слабощелочными (от 6,85 до 8,0 ед). Показатель общей жесткости составил от 1,69 до 5,19 ммоль/дм³, что свидетельствует о распространении мягких и средних по жесткости подземных вод в бассейне р. Неман (1,69-5,19 ммоль/дм³).

Грунтовые воды бассейна р. Неман, в основном, гидрокарбонатные кальциевые. Среднее содержание основных макрокомпонентов в целом невысокое за исключением повышенного содержания от установленных требований по мутности в 4,9-17,4 раза, железу общему в 152,7-204,5 раза и окисляемости перманганатной в 2,1 раза (см. табл. 3.2). Содержание сухого остатка изменялось в пределах 102,0-726,0 мг/дм³, хлоридов – 3,7-259,4 мг/дм³, сульфатов – <2,0-4,9 мг/дм³, нитрат-ионов – <0,1 мг/дм³, натрия – 2,3-138,2 мг/дм³, калия – 0,6-0,9 мг/дм³, аммоний-ионов – <0,10 мг/дм³ (рисунок 10).

Артезианские воды бассейна р. Неман, в основном, гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, реже хлоридно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые. Содержание сухого

Бассейн р. Неман

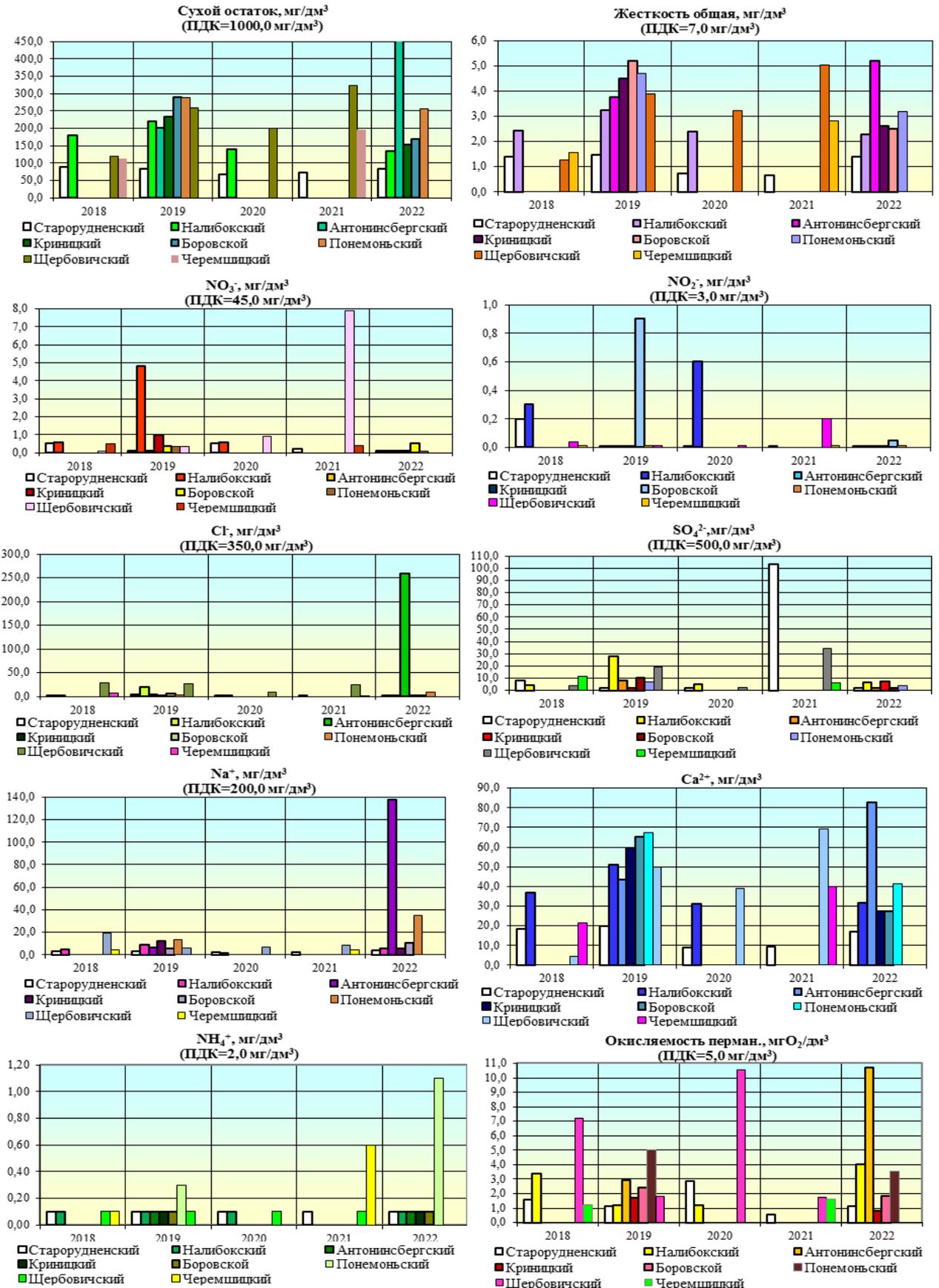


Рисунок 3.10 – Среднее содержание макрокомпонентов в подземных водах бассейна р. Неман

остатка изменялось в пределах 84,0-257,0 мг/дм³, хлоридов – 1,6-9,6 мг/дм³, сульфатов – <2,0-7,0 мг/дм³, нитрат-ионов – <0,1-0,45 мг/дм³, натрия – 3,8-34,7 мг/дм³, калия – 0,6-3,1 мг/дм³, аммоний-ионов – <0,1-1,41 мг/дм³. По данным режимных наблюдений отклонений от установленных требований [29] не выявлено за исключением повышенного содержания железа общего в 8,5-41,9 раза при ПДК=0,3 мг/дм³ и мутности в 1,0-5,9 раза при ПДК=1,5 мг/дм³.

Температурный режим подземных вод при отборе проб находился в пределах от 3,0 до 9,5 °С.

Гидродинамический режим подземных вод в 2022 г. в бассейне р. Неман изучался на основе данных, полученных по 30 г/г постам, которые включали 109 наблюдательных скважин, из них 45 скважин оборудовано на грунтовые и 64 – на артезианские воды.

Характеристика гидродинамического режима в бассейне р. Неман представлена колебаниями уровней подземных вод в скважинах на примере следующих г/г постов: Урлики-Швакшты, Антонинсбергский, Понемоньский, Сенищенский, Боровской, Черемшицкий, Мядельский, Шейпичский, Телехинский и Лесной.

Сезонный режим грунтовых вод.

Грунтовые воды в пределах бассейна р. Неман в 2022 г. находились на отметках от 0,03 м выше поверхности земли до глубины 17,37 м. Наиболее высокое положение уровней грунтовых вод в 2022 г. приходилось, в основном, на весенне-летний период, в основном на апрель-май, иногда на июль, август. Далее наблюдался осенний спад уровней грунтовых вод, продолжившийся до ноября-декабря. Исключение составила скважина 750 Шейпичского г/г поста, где максимальный спад уровня грунтовых вод наблюдался в мае, а максимальный подъем – в июле и октябре 2022 г.

Подобное явление наблюдалась и в прошлые годы. Эта скважина расположена в пойме р. Зельвянка (в 50 м от реки), гидрологический режим, которой оказывает непосредственное влияние на изменение уровня грунтовых вод в этой скважине. Кроме того, необходимо отметить, что в скважине 35 Мядельского г/г поста сезонные колебания уровней почти незаметны, ход уровней грунтовых вод, в основном, был плавный, без резких колебаний.

В 2022 г. в большинстве скважин уровень грунтовых вод, понизился от 0,03-0,08 м до 0,72-0,94 м. Наибольшее понижение уровня зафиксировано в районе скважины 493 Коротницкого г/г поста – на 0,94 м. Наименьшее – в скважинах 1 Боровского, 369 Понемоньского г/г постов. В то же время, в районе расположения скважин 4, 5, 6 Будищенского, 494, 495 Дубровковского, 235, 241, 242 Щербовичского, 24, 25 Кусовщинского, 329 Урлики-Швакшты, 373 Понемоньского и 366, 368 Телехинского г/г постов отмечается повышение уровня на 0,03-0,37 м.

По сравнению с 2021 г. в отчетный период 2022 г. на всей территории бассейна уровень грунтовых вод повысился от 0,04-0,09 м до 0,39-0,5 м. Самое большое повышение зафиксировано в скважинах 308 Старорудненского, 494, 495 Дубровковского, 497 Романовичского, 6 Будищенского г/г постов.

Годовые амплитуды колебаний уровней грунтовых вод за отчетный период 2022 г. составили от 0,15 м до 1,44 м. Амплитуды от 1 м и более наблюдались в районе расположения скважин 5, 10 Боровского (1,12 м и 1,02 м), 493 Коротницкого (1,44 м), 43 Стаховского (1,15 м), 46 Черемшицкого (1,07 м) г/г постов (рисунок 3.11).

Сезонный режим артезианских вод. В скважинах, оборудованных на артезианские воды, сезонный ход уровней синхронен с режимом грунтовых вод, что свидетельствует о хорошей гидравлической связи между водоносными горизонтами. Артезианские воды в пределах бассейна р. Неман в 2022 г. находились на отметках от 0,46 м выше поверхности земли до глубины 36,92 м.

