

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), 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» государственного предприятия «НПЦ по геологии». Химический анализ воды проводился аккредитованной лабораторией «Центральная лаборатория» государственного предприятия «НПЦ по геологии».

В 2021 г. наблюдения проводились на 96 гидрогеологических постах (далее – г/г пост) по 337 режимным наблюдательным скважинам (рисунки 3.1, 3.2).

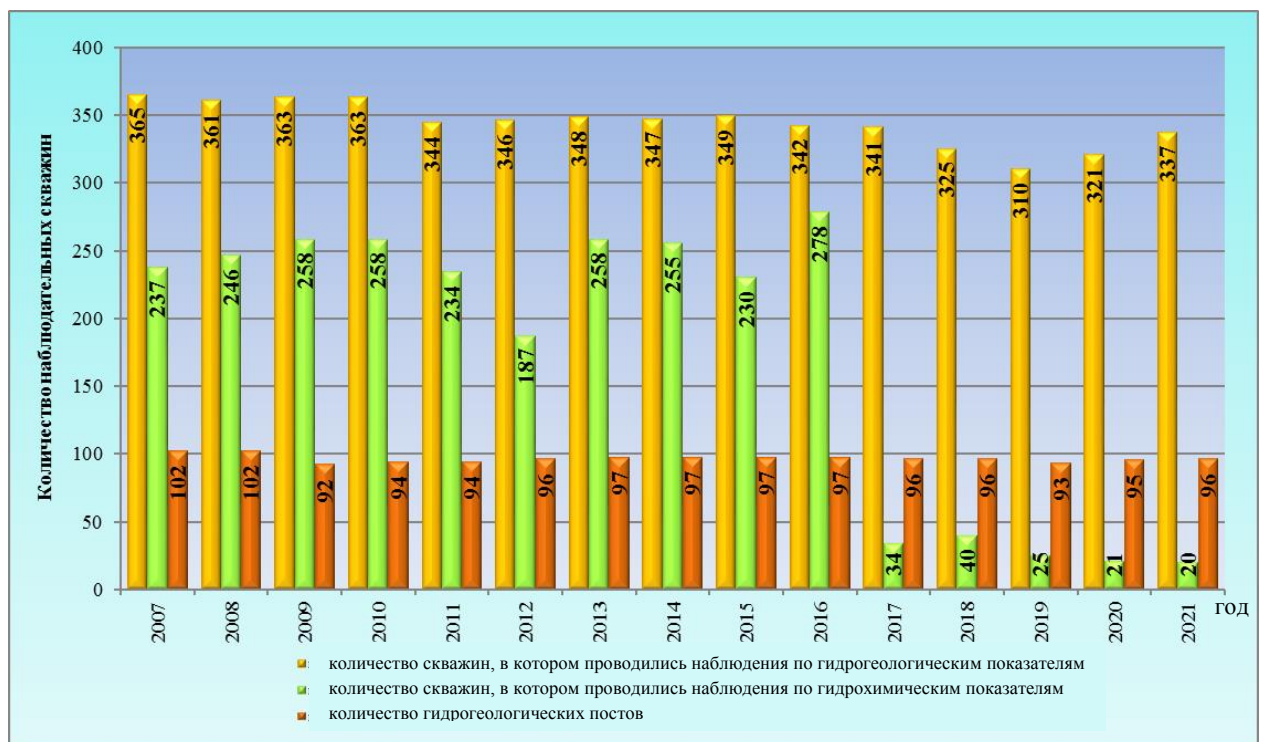






Рисунок 3.1 – Динамика количества скважин и гидрогеологических постов, на которых проводились мониторинговые наблюдения за гидродинамическим и гидрогеохимическим режимами подземных вод в 2007 – 2021 гг.

Оценка качества подземных вод в естественных условиях проводилась в соответствии с требованиями [29].

Химические анализы проб грунтовых и артезианских вод в 2021 г. проведены для 20 скважин, из них 9 скважин – на грунтовые воды и 11 скважин – на артезианские воды.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

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

Основные речные бассейны Республики Беларусь:

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

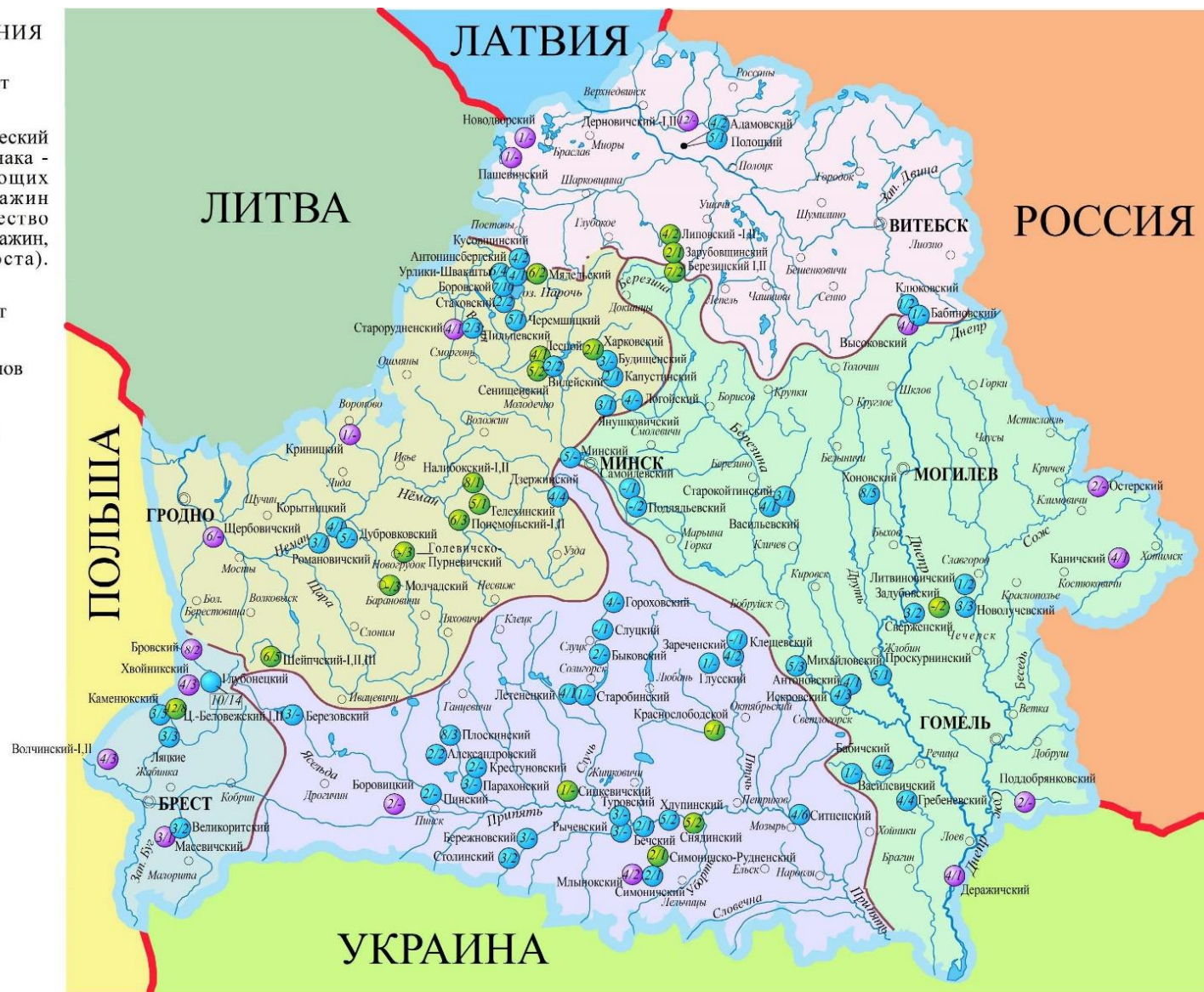


Рисунок 3.2 – Карта-схема действующих пунктов наблюдений за уровнем режимом и качеством подземных вод (по состоянию на 01 января 2022 г.)

Охват государственной сети наблюдений по полученным за 2021 г. данным по глубинам залегания уровней подземных вод составил 94,5 %, по гидрохимическим и иным показателям (по 20 из 202 предусмотренных [30] скважин на определение гидрохимических и иных показателей подземных вод), составил 9,90 %.

Плотность сети наблюдательных скважин на территории Беларуси в среднем на 1000 км² в период с 2019 г. по 2021 г. представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Плотность сети наблюдательных скважин по бассейнам рек (по состоянию на 2019 – 2021 гг.)

Бассейн реки	Количество наблюдательных скважин			Площадь речного бассейна, км ²	Плотность сети скважин на 1000 км ²		
	по состоянию, г.				по состоянию, г.		
	2019	2020	2021		2019	2020	2021
Западная Двина	28	29	29	33149	0,84	0,87	0,87
Неман	101	100	107	45530	2,22	2,20	2,35
Западный Буг	44	49	50	9990	4,40	4,90	5,0
Днепр	63	68	78	67460	0,93	1,01	1,15
Припять	74	75	73	50900	1,45	1,47	1,43

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 гидрогеологических постов, следующее: р. Западная Двина – 9 г/г постов, р. Неман – 29 г/г постов, р. Западный Буг – 10 г/г постов, р. Днепр – 24 г/г поста и р. Припять – 24 г/г поста.

По административным областям режимная наблюдательная сеть распределяется следующим образом: Брестская область – 21 г/г пост, Витебская область – 14 г/г постов, Гомельская область – 21 г/г пост, Гродненская область – 9 г/г постов, Минская область – 26 г/г поста, Могилевская область – 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, предотвращение 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 01.01.2022 на территории республики в наблюдательных скважинах установлено и функционирует 83 автоматических уровнемера.

Основной посыл и выводы

В результате выполненного анализа *гидрогеохимических данных*, полученных за 2021 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 составляют локальные участки, где выявлены превышения ПДК по окисляемости перманганатной в 1,02-2,14 раза, окиси кремния в 1,00-2,1 раза, нитрат-иону в 1,13-1,64 раза и органолептическим свойствам: цветность – в 1,07-5,9 раз и мутность – в 1,4-9,4 раза. Кроме того, практически повсеместно отмечается повышенное содержание железа (таблицы 3.2 и 3.3).

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.

Величина водородного показателя в грунтовых водах изменялась в диапазоне от 6,5 до 8,6 (при среднем рН = 7,49 ед.), а в артезианских – от 7,15 до 8,3 (при среднем рН = 7,53 ед.). Также в одной наблюдательной скважине зафиксирован водородный показатель рН ниже физиологической нормы – 5,8 ед. рН (скважина 1 Боровицкого г/г поста).

Температурный режим грунтовых и артезианских вод при отборе проб находился в пределах от 5,6 °С до 12,1 °С.

Гидродинамический режим подземных вод в 2021 г. изучался по пяти речным бассейнам на территории Республики Беларусь.

Формирование уровня режима грунтовых вод происходит за счет атмосферных осадков, поверхностного стока, и нижележащих водоносных горизонтов (комплексов). Количество выпавших осадков влияет на изменение глубин залегания грунтовых вод. Чем ближе подземные воды залегают к поверхности, тем значительно 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.

На основе анализа сезонных изменений уровней подземных вод установлено, что в 2021 г. на территории бассейнов рр. Днепр, Неман, Западный Буг и Припять в большинстве скважин прослеживается повышение уровней как грунтовых, так и артезианских вод. Повышение уровней подземных вод в пределах бассейнов рек составило: р. Днепр – от 0,11 м до 0,51 м для грунтовых вод и от 0,1 м до 0,98 м для артезианских вод; р. Неман – от 0,02 м до 1,28 м для грунтовых вод и от 0,01 м до 1,28 м для артезианских вод; р. Припять – от 0,01 м до 0,23 м для грунтовых вод и от 0,02 м до 0,61 м для артезианских вод; р. Западный Буг – от 0,06 м до 0,7 м и от 0,02 м до 0,58 м для артезианских вод.

На территории бассейна р. Западная Двина отмечается снижение как грунтовых, так и артезианских вод: от 0,01 м до 0,62 м для грунтовых вод и от 0,09 м до 0,42 м для артезианских вод.

Таблица 3.2 – Гидрохимические показатели (макрокомпоненты) по результатам мониторинга грунтовых вод в Республике Беларусь и выявленные превышения предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в подземных водах в 2021 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	Деражичский	р. Днепр	1326	aIIIpz	6,5	66,16	48	0,75	0,55	0,96	3,2	1,2	<0,1	11,9	2,0
2	Гребеневский	р. Днепр	249	laIIIpz	7,1	189,7	198	2,59	1,2	5,12*	2,3	1,4	1,1	29,2	13,8
3	Адамовский	р. Западная Двина	209	lgIIIpz ₃ ^s	8,18	273,31	270	3,73	1,45	0,9	5,4	1,0	<0,1	50,9	14,5
4	Липовский II	р. Западная Двина	594	fIIIpz ₃ ^s	7,75	253,05	203	3,08	3,08	10,72*	1,2	<0,5	0,1	45,5	9,9
5	Щербовичский	р. Неман	242	fIIsz ^s	7,7	406,54	322	5,03	3,95	1,76	8,3	0,8	<0,1	69,3	19,1
6	Хвойникский	р. Западный Буг	647	fIIsz ^s	7,2	94,6	80	0,96	0,96	1,6	5,1	1,5	<0,1	12,8	3,9
7	Пашевичский	р. Западная Двина	280	fIIIpz ₃ ^s	8,60	205,8	155	2,43	2,3	3,2	6,2	3,8	<0,1	19,10	18,0
8	Старорудненский	р. Неман	308	fIIIpz ₃ ^s	6,93	68,77	73	0,64	0,64	0,56	2,2	<0,5	0,1	9,3	2,2
9	Боровицкий	р. Припять	1	fIIId ^s	5,8*	199,89	238	2,45	0,3	1,44	8,3	2,9	<0,1	36,3	7,8

№№ 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	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
ПДК	350	500	45	3	-	-	-	10	0,3	1,5	1,5	3,5	20	-	2	
1	2,2	10,7	1,4	0,01	н.обн.	33,5	4,4	13,4*	2,22*	0,9	<0,08	0,0196	9,8	рыжий	3*	10,0
2	41,7	25,5	0,8	0,1	н.обн.	73,2	8,8	1,37	28,5*	4,1*	<0,08	<0,0033	24,8*	рыжий	4*	9,0
3	48,8	12,8	51,0*	0,35	н.обн.	88,4	4,4	10,02*	0,38*	0,9	<0,08	0,12	3,3	св.кор.	0	9,0
4	3,3	2,1	0,1	<0,01	н.обн.	189,1	4,4	9,45	2,4*	1,3	0,1	0,02	118,9*	желтый	0	9,0
5	25,2	34,6	7,9	0,2	н.обн.	240,9	4,4	8,82	0,67*	0,6	0,19	0,0522	1,9	незнач.	2*	8,0
6	3,3	7,0	<0,1	<0,01	н.обн.	61,0	4,4	3,57	20,64*	1,8*	<0,08	0,04	4,4	рыжий	5*	9,0
7	9,9	11,5	<0,1	0,01	3,0	134,2	н.обн.	<2,0	12,98*	2,1*	0,09	0,01	8,4	т.бур.	1	6,0
8	1,8	103,0	0,2	<0,01	н.обн.	42,7	2,2	11,84*	3,6*	3,0*	<0,08	0,01	1,6	желтый	0	9,0
9	35,1	17,3	73,8*	0,09	н.обн.	18,3	17,6	13,33*	0,78*	1,5*	<0,08	0,03	4,1	незнач.	1	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 предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в подземных водах в 2021 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	Волчинский II	р. Западный Буг	532	gIId	7,15	408,17	364	5,97	1,8	2,0	3,2	1,1	<0,1	100,5	11,7
2	Масевичский	р. Западный Буг	547	f,lgIbr-IIId	7,65	200,11	169	2,35	2,1	2,08	3,8	0,9	<0,1	37,4	5,8
3	Антоновский	р. Днепр	426	J ₃ k	7,4	390,3	264	4,54	4,54	2,4	5,3	6,3	0,2	70,4	12,5
4	Высоковский	р. Днепр	1259	D ₃ sr	7,9	405,32	274	4,87	4,85	1,28	4,9	1,1	<0,1	66,1	19,1
5	Дерновичский II	р. Западная Двина	286	Dst+ln	7,46	460,9	318	5,03	5,03	5,2*	17,1	2,9	0,7	67,2	20,4
6	Телехинский	р. Неман	464	Vrd	8,3	237,01	150	2,71	2,71	0,96	8,7	0,7	<0,1	39,0	9,2
7	Старобинский	р. Припять	99	f,lgIId-sz	7,74	75,25	74	0,86	0,85	1,04	2,3	0,5	<0,1	14,1	2,0
8	Александровский	р. Припять	247	fIId ^s	7,51	61,36	64	0,43	0,43	1,2	5,8	2,5	<0,1	6,5	1,3
9	Млынокский	р. Припять	678	f,lgIbr-IIId	6,1	37,4	52	0,38	0,3	2,24	1,8	0,7	0,1	7,6	<1,0
10	Хоновский	р. Днепр	101	f,lgIId-sz	7,91	254,37	168	2,91	2,92	0,48	3,1	0,8	<0,1	42,2	9,9
11	Черемшицкий	р. Неман	74	O ₃	7,79	260,22	195	2,8	2,81	1,6	4,4	1,1	0,6	40,1	9,8

