

2 Современные гидролого-гидрогеологические условия и их фоновые характеристики в районе месторождения «Хотиславское»

2.1 Гидрографическая сеть и гидрологические условия

Изученность территории в гидрологическом отношении очень слабая. Единственный гидрологический пост на р. Рита имеется у д. Малые Радваничи, расположенный в 2 км от ее устья и 38 км от северной границы месторождения «Хотиславское». Наблюдения за режимом стока реки ведутся (с перерывами) с 1952 г. Проводившиеся в 1989 г. в пределах Малоритского района специальные гидрологические исследования РУП «ЦНИИКИВР», имели целью гидрологическое обоснование гидрогеологической модели территории расположения месторождения «Хотиславское» и заключались в полевом обследовании гидрографической сети района и определении их расчетных гидрологических характеристик [2]. Вероятностные характеристики речного и подземного стоков основных рек района, бассейнов, их частей при этом получены по данным продолжительных систематических наблюдений на гидропосту р. Рита и последующей их статистической обработки.

Рассматриваемая территория полностью расположена в пределах водосборной площади р. Рита. Помимо реки, гидрография района (см. рисунок 1.1) представлена сетью притоков реки и многочисленных каналов осушительных мелиораций.

При составлении настоящей характеристики гидрографической сети использованы результаты полевых обследований, выполненных лабораторией использования поверхностных вод РУП «ЦНИИКИВР» в марте-мае 1989 г. [2], а также исследований, положенных в основу монографии [3].

Водосбор р. Рита, площадь которой составляет 1730 км² (с притоками), представляет собой древнюю озерно-аллювиальную равнину, сложенную песчаными, супесчаными и торфяными почвогрунтами. Среди заболоченных массивов выделяются отдельные песчаные холмы и цепи холмов высотой 3,0-6,0 м. Около 30 % площади водосбора занимают леса, в основном смешанные, с преобладанием лиственных пород, местами заболоченные, приуроченные, главным образом, к водоразделу правобережья и средней части водосбора. Заболоченными лесами и землями занято около 1/3 территории; все болота низинного типа.

Мелиорировано 24 % площади водосбора, а в пределах исследуемого района – около 50 %.

Долина реки слабо выражена, преимущественно трапецеидальная, лишь местами неясно выраженная, шириной 0,6-0,7 км. Склоны пологие, прямые, высотой 3,0-6,0 м, почти повсеместно поросшие смешанным лесом, сложенные супесчаными, реже песчаными и торфяными грунтами.

Пойма двусторонняя, сплошная, низкая, заболоченная, шириной 300-500 м, в среднем течении местами расширяется до 1,2 км. Поверхность ровная, изредка кочковатая, в верхнем течении покрыта лесом, в среднем – луговая, местами кустарниковая. Грунты торфяные, реже супесчаные и песчаные.

Река является водоприемником мелиоративных систем «Вир», «Мачка», «Рита-дренаж». Русло, шириной до 5 м, отрегулировано в пределах района на всем протяжении, в разные годы ремонтировалось и реконструировалось. Берега крутые и обрывистые, реже пологие, размываемые, сложены в верхнем течении торфяными, в среднем – супесчаными грунтами, чаще открытые, изредка задернованы, нередко поросли кустарником.

Заболоченность площади водосбора р. Рита в пределах территории исследований неравномерна. Наиболее заболочена центральная и юго-восточная части. На востоке территории в центре обширного болотного массива расположено оз. Велихово. Озеро бессточное, берега сильно заросшие болотной растительностью, торфяные. Болото низинного типа, мощность торфа 1,5-2,0 и более метров.

До проведения мелиоративного осушения урвни грунтовых вод на заболоченных участках водосбора р. Рита практически круглогодично находились на дневной поверхности ($\pm 0,2$ м). В настоящее время в меженный период уровень грунтовых вод на мелиорированных площадях опускается до 1,0-1,5 м.