В 2022 г. режим уровней артезианских вод в районе расположения наблюдательных скважин характеризуется весенне-летним подъемом с максимальными значениями в мае-июле (иногда в августе), далее спадом уровней подземных вод

Бассейн р. Неман
Сезонный режим
Грунтовые воды

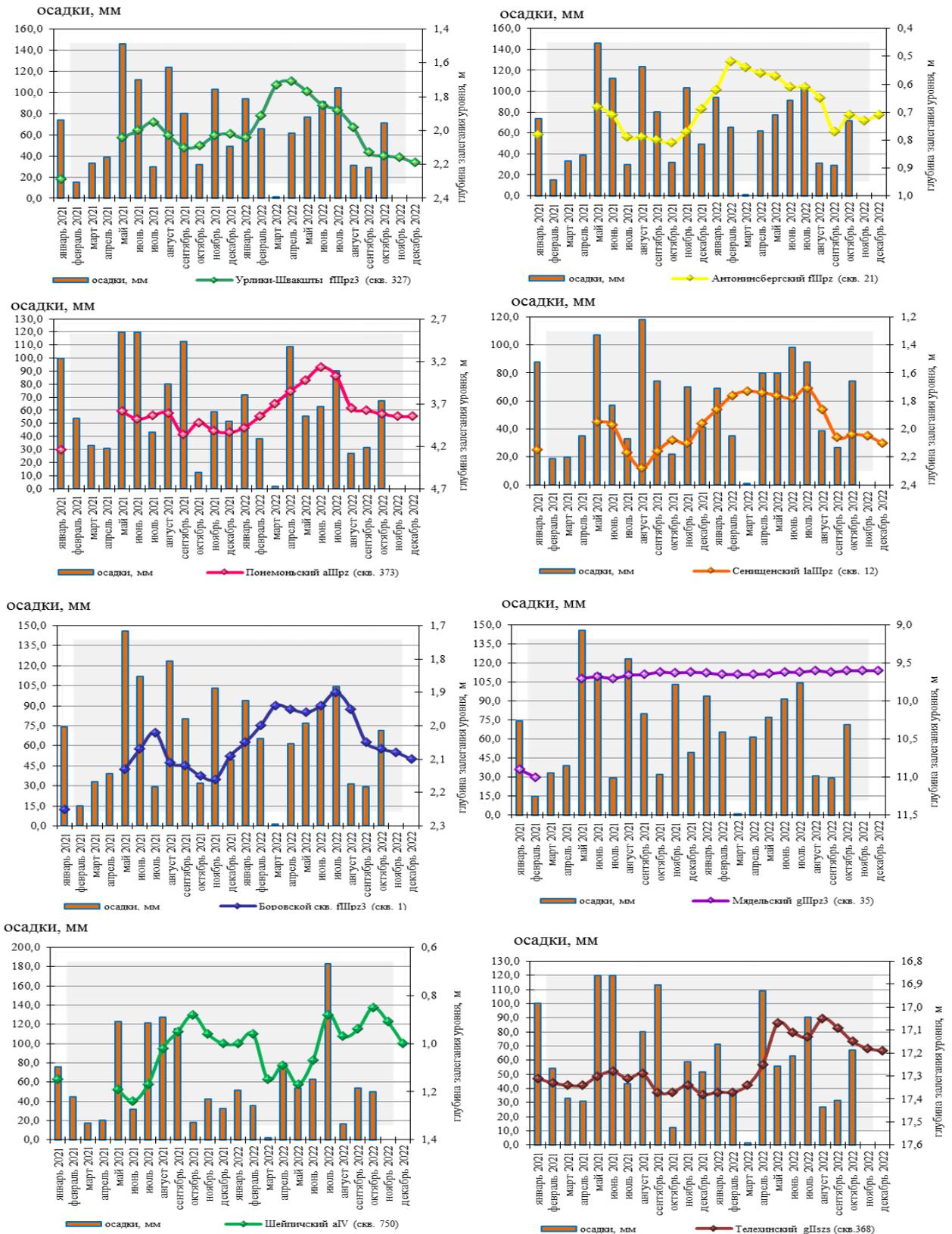


Рисунок 3.11 – Графики изменения сезонного режима уровней грунтовых вод в бассейне р. Неман

до сентября-октября и небольшим подъемом в большинстве скважин в ноябре-декабре месяце.

Анализ графиков показал, что в большинстве скважин уровень артезианских вод (также, как и грунтовых) понизился от 0,01-0,08 м до 0,81-0,85 м, в среднем на 0,22 м. Наибольшее понижение уровня зафиксировано в районе скважины 125 Капустинского – на 0,85 м и 481 Щербовичского – на 0,81 м г/г постов. Однако в ряде скважин зафиксировано незначительное повышение уровня артезианских вод от 0,03-0,06 м (скважины 132, 133, 134 Лесного, 55, 68 Антонинбергского, 330, 332 Урлики-Швакшты г/г постов) до 0,92-1,33 м (скважины 186, 187, 189 Янушковичского г/г поста).

По сравнению с 2021 г. в 2022 г. уровень артезианских вод, так же, как и грунтовых повысился от 0,06-0,1 м до 1,09-1,18 м. Самое большое повышение зафиксировано в скважинах 125 Капустинского и 187 Янушковичского г/г постов.

Годовые амплитуды колебаний уровней артезианских вод за отчетный период 2022 г. составили от 0,07-0,1 м (скважины 59, 70, 73, 76 Мядельского г/г поста) до 1,65-3,65 м (скважины 187, 189 Янушковичского, 125 Капустинского и 485 Корытницкого г/г постов (рисунок 3.12).

Бассейн р. Днепр

В бассейне р. Днепр наблюдения за качеством подземных вод в 2022 г. проводились по 7 г/г постам на 7 наблюдательных скважинах, оборудованных на грунтовые (4 скважины) и артезианские (3 скважины) воды. Отбор проб производился из скважин Высоковского, Хоновского, Остерского, Янушковичского, Литвиновичского, Проскурнинского и Гребеневского г/г постов.

Анализ качества подземных вод (макрокомпоненты) бассейна р. Днепр. В 2022 г. качество подземных вод бассейна р. Днепр, в основном, соответствовало установленным нормам СанПиН 10-124 РБ 99, и значительных изменений по химическому составу подземных вод не выявлено. Величина водородного показателя изменялась в пределах 7,06-8,0 ед., из чего следует, что подземные воды в пределах бассейна обладают от нейтральной до слабощелочной реакцией. Исключение составили скважина 103 Хоновского и скважина 1255 Высоковского г/г постов, в которых по результатам химического анализа подземные воды обладают кислой реакцией, величина рН составляет 4,38 и 4,6 ед. соответственно. Показатель общей жесткости изменялся в пределах от 1,34 до 5,93 ммоль/дм³, что свидетельствует об изменении жесткости подземных вод (от мягких до среднежестких). Результаты анализов показали, что в 2022 г. содержание основных макрокомпонентов в целом невысокое (рисунок 3.13).

Грунтовые воды бассейна р. Днепр, в основном, гидрокарбонатные кальциевые. Содержание сухого остатка составляло 105,0-380,0 мг/дм³, хлоридов – 16,7-48,2 мг/дм³, сульфатов – 7,0-24,7 мг/дм³, нитрат-ионов – <0,2-0,95 мг/дм³, натрия – 2,7-7,8 мг/дм³, калия – 0,8-2,8 мг/дм³, кальция – 19,4-85,6 мг/дм³, магния – 4,5-21,2 мг/дм³, аммоний-ионов – <0,1-0,4 мг/дм³, нитрит-ионов – <0,01-0,3 мг/дм³.

Следует отметить, что в единичных скважинах, оборудованных на грунтовые воды выявлено превышение по цветности в 1,6 раза при ПДК=20,0 град., мутности в 1,14-3,4 раза при ПДК=1,5 мг/дм³ и окисляемости перманганатной в 2,1 раза при ПДК=5,0 мгО₂/дм³. Кроме этого, повсеместно в грунтовых водах наблюдается превышение содержания железа общего в 10,8-109,6 раз при ПДК=0,3 мг/дм³.

Артезианские воды бассейна р. Днепр, в основном гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, значительно реже встречаются гидрокарбонатные кальциевые и хлоридно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые воды. Содержание сухого остатка по бассейну изменялось в пределах 138,0-275,0 мг/дм³, хлоридов – от 4,5 до 52,7 мг/дм³, сульфатов – 9,1-28,9 мг/дм³, нитрат-ионов – 0,23-0,97 мг/дм³, натрия – 5,9-8,6 мг/дм³, кальция – 25,4-59,9 мг/дм³, аммоний-ионов – <0,1-0,12 мг/дм³.