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	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
ПДК	350	500	45	3	-	-	-	10	0,3	1,5	1,5	3,5	20	-	2	
1	89,9	65,8	25,3	0,75	н.обн.	109,8	4,4	7,73	12,98*	1,1	0,12	<0,0033	<1,0	рыжий	2*	9,5
2	5,5	16,9	<0,1	0,06	н.обн.	128,1	4,4	21,26*	3,6*	2,4*	0,3	0,075	3,2	рыжий	0	8,0
3	2,7	<2,0	0,1	<0,01	н.обн.	292,8	н.обн.	18,7*	5,95*	3,2*	0,22	0,05	16,4	рыжий	3*	9,0
4	8,8	7,4	<0,1	0,2	н.обн.	295,8	4,4	13,03*	2,02*	1,2	0,33	0	4,6	желтый	0	8,0
5	4,9	<2,0	<0,1	<0,01	н.обн.	347,7	4,4	11,15*	4,58*	14,1*	0,34	0,07	21,4*	рыжий	0	10,0
6	2,2	<2,0	0,1	0,01	н.обн.	176,9	4,4	10,55*	1,25*	0,6	0,2	0,11	3,1	рыжий	2*	9,0
7	2,7	<2,0	1,7	<0,01	н.обн.	51,8	4,4	17,89*	0,78*	1,2	<0,08	0,112	2,6	рыжий	0	9,5
8	7,1	<2,0	<0,1	<0,01	н.обн.	36,6	4,4	<2,0	6,65*	2,7*	<0,08	0,026	2,6	коричн.	0	9,5
9	2,7	6,2	<0,1	<0,01	н.обн.	18,3	н.обн.	19,5*	5,12*	2,1*	0,13	0,05	15,2	рыжий	3*	9,0
10	1,6	3,1	1,3	0,02	н.обн.	192,1	4,4	16,0*	<0,1	1,0	0,2	0,03	4,0	б/ос	0	8,0
11	2,0	6,5	0,4	<0,01	н.обн.	195,2	4,4	12,84*	0,7*	1,0	0,2	0	11,4	незнач.	0	8,0

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

В то же время в пределах каждого бассейна выделяются отдельные территории, где уровень подземных вод снизился. Так, снижение уровней подземных вод в 2021 г. в пределах бассейнов рек составило: р. Днепр – от 0,01 м до 0,3 м для грунтовых вод и от 0,03 м до 0,23 м для артезианских вод; р. Неман – от 0,04 м до 0,2 м для грунтовых вод и от 0,01 м до 0,23 м для артезианских вод; р. Припять – от 0,03 м до 0,96 м для грунтовых вод и от 0,04 м до 0,39 м для артезианских вод; р. Западный Буг – от 0,03 м до 0,12 м для грунтовых вод и от 0,03 м до 0,74 м для артезианских вод.

По сравнению с аналогичным периодом 2020 г. на территории бассейна р. Западная Двина глубины залегания уровней подземных вод снизились на 0,04-0,87 м (в среднем на 0,38 м) для грунтовых вод, на 0,08-0,7 м для артезианских вод (в среднем на 0,36 м). В бассейне р. Неман отмечается как повышение уровня грунтовых вод от 0,01-0,09 м до 1,1 м (в среднем на 0,2 м), так и снижение на 0,03-0,49 м (в среднем 0,24 м); уровень артезианских вод в сравнении с 2020 г. снизился на 0,01-1,42 м (в среднем 0,3 м). В бассейне р. Днепр также отмечается как повышение уровня грунтовых вод на 0,04-0,68 м (в среднем на 0,3 м), так и снижение на 0,09-0,46 м (в среднем 0,21 м); уровень артезианских вод в сравнении с 2020 г. снизился на 0,01-1,42 м (в среднем 0,3 м).

В пределах 2-х бассейнов в целом наблюдалось повышение уровня подземных вод по сравнению с предыдущим годом: в бассейне р. Западный Буг на 0,01-0,73 м (в среднем на 0,33 м) – для грунтовых вод и на 0,04-0,63 м (в среднем на 0,33 м) – для артезианских вод; в бассейне р. Припять на 0,08-0,36 м (в среднем на 0,19 м) для грунтовых вод и на 0,04-0,63 м (в среднем на 0,26 м) – для артезианских вод (рисунки 3.3, 3.4, 3.5).

Результаты наблюдений и оценка

Детальный анализ гидродинамического и гидрохимического режимов подземных вод представлен 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.

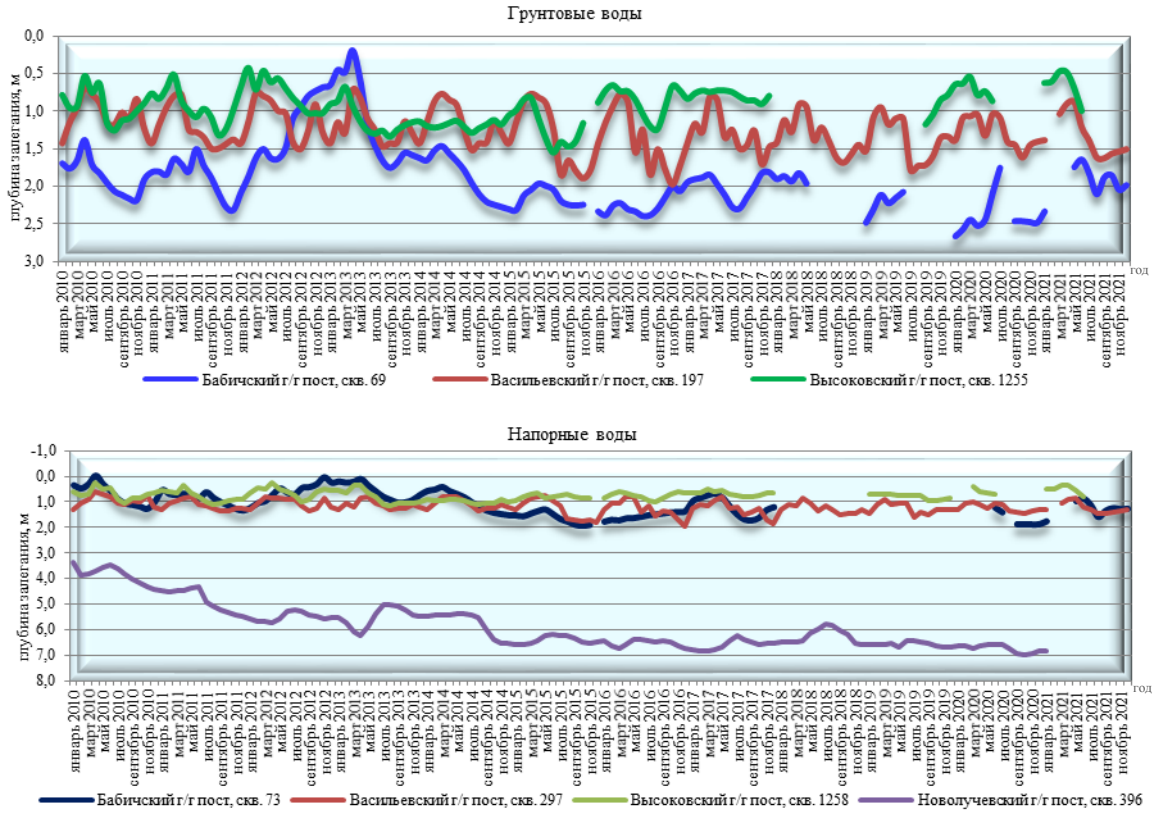
Бассейн р. Западная Двина

В бассейне р. Западная Двина в 2021 г. на физико-химический состав подземных вод были отобраны 4 пробы из скважин Дерновичского, Адамовского, Липовского и Пашевичского г/г постов (3 скважины оборудованы на грунтовые воды и 1 – на артезианские).

Анализ качества подземных вод (макрокомпоненты) бассейна р. Западная Двина. В 2021 г. значительного изменения качества подземных вод не выявлено. По величине водородного показателя воды слабощелочные от 7,46 до 8,6 ед. По величине общей жесткости (2,43-5,03 ммоль/дм³) подземные воды в северо-западной части бассейна реки Западная Двина в основном средней жесткости [29]. Среднее содержание основных макрокомпонентов в целом невысокое (рисунок 3.6). По результатам выполненных в 2021 г. наблюдений установлено, что подземные воды в основном гидрокарбонатные магниево-кальциевые. Содержание сухого остатка изменялось в пределах от 155,0 до 318,0 мг/дм³, хлоридов – от 3,3 до 48,8 мг/дм³, сульфатов – от <2,0 до 12,8 мг/дм³, нитрат-ионов – от <0,1 до 0,1 мг/дм³, натрия – от 1,2 до 17,1 мг/дм³, калия – от <0,5 до 3,8 мг/дм³, аммоний-ион – <0,1-0,7 мг/дм³.

На основе анализа данных режимных наблюдений, установлено, что отклонений по содержанию основных макрокомпонентов от установленных требований [29] не выявлено. Исключение составляет повышенное содержание железа общего от 1,26 до 43,2 раза (ПДК = 0,3 мг/дм³), окисляемости перманганатной от 1,10 до 2,14 раза (ПДК = 5,0 мг/дм³), окиси кремния в 1,1 раза (ПДК = 10,0 мг/дм³), цветности от 1,07 до 55,9 раз (ПДК = 20 град.), мутности от 1,4 до 9,4 раза (ПДК = 2 мг/дм³) и нитрат-ионов в 1,13 раза (ПДК = 45,0 мг/дм³).

Бассейн р. Днепр



Бассейн р. Неман

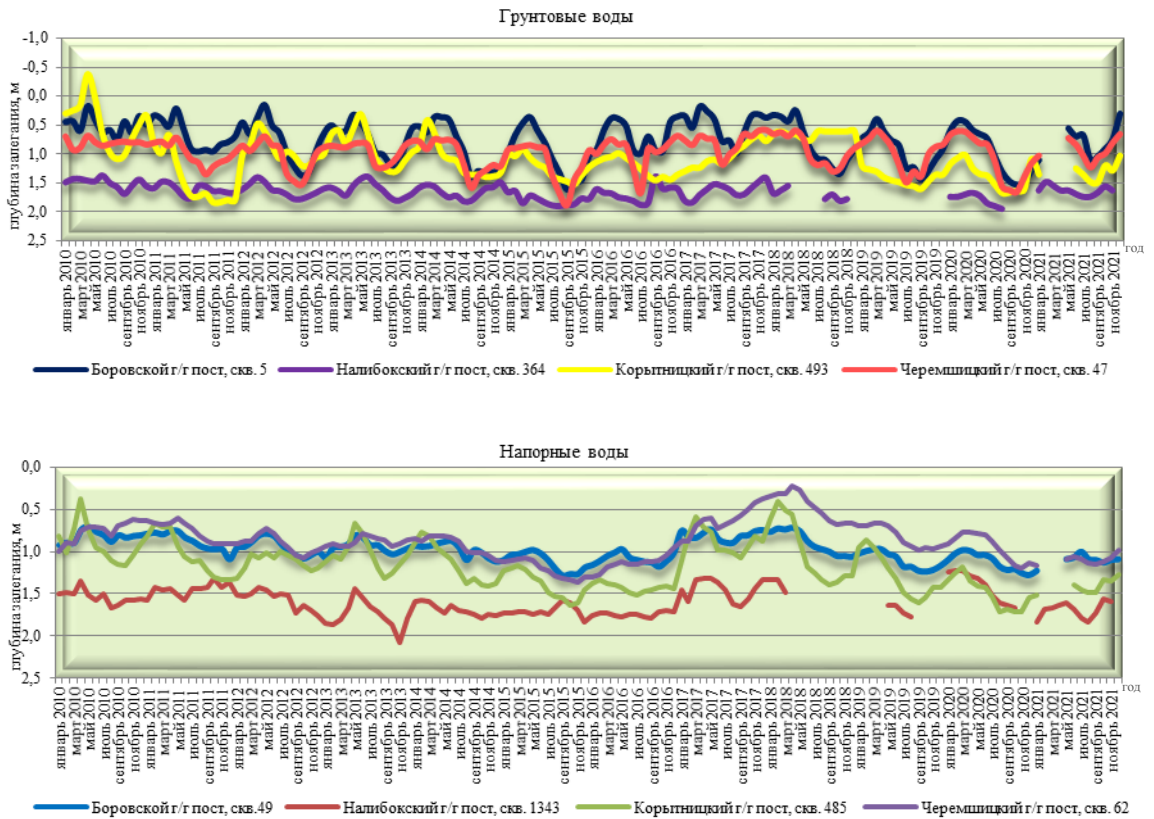
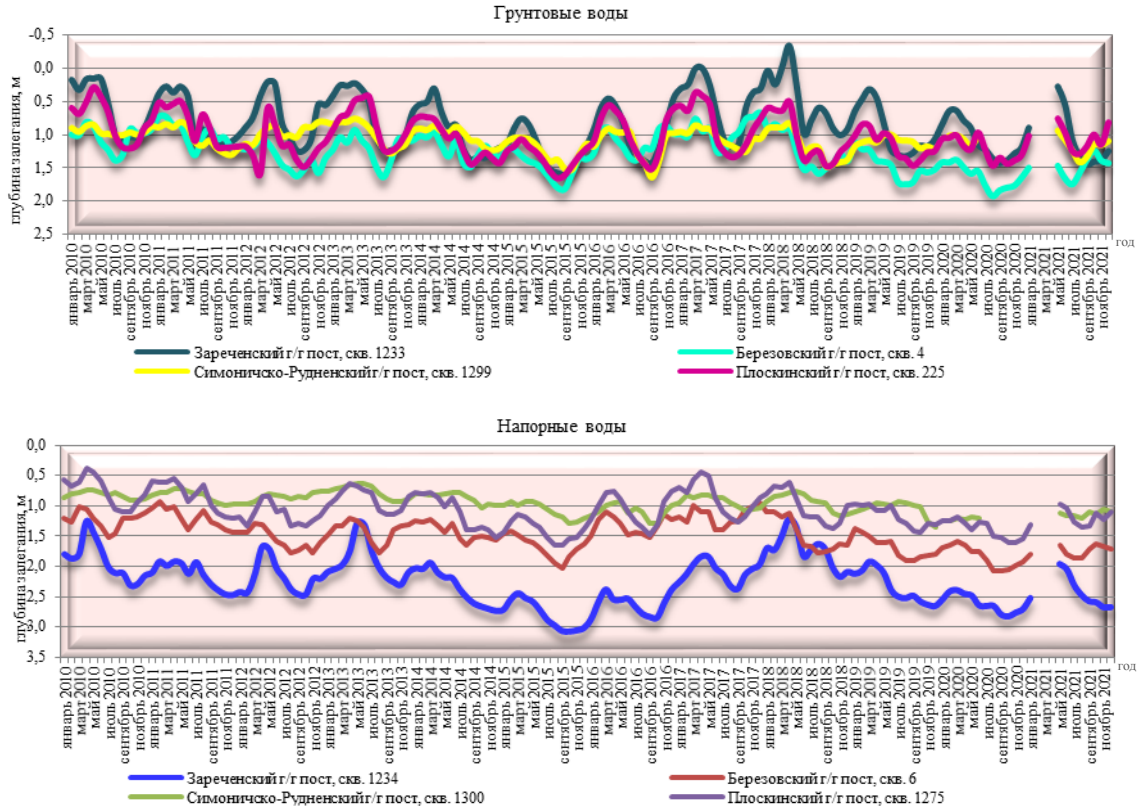