Река Малорита протекает в Малоритском районе по Брестскому Полесью, является левым притоком р. Рита. Начинается в 2,0 км севернее д. Орехово от автодороги Орехово-Олтуш и является продолжением канала Средний Ров (ранее вытекала из Ореховского озера, но в результате мелиоративных работ исток реки был засыпан). Длина реки составляет 30,5 км, площадь водосбора – 602,0 км², среднегодовой расход воды в устье – 2,5 м³/с, средний уклон водной поверхности – 0,2 ‰. Устье расположено в 2,0 км северо-восточнее д. Замшаны. Долина реки невыразительная. Склоны пологие, изрезаны сеткой мелиоративных каналов, под лесом и распаханые. Пойма двухсторонняя, низкая, осушенная, шириной 1,0-1,5 км. Русло на всем протяжении канализованное, ширина его 6,0-8,0 м. Берега выровненные, высотой до 2,0 м. Река принимает сток мелиоративных каналов.

Река Верхняя Рита протекает в Малоритском районе, является правым притоком р. Малорита (бассейн Западного Буга). Длина составляет 24,5 км. Река начинается из оз. Крымно (Украина), в границах Малоритского района используется в качестве водоприемника мелиоративных систем «Вир» и «Гутянская». Основной сток направлен в р. Малорита, при необходимости часть стока направляют в р. Рита, которая имеет самостоятельный водоток. Русло канализованное на всем протяжении.

Основные расчетные гидрологические характеристики рр. Рита и Малорита приведены в **таблицах 2.1 и 2.2.**

Таблица 2.1 – Основные гидрологические характеристики рек Рита и Малорита (по данным [3])

Река – створ	Норма стока, м ³ /с	Коэффициент вариации	Соотношение коэффициентов вариации и асимметрии (C _v)/ (C _s)	Значения расходов (м ³ /с), обеспеченностью, %				
				5	25	50	75	95
Малорита – г. Малорита	1,89	0,5	2,5	3,48	2,34	1,74	1,27	0,79
Рита – с. М. Радваничи	4,20	0,47	3,5	7,47	5,05	3,86	2,97	2,06

Таблица 2.2 – Основные статические характеристики минимального стока рек Рита и Малорита (по данным [3])

Река – пост	Норма стока, м ³ /с	Соотношение коэффициентов вариации и асимметрии (C _v)/ (C _s)	Расходы (м ³ /с), обеспеченностью, %		
			75	90	95
Летне-осенний минимальный сток					
Рита – с. М. Радваничи	0,984	2,5	0,580	0,355	0,254
Малорита – г. Малорита	0,373	2,8	0,168	0,122	0,110
Зимний минимальный сток					
Рита – с. М. Радваничи	1,539	4,0	0,666	0,416	0,315
Малорита – г. Малорита	0,814	4,0	0,358	0,224	0,170

Открытая дренажная сеть мелиоративных систем оказывает значительное дренирующее воздействие на грунтовые воды. Отвод дренажных вод осуществляется по крупным магистральным каналам, русловой сток которых сохраняется и в меженный летне-осенний период [2]. Ширина русла дренажных потоков в этот период в каналах составляет 0,5-1,0 м. Дно каналов преимущественно песчаное, местами заторфованное и заиленное. Перечень действующих мелиоративных систем приведен в **таблице 2.3.**

Широкое применение мелиоративного осушения в бассейне р. Рита в настоящее время привело к тому, что естественный режим речного стока нарушился. Спрявление и углубление русла, строительство в пойме мелиоративных объектов вызвало изменение условий дренирования грунтовых вод и формирования в пределах водосборной площади поверхностного стока. Особенностью применения осушительных мелиораций в этом районе Брестского Полесья является изменение площади водосборов рек во времени и увеличение или уменьшение годового и минимального стоков рек [2]. В частности, по данным [2], для р. Рита произошло

увеличение руслового стока. О степени нарушения стока реки дает наглядное представление **таблица 2.4.**

Таблица 2.3 – Сведения об основных мелиоративных системах в районе исследований (по данным [2])