Бассейн р. Неман
Сезонный режим
Артезианские воды

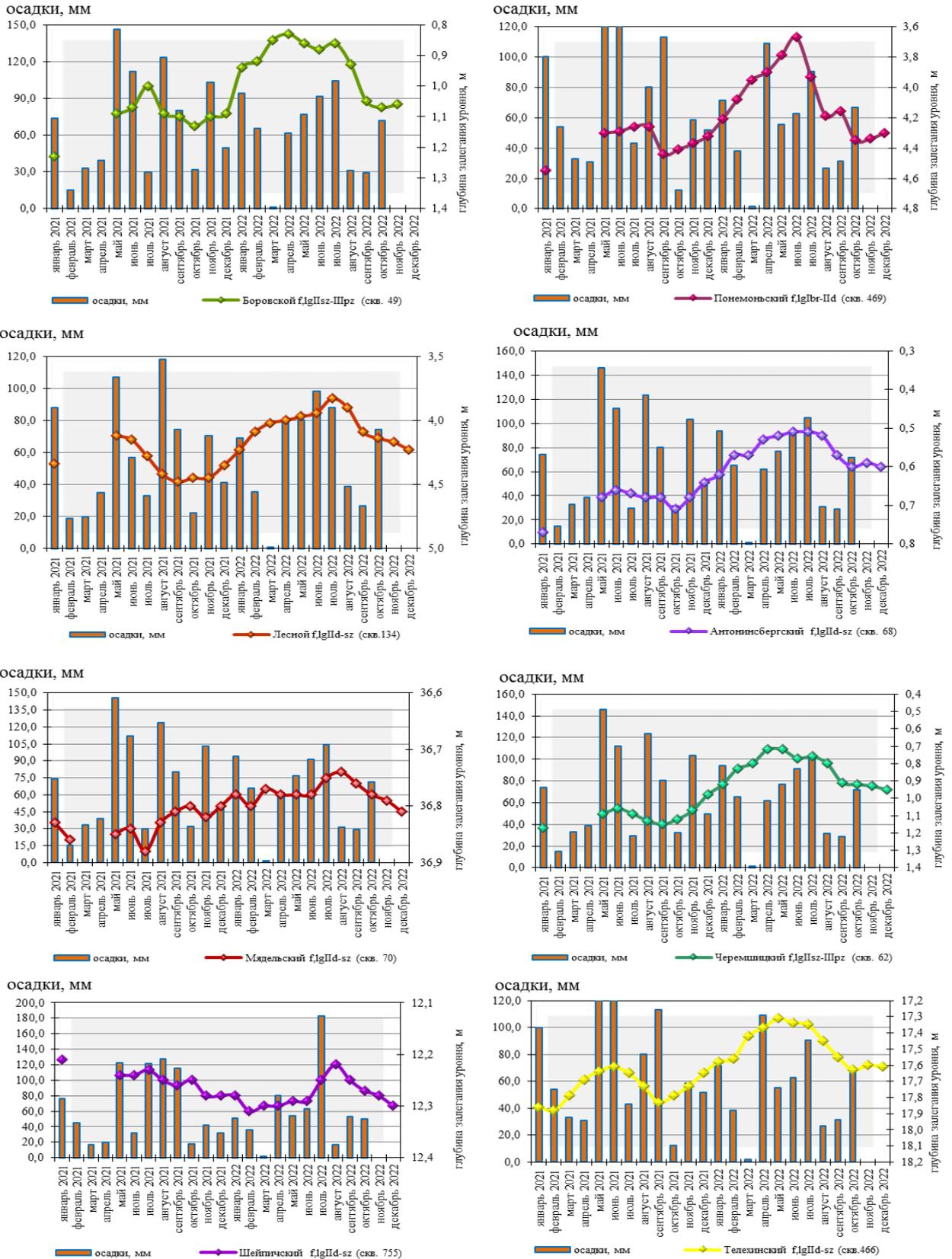


Рисунок 3.12 – Графики изменения сезонного режима уровней артезианских вод в бассейне р. Неман

Анализ данных, полученных за 2022 г. показал, что качество артезианских вод, в основном, соответствовало установленным требованиям. Исключение составили выявленные превышения предельно допустимых концентраций по окиси кремния в 1,1 раз при ПДК=10,0 мг/дм³, по мутности в 1,27-1,4 раза при ПДК=1,5 мг/дм³ и железу общему в 6,4-39,3 раза при ПДК=0,3 мг/дм³.

Температурный режим подземных вод при отборе проб колебался в пределах от 4,0 °С до 15,0 °С.

Гидродинамический режим подземных вод в бассейне р. Днепр изучался на 24 гидрогеологических постах по 80 скважинам (40 скважин оборудованы на грунтовые и 40 – на артезианские воды). Характеристика сезонных изменений уровней грунтовых и артезианских вод представлена по скважинам Михайловского, Васильевского, Остерского, Логойского, Новолучевского, Сверженьского, Литвиновичского, Каничского, Антоновского г/г постов (рисунки 3.14, 3.15).

Сезонный режим грунтовых вод. Грунтовые воды в пределах бассейна р. Днепр в 2022 г. находились на глубинах от 0,11 м до 12,35 м.

Сезонные колебания уровней грунтовых вод в бассейне р. Днепр обусловлены влиянием метеорологических факторов. Наиболее высокое положение уровней грунтовых вод в 2022 г. приходилось, в основном, на весенний период (апрель, май). Далее наблюдался летне-осенний спад уровней грунтовых вод, продолжившийся с июля-августа до сентября, и после наблюдалось небольшое повышение уровней с сентября до октября, реже декабря. Максимальное снижение уровня поверхности грунтовых вод в годовом цикле 2022 г. пришлось в основном, на август и сентябрь месяц.

В 2022 г. на большей части территории бассейна уровень грунтовых вод в скважинах понизился от 0,03-0,08 м (скважины 69 Бабичского, 343 Минского г/г постов) до 0,75-0,98 м (скважины 392 Новолучевского, 607 Логойского г/г постов). В ряде скважин зафиксировано повышение уровня грунтовых вод от 0,1 до 0,57 м (скважины 606 Логойского, 70 Бабичского, 601, 602 Михайловского, 100, 110 Хоновского, 1326 Деражичского г/г постов).

По сравнению с 2021 г. в 2022 г. практически на всей территории бассейна наблюдалось повышение уровня грунтовых вод – от 0,02-0,07 м (скважины 582, 584, 608, 610 Березинского, 1256 Высоковского, 198 Васильевского, 571 Логойского, 103 Хоновского г/г постов) почти до 1 м (скважины 1326, 1362 Деражичского и 195 Старокойтинского г/г постов). Снижение уровня до 0,1 м отмечено в единичных скважинах.

Годовые амплитуды колебаний уровней грунтовых вод в 2022 г. составили от 0,12-0,13 м (скважины 571 Логойского, 100 Хоновского г/г постов) до 2,14-3,57 м (скважины 401 Сверженьского, 392, 393 Новолучевского, 1326, 1362 Деражичского г/г постов).

Сезонный режим артезианских вод. Артезианские воды в пределах бассейна р. Днепр в 2022 г. находились на отметках от 0,68 м выше поверхности земли до глубины 15,19 м.

Анализ графиков показывает, что в 2022 г. сезонный режим артезианских вод в большинстве замеренных скважин характеризуется подъемом уровней с начала 2022 г. и продолжающимся до мая. Далее прослеживался спад уровней вплоть до сентября, иногда – октября-ноября. Максимальное повышение уровня поверхности артезианских вод в годовом цикле 2022 г. пришлось в основном, на май месяц, а максимальное понижение – на сентябрь.

Бассейн р. Днепр
Сезонный режим
Грунтовые воды



Рисунок 3.14 – Графики изменения сезонного режима уровней грунтовых вод в бассейне р. Днепр

Бассейн р. Днепр
Сезонный режим
Артезианские воды

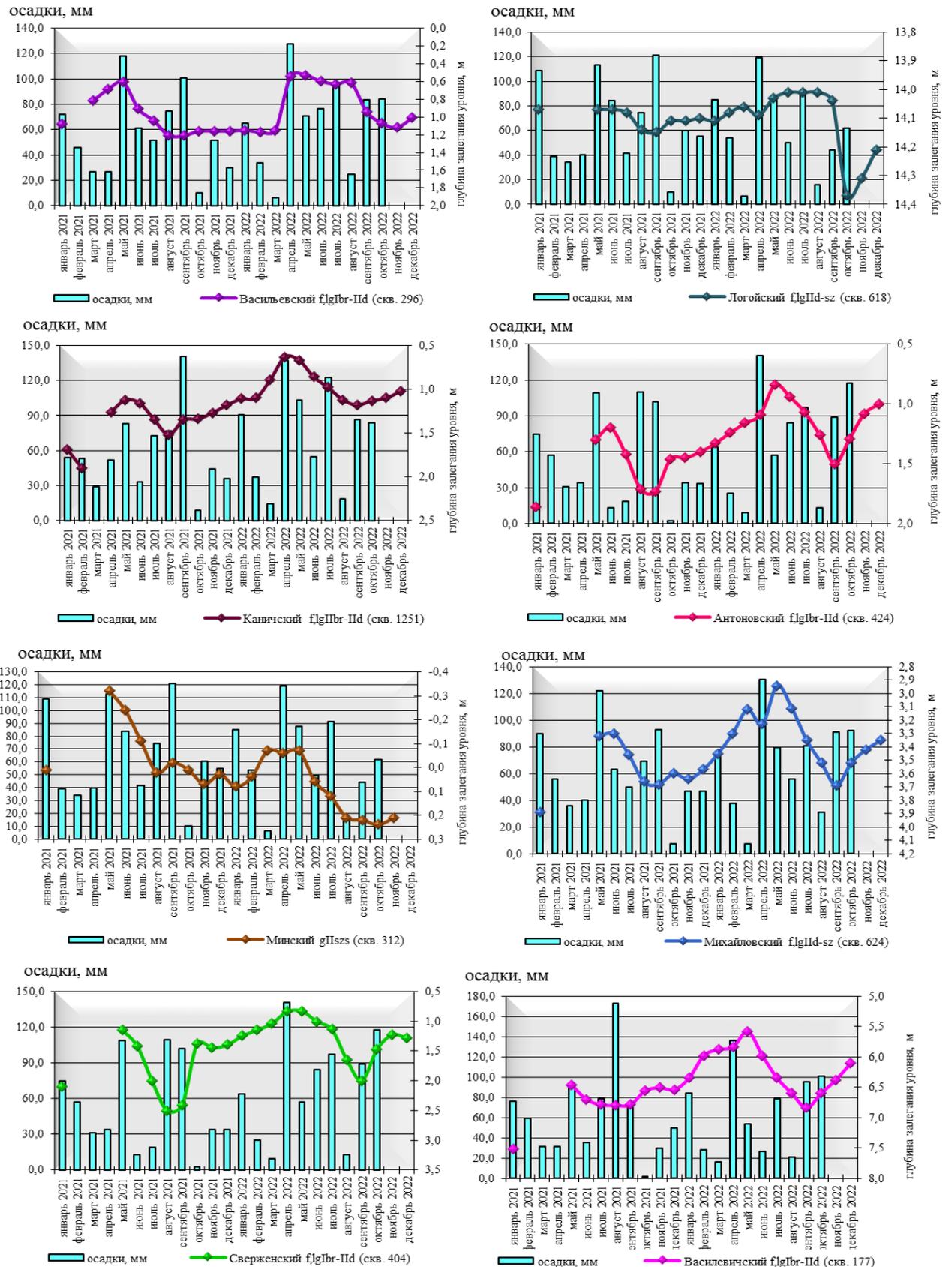


Рисунок 3.15 – Графики изменения сезонного режима уровней артезианских вод в бассейне р. Днепр

В 2022 г. на значительной части территории бассейна уровень артезианских вод (аналогично грунтовым), понизился от 0,03 м (скважина 177 Василевичского, 345 Минского г/г постов) до 1,38 м (скважина Проскурнинского г/г поста). В то же время в ряде скважин зафиксировано повышение уровня артезианских вод от 0,01-0,09 м (скважины 296, 297 Васильевского, 1251, 1252 Каничского, 73, 230 Бабицкого, 616, 623 Михайловского г/г постов) до 0,4-0,45 м (скважины 1328 Деражичского, 1250 Каничского, 417 Антоновского г/г постов).