Рисунок 3.3 – Гидродинамический режим подземных вод по бассейнам р. Днепр и р. Неман

Бассейн р. Припять



Бассейн р. Западная Двина

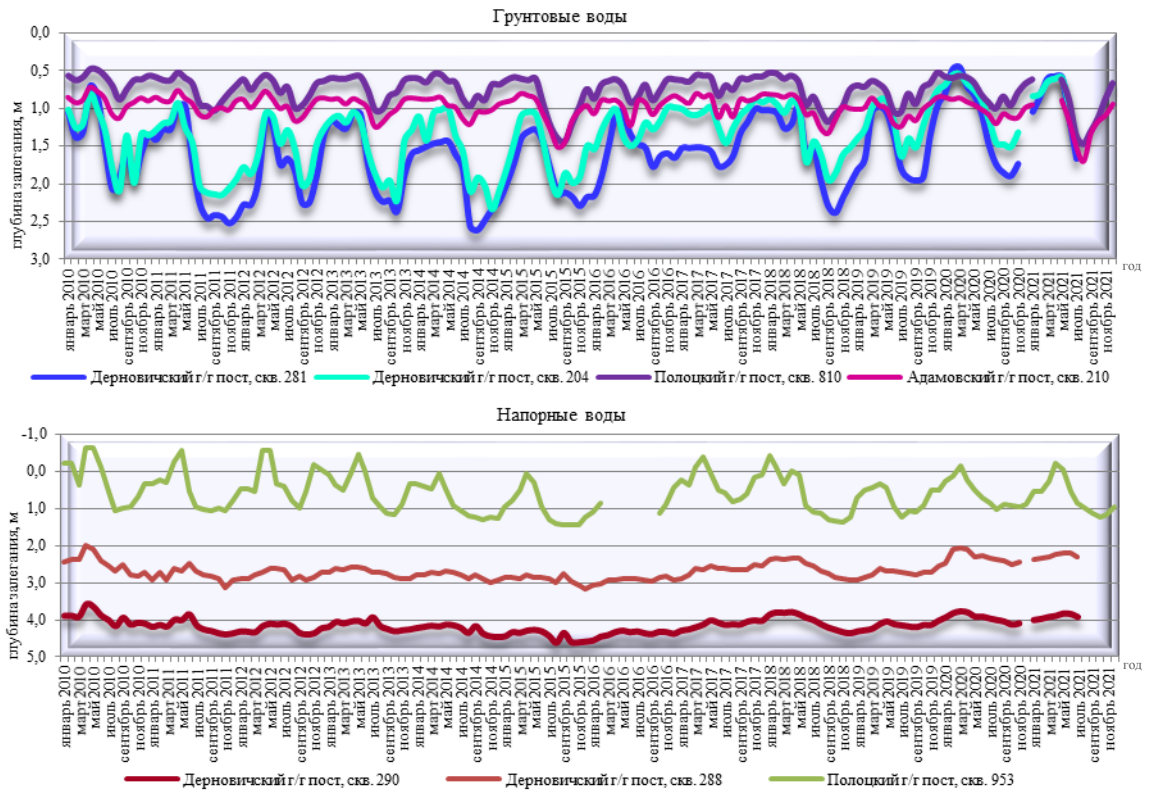


Рисунок 3.4 – Гидродинамический режим подземных вод по бассейнам р. Припять и р. Западная Двина

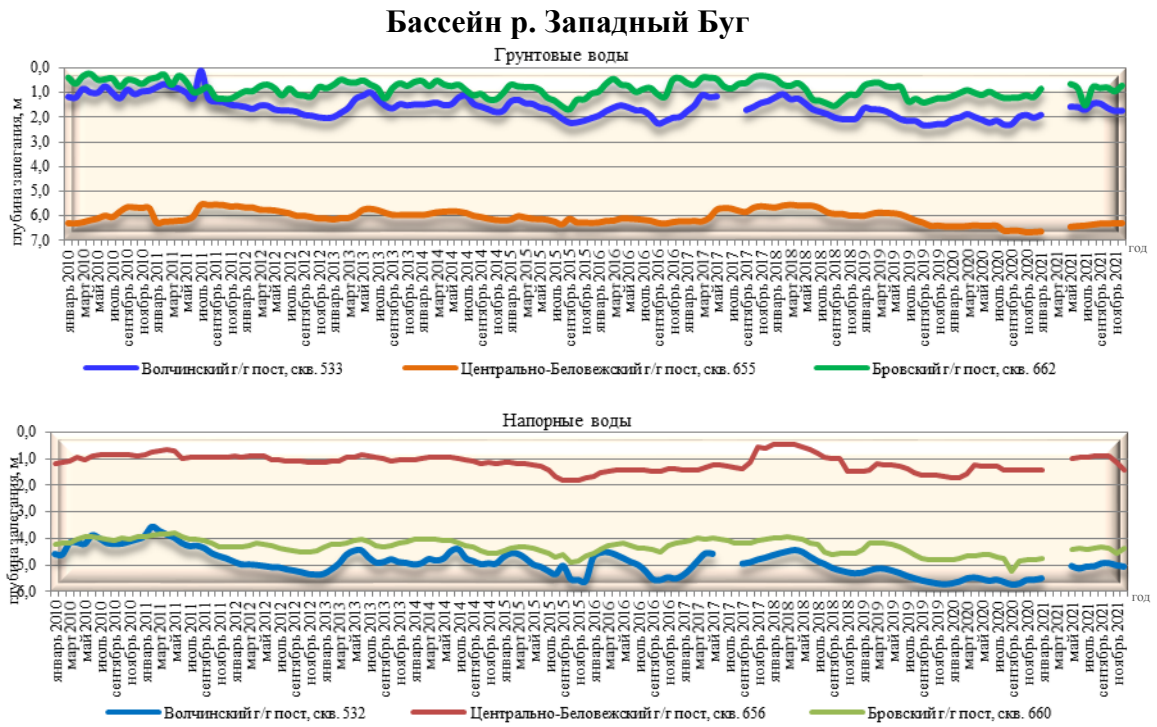
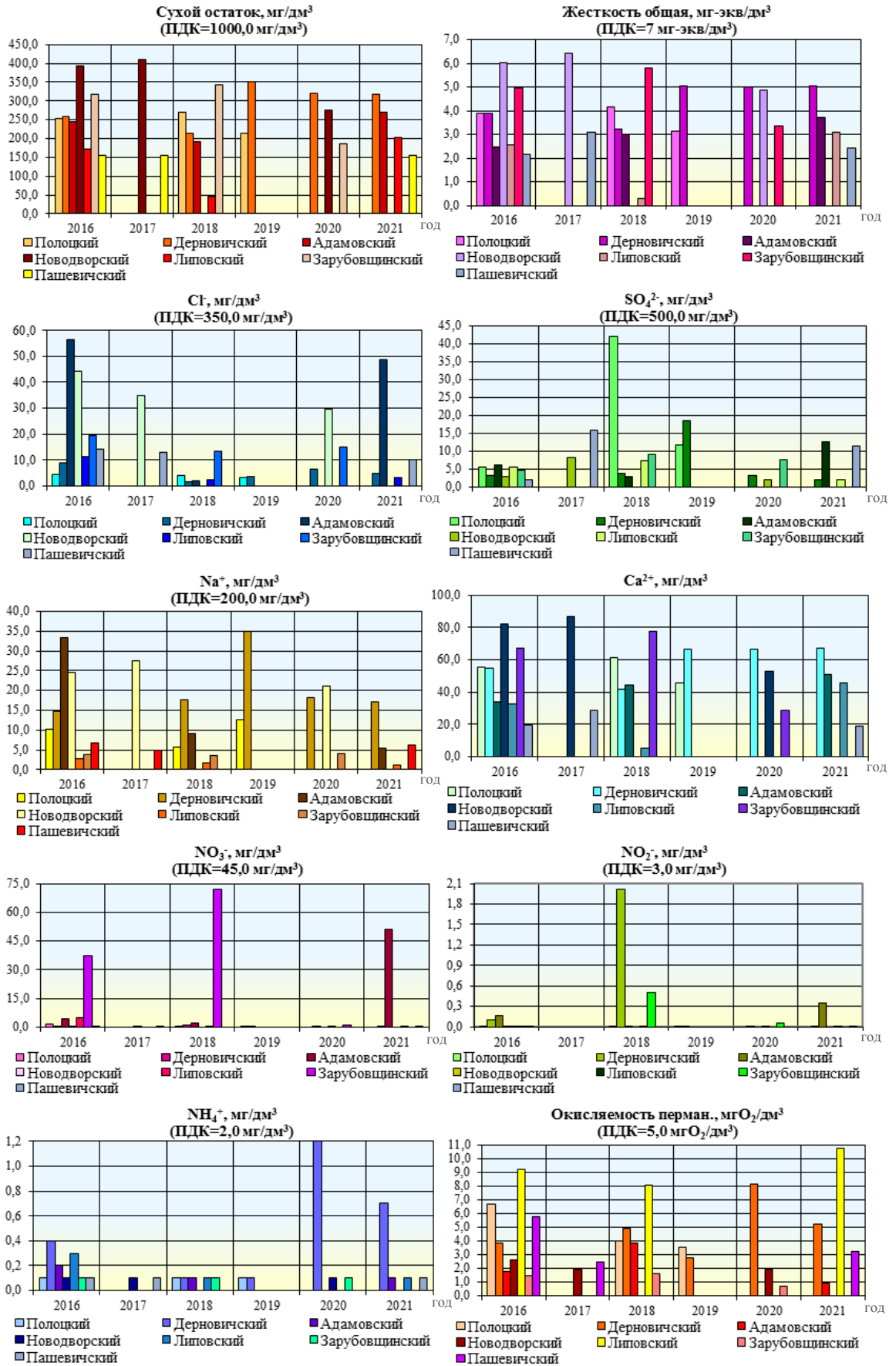


Рисунок 3.5 – Гидродинамический режим подземных вод по бассейну р. Западный Буг

Бассейн р. Западная Двина



Температурный режим подземных вод при отборе проб находился в пределах 6,0-10,0 °С.

Гидродинамический режим подземных вод бассейна р. Западная Двина изучался на 9 гидрогеологических 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 (рисунки 3.7, 3.8).

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 2021 г. приходилось, в основном, на весенне-летний период (май-июнь). Далее наблюдался летне-осенний спад уровней грунтовых вод, продолжившийся вплоть до октября-ноября. Лишь в скважине 210 Адамовского г/г поста и в скважине 810 Полоцкого г/г поста отмечался осенний подъем уровней грунтовых вод, который связан с большим количеством выпавших осадков в августе месяце и небольшой глубиной данных скважин. Максимальное снижение уровня поверхности грунтовых вод в годовом цикле 2021 г. пришлось в основном на август месяц.

В целом, уровень грунтовых вод в 2021 г. в большинстве скважин на территории бассейна снизился на 0,01-0,62 м. Наибольшее снижение отмечено в районе расположения скважин 204 и 281 Дерновичского г/г поста – на 0,6-0,62 м. Наименьшее снижение уровня воды зафиксировано в районе расположения Адамовского г/г поста (скважина 210). В отдельных скважинах (808 Полоцкого, 589, 594 Дерновичского г/г постов) уровень грунтовых вод в 2021 г. незначительно поднялся на 0,04-0,07 м.

По сравнению с 2020 г. уровень грунтовых вод в 2021 г. практически по всему бассейну снизился на 0,04-0,87 м. Наибольшее снижение отмечено в районе расположения скважин 204, 207, 281 Дерновичского г/г поста – на 0,61-0,87 м. Наименьшее снижение уровня воды зафиксировано в районе расположения Дерновичского (скважина 205), Адамовского (скважина 210) и Полоцкого (скважина 810) г/г постов – на 0,04-0,09 м.

Годовые амплитуды колебаний уровня грунтовых вод на территории бассейна р. Западная Двина в отчетный период 2021 г. составили от 0,32 м (скважина 808 Полоцкого г/г поста) до 1,38 м (скважины 281 Дерновичского г/г поста).

Сезонный режим артезианских вод. Артезианские воды в пределах бассейна р. Западная Двина в период 2021 г. находились на отметках от 0,24 м выше поверхности земли (скв. 953 Полоцкого г/г поста) и до глубины 22,42 м (скв. 83 Адамовского г/г поста). Колебания уровней артезианских вод в пределах бассейна синхронны с колебаниями грунтовых вод. Это свидетельствует в первую очередь о хорошей гидравлической связи между водоносными горизонтами. Постепенный подъем уровней артезианских вод наблюдается с января 2021 г., достигая максимальных отметок к апрелю-маю. Далее, как и в грунтовых водах, наблюдалось плавное снижение уровня подземных вод, вплоть до октября-ноября.

В целом, уровень артезианских вод в 2021 г. в большинстве скважин на территории бассейна незначительно поднялся на 0,05-0,09 м. Снижение отмечено в двух скважинах района расположения Адамовского (скважина 283) и Полоцкого (скважина 953) г/г постов – на 0,09-0,42 м.

По сравнению с 2020 г. уровень артезианских вод в 2021 г. в большинстве скважин на территории бассейна снизился на 0,08-0,7 м. Наибольшее снижение отмечено в районе расположения скважины 953 Полоцкого г/г поста – на 0,7 м. Наименьшее снижение уровня воды зафиксировано в районе расположения Дерновичского г/г поста (скважина 289) – на 0,08 м. В тоже время в районе расположения скважин 287, 288, 290, 291 Дерновичского поста отмечается повышение уровня артезианских вод на 0,12-0,23 м.

Годовые амплитуды колебаний уровня подземных вод на территории бассейна р. Западная Двина в 2021 г. составили от 0,17-0,69 м (скважины Дерновичского г/г поста) до 1,73 м (скважины 953 Полоцкого г/г поста).