Название мелиоративной системы	Принадлежность к бассейну реки, канала	Площадь осушенных земель, тыс. га	Год начала и окончания строительства
Республика Беларусь			
Мачка	р. Рита	2,1	1970-1973
Рита - дренаж	р. Рита	1,4	1968-1969
Вир	р. Верхняя Рита	3,2	1973
Малорита	р. Малорита	11,3	-
Тышевская	кан. Новосадский- р. Копаювка	1,3	1962-1964
Мыслятино	кан. Прирва	2,1	1966-1968
Галевка	кан. Прирва	1,7	1967
Горавица	р. Осиповка	2,5	1980-1981
Осиповка	р. Осиповка кан. Гусарский	4,5	1980
Заорье	кан. Бона	6,6	1963-1965
Галя	кан. Низовский	1,3	1972-1974
Республика Украина			
Шацкая	р. Верхняя Рита	3,5	1972
Турская	кан. Турский	10,0	-
Заболотьевская	кан. Турский	5,0	-
Копаевская с Луковской	р. Копаювка	5,8	1961-1975
Полесская	р. Копаювка	0,5	1970-1972

Таблица 2.4 – Изменение стока р. Рита (по данным [2])

Река – пункт	Модуль речного стока, л/с·км ²		Коэффициент изменения стока
	естественный	нарушенный	
р. Рита – М. Радваничи	Годовой сток		
	2,71	4,15	1,5
	Максимальный сток		
	17,40	18,00	1,0
	Минимальный сток		
	0,52	1,16	2,2

Изменение стока реки (приведены вероятностные характеристики средней обеспеченности) произошло, в основном, за счет подземной составляющей. Таким образом, очевидно, что трансформация водоотборных площадей и увеличение глубины врезов водотоков в связи с мелиоративной освоенностью приводит к усилению степени дренированности территории.

Исследованиями [2] установлено, что модуль подземного стока для бассейна р. Рита в нарушенных условиях может быть принят равным 1,6-1,8 л/с·км² против 1,0 л/с·км² модуля, характерного для естественных условий формирования грунтовых вод [2], т. е. рост составляет 60-80 %. Расчетные характеристики современного минимального стока р. Рита в расчетных створах в районе месторождения «Хотиславское» приведены в **таблице 2.5**.

Таблица 2.5 – Расчетные гидрологические характеристики р. Рита (в пределах территории исследований)

Расчетный створ реки	Площадь водосбора, км ²	Среднегодовой сток		Минимальный среднемесячный летне-осенний сток 95 % обеспеченности	
		м ³ /с	м ³ /сут	м ³ /с	м ³ /сут
д. Сушитница	160	0,68	58300	0,054	4670
д. Очино	220	0,94	81200	0,076	6600