По сравнению с предыдущим годом, в 2022 г. на значительной части территории бассейна р. Днепр уровни артезианских вод повысились на 0,04-0,67 м, в среднем на 0,33 м. Максимальное повышение уровней отметилось в районе расположения скважин 1327, 1328 Деражичского и 404 Сверженьского г/г постов – на 0,63-0,67 м.

Годовые амплитуды колебаний уровней артезианских вод за отчетный период 2022 г. составили от 0,16 м до 2,22 м. Амплитуды более 1 м наблюдались в районе расположения скважин 73, 230 Бабицкого, 1327, 1328 Деражичского, 265 Остерского, 403, 404 Сверженьского и 177 Василевичского г/г постов.

Бассейн р. Припять

В бассейне р. Припять наблюдения за качеством подземных вод в 2022 г. проводились по 5 г/г постам (1 наблюдательная скважина оборудована на грунтовые воды и 4 скважины – на артезианские воды). Отбор проб производился из скважин Парахонского, Млынокского, Александровского, Глуцкого и Зареченского г/г постов.

Анализ качества подземных вод (макрокомпоненты). Качество подземных вод в бассейне р. Припять в основном соответствует установленным нормам СанПиН 10-124 РБ 99. Значительных изменений по химическому составу подземных вод не выявлено.

Величина водородного показателя в 2022 г. составила от 6,72 до 7,8 ед. рН, из чего следует, что воды бассейна в основном нейтральные, реже слабощелочные. Лишь в скважине 1235 Зареченского г/г поста воды щелочные (9,0 ед. рН). Показатель общей жесткости составил от 0,88 до 4,95 ммоль/дм³, что свидетельствует о распространении мягких и средних по жесткости подземных вод в бассейне р. Припять (рисунок 3.16).

Грунтовые воды бассейна р. Припять характеризуются на примере скважины 1235 Зареченского г/г поста. Воды гидрокарбонатные магниевые-кальциевые. Содержание сухого остатка в грунтовых водах скважины 116,0 мг/дм³, хлоридов – 13,3 мг/дм³, сульфатов – 12,3 мг/дм³, нитрит-ионов – 2,57 мг/дм³. Катионный состав вод составляет: натрий – 3,8 мг/дм³, калий – 10,5 мг/дм³, кальций – 11,7 мг/дм³, магний – 4,5 мг/дм³, аммоний-ион – 1,18 мг/дм³.

Как показали данные режимных наблюдений, в грунтовых водах бассейна р. Припять, опробованных в 2022 г., превышения ПДК выявлены по мутности в 1,1 раза от ПДК (ПДК= 1,5 мг/дм³) и железу общему в 51,8 раза при ПДК= 0,3 мг/дм³.

Артезианские воды бассейна р. Припять по химическому составу, главным образом, гидрокарбонатные магниевые-кальциевые и гидрокарбонатные кальциевые. Содержание сухого остатка по бассейну изменялось в пределах 93,0-358,0 мг/дм³, хлоридов – 1,1-135,7 мг/дм³, сульфатов – 2,1-7,8 мг/дм³, нитрат-ионов – <0,1-0,9 мг/дм³, натрия – 3,6-12,3 мг/дм³, магния – 2,3-9,9 мг/дм³, кальция – 13,8-82,8 мг/дм³, калия – 1,8-3,8 мг/дм³, аммоний-ионов <0,1-0,28 мг/дм³.

Анализ данных, полученных за 2022 г. показал, что превышения установленным требованиям выявлены по окиси кремния в 1,2 раза при ПДК=10,0 мг/дм³, по мутности в 1,95-20,0 раза при ПДК=1,5 мг/дм³, по железу общему в 26,1-120,6 раза при ПДК=0,3 мг/дм³ и по окисляемости перманганатной в 1,2 раза при ПДК=5,0 мг/дм³. Такие показатели по данным компонентам обусловлены влиянием как природных, так и антропогенных факторов (сельскохозяйственное загрязнение).

Бассейн р. Припять

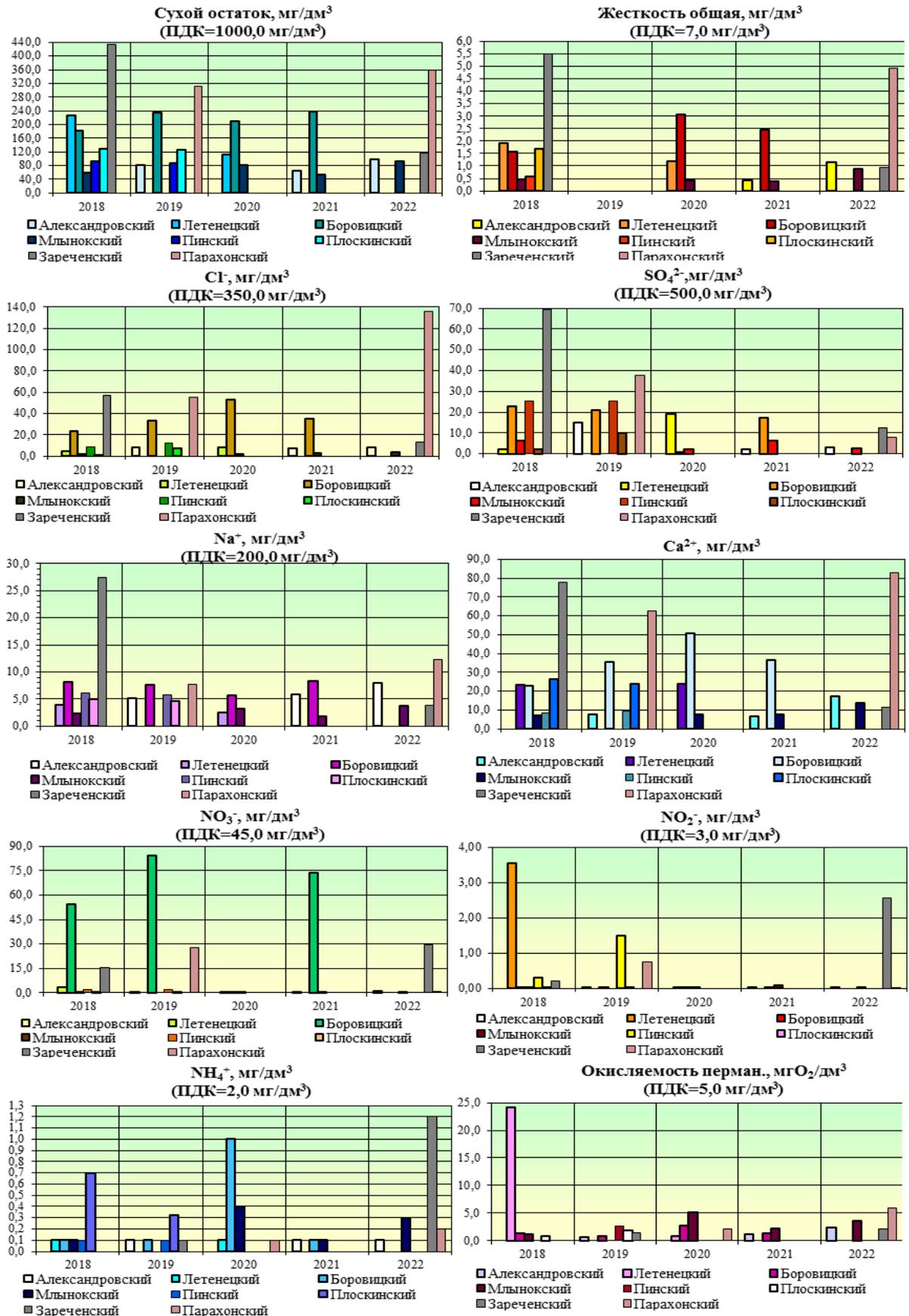


Рисунок 3.16 – Среднее содержание макрокомпонентов в подземных водах бассейна р. Припять

Температурный режим подземных вод при отборе проб колебался в пределах от 5,0 до 12,0 °С.

Гидродинамический режим подземных вод в бассейне р. Припять изучался по 24 г/г постам. Уровни подземных вод замерялись по 74 скважинам, 16 из которых оборудованы на грунтовые воды и 58 – на артезианские.

Графическая обработка уровенного режима подземных вод бассейна представлена на примере скважин Пинского, Ситненского, Зареченского, Березовского, Плоскинского, Бережновского, Туровского, Снядинского, Хлупинского, Летенецкого, Столинского, Пинского г/г постов (рисунок 3.17, 3.18).

Сезонный режим грунтовых вод. Грунтовые воды в пределах бассейна р. Припять в 2022 г. находились на отметках от 0,21 м выше поверхности земли до глубины 6,6 м.

Анализ графиков показал, что сезонные изменения уровня грунтовых вод по большинству скважин г/г постов в бассейне р. Припять характеризуются следующим образом: наиболее высокое весеннее положение уровней грунтовых вод в 2022 г. приходилось, в основном, на март и май месяцы. Далее наблюдался летне-осенний спад уровней грунтовых вод, продолжившийся до сентября-октября.