Бассейн р. Западная Двина
Сезонный режим
Грунтовые воды

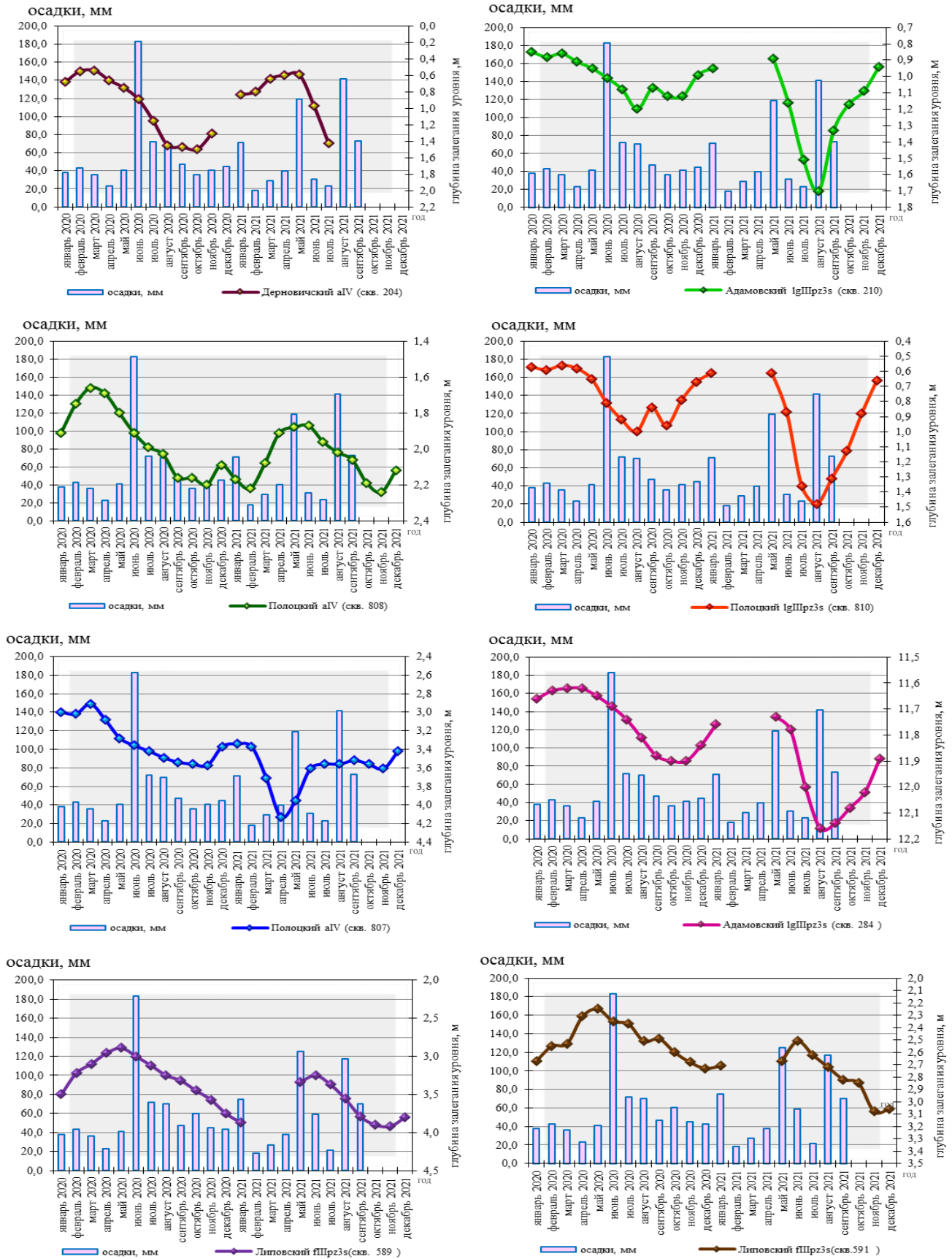


Рисунок 3.7 – Графики изменения сезонного режима уровней грунтовых вод в бассейне р. Западная Двина

Бассейн р. Западная Двина
Сезонный режим
Артезианские воды

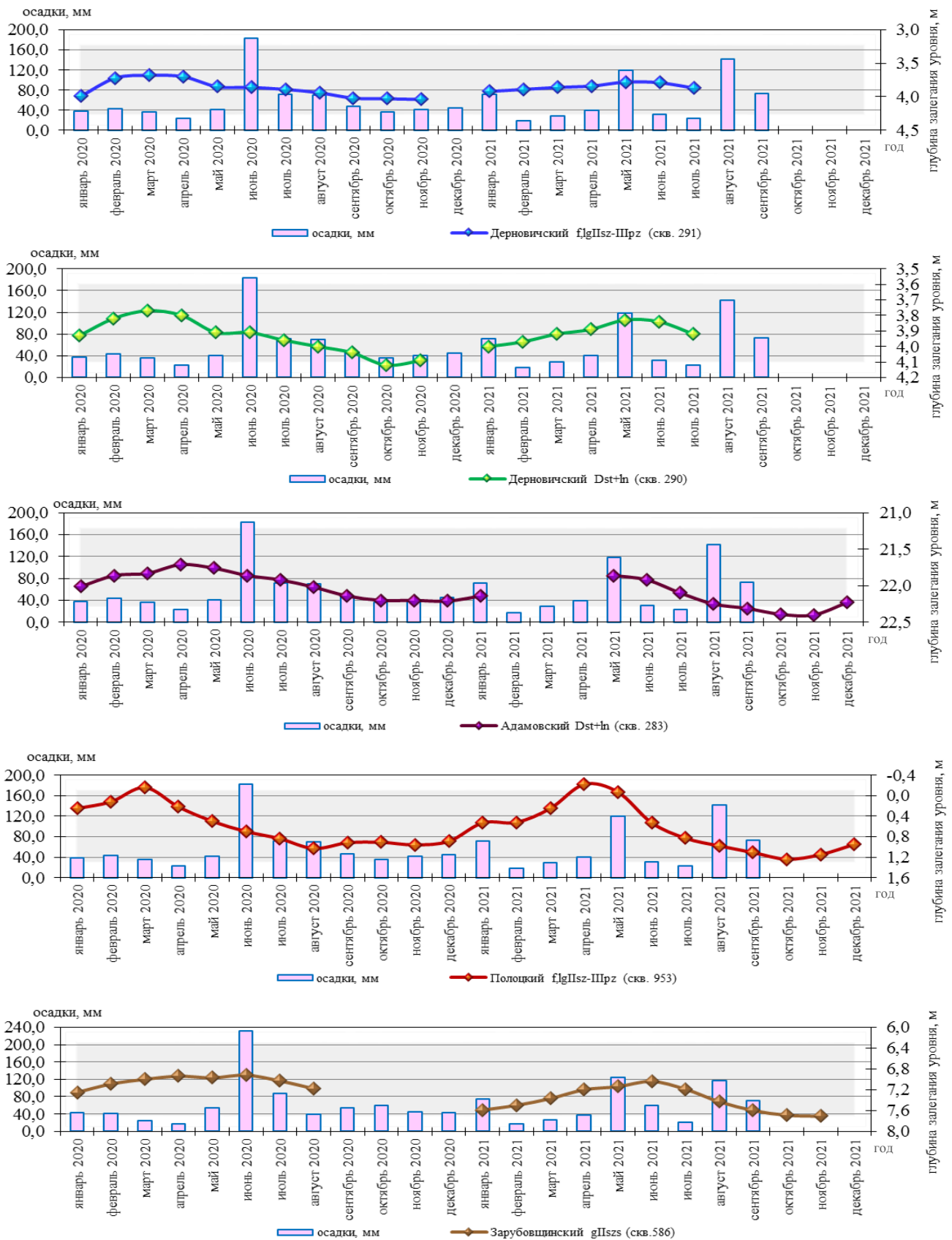


Рисунок 3.8 – Графики изменения сезонного режима уровней артезианских вод в бассейне р. Западная Двина

Бассейн р. Неман

В бассейне р. Неман в 2021 г. на физико-химический состав подземных вод было отобрано 4 пробы из скважин гидрогеологических постов: Старорудненский, Телехинский, Черемшицкий и Щербовичский (2 скважины оборудованы на грунтовые воды и 2 – на артезианские).

Анализ качества подземных вод (макрокомпоненты) грунтовых вод бассейна р. Неман. В 2021 г. значительного изменения качества подземных вод не выявлено. По величине водородного показателя воды являются от нейтральных до слабощелочных (6,93-7,7 ед). По величине общей жесткости подземные воды в пределах бассейна реки Неман от мягких до средней жесткости (0,64-5,03 ммоль/дм³). Среднее содержание основных макрокомпонентов в целом невысокое за исключением повышенного содержания по мутности в 2 раза, окиси кремния в 1,2 раза и железу общему в 1,2 раза (таблица 3.2). Содержание сухого остатка изменялось в пределах 73,0-322,0 мг/дм³, хлоридов – 1,8-25,2 мг/дм³, сульфатов – 34,6-103,0 мг/дм³, нитратов – 0,2-7,9 мг/дм³, натрия – 2,2-8,3 мг/дм³, калия – <0,5-0,8 мг/дм³, аммоний-иона – <0,10 мг/дм³ (рисунок 3.9).

На основе полученных результатов наблюдений в 2021 г. установлено, что *артезианские воды* в основном гидрокарбонатные магниево-кальциевые, реже хлоридно-гидрокарбонатные магниево-кальциевые. Содержание сухого остатка изменялось в пределах 150,0-195,0 мг/дм³, хлоридов – 2,0-2,2 мг/дм³, сульфатов – <2,0-6,5 мг/дм³, нитратов – 0,1-0,4 мг/дм³, натрия – 4,4-8,7 мг/дм³, калия – 0,7-1,1 мг/дм³, аммоний-иона – <0,1-0,6 мг/дм³. По данным режимных наблюдений, видно, что в основном отклонений от установленных требований [29] не выявлено за исключением повышенного содержания окиси кремния в 1,0-1,3 раза при ПДК = 10,0 мг/дм³ и железа общего в 2,3-4,1 раза при ПДК = 10,0 мг/дм³.

Температурный режим подземных вод при отборе проб находился в пределах от 8,0 до 9,0 °С.

Гидродинамический режим подземных вод в 2021 г. в бассейне р. Неман изучался на основе данных, полученных по 29 г/г постам, которые включали 107 наблюдательных скважин, из них 45 скважин оборудованы на грунтовые и 62 – на артезианские воды.

Характеристика гидродинамического режима в бассейне р. Неман представлена колебаниями уровней подземных вод в скважинах на примере следующих гидрогеологических 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 2021 г. находились на глубинах от 0,06 м до глубины 17,38 м. Наиболее высокое положение уровней грунтовых вод в 2021 г. приходилось, в основном, на весенне-летний период (май-июнь). Далее наблюдался летне-осенний спад уровней грунтовых вод, продолжившийся до сентября-октября, и далее наблюдалось небольшое повышение уровней в некоторых скважинах в ноябре. Исключение составила скважина 750 Шейпичского г/г поста, где максимальный спад уровня грунтовых вод наблюдался в июне, а максимальное поднятие – в октябре 2021 г. Похожая картина наблюдалась и в прошлом 2020 г. Эта скважина расположена в пойме р. Зельвянка (в 50 м от реки), гидрологический режим, который оказывает непосредственное влияние на изменение уровня грунтовых вод в этой скважине. Следует также отметить, что в скважине 35 Мядельского и скважине 368 Телехинского г/г постов сезонные колебания уровней почти незаметны, ход уровней грунтовых вод, в основном, был плавный, без резких колебаний.

Бассейн р. Неман

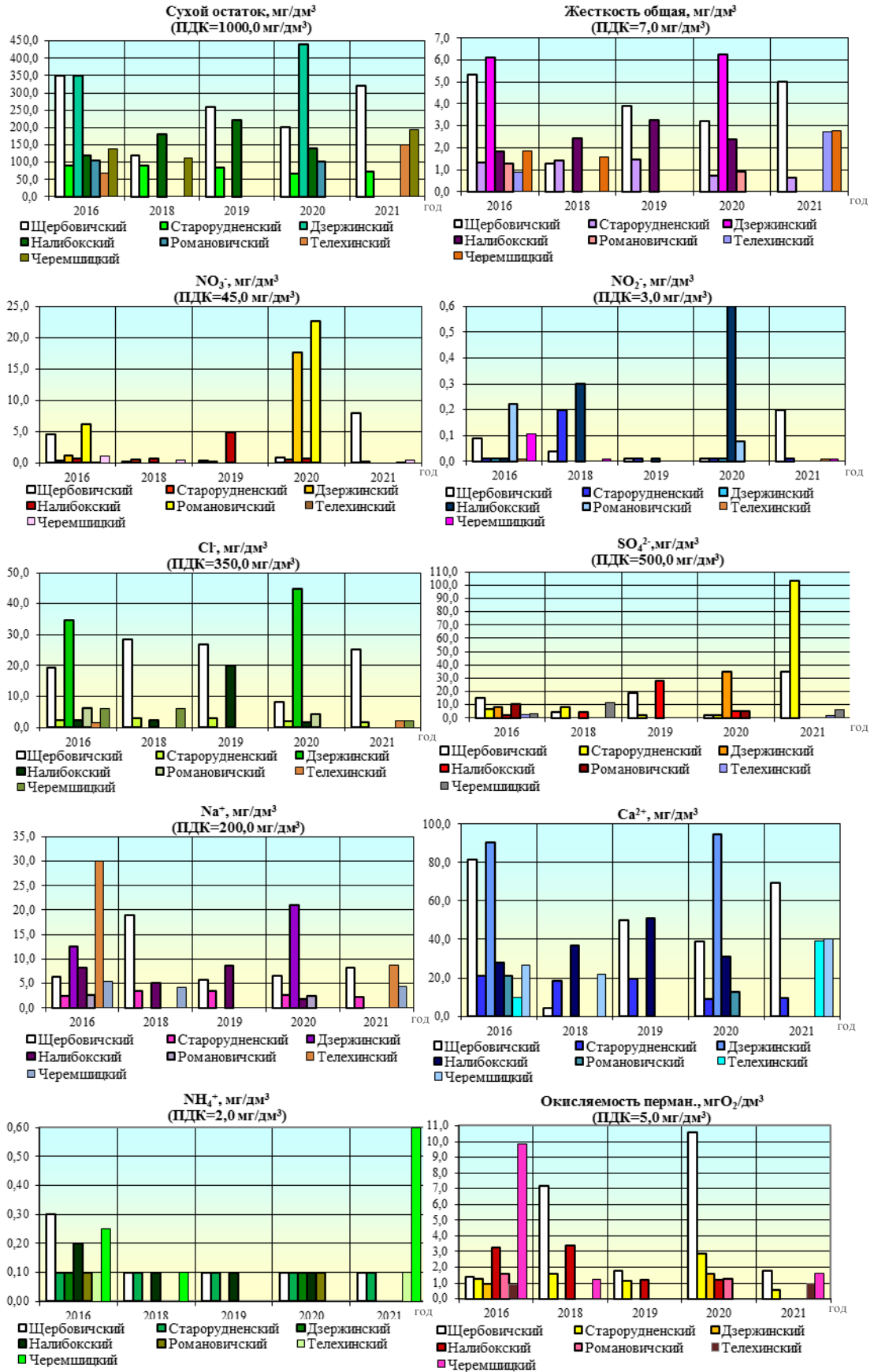


Рисунок 3.9 – Среднее содержание макрокомпонентов в подземных водах бассейна р. Неман

В 2021 г. в большинстве скважин уровень грунтовых вод, повысился от 0,02-0,1 м до 0,64-1,28 м. Наибольшее повышение уровня зафиксировано в районе скважины 35 Мядельского г/г поста – на 1,28 м. По сравнению с 2020 г. в 2021 г. в большинстве скважин уровень грунтовых вод, в основном, также повысился от 0,01-0,09 м до 1,1 м. Вместе с тем, в районе расположения Будищенского, Харьковского, Кусовщинского, Телехинского г/г постов уровень грунтовых вод снизился на 0,03-0,49 м.

Годовые амплитуды колебаний уровней грунтовых вод за отчетный период 2021 г. составили от 0,12 м до 1,41 м (рисунок 3.10).

Сезонный режим артезианских вод. В скважинах, оборудованных на артезианские воды, сезонный ход уровней схож с ходом уровней грунтовых вод, это говорит о хорошей гидравлической связи между водоносными горизонтами. Артезианские воды в пределах бассейна р. Неман в 2021 г. находились на отметках от 0,39 м выше поверхности земли до глубины почти 37,06 м.

В 2021 г. режим уровней артезианских вод в районе расположения наблюдательных скважин характеризуется постепенным небольшим подъемом в мае-июне, далее – спадом уровней подземных вод до октября и небольшим подъемом в большинстве скважин в ноябре месяце.

Анализ графиков показал, что в большинстве скважин уровень артезианских вод (также, как и грунтовых) повысился от 0,01-0,1 м до 0,99-1,28 м. Наибольшее повышение уровня зафиксировано в районе скважины 134 Лесного г/г поста – на 0,99 м и скважины 125 Капустинского г/г поста – на 1,28 м.

По сравнению с 2020 г. в период 2021 г. уровень артезианских вод, в большинстве скважин снизился от 0,01 м до 1,42 м.

Годовые амплитуды колебаний уровней артезианских вод за отчетный период 2021 г. составили от 0,1 м (скважина 755, Шейпичский г/г пост) до 1,27 м (скважина 134, Лесной г/г пост) (рисунок 3.11).

Бассейн р. Днепр

В бассейне р. Днепр наблюдения за качеством подземных вод в 2021 г. проводились по 5 гидрогеологическим постам на 5 наблюдательных скважинах, оборудованных на грунтовые (2 скважины) и артезианские (3 скважины) воды. Отбор проб производился из скважин Высоковского, Хоновского, Антоновского, Деражчского и Гребеневского гидрогеологических постов.