2.2 Геолого-гидрогеологические условия

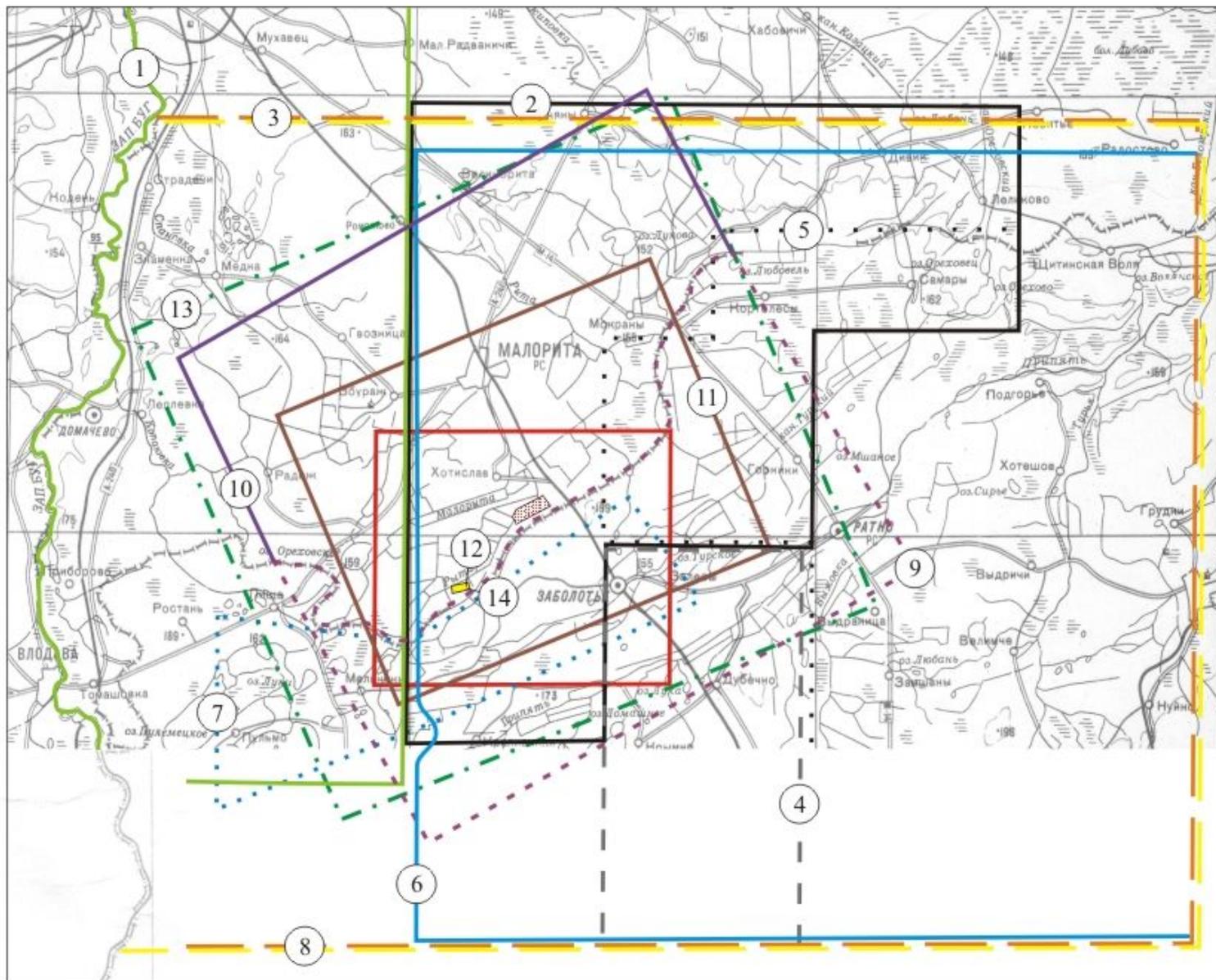
В геоморфологическом отношении территория исследований расположена в зоне сочленения юго-западной части Брестского Полесья, северных отрогов Волыно-Подольской возвышенности и южной части Прибугской равнины.

По характеру рельефа местность представляет собой зандрово-озерно-аллювиальную равнину, местами осложненную денудированными конечно-моренными грядами и эоловыми образованиями. Абсолютные отметки территории колеблются от 152,0 м до 199,8 м.

Геологическое строение и гидрогеологические условия даны по материалам прошлых лет, изданным и литературным источникам [4-20]. Карта-схема изученности района исследований приведена на **рисунке 2.1**.

2.2.1 Геологическое строение

В соответствии с геологическим районированием территория исследований находится в Западной части Восточно-Европейской платформы, в области сочленения Львовского палеозойского прогиба, Луковско-Ратновского горста и Подляско-Брестской впадины.



Условные обозначения

- - граница района исследований
- месторождение "Хотиславское"

№ на карте	Автор	Год
1	Ильина Н.С. и др.	1961
2	Юрцева Н.С. и др.	1964
3	Анисимов В.С. и др.	1964
4	Аликин Э.А. и др.	1973
5	Гочачко А.А. и др.	1980
6	Воловник Б.Я. и др.	1981
7	Шнырка В.М. и др.	1986
8	Приходько В.Л. и др.	1988
9	Винник М.М. и др.	1989
10	Черепанский М.М. и др.	1989
11	Иваненко А.А. и др.	1990
12	Рапопорт М.Э. и др.	1990
13	Беляшова Ф.Ш. и др.	1990
14	Манасыпова Т.А., Приходько Л.М.	1992

Рисунок 2.1 - Карта-схема геологической, гидрогеологической и геофизической изученности района исследований

Верхний протерозой (PR)

Вендский комплекс (V)

Отложения верхнего протерозоя представлены нерасчлененными отложениями валдайской серии (Vvd) и отложениями волынской серии, представленные лиозненской свитой (Vlz). На территории исследований вскрыты рядом скважин на глубинах от 250-310 м, представленные трещиноватыми, разномерными песчаниками, а также базальтами, туффитами. Вскрытая мощность отложений венда составляет более 50,0 м.