Максимальное снижение уровней грунтовых вод в годовом цикле 2022 г. пришлось в основном, на сентябрь месяц. Далее, с октября по декабрь, в некоторых скважинах отмечалось повышение уровня грунтовых вод.

В 2022 г. на территории бассейна наблюдалось как повышение, так и понижение уровня грунтовых вод. Понижение уровня составило от 0,04-0,01 м (скважины 1233, 1235 Зареченского, 247 Александровского, 149 Ситненского, 725 Летенецкого г/г постов) до 0,54-0,84 м (скважины 30, 31 Пинского, 225 Плоскинского г/г постов). Повышение уровня грунтовых вод составило 0,15-0,38 м (скважины 1, 3 Боровицкого, 4 Березовского, 108, 386 Столинского, 214, 215 Ситненского г/г постов).

По сравнению с 2021 г. в 2022 г. на большей части территории бассейна р. Припять наблюдалось повышение уровня грунтовых вод: от 0,05 м до 0,52 м. Самое большое повышение уровня отмечалось в районе расположения скважин 1233 и 1235 Зареченского г/г поста – на 0,43 м и 0,52 м соответственно. Небольшое понижение уровня отмечено в районе скважин 30, 31 Пинского и 386 Столинского г/г постов – на 0,1-0,21 м.

Годовые амплитуды колебаний уровней грунтовых вод за отчетный период 2022 г. составили от 0,18 м до 1,45 м, в среднем 0,76 м.

Сезонный режим артезианских вод. Артезианские воды в пределах бассейна р. Припять в 2022 г. находились на отметках от 0,76 м выше поверхности земли до глубины 6,73 м.

Сезонный режим уровней артезианских вод в большинстве скважин в пределах бассейна р. Припять также, как и в грунтовых водах, характеризовалось весенним подъемом уровней, в основном в мае. Далее, весенний подъем сменился летне-осенним спадом до августа-сентября, после чего следует осенне-зимний подъем уровней до ноября-декабря. Минимальный уровень артезианских вод отмечался, в основном, в сентябре месяце.

Исключение составила скважина 1288 Бережновского г/г поста, где наблюдалось отсутствие выраженных сезонных колебаний. Уровень артезианских вод в этой скважине поступательно понижался с января по сентябрь, далее, в октябре-декабре наблюдался повышение уровня.

В большинстве скважин на территории бассейна уровень артезианских вод понизился от 0,01-0,09 м (скважины Зареченского, Бечского, Парахонского, Плоскинского, Летенецкого, Млынокского г/г постов) до 0,8-1,01 м (скважины 128 Глусского, 229 Плоскинского, 722 Гороховского, 1288 Бережновского г/г постов). В ряде скважин зафиксировано повышение уровня артезианских вод от 0,15-0,2 м (скважины 4, 5 Березовского, 147 Ситненского, 673 Симоничского, 978 Быковского г/г постов) до 0,51 м (скважина 1280 Плоскинского г/г поста).

Бассейн р. Припять
Сезонный режим
Грунтовые воды

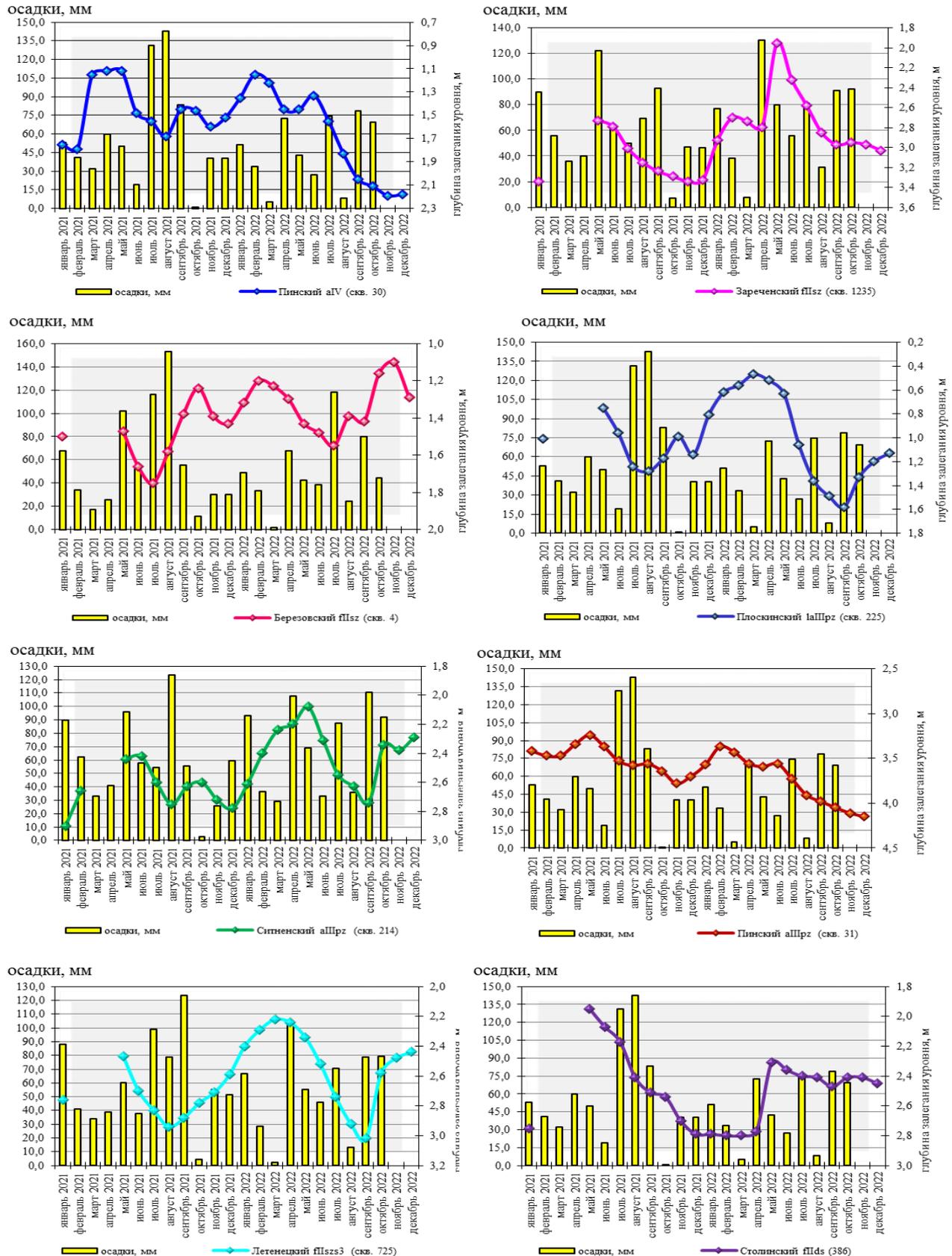


Рисунок 3.17 – Графики изменения сезонного режима уровней грунтовых вод в бассейне р. Припять

Бассейн р. Припять
Сезонный режим
Артезианские воды



Рисунок 3.18 – Графики изменения сезонного режима уровней артезианских вод в бассейне р. Припять

В общем, по сравнению с 2021 г., в 2022 г. уровень артезианских вод практически на всей территории бассейна р. Припять незначительно повысился: от 0,02 м до 0,39 м, в среднем на 0,17 м. Самое большое повышение наблюдалось в районе расположения скважин 1234, 1238 Зареченского и 128 Глусского г/г постов – на 0,34-0,39 м.

Годовые амплитуды колебаний уровней артезианских вод за отчетный период 2022 г. составили от 0,26 м до 1,85 м.

Бассейн р. Западный Буг

В бассейне р. Западный Буг в 2022 г. на физико-химический состав подземных вод было отобрано 4 пробы из скважин, оборудованных на грунтовые воды: скважина 650 Хвойнического г/г поста, скважина 550 Великоритского г/г поста, скважина 533 Волчинского II г/г поста, скважина 543 Масевичского г/г поста.

Анализ качества грунтовых вод (макрокомпоненты). Качество грунтовых вод в бассейне р. Западный Буг в основном соответствует установленным нормам СанПиН 10-124 РБ 99. Значительных изменений по химическому составу вод не выявлено.

Величина водородного показателя в 2022 г. составила от 6,58 до 7,8 ед., из чего следует, что воды бассейна в основном нейтральные, иногда слабощелочные. Однако в скважине 533 Волчинского II г/г поста выявлены щелочные воды (9,16 ед.). Показатель общей жесткости изменялся от 0,76 до 2,82 ммоль/дм³, что свидетельствует о распространении мягких до умеренно жестких подземных вод в бассейне р. Западный Буг (рисунок 3.19).

Грунтовые воды бассейна р. Западный Буг гидрокарбонатного кальциевого и хлоридно-гидрокарбонатного магниевно-кальциевого состава. Содержание сухого остатка в грунтовых водах изменялось в пределах 84,0-212,0 мг/дм³, хлоридов – 5,8-24,2 мг/дм³, сульфатов – 2,1-11,5 мг/дм³, нитрат-ионов – <0,1-0,7 мг/дм³, нитрит-ионов – <0,01-0,007 мг/дм³. Катионный состав вод составляет: натрий – 2,1-13,4 мг/дм³, калий – 2,2-61,3 мг/дм³, кальций – 8,7-47,9 мг/дм³, магний – <0,01-5,3 мг/дм³, аммоний-ионы – <0,1-0,2 мг/дм³.

Как показали данные режимных наблюдений, в грунтовых водах бассейна р. Западный Буг, опробованных в 2022 г., превышение ПДК выявлены по мутности в 1,26-1,64 раза (ПДК=1,5 мг/дм³), железу общему в 3,1-217,3 раза (ПДК=0,3 мг/дм³), окисляемости перманганатной в 1,2 раза (ПДК=5,0 мг/дм³). Кроме этого, в скважине 533 Волчинского II г/г поста выявлено загрязнение нитрат-ионами в 1,04 раза (ПДК=45,0 мг/дм³).