Анализ качества подземных вод (макрокомпоненты) бассейна р. Днепр. В 2021 г. качество подземных вод бассейна р. Днепр, в основном, соответствовало установленным нормам [29], что значительных изменений по химическому составу подземных вод не выявлено. Величина водородного показателя изменяется в пределах 6,5-7,91 ед., из чего следует, что подземные воды в пределах бассейна обладают от нейтральной до слабощелочной реакцией. Показатель общей жесткости изменялся в пределах от 0,75 до 4,87 ммоль/дм³, что свидетельствует об изменении жесткости подземных вод (от мягких до умеренно жестких).

Результаты анализов показали, что в 2021 г. содержание основных макрокомпонентов в целом невысокое (рисунок 3.12).

Грунтовые воды бассейна р. Днепр, в основном, гидрокарбонатные кальциевые. Содержание сухого остатка составляет 48,0-198,0 мг/дм³, хлоридов – 2,2-41,7 мг/дм³, сульфатов – 10,7-25,5 мг/дм³, нитрат-ионов – 0,8-1,4 мг/дм³, натрия – 2,3-3,2 мг/дм³, калия – 1,2-1,4 мг/дм³, кальция – 11,9-29,2 мг/дм³, магния – 2,0-13,8 мг/дм³, аммоний-иона – <0,1-1,1 мг/дм³, нитрит-иона – 0,01-0,1 мг/дм³.

Бассейн р. Неман
Сезонный режим
Грунтовые воды

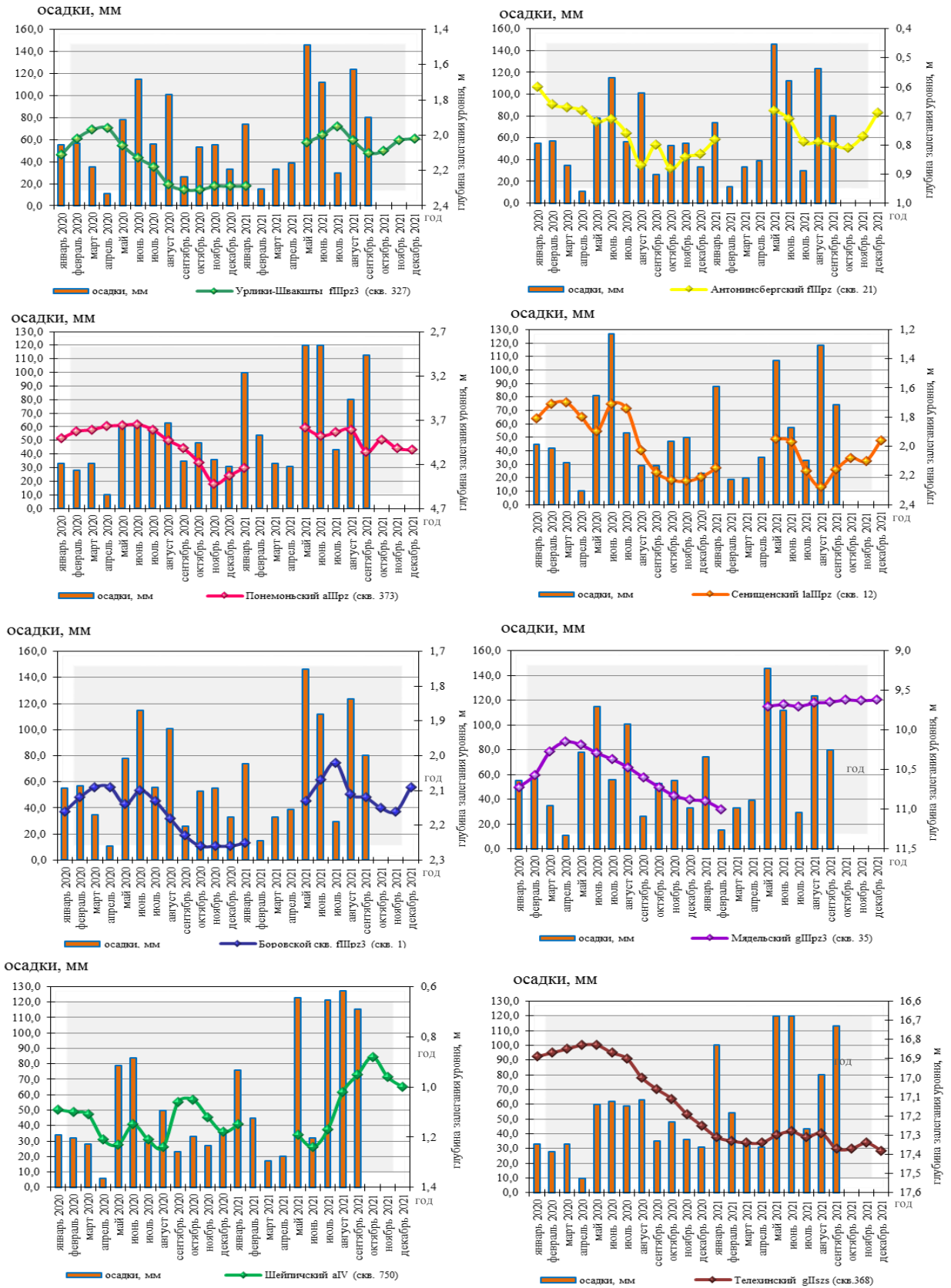


Рисунок 3.10 – Графики изменения сезонного режима уровней грунтовых вод в бассейне р. Неман

Бассейн р. Неман
Сезонный режим
Артезианские воды

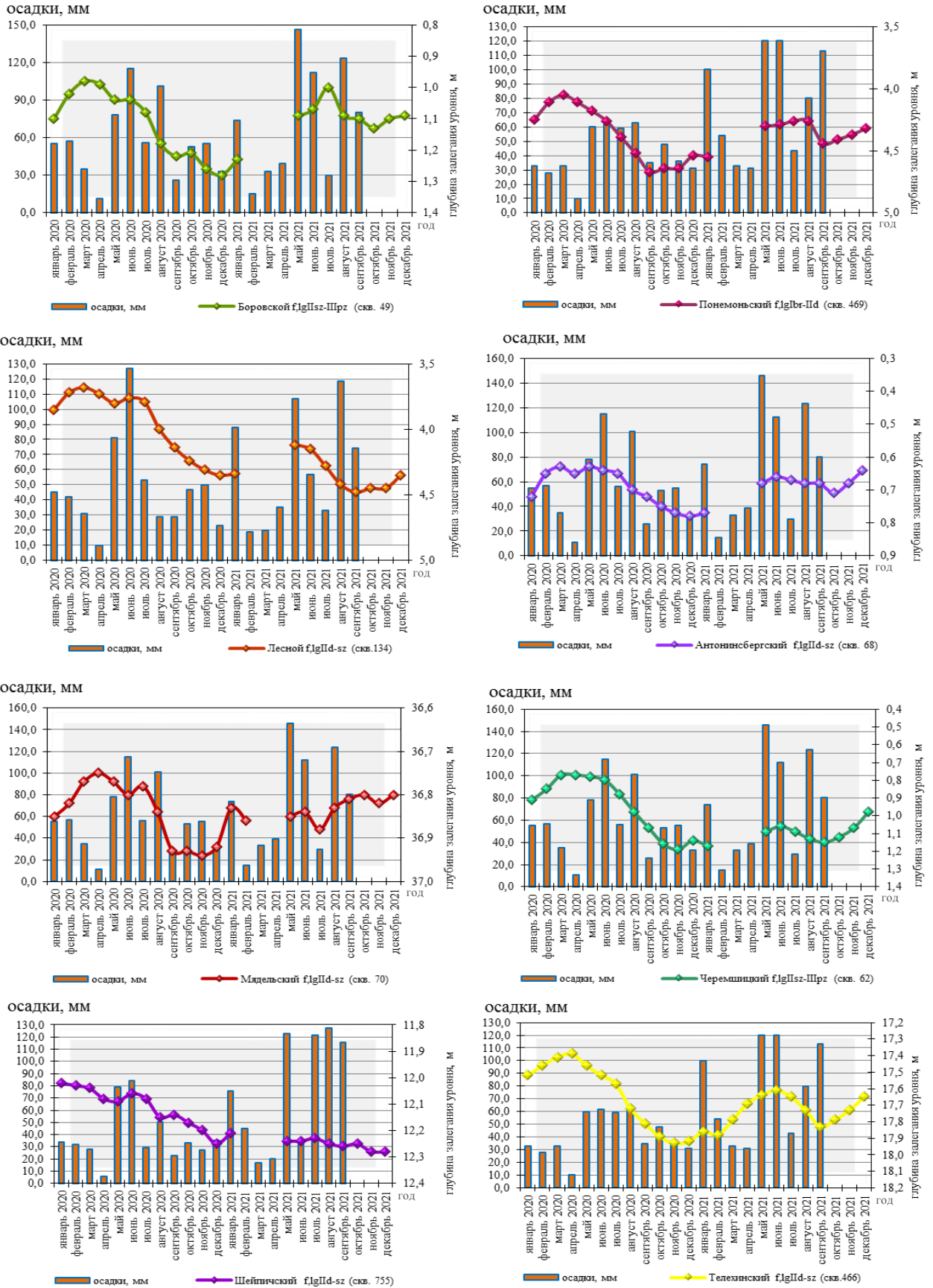


Рисунок 3.11 – Графики изменения сезонного режима уровней артезианских вод в бассейне р. Неман

Бассейн р. Днепр

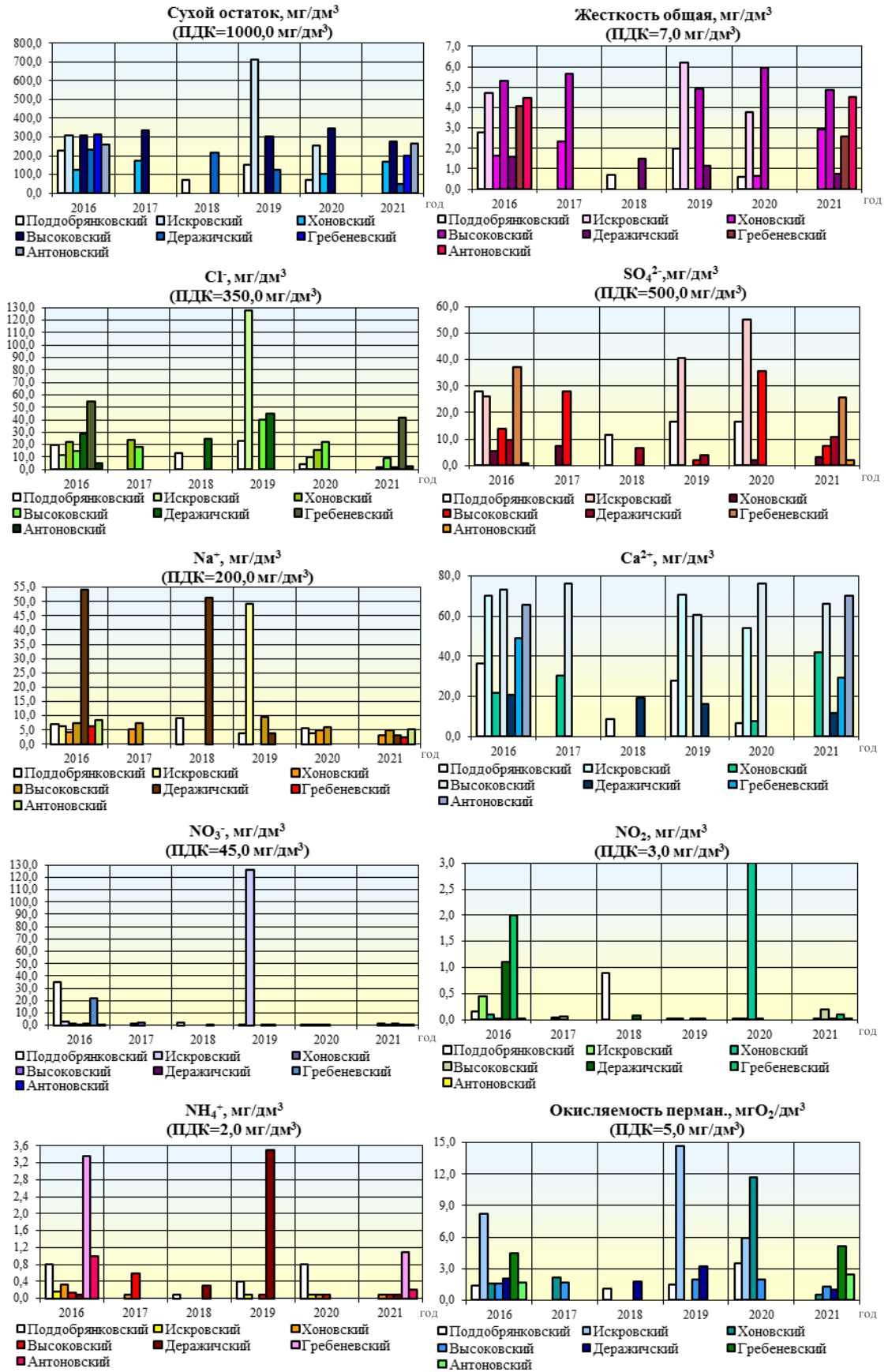


Рисунок 3.12 – Среднее содержание макрокомпонентов в подземных водах бассейна р. Днепр

Следует отметить, что в грунтовых водах (скважина 249 Гребеневского г/г поста) выявлено превышение по цветности в 0,8 раза при ПДК = 20,0 град., мутности 2,7 раза при ПДК = 1,5 мг/дм³ и окисляемости перманганатной в 1,0 раза при ПДК = 5,0 мг/дм³. А в скважине 1326 Деражчского г/г поста значение окиси кремния в 1,3 раза превышает норму (ПДК = 3,0 мг/дм³). Кроме этого, повсеместно в грунтовых водах наблюдается повышенное содержание железа общего в 7,4-95,0 раз.

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 168,0-274,0 мг/дм³, хлоридов – от 1,6 до 8,8 мг/дм³, сульфатов – <2,0-7,4 мг/дм³, нитратов – <0,1-1,3 мг/дм³, натрия – 3,1-5,3 мг/дм³, кальция – 42,2-70,4 мг/дм³, аммоний-иона – <0,1-0,2 мг/дм³.

Анализ данных, полученных за 2021 г. показал, что качество артезианских вод, в основном, соответствовало установленным требованиям. Исключение составляют выявленные превышения предельно допустимых концентраций по окиси кремния в 1,6-1,87 раза при ПДК = 10,0 мг/дм³, по мутности в 2,1 раза при ПДК = 2,0 мг/дм³ и железу общему в 6,7-19,8 раза при ПДК = 0,3 мг/дм³.

Температурный режим подземных вод при отборе проб колебался в пределах от 6,5 до 11,1°С.

Гидродинамический режим подземных вод в бассейне р. Днепр изучался на 24 гидрогеологических постах по 78 скважинам, (39 скважин оборудованы на грунтовые и 39 – на артезианские воды). Характеристика сезонных изменений уровней грунтовых и артезианских вод представлена по скважинам Антоновского, Каничского, Михайловского, Васильевского, Остерского, Логойского, Сверженьского, Березинского и Минского г/г постов (рисунки 3.13, 3.14).

Сезонный режим грунтовых вод. Грунтовые воды в пределах бассейна р. Днепр в 2021 г. находились на глубинах от 0,2 м до 12,82 м.

Сезонные колебания уровней грунтовых вод в бассейне р. Днепр обусловлены влиянием метеорологических факторов. Наиболее высокое положение уровней грунтовых вод в 2021 г. приходилось, в основном, на весенний период (май месяц). Далее наблюдался летне-осенний спад уровней грунтовых вод, продолжившийся с июня до августа, реже сентября, и после наблюдалось небольшое повышение уровней с сентября до октября. Максимальное снижение уровня поверхности грунтовых вод в годовом цикле 2021 г. пришлось в основном, на август месяц.