Кембрийская система (Є)

Нижний отдел

Нерасчлененные отложения балтийской серии (Є_{1b}) вскрыты несколькими скважинами на глубине примерно 250-300 м. Отложения представлены трещиноватыми, разномерными песчаниками, а также вулканогенными базальтами, туффитами. Мощность отложений нижнего кембрия достигает 60,0 м и более.

Юрская система (J)

Верхний отдел

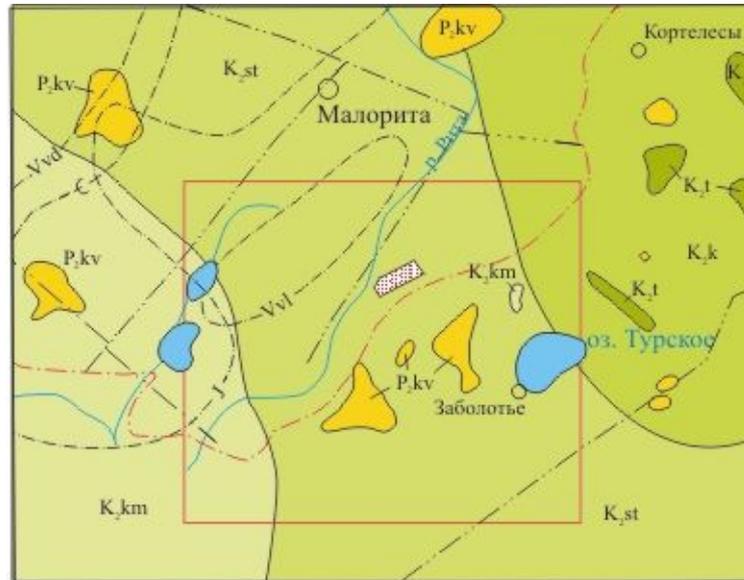
Нерасчлененные отложения оксфордского яруса (J_{3o}) в районе исследований вскрыты несколькими скважинами, на глубине 230-250 м. Представлены кавернозными и трещиноватыми, органогенно-обломочными известняками, а также песчаниками батского яруса, имеющими подчиненное распространение. Мощность юрских отложений различная и достигает 40,0-90,0 м.

Меловая система (K)

Верхний отдел

Верхнемеловые отложения (k₂) имеют повсеместное распространение, перекрываются сверху чехлом (20,0-50,0 м) четвертичных отложений, а в ряде мест палеогеновых отложений (**рисунок 2.2**). В целом, в районе исследований верхнемеловые породы представляют в региональном плане моноклинали и залегают с наклоном к западу и юго-западу. В этом же направлении увеличивается их мощность – от 70,0 м на востоке до 320,0 м и более на западе, главным образом за счет появления в разрезе более молодых подразделений меловой системы. Общий наклон кровли верхнемеловых отложений к северу. Абсолютные отметки в этом направлении изменяются от 90,0 м до 156,0 м. [18]

В литологическом отношении отложения верхнего мела, за исключением сеноманского яруса, который вскрыт на глубине 180,5 м, вскрытая мощность которого составила 6,5 м, представлен песками зеленовато-серыми, преимущественно мелкозернистыми, глауконито-кварцевыми, плотными однообразны и представлены



Условные обозначения

- - - - - государственная граница Республики Беларусь
- - - - - граница района исследований
- месторождение "Хотиславское"

Границы сплошного распространения отложений, скрытых под более молодыми образованиями

- - J - - Юрской системы
- - c - - Кембрийской системы
- Vvd - - валдайской серии
- Vvl - - волинской серии

Геологические подразделения

- P_kv - отложения палеогена, киевская свита
- K_km - верхнемеловые нерасчлененные отложения кампанского яруса
- K_st - верхнемеловые нерасчлененные отложения сантонского яруса
- K_k - верхнемеловые нерасчлененные отложения коньякского яруса
- K_t - верхнемеловые нерасчлененные отложения туронского яруса

Рисунок 2.2 - Геологическая карта дочетвертичных отложений (по материалам [7]).
Масштаб 1 : 500 000.