Температурный режим подземных вод при отборе проб колебался в пределах от 5,0 до 14,0 °С.

Гидродинамический режим подземных вод в бассейне изучался по 10 гидрогеологическим постам. Уровни подземных вод замерялись в 2022 г. по 50 наблюдательным скважинам, 24 из которых оборудованы на грунтовые воды, а 26 – на артезианские.

Графическая обработка сезонности уровенного режима приведена на примере скважин Бровского, Центрально-Беловежского, Ляцких, Глубонецкого, Волчинского и Каменюкского г/г постов (рисунок 3.20, 3.21).

Сезонный режим грунтовых вод. Грунтовые воды в пределах бассейна р. Западный Буг в 2022 г. находились на глубинах от 0,34 м до 7,59 м.

В бассейне р. Западный Буг в большинстве скважин высокое положение уровней грунтовых вод в 2022 г. приходилось, в основном, на апрель-май, иногда июнь, август. Далее наблюдался осенний спад уровней грунтовых вод, с наиболее низким положением уровней в сентябре-октябре, иногда ноябре.

Бассейн р. Западный Буг

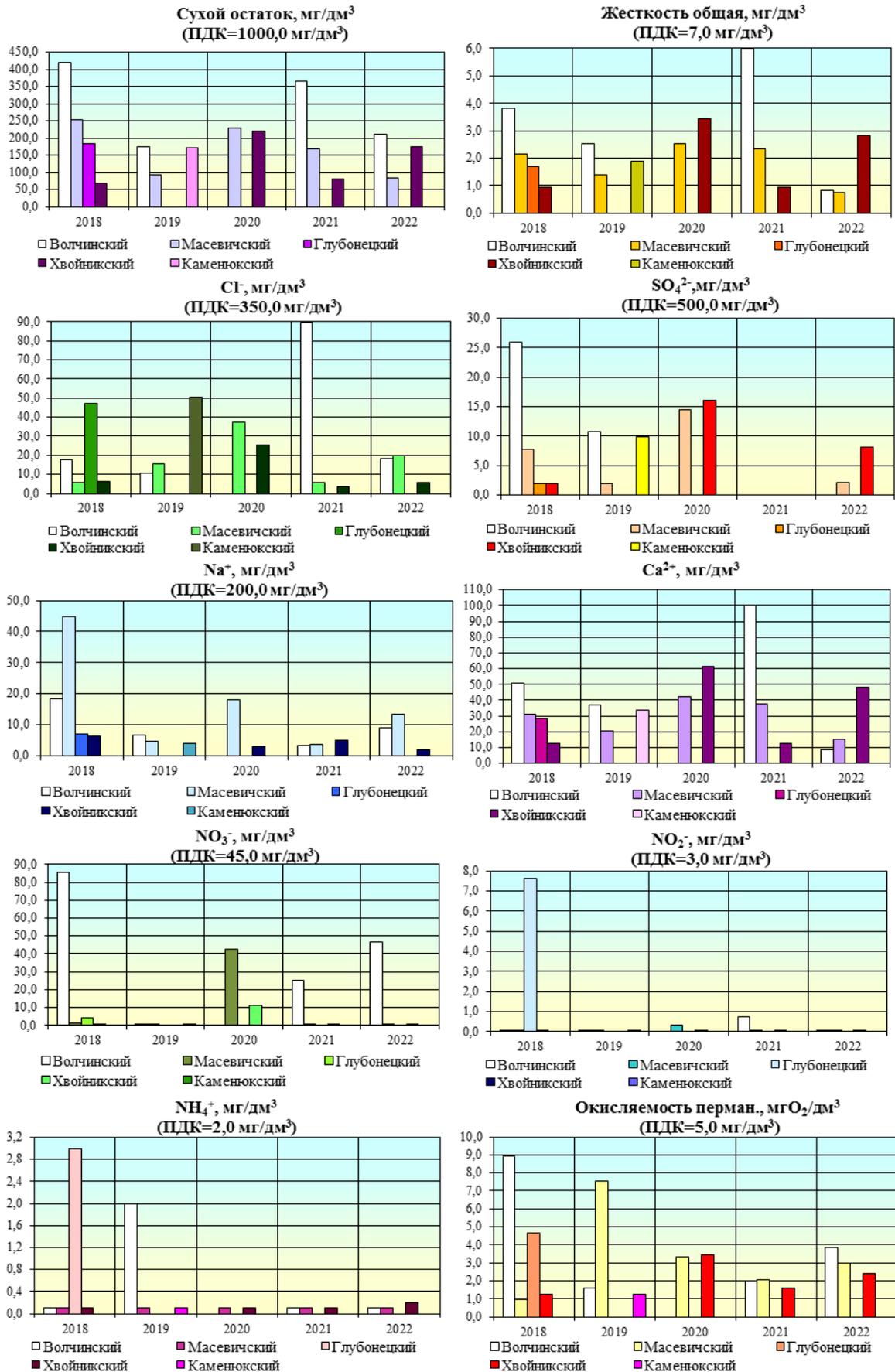


Рисунок 3.19 – Среднее содержание макрокомпонентов в подземных водах бассейна р. Западный Буг

Бассейн р. Западный Буг
Сезонный режим
Грунтовые воды

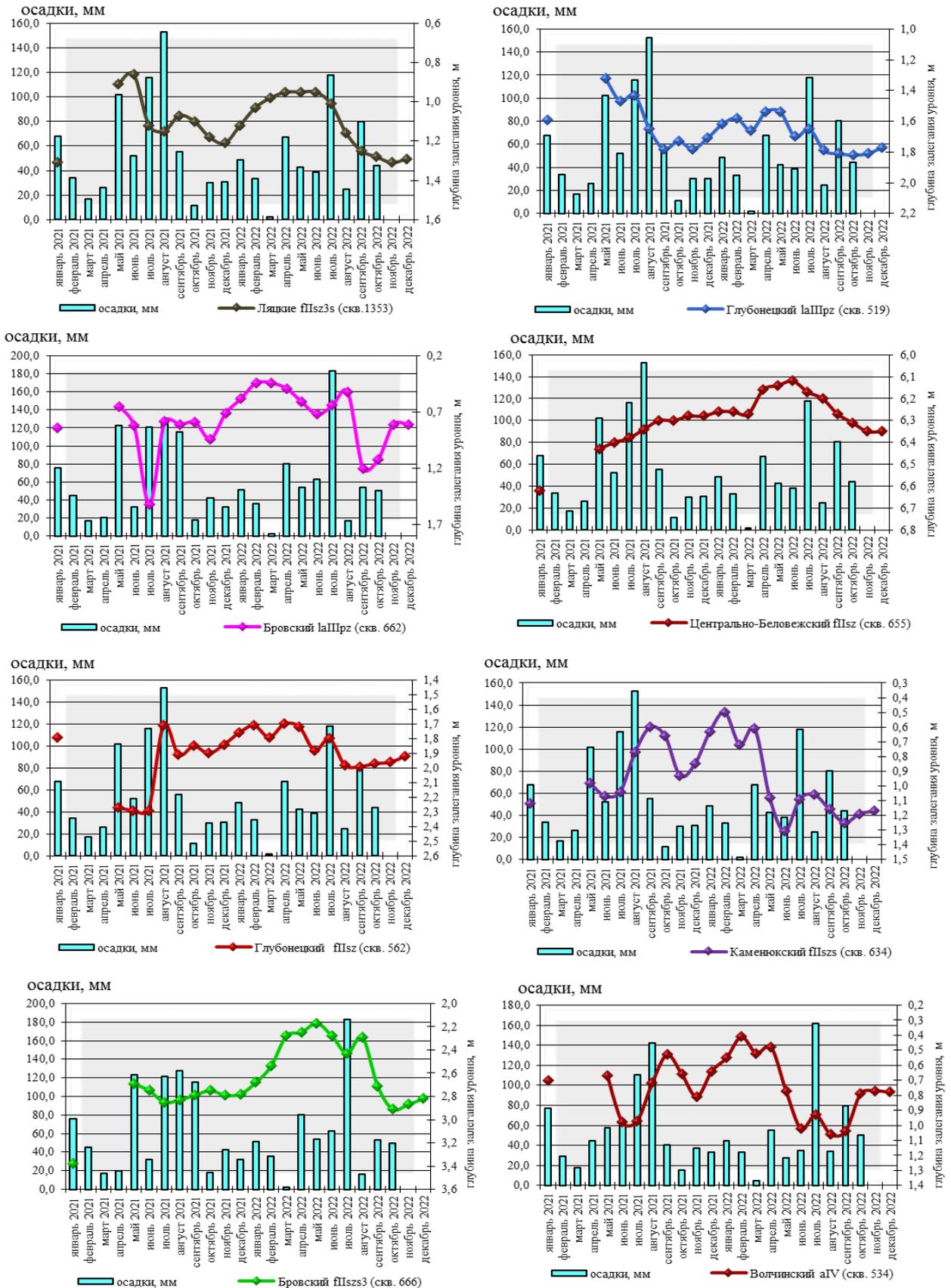


Рисунок 3.20 – Графики изменения сезонного режима уровней грунтовых вод в бассейне р. Западный Буг