В 2021 г. в большинстве скважин уровень грунтовых вод повысился от 0,11 м (скважины 571, 606 Логойского г/г поста) до 0,51 м (скважина 601 Михайловского г/г поста). В ряде скважин зафиксировано снижение уровня грунтовых вод от 0,01 до 0,3 м.

По сравнению с 2020 г., в 2021 г. на значительной части территории бассейна наблюдалось повышение уровня грунтовых вод – от 0,04 м до 0,68 м. Наибольший подъем уровней отмечается в районе расположения скважин 1256 Высоковского (на 0,44 м) и 69, 70 Бабичского (на 0,4-0,68 м) г/г постов. В тоже время на части территории бассейна р. Днепр отмечается и снижение уровня от 0,09 до 0,46 м.

Годовые амплитуды колебаний уровней грунтовых вод за отчетный период 2021 г. составили от 0,04-0,08 м (скважины Новолучевского г/г поста) до 2,33-2,43 м (скважины 401 Сверженьского и 1362 Деражичского г/г постов соответственно).

Сезонный режим артезианских вод. Артезианские воды в пределах бассейна р. Днепр в 2021 г. находились на отметках от 0,72 м выше поверхности земли до глубины 15,78 м.

Анализ графиков показывает, что в 2021 г. сезонный режим артезианских вод в большинстве замеренных скважин характеризуются подъемом (с незначительными колебаниями) уровней с начала 2021 г. и продолжающимся до мая текущего года. Далее прослеживался спад уровней с июня по август и снова повышение с сентября по ноябрь.

Бассейн р. Днепр
Сезонный режим
Грунтовые воды

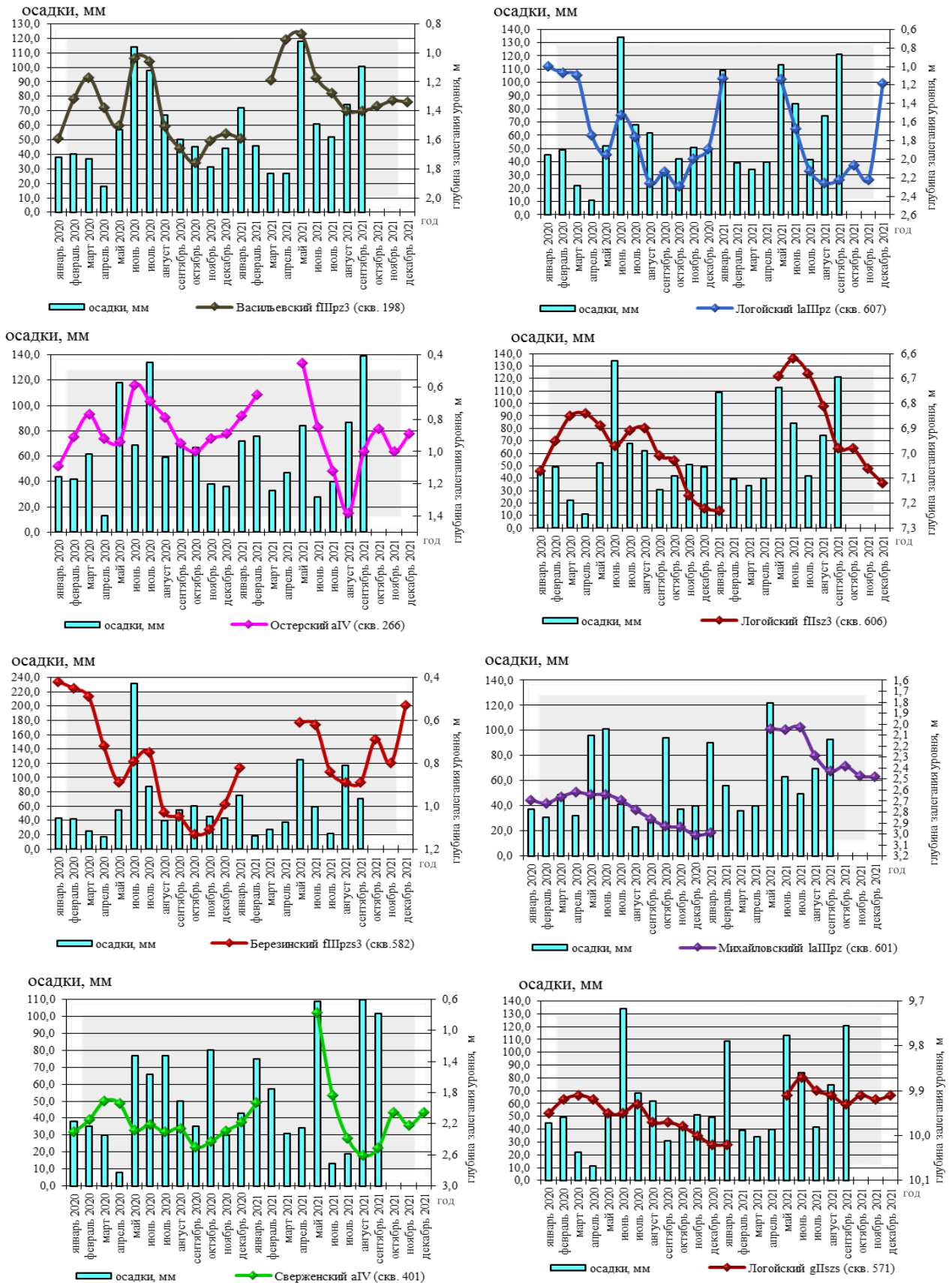


Рисунок 3.13 – Графики изменения сезонного режима уровней грунтовых вод в бассейне р. Днепр

Бассейн р. Днепр
Сезонный режим
Артезианские воды

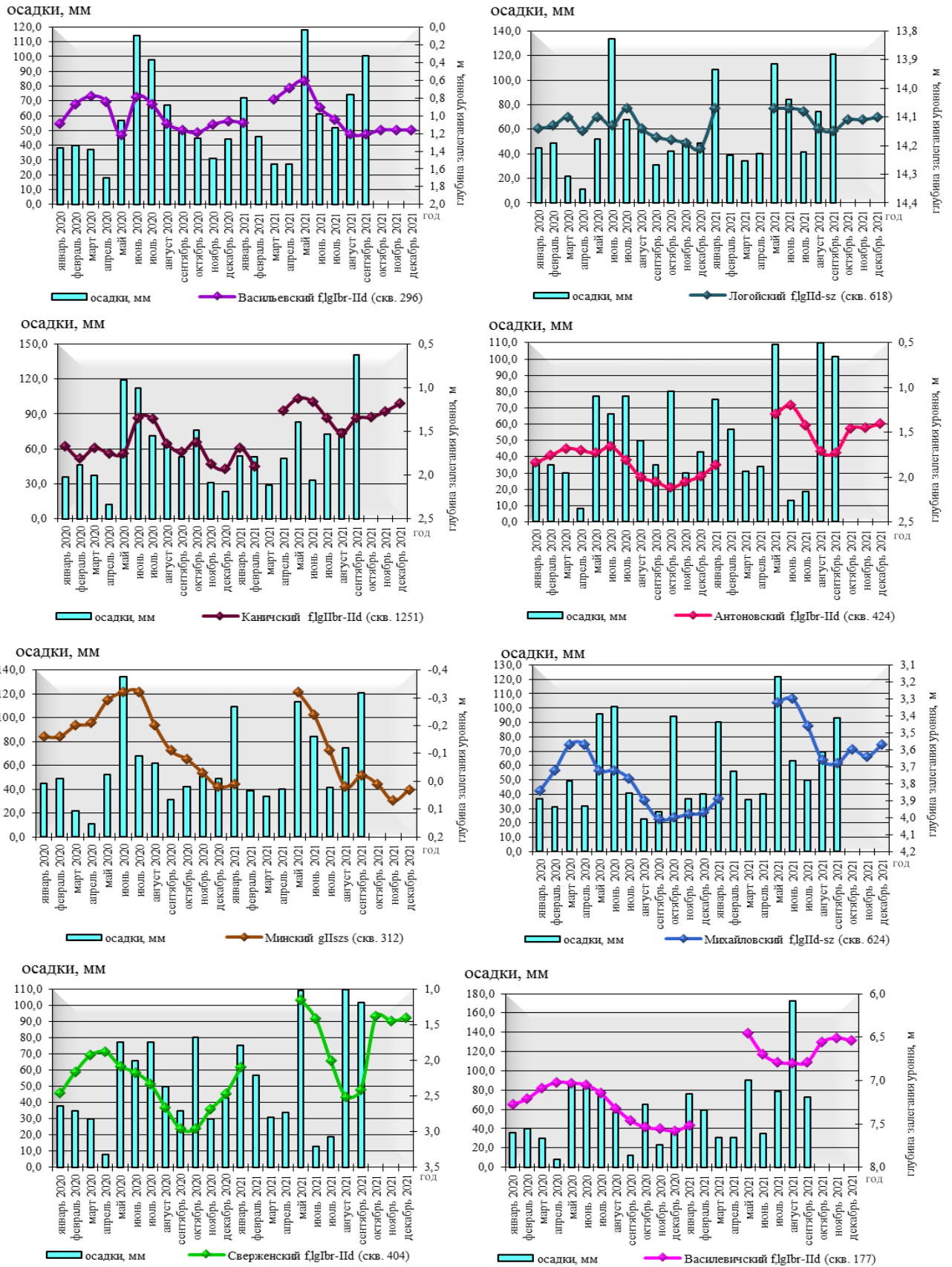


Рисунок 3.14 – Графики изменения сезонного режима уровней артезианских вод в бассейне р. Днепр

Максимальное повышение уровня поверхности артезианских вод в годовом цикле 2021 г. пришлось в основном, на май месяц, а максимальное понижение – на август.

В большинстве скважин уровень артезианских вод (аналогично грунтовым), повысился от 0,1-0,13 м (скважины 1327, 1328 Деражичского г/г поста) до 0,98 м (скважина 177 Василевичского г/г поста). В ряде скважин зафиксировано небольшое снижение уровня артезианских вод от 0,03 до 0,23 м.

По сравнению с предыдущим годом, в 2021 г. на значительной части территории бассейна р. Днепр уровни артезианских вод повысились на 0,01-1,18 м, в среднем на 0,46 м. Максимальное повышение уровней отметилось в районе расположения скважин 403, 404 Сверженьского г/г поста – на 1,06-1,18 м.

Годовые амплитуды колебаний уровней артезианских вод в 2021 г. составили от 0,1 м до 1,96 м.

Бассейн р. Припять

В бассейне р. Припять наблюдения за качеством подземных вод в 2021 г. проводились по 4 гидрогеологическим постам (1 наблюдательная скважина оборудована на грунтовые воды и 3 скважины – на артезианские). Отбор проб производился из скважин Старобинского, Александровского, Млынокского и Боровицкого гидрогеологических постов.

Анализ качества подземных вод (макрокомпоненты). Качество подземных вод в бассейне р. Припять в основном соответствует установленным нормам [29]. Значительных изменений по химическому составу подземных вод не выявлено.

Величина водородного показателя в 2021 г. составила от 6,1 до 7,74 ед., из чего следует, что воды бассейна в основном нейтральные, только в скважине 1 Боровицкого г/г поста воды слабокислые (5,8 ед.). Показатель общей жесткости в среднем составил 1,03 ммоль/дм³, что свидетельствует о распространении мягких по жесткости подземных вод в бассейне р. Припять (рисунки 3.15).

Грунтовые воды бассейна р. Припять представлены скважиной 1 Боровицкого г/г поста. Воды в основном гидрокарбонатные магниевые-кальциевые. Содержание сухого остатка в грунтовых водах скважины 238,0 мг/дм³, хлоридов – 35,1 мг/дм³, сульфатов – 17,3 мг/дм³, нитритов – 0,09 мг/дм³. Катионный состав вод составляет: натрий – 8,3 мг/дм³, калий – 2,9 мг/дм³, кальций – 36,3 мг/дм³, магний – 7,8 мг/дм³, аммоний-ион – <0,1 мг/дм³.

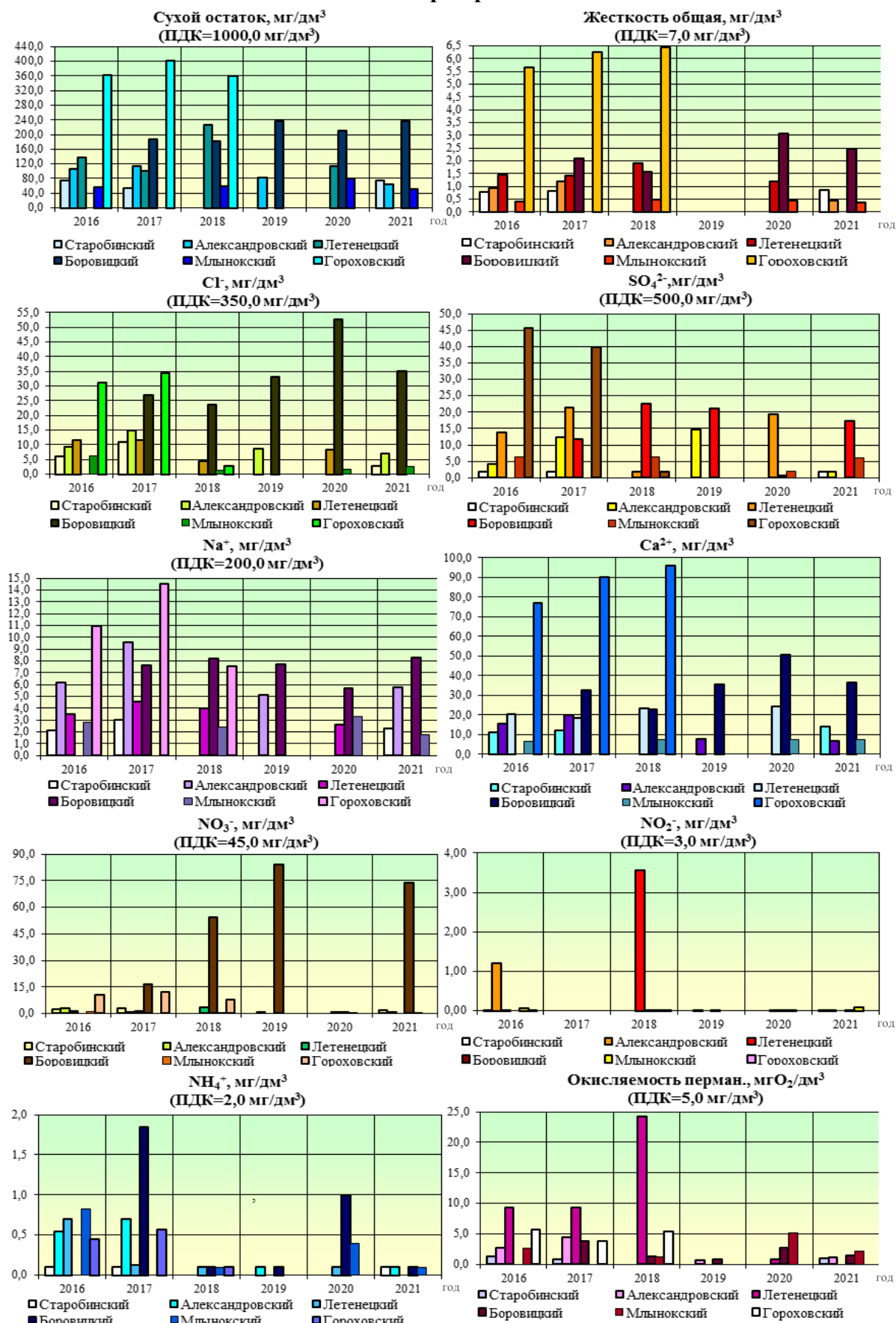
Как показали данные режимных наблюдений, в грунтовых водах бассейна р. Припять, опробованных в 2021 г., превышения ПДК выявлены по мутности в 1 ПДК (ПДК = 1,5 мг/дм³), нитрат-ионам в 1,64 раза при ПДК = 45,0 мг/дм³, окиси кремния в 1,3 раза при ПДК = 10,0 мг/дм³ и железа общего в 2,6 раза при ПДК = 0,3 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 52,0-74,0 мг/дм³, хлоридов – 2,7-7,1 мг/дм³, сульфатов – <2,0-6,2 мг/дм³, нитратов – <0,1-1,7 мг/дм³, натрия – 1,8-5,8 мг/дм³, магния – <1,0-2,0 мг/дм³, кальция – 6,5-14,1 мг/дм³, калия – 0,5-2,5 мг/дм³, аммоний-иона <0,1-0,1 мг/дм³.