мелом и мелоподобным мергелем со стяжениями кремня. Содержание карбоната кальция в них составляет 80-98 %, а в зонах кольматации – 60-70 %. Расчленение этой однообразной и довольно мощной толщи на возрастные подразделения произведено на основании исследований микрофауны (В.С. Акимец и др.). Выделяются *сеноманский* (k_2s), *туронский* (k_2t), *коньякский* (k_2k), *сантонский* (k_2st), *кампанский* (k_2km) и *маастрихтский* (k_2m) ярусы. На неровной размытой поверхности мергельно–меловой толщи на отдельных участках залегают от темно–серых до черных с разными оттенками глины, плотные, жирные, содержащие в себе желваки и стяжения кремня, гнезда мела и фосфоритовые конкреции. Это *кора выветривания мела*, (elk_2) мощность которой незначительна и колеблется в пределах месторождения от 0,5 м до 1,0 м а в районе исследований до 10,0 м. Образование ее, очевидно связано с выщелачиванием и декарбонитизацией мела – процессами, происходящими в палеогене и неогене.

Вскрытая мощность верхнемеловых отложений в районе исследований составила 39,0-180,0 м [18].

На участке месторождения «Хотиславское» меловая система представлена [15] мелом плотным, иногда мергелоподобным, часто обводненным с конкрециями кремня, который относится к сантонскому ярусу верхнего мела. Разведочными выработками вскрыт на глубине 4,5 м -17,0 м, на абсолютных отметках 139,5-153,5 м. Вскрытая мощность мела на месторождении составила 30,0 м.

Палеогеновая система (P)

Эоцен–олигоцен

Нерасчлененный комплекс палеогеновых отложений (P_{2+3}) имеет ограниченное локальное распространение. Залегают на неровной размытой поверхности различных горизонтов верхнего мела в виде отдельных изолированных участков, на абсолютных отметках от 124,0 м до 139,0 м, мощность колеблется от 1,0 м до 14,0 м.

Литологически отложения представлены кварцево–глауконитовыми песками, часто алевритистыми, слюдистыми, алевролитами, глинами и гравийно–галечными смесями. В алевролитах, глинах, песках палеогена встречены гравийно–галечные включения фосфатных песчаников, мощность которых достигает 3,3 м и кремня.

Четвертичная система

Плейстоцен

Нижнее–среднее звенья

Березинский–днепровский горизонты ($f,lgIbr-II d$). Водноледниковые межморенные отложения имеют довольно широкое распространение на севере территории исследований и локальное, в виде отдельных островков, на юге, а в местах неглубокого залегания меловых

пород полностью отсутствуют. Перекрыты, как правило, флювиогляциальными или моренными отложениями днепровского горизонта. Абсолютные отметки кровли изменяются в пределах от 100,0 до 162,0 м. Мощность колеблется от 1,2 м до 29,0 м в среднем составляя 10,0-20,0 м (**рисунок 2.3**).

В пределах месторождения (юго-восточная часть) вскрыты на глубине 16,4 м, на абсолютной отметке 148,5 м, мощность отложений составила около 4,0 м.

Литология представлена песками, иногда глинистыми разномерными, водоносными, но часто встречаются глины, супеси, суглинки опесчаненные.

Среднее звено

Александровский горизонт (l,a,bIIalk) получил распространение только в южной части района исследований, где вскрыт скважинами 5к, 5ц-7к, пробуренными в 1991 г. РУП «БелГИИЗ» (**приложение А**) [17]. Литологически представлен суглинками и супесями пылеватыми пластичными с прослойками водонасыщенного песка, с включением гравия и гальки. Вскрыт на глубине 2,9-4,7 м, мощность достигает 13,5 м.