Бассейн р. Западный Буг
Сезонный режим
Артезианские воды

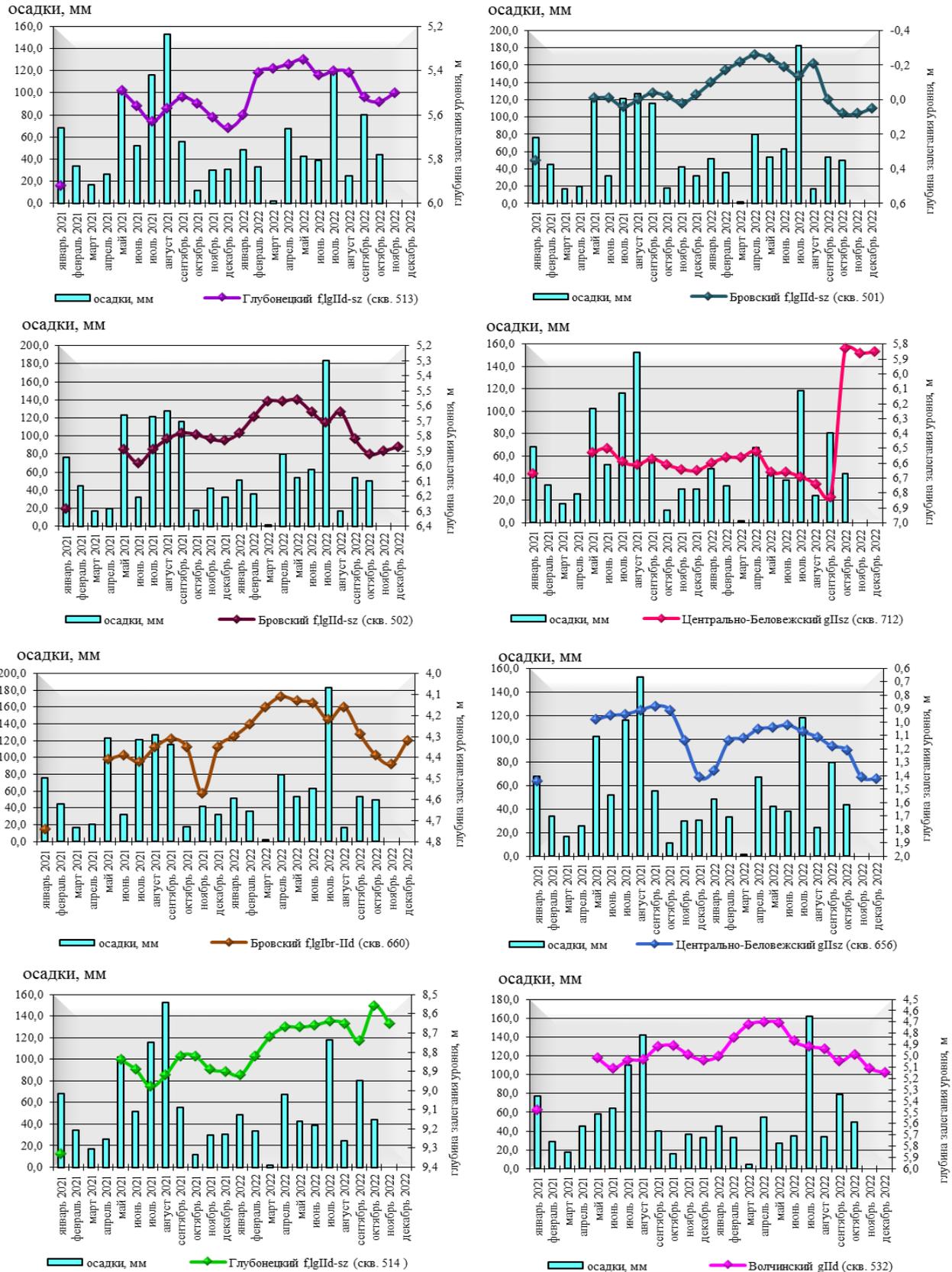


Рисунок 3.21 – Графики изменения сезонного режима уровней артезианских вод в бассейне р. Западный Буг

В 2022 г. на значительной территории бассейна уровень грунтовых вод понизился от 0,08-0,09 м (скважины 1350 Ляцкие, 655 Центрально-Беловежского, 650 Хвойнического г/г постов) до 0,56-0,87 м (скважины 164, 634 Каменюкского г/г поста). В ряде скважин зафиксировано повышение уровня грунтовых вод от 0,05-0,06 м (скважины 1352 Ляцкие, 550 Великоритского г/г постов) до 0,65 м (скважины 543, 545 Масевичского г/г поста).

По сравнению с 2021 г., уровень грунтовых вод в 2022 г. повысился на большей части территории бассейна: от 0,01 м до 0,46 м. Самое большое повышение наблюдалось в районе скважин 665, 666 Бровского и 649 Хвойнического г/г постов (на 0,32-0,46 м). Незначительное понижение уровня грунтовых вод выявлено в нескольких скважинах Каменюкского и Глубонецкого г/г постов от 0,01 м до 0,08 м.

Годовые амплитуды колебаний уровней грунтовых вод в 2022 г. составили от 0,16 м до 1,35 м.

Сезонный режим артезианских вод. Артезианские воды в пределах бассейна р. Западный Буг в 2022 г. находились на отметках от 0,36 м выше поверхности земли до глубины 28,84 м.

В большинстве скважин в весенний период высокое положение уровней артезианских вод в 2022 г. приходилось, в основном, на апрель-май месяцы. Далее наблюдался летне-осенний спад уровней артезианских вод, продолжившийся с июня-июля (августа), до сентября-октября, иногда ноября. Следует отметить, что сезонные колебания в артезианских водах менее выраженные, чем в грунтовых.

В 2022 г. на территории бассейна р. Западный Буг отмечалось как понижение (в большинстве скважин), так и повышение уровня артезианских вод. Понижение уровня составило от 0,04-0,05 м (скважины 656, 710 Центрально-Беловежского, г/г поста) до 0,59 м (скважина 643 Центрально-Беловежского г/г поста). Повышение уровня составило от 0,01-0,05 м (скважины 546 Великоритского, 645 Центрально-Беловежского, 773, 777 Глубонецкого г/г постов) до 0,41-0,74 м (скважины 547 Масевичского и 712 Центрально-Беловежского г/г постов).

По сравнению с предыдущим годом, уровень артезианских вод в 2022 г. немного повысился на большей части бассейна: от 0,02 м до 0,29 м, в среднем на 0,14 м. Самое большое повышение наблюдалось в районе скважины 777 Глубонецкого г/г поста (на 0,29 м).

Годовые амплитуды колебаний уровней артезианских вод 2022 г. составили от 0,06 м до 1,62 м, в среднем 0,5 м.

Выводы

Результаты мониторинга подземных вод за 2022 г. показали, что в целом физико-химический состав опробованных грунтовых и артезианских вод по содержанию в них основных физико-химических показателей, соответствует установленным требованиям (СанПиН 10-124 РБ 99) качества вод.

Вместе с тем в отдельных скважинах, зафиксировано превышение ПДК следующих показателей по: мутности (в 19 скважинах), цветности (в 2 скважинах), запаху (в 3 скважинах), а также показатели по окисляемости перманганатной (в 4 скважинах) и окиси кремния (в 4 скважинах). В 1-ой скважине зафиксировано превышение по азотсодержащему соединению (по нитрат-иону NO_3^-) – в скважине 533 Волчинского II г/г поста. Кроме того, следует отметить превышение ПДК по железу общему (Fe, суммарно) – во всех 25 опробованных скважинах (в 3,1-217,3 раз).

Такие показатели, не удовлетворяющие ПДК, могут быть обусловлены влиянием как антропогенных (сельскохозяйственное), так и природных (высокая проницаемость покровных отложений, присутствие фульво- и гуминовых веществ в почве, литологический состав водовмещающих пород, обильные выпадения атмосферных осадков) факторов.

В бассейне р. *Западная Двина* из 2 проб подземных вод не соответствовали требованиям СанПиН 10-124 РБ 99: два значения по железу общему, два значения по мутности и одно значение по окиси кремния.

В бассейне р. *Неман* в подземных водах из 7 проб не соответствовали требованиям СанПиН 10-124 РБ 99: шесть значений по мутности, два значения по запаху, одно значение по окисляемости перманганатной и семь значений по железу общему.

В бассейне р. *Днепр* в подземных водах из 7 проб не соответствовали требованиям СанПиН 10-124 РБ 99: семь значений по железу общему, два значения по окиси кремния, пять значений по мутности, одно значение по цветности, два значения по водородному показателю и одно значение по окисляемости перманганатной.

В бассейне р. *Припять* в подземных водах из 5 проб не соответствовали требованиям СанПиН 10-124 РБ 99: по одному значению по окисляемости перманганатной, окиси кремния, водородному показателю и запаху, три значения по мутности и пять значений по железу общему.

В бассейне р. *Западный Буг* в подземных водах из 4 проб не соответствовали требованиям СанПиН 10-124 РБ 99: по одному значению по окисляемости перманганатной, водородному показателю и нитрат-ионам, три значения по мутности и четыре значения по железу общему.

По результатам мониторинга подземных вод можно говорить о том, что в 2022 г. на всей территории республики в первой половине года наблюдался подъем уровней как грунтовых, так и артезианских подземных вод вплоть до апреля-мая. При этом, на значительной территории в начале года практически не наблюдались зимние спады (минимумы) уровней. Начавшийся в конце (октябрь-декабрь) 2021 г. общий подъем уровней грунтовых и артезианских вод, плавно перешел в весенний максимум в 2022 г. За весенним подъемом (в большинстве случаев он пришелся на апрель-май) последовал летне-осенний спад, продолжившийся (иногда с небольшими подъемами) вплоть до октября-ноября. Максимальное снижение уровня поверхности подземных вод в годовом цикле 2022 года пришлось в основном, на осенний период.

На основе анализа сезонных изменений уровней подземных вод установлено, что в 2022 г. на территории бассейнов рек *Западная Двина*, *Днепр*, *Неман*, *Западный Буг* и *Припять* в большинстве скважин прослеживается понижение уровней как грунтовых, так и артезианских вод; в то же время в пределах 4-х бассейнов (кроме бассейна р. *Западная Двина*) выделяются территории, где уровень подземных вод повысился.