Анализ данных, полученных за 2021 г. показал, что превышения установленным требованиям выявлены по окиси кремния в 1,78-1,95 раза при ПДК = 10,0 мг/дм³, по мутности в 1,4-1,8 раза при ПДК = 1,5 мг/дм³ и по железу общему в 2,6-22,1 раза при ПДК = 0,3 мг/дм³. Такие показатели по данным компонентам обусловлены влиянием как природных, так и антропогенных факторов (сельскохозяйственное загрязнение).

Температурный режим подземных вод при отборе проб колебался в пределах от 5,6 до 12,1°С.

Бассейн р. Припять



Гидродинамический режим подземных вод в бассейне р. Припять изучался по 24 гидрогеологическим постам. Уровни подземных вод замерялись по 73 скважинам, 15 из которых оборудованы на грунтовые воды, а 58 – на артезианские.

Графическая обработка уложенного режима подземных вод бассейна представлена на примере скважин Пинского, Ситненского, Зареченского, Березовского, Плоскинского, Бережновского, Туровского, Снядинского, Хлупинского, Летенецкого, Столинского г/г постов (рисунки 3.16, 3.17).

Сезонный режим грунтовых вод. Грунтовые воды в пределах бассейна р. Припять в 2021 г. находились на глубинах от 0,19 м до 7,07 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 2021 г. приходилось, в основном, на май месяц. Далее наблюдался летний спад уровней грунтовых вод, продолжившийся с июня до августа, и после наблюдался осенний подъем уровней с сентября до октября и далее спад уровней в ноябре. Максимальное снижение уровней грунтовых вод в годовом цикле 2021 г. пришлось в основном, на август месяц. Исключение составляет скважина 1235 Зареченского г/г поста, где с мая по ноябрь наблюдалось понижение уровней с 2,73 м до 3,34 м.

В 2021 г. на значительной территории бассейна уровень грунтовых вод повысился от 0,01-0,07 м (скважины 1235 Зареченского, 4 Березовского г/г постов) до 0,23 м (скважина 30 Пинского г/г поста). В нескольких скважинах зафиксировано снижение уровня грунтовых вод от 0,03 м (скважины 149 Ситненского, 386 Столинского г/г постов) до 0,35 м (скважина 1233 Зареченского г/г поста).

По сравнению с 2020 г. в 2021 г. на большей части территории бассейна р. Припять наблюдалось небольшое повышение уровня грунтовых вод: от 0,08 м до 0,36 м. Снижение уровня отмечено в районе скважины 31 Пинского г/г поста – 0,87 м.

Годовые амплитуды колебаний уровней грунтовых вод за отчетный период 2021 г. составили от 0,4 м до 1,3 м.

Сезонный режим артезианских вод. Артезианские воды в пределах бассейна р. Припять в 2021 г. находились на отметках от 0,77 м выше поверхности земли до глубины 6,93 м.

Сезонный режим уровней артезианских вод в большинстве скважин, также как и в грунтовых водах, характеризуется весенним подъемом уровней, в основном в мае. Далее весенний подъем сменился летне-осенним спадом до августа-сентября, после чего следует незначительный осенний подъем уровней. Минимальный уровень артезианских вод отмечается, в основном, в августе-сентябре месяце.

В большинстве скважин на территории бассейна уровень артезианских вод повысился от 0,01-0,05 м (скважины Парахонского, Туровского, Бережновского г/г постов) до 0,41-0,61 м. (скважины Плоскинского г/г поста). В ряде скважин зафиксировано снижение уровня артезианских вод от 0,04 м до 0,34-0,39 м.

В общем, по сравнению с 2020 г., в 2021 г. уровень артезианских вод на территории бассейна р. Припять повысился: от 0,04 м до 0,63 м. Самое большое повышение наблюдалось в районе расположения скважин 227, 229 Плоскинского г/г поста – на 0,52-0,63 м.

Годовые амплитуды колебаний уровней артезианских вод за отчетный период 2021 г. составили от 0,07 м до 1,38 м.

Бассейн р. Западный Буг

В бассейне р. Западный Буг в 2021 г. на физико-химический состав подземных вод было отобрано 3 пробы из скважины 647 Хвойникского г/г поста (грунтовые воды) и скважин 547 Масевичского и 532 Волчинского II г/г постов (артезианские воды).

Бассейн р. Припять
Сезонный режим
Грунтовые воды

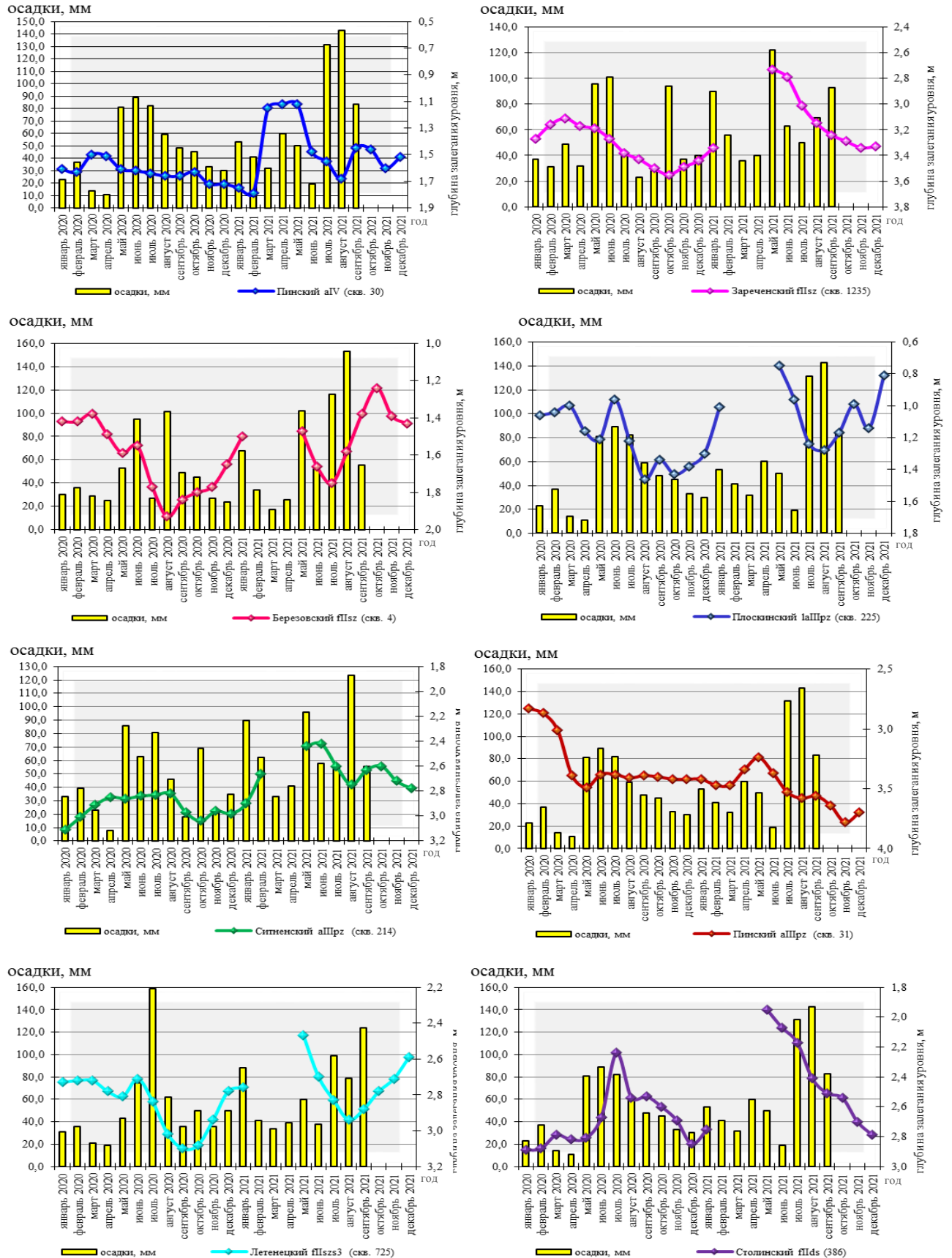


Рисунок 3.16 – Графики изменения сезонного режима уровней грунтовых вод в бассейне р. Припять

Бассейн р. Припять
Сезонный режим
Артезианские воды

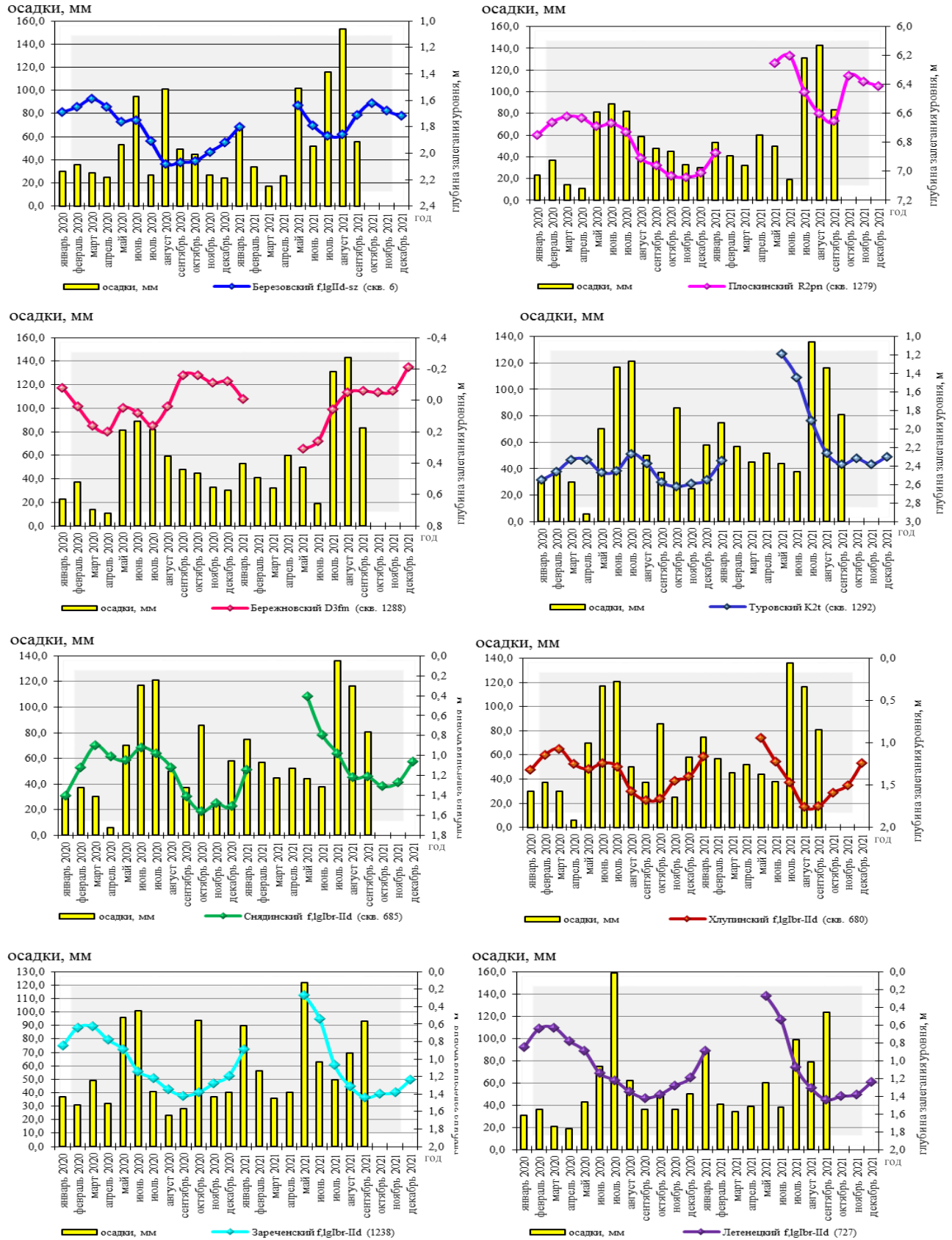


Рисунок 3.17 – Графики изменения сезонного режима уровней артезианских вод в бассейне р. Припять

Анализ качества подземных вод (макрокомпоненты). Качество подземных вод в бассейне р. Западный Буг в основном соответствует установленным нормам [29]. Значительных изменений по химическому составу подземных вод не выявлено.

Величина водородного показателя в 2021 г. составила от 7,15 до 7,65 ед., из чего следует, что воды бассейна в основном нейтральные, иногда слабощелочные. Показатель общей жесткости изменялся от 0,96 до 5,97 ммоль/дм³, что свидетельствует о распространении мягких до умеренно жестких подземных вод в бассейне р. Западный Буг (рисунок 3.18).

Грунтовые воды бассейна р. Западный Буг. Подземные воды гидрокарбонатного кальциевого и хлоридно-гидрокарбонатного магниево-кальциевого состава. Содержание сухого остатка в грунтовых водах скважины составляет 80,0 мг/дм³, хлоридов – 3,3 мг/дм³, сульфатов – 7,0 мг/дм³, нитратов – <0,1 мг/дм³, нитритов – <0,01 мг/дм³. Катионный состав вод составляет: натрий – 5,1 мг/дм³, калий – 1,5 мг/дм³, кальций – 12,8 мг/дм³, магний – 3,9 мг/дм³, аммоний-ион – <0,1 мг/дм³.

Как показали данные режимных наблюдений, в грунтовых водах бассейна р. Западный Буг, опробованных в 2021 г., превышение ПДК выявлены по мутности в 1,2 раза (ПДК = 1,5 мг/дм³) и железа общего в 68,8 раза при ПДК = 0,3 мг/дм³.

Артезианские воды бассейна р. Западный Буг. Содержание сухого остатка по бассейну изменялось в пределах 169,0-364,0 мг/дм³, хлоридов – 5,5-89,9 мг/дм³, сульфатов – 16,9-65,8 мг/дм³, нитратов – <0,1-25,3 мг/дм³, натрия – 3,2-3,8 мг/дм³, магния – 5,8-11,7 мг/дм³, кальция – 37,4-100,5 мг/дм³, калия – 0,9-1,1 мг/дм³, аммоний-иона – <0,1 мг/дм³.

Анализ данных, полученных за 2021 г. показал, что превышения установленным требованиям выявлены по окиси кремния в 2,1 раза при ПДК = 10,0 мг/дм³, по мутности в 1,6 раз при ПДК = 1,5 мг/дм³ и по железу общему в 12,0-43,2 раза при ПДК = 0,3 мг/дм³.

Температурный режим подземных вод при отборе проб колебался в пределах от 7,2 до 10,6°С.

Гидродинамический режим подземных вод в бассейне изучался по 10 гидрогеологическим постам. Уровни подземных вод замерялись в 2021 г. по 50 наблюдательным скважинам, 24 из которых оборудованы на грунтовые воды, а 26 – на артезианские.

Графическая обработка сезонности урвненного режима приведена на примере скважин Бровского, Центрально-Беловежского, Ляцких, Глубонецкого, Волчинского и Каменюкского гидрогеологических постов (рисунки 3.19, 3.20).

Сезонный режим грунтовых вод. Грунтовые воды в пределах бассейна р. Западный Буг в 2021 г. находились на глубинах от 0,23 м до 7,55 м.

В бассейне р. Западный Буг в большинстве скважин в весенний период высокое положение уровней грунтовых вод в 2021 г. приходилось, в основном, на май месяц. Далее наблюдался летний спад уровней грунтовых вод, и далее отмечался осенний подъем в сентябре, который сменился спадом уровней в октябре-ноябре. Исключение составила скважина 655 Центрально-Беловежского г/г поста, где сезонные колебания не выражены и экстремумов не наблюдается.