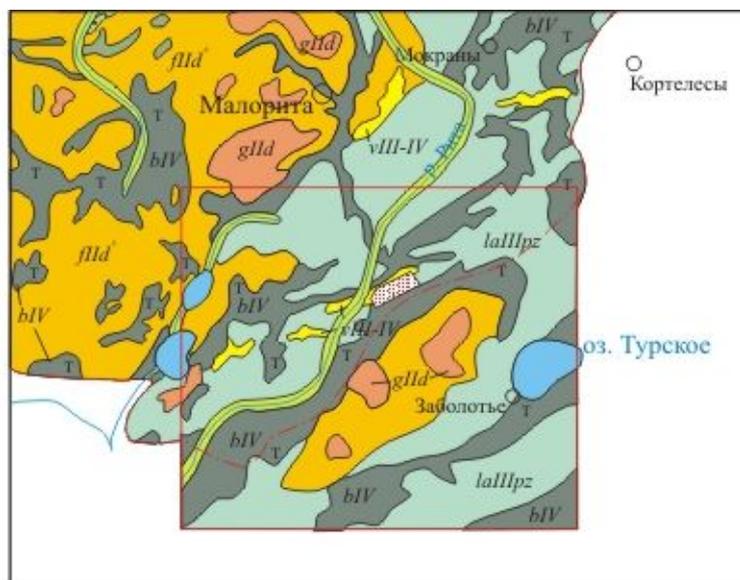
Моренные отложения днепровского горизонта (gIIId) имеют ограниченное распространение (**приложение Б**). Залегают неравномерно, на абсолютных отметках от 129,5 м до выхода на дневную поверхность в виде конечных морен. Не выдержан по мощности и простираю. Мощность изменяется от 1,2 м до 30,0 м. Отсутствие их связано с размывом, а местами повышенным положением в рельефе верхнемеловых образований. Литологически моренные отложения представлены глинами, супесями, суглинками с гравием, галькой изверженных и осадочных пород. Среди морены часто встречаются прослойки и линзы гравийно-галечных смесей, песков разномерных.

В пределах района исследований встречаются конечно-моренные образования, слагающие наиболее повышенные формы современного рельефа. Они встречены в виде отдельных холмов и гряд в районе дд.Олтуш, Малорита и на территории Украины.

Флювиогляциальные надморенные отложения днепровского горизонта (f,IgIIId^s) имеют повсеместное распространение, отсутствуют в некоторых местах долин рек, и участках, где образования мела или основной морены с конечно-моренными образованиями выходят на дневную поверхность. Кровля флювиогляциальных отложений находится на абсолютных отметках 142,6-164,5 м. Мощность колеблется в пределах 1,0–22,0 м при средней по территории 10,0-15,0 м.

В пределах территории месторождения (юго-восточная часть) отложения горизонта залегают с поверхности на абсолютной отметке 161,28 м.

Сложены отложения песками, часто глинистыми, содержащими включения гравия и гальки. В толще песков встречаются прослойки и линзы супесей и суглинков.



Условные обозначения

- - государственная граница Республики Беларусь
- - граница района исследований
- месторождение “Хотиславское”

Геологические подразделения

- bIV - голоценовые болотные отложения
- aIV - голоценовые аллювиальные отложения пойм
- vIII-IV - плейстоцен-голоценовые эоловые отложения
- lallpz - поозерские озерно-аллювиальные отложения
- fld' - днепровские флювиогляциальные надморенные отложения
- gld - днепровские моренные отложения

Рисунок 2.3 - Геологическая карта четвертичных отложений (по материалам [4]).
Масштаб 1 : 500 000.

Верхнее звено

Озерно-аллювиальные отложения поозерского горизонта (laIIIpz) имеют широкое распространение, протягиваясь широкой полосой с юго-запада на северо-восток. Залегают они на флювиогляциальных или моренных отложениях днепровского горизонта, а местами на меловых породах. Сверху перекрываются современными аллювиальными и болотными отложениями, на большей части территории, в том числе и на участке месторождения, (его западная часть) залегают с поверхности, на абсолютных отметках 156,6-159,28 м

Отложения представлены различными литологическими разностями, главным образом, песками. Пески тонко-мелкозернистые, в различной степени глинистые, редко гумусированные. Мощность колеблется от нескольких до 16,0 м.

Плейстоцен–голоцен

Верхнее–современное звено

Нерасчлененные эоловые отложения (VIII-IV) слагают эоловые гряды, дюны и поля развеванных песков. Распространены очагами, образуя холмы в несколько десятков метров до вытянутых эоловых гряд в несколько километров.(дд.Орехово, Гута).

Эоловые пески расположены на дневной поверхности и мощность их достигает 7,0-12,0 м. Сложены эоловые формы рельефа тонко-мелкозернистыми песками, как правило, хорошо окатанными, отсортированными.