Следует отметить, что понижение уровней подземных вод в 2022 г. в пределах бассейнов рек в среднем составило: от 0,03 м до 0,98 м для грунтовых вод и от 0,01 м до 0,82 м для артезианских вод. Повышение уровней подземных вод в 2022 г. в пределах бассейнов рек составило: от 0,1 м до 0,77 м для грунтовых вод и от 0,01 м до 0,74 м для артезианских вод.

По сравнению с аналогичным периодом 2021 г. на территории всех 5-х речных бассейнов республики уровни подземных вод, в основном повысились в бассейне:

р. *Неман* от 0,04-0,09 м до 0,5 м для грунтовых вод и от 0,06 м до 1,18 м – для артезианских вод;

р. *Западная Двина* на 0,02-0,5 м для грунтовых вод, и на 0,07-0,18 м – для артезианских вод (за исключением скважины 953 Полоцкого г/г поста),

р. *Днепр* на 0,02-0,99 м для грунтовых вод и на 0,04-0,67 м – для артезианских вод; в бассейне р. *Западный Буг* на 0,01-0,46 м для грунтовых вод и на 0,02-0,29 м – для артезианских вод;

р. *Припять* на 0,05-0,52 м для грунтовых вод и на 0,02-0,39 м – для артезианских вод [31].

В общем сезонные изменения уровней подземных вод на территории речных бассейнов Беларуси соответствовали естественным колебаниям, обусловленным природными факторами (климатическими, геолого-гидрогеологическими).

Международное сравнение

Подходы и методики к ведению мониторинга подземных вод стран СНГ и Республике Беларусь идентичны.

Вместе с тем, например, в Российской Федерации (в отличие от Республики Беларусь), сохранен комплексный подход в оценке состояния подземных вод. Мониторинг подземных вод в РФ является составной частью Государственного мониторинга состояния недр и осуществляется как в естественных, так и в техногенно-нарушенных условиях, в том числе на эксплуатируемых месторождениях подземных вод, разрабатываемых месторождениях полезных ископаемых, на участках, испытывающих воздействие хозяйственной деятельности, а также в пределах населенных пунктов. Работы по ведению государственного мониторинга состояния недр на территории Российской Федерации выполняются силами ФГБУ «Гидроспецгеология» в соответствии с государственным заданием, утвержденным Федеральным агентством по недропользованию, т.е. вся информация о состоянии подземных вод (будь то естественные, нарушенные эксплуатацией условия, данные по источникам загрязнения подземных вод) поступает, систематизируется и анализируется комплексно в одной организации.

В Республике Беларусь данные о состоянии подземных вод собираются и анализируются разными подведомственными Минприроды организациями: по мониторингу подземных вод Государственным предприятием «НПЦ по геологии» (информационно-аналитическим центром (далее - ИАЦ) мониторинга подземных вод; по локальному мониторингу, объектами наблюдений которого являются подземные воды в районе расположения выявленных или потенциальных источников их загрязнения Государственным учреждением "Республиканский центр аналитического контроля в области охраны окружающей среды" (ИАЦ локального мониторинга окружающей среды) – в рамках Национальной системы мониторинга окружающей среды; об учете добываемых подземных вод РУП «ЦНИИКИВР».

Таким образом, при отсутствии интегрирования всех доступных данных, получаемых различными организациями, в единую систему, сложно соблюсти комплексный подход в оценке состояния подземных вод.

Оценка состояния подземных вод в Республике Беларусь и Российской Федерации идентична: гидрохимические показатели (физико-химический состав подземных вод) – в соответствии с требованиями нормативных документов к качеству питьевых вод, гидрогеологические показатели (уровни подземных вод) – анализируются в среднесезонных и среднегодовых величинах.

Если сравнивать подходы и методики к ведению мониторинга подземных вод стран ЕС (на примере Австрии), то оценка состояния подземных вод заключается не только в комплексной интерпретации всех режимов (естественный, нарушенный и т.д.), но и в комплексной оценке состояния всех экосистем, которые зависят от количества и качества подземных вод (поверхностные воды, водно-болотные угодья, лесные массивы и т.д.).

Для этого на территории Австрии, согласно требованиям и принципам Водной Рамочной Директивы (ВРД) разрабатываются Планы управления речными бассейнами (ПУРБ). В ПУРБ прописываются и составляются программы для каждого из видов мониторинга (наблюдательный, оперативный), прописываются частоты отбора проб, регистрации уровней и т.д. Что касается частоты получения гидрогеохимических и гидродинамических данных, то в устойчивых системах подземных вод программа мониторинга может ограничиться двумя пробами в год, в то время как в более динамичных системах (например, карстовых водоносных горизонтах) может потребоваться ежеквартальный и более частый отбор проб.

Рекомендуется, чтобы в опорных точках пробы подземных вод из наблюдательных скважин и/или родников брались не реже четырех раз в год в целях определения сезонных колебаний химического состава подземных вод. Позже частотность отбора проб может быть снижена, но рекомендуется проводить не менее двух отборов проб в год.

Частота мониторинга определяется объемом данных, которые необходимы для определения риска и статуса, и, если необходимо, для помощи при разработке и оценке программы мер. Если в процессе ПУРБ специалисты видят, что данных для исследований и получения необходимого результата недостаточно, частота отбора проб и замеров уровней может увеличиться.

На территории Республики Беларусь наблюдения за гидродинамическим состоянием подземных вод в естественных условиях (по пунктам наблюдений государственной сети наблюдений в рамках НСМОС) проводится 1 раз в 10 дней; за гидрогеохимическим состоянием: макрокомпоненты и органолептические показатели – 1 раз в год, микрокомпоненты – 1 раз в 3 года по пунктам наблюдений трансграничного ранга 1 раз в 5 лет по пунктам наблюдений фонового ранга и пунктам наблюдений без ранга.

Существенные отличия и в количестве пунктам наблюдений за состоянием подземных вод. Режимная сеть скважин на территории Австрии (площадь 83879 км²) составляет порядка 3 000 (сюда включены наблюдательные скважины, скважины для питьевого водоснабжения (водозаборные скважины), скважины для промышленного водоснабжения, а также скважины, используемые для других целей). В то время, как например площадь бассейна р. Припять составляет 114 300 км². Количество действующих наблюдательных скважин государственной сети, расположенных на данной территории и предназначенных для наблюдений за состоянием подземных вод равно 75 (106 – вместе с законсервированными).

Важным является и то, что система мониторинга подземных вод ВРД ЕС направлена на анализ и понимание работы всей гидрогеологической системы, что особенно важно для комплексной оценки состояния подземных вод и их охраны от загрязнения и истощения. Для этого хорошо развиты геоинформационные системы, широко используется математическое моделирование и т.д.

Прогноз

Исходя из вышеизложенного, можно дать предварительный прогноз развития изменения количественных и качественных показателей подземной гидросферы в условиях естественного режима.

Гидродинамический режим подземных вод. Формирование уровенного режима грунтовых и неглубоких вод будет определяться в основном климатическими факторами (осадками и температурой воздуха) с подъемами уровней, сменяемыми спадами. В частности, рост температуры в зимний и весенний периоды будет способствовать благоприятным условиям поступления талой влаги в почву, которая практически без потерь сможет доходить до уровня грунтовых вод. В связи с этим в первой половине года на большей части территории республики будет наблюдаться повышение уровней как грунтовых, так и артезианских подземных вод по всем речным бассейнам. Вместе с тем повышенный температурный режим, длительные засушливые периоды, дефицит осадков весной и осенью на значительных территориях, может привести к смещению летних минимумов на осень.

Количество выпавших осадков по разным районам республики будет различным, следовательно, изменение положения глубины залегания уровня воды будет отличаться для того или иного района.

Колебания уровней артезианских вод будут синхронны с колебаниями уровней грунтовых вод с учетом хорошей гидравлической связи между водоносными горизонтами (комплексами), однако, сезонные колебания в артезианских водах будут менее выраженными, чем в грунтовых.

Гидрохимический режим подземных вод. Изменение качества подземных вод и отклонение некоторых показателей от ПДК будет зависеть от естественных (атмосферные

осадки, температура, литологический состав пород и т.п.) и антропогенных (местоположение пунктов наблюдений вблизи сельхозугодий и т.д.) факторов.

Как и в прошлые годы, наиболее распространенным загрязнением подземных вод природного происхождения будет повышенное содержание железа общего и мутности, что является характерной геохимической особенностью пресных подземных вод территории Беларуси, как, впрочем, и многих других регионов зоны гумидного климата (на территории Польши, Германии, Швеции, Финляндии и др.). Содержание железа в подземных водах Беларуси многократно превышает уровень ПДК, установленный для питьевых вод ($0,3 \text{ мг/дм}^3$) и с годами прогнозируется увеличение этого показателя. Превышение этого норматива будет фиксироваться практически во всех скважинах.

Что касается загрязнения подземных вод антропогенного происхождения, то оно будет зависеть от интенсивности хозяйственной деятельности человека (сельскохозяйственного, коммунально-бытового и промышленного генезиса).

Как и в прошлые годы, в годовом цикле (2023 г.) прогнозируется в основном локальное сельскохозяйственное загрязнение подземных вод азотсодержащими компонентами, которое формируется в пределах сельскохозяйственных угодий, животноводческих комплексов, ферм, птицеферм, мест хранения удобрений и др.

Повышение концентраций веществ в подземных водах зависит от инфильтрации атмосферных осадков, в связи с этим, можно предположить, что в 2023 г. концентрации показателей качества подземных вод будут подвержены наибольшему изменению в весенний и осенний период времени.

Таким образом, влияние природных и антропогенных факторов в условиях естественного режима на изменение качественного и количественного состава подземных вод происходит постоянно и при обработке данных следует учитывать сезонность.