В 2021 г. на значительной территории бассейна уровень грунтовых вод повысился от 0,06 м (скважина 534 Волчинского г/г поста) до 0,61-0,7 м (скважины 665, 666 Бровского г/г поста). В ряде скважин зафиксировано небольшое снижение уровня грунтовых вод от 0,03 до 0,12 м.

По сравнению с 2020 г., уровень грунтовых вод в 2021 г. повысился практически по всему бассейну: от 0,01 м до 0,73 м. Самое большое повышение наблюдалось в районе скважин 1350, 1353 г/г поста Ляцкие (на 0,46-0,48 м) и 662, 663, 665, 666 Бровского г/г поста (на 0,43-0,73 м).

Бассейн р. Западный Буг

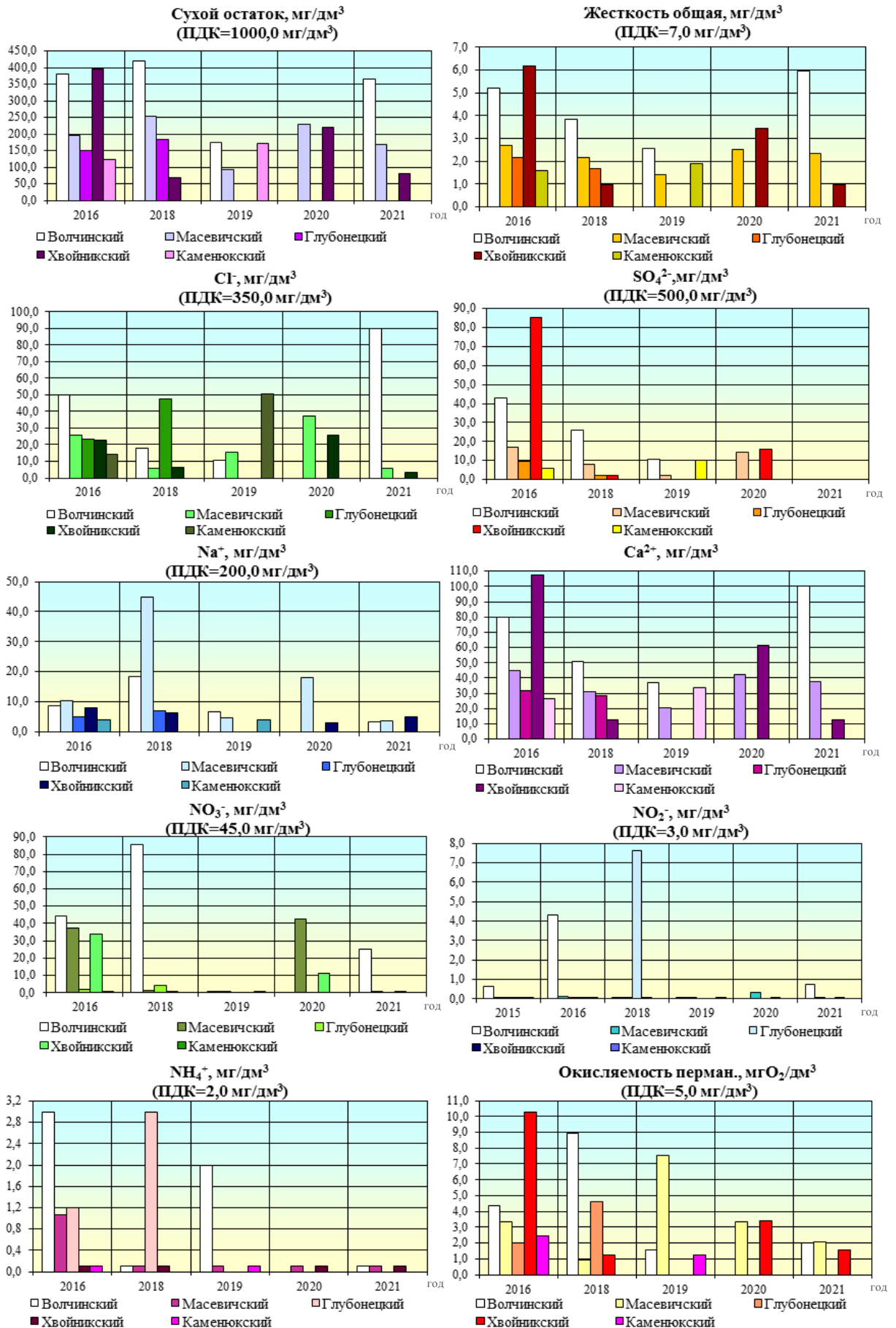


Рисунок 3.18 – Среднее содержание макрокомпонентов в подземных водах бассейна р. Западный Буг

Бассейн р. Западный Буг
Сезонный режим
Грунтовые воды

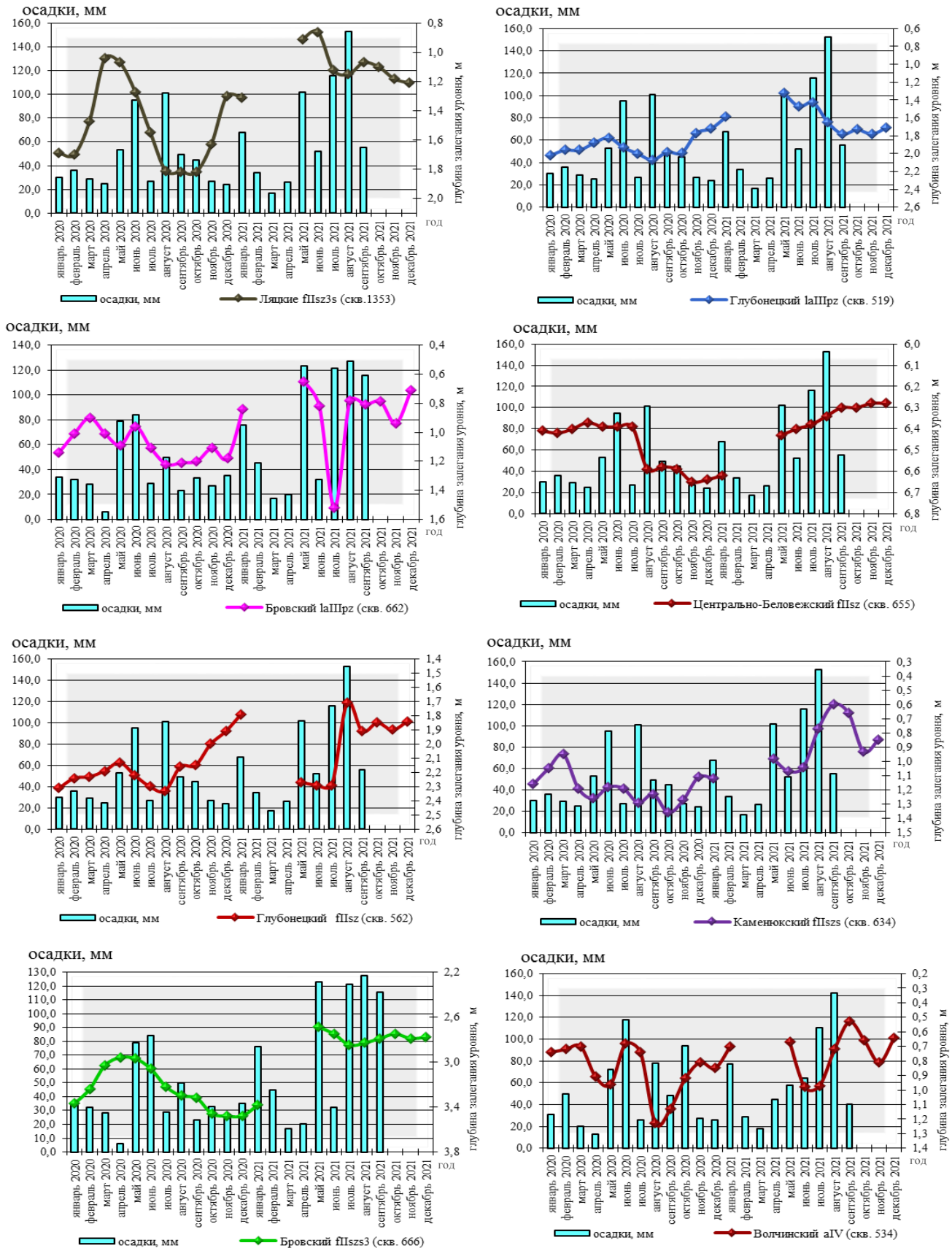


Рисунок 3.19 – Графики изменения сезонного режима уровней грунтовых вод в бассейне р. Западный Буг

Бассейн р. Западный Буг
Сезонный режим
Артезианские воды

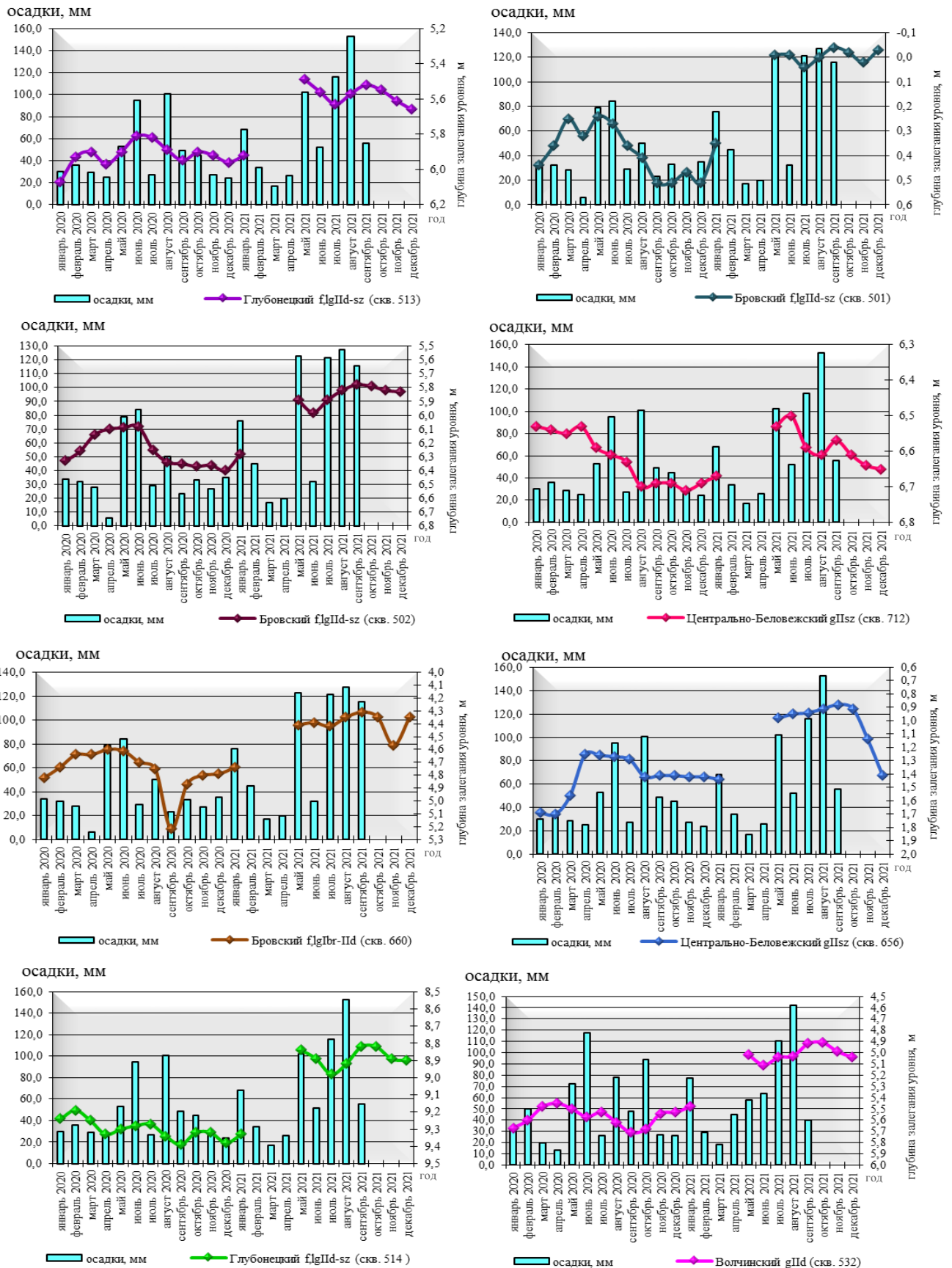


Рисунок 3.20 – Графики изменения сезонного режима уровней артезианских вод в бассейне р. Западный Буг

Годовые амплитуды колебаний уровней грунтовых вод в 2021 г. составили от 0,16 м до 1,51 м.

Сезонный режим артезианских вод. Артезианские воды в пределах бассейна р. Западный Буг в 2021 г. находились на отметках от 0,16 м выше поверхности земли до глубины 28,36 м.

В большинстве скважин в весенний период высокое положение уровней артезианских вод в 2021 г. приходилось, в основном, на май месяц. Далее наблюдался летний спад уровней артезианских вод, продолжившийся с июня до июля (августа), а после - небольшой осенний подъем с сентября до октября, в ноябре уровни вновь снижаются. Следует отметить, что сезонные колебания в артезианских водах менее выраженные, чем в грунтовых.

На большей части территории бассейна уровень артезианских вод повысился от 0,02-0,08 м (скважины 645, 656, 657, 710, 712 Центрально-Беловежского, 538 Волчинского г/г постов) до 0,45-0,58 м (скважины 502 Бровского, 707 Центрально-Беловежского, 777 Глубонецкого г/г постов). В нескольких скважинах зафиксировано снижение уровня грунтовых вод от 0,03 до 0,74 м.

По сравнению с предыдущим годом, уровень артезианских вод в отчетный период 2021 г. повысился практически по всему бассейну: от 0,04 м до 0,63 м. Самое большое повышение наблюдалось в районе скважины 532 Волчинского г/г поста. Снижение уровня артезианских вод отмечается в районе расположения скважин 643, 645, 657, 704, 706, 710, 712 Центрально-Беловежского поста (на 0,1-0,58 м) г/г поста.

Годовые амплитуды колебаний уровней артезианских вод за отчетный период 2021 г. составили от 0,1 м до 1,09 м.

Прогноз

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

Гидродинамический режим подземных вод. Территория республики характеризуется областью сезонного весеннего и осеннего питания, соответственно этим сезонам в годовом ходе уровней грунтовых и артезианских вод будут отмечаться подъемы, сменяемые спадами [31]. Величина подъемов и спадов будет зависеть от сочетаний режимобразующих условий и факторов: физико-географических, геоморфологических, геологических, гидрогеологических, причем изменение уровня режима подземных вод в естественных и слабонарушенных условиях во многом будет определяться метеорологическими факторами (количеством атмосферных осадков и температурой воздуха).

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

В последние годы за счет потепления зим, увеличения числа и продолжительности оттепелей, снижения мощности промерзания зоны аэрации, увеличения количества осадков в холодные периоды года происходит увеличение питания подземных вод в эти периоды. В связи с этим, можно предположить, что в годовом цикле (2022 г.) практически полностью будут отсутствовать зимние спады (минимумы) уровней, а наиболее высокое положение уровней подземных вод (максимумы) будут приходиться, в основном, на весенний период (март-май).

Учитывая хорошую гидравлическую связь между водоносными горизонтами (комплексами), колебания уровней артезианских вод будут синхронны с колебаниями уровней грунтовых вод, 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.

Наиболее распространенным загрязнением подземных вод природного происхождения, как и в прошлые годы, будет повышенное содержание железа общего, на процессы миграции которого оказывают влияние глубина залегания подземных вод, содержание кислорода, значения Eh, pH, присутствие фульво- и гуминовых кислот.

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 (2022 г.) прогнозируется в основном локальное сельскохозяйственное загрязнение подземных вод (повышенное содержание нитратов NO_3^- , нитритов NO_2^- и аммонийных солей NH_4^+), которое формируется в пределах сельскохозяйственных угодий, животноводческих комплексов, ферм, птицеферм, мест хранения удобрений и др.

В связи с тем, что повышение концентраций веществ в подземных водах зависит от инфильтрации атмосферных осадков, можно предположить, что в 2022 г. концентрации показателей качества подземных вод будут подвержены наибольшим изменениям 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.