Голоцен

Современное звено

Аллювиальные отложения пойм (aIV) распространены в долинах рек Рита, Малорита, ручьев. Выделяется русловой и пойменный аллювий. Русловой представлен песками мелко-среднезернистыми, кварцевыми, хорошо отсортированными с примесью более грубого материала. Пойменный аллювий сложен песками мелко-среднезернистыми, хорошо окатанными и отсортированными, иногда гумусированными, с редкими линзами торфяников, тонких супесей и илистых песков. Характерно для аллювия обилие растительных остатков. Мощность аллювия незначительная и составляет 1,0-3,0 м.

Болотные отложения (bIV). Современные болотные отложения имеют широкое распространение и занимают около 20-25% исследуемой площади. Приурочены они, как правило, к пониженным формам рельефа и долинам рек, ручьев, каналов, где создаются условия с избыточным увлажнением. На участке месторождения залегают с поверхности на абсолютных отметках 157,0-159,2 м. Представлены отложения преимущественно торфом от серо-бурого до черного, в разной степени опесчаненным и заиленным.

Мощность болотных отложений непостоянна и колеблется от 0,5 м до 3,0-5,0 м.

Техногенные образования (thIV) представлены механической смесью песка, супеси, дерна, торфа, образовавшейся при отрыве мелиоративных каналов, спрямлении русел рек Риты, Малориты. Мощность искусственных образований составляет 0,5-2,1 м.

2.2.2 Гидрогеологические условия

Территория района исследований расположена на сочленении Подляско-Брестского и северной части Волыно-Подольского артезианских бассейнов (водораздел между Балтийским и Черноморским бассейнами).

Линия водораздела первого водоносного горизонта совпадает с линией поверхностного стока. Подземный поток направлен с водораздельных участков к отрицательным формам рельефа: на севере к долине р. Западный Буг и его притокам, на юге – к р. Припять и ее притокам, которые являются основными естественными дренажными системами. Гидрографическая сеть дренирует не только вышележащие водоносные горизонты, но и глубоко залегающие, вплоть до верхнемелового.

Учитывая геологическое строение района исследований и отсутствие сплошных естественных водоупоров между водоносными горизонтами, все они представляют собой единый водоносный комплекс с интенсивным водообменом.

Исходя из геологического строения, литологии водовмещающих пород, условий залегания, распространения и циркуляции подземных вод, можно выделить следующие водоносные горизонты и комплексы:

- водоносный голоценовый болотный горизонт (*bIV*);
- водоносный голоценовый аллювиальный горизонт (*aIV*);
- водоносный поозерский озерно-аллювиальный горизонт (*laIIIpz*);
- водоносный днепровский надморенный водноледниковый комплекс (*f,lgIIId^s*);
- слабоводоносный днепровский моренный комплекс (*gIIId*);
- водоносный александрийский озерно-аллювиально-болотный горизонт (*l,a,bIIalk*);
- водоносный березинский-днепровский водноледниковый комплекс (*f,lgIbr-IIId*);
- водоносный верхнемеловой терригенно-карбонатный комплекс (*k₂*);
- водоносный сеноманский карбонатно-терригенный горизонт (*k_{2s}*);
- водоносный оксфордский терригенно-карбонатный горизонт (*J_{3o}*);
- водоносный кембрийский терригенный комплекс (*C_{1b}*)
- водоносный вендский терригенный комплекс (*V*)

Водоносный голоценовый болотный горизонт (bIV) является первым от поверхности. Уровень воды в период летней межени достигает 0,2-0,6 м, снижаясь до 1,3-1,6 м на участках дренируемых каналами.

Водовмещающими породами является торф различной степени разложения. Водообильность горизонта слабая. Воды горизонта взаимосвязаны с нижележащими горизонтами и комплексами. Мощность горизонта достигает 5,0 м, на участке месторождения колеблется от 0,2 до 2,0 м.

Водоносный голоценовый аллювиальный горизонт (aIV) распространен в поймах рек Малорита, Рита. Водовмещающими являются пески. Глубина залегания уровня 0,5-2,0 м. Горизонт имеет ограниченное распространение, небольшую мощность (до 3,0 м) и не пригоден для водоснабжения.

Водоносный поозерский озерно-аллювиальный горизонт (laIIIpz) имеет повсеместное распространение. Водовмещающими являются пески мелкозернистые, реже среднезернистые. Коэффициент фильтрации изменяется от 2,0 до 9,0 м/сут. Глубина залегания уровня находится от 0,5 м до 5,0-6,0 м (1,5-2,0 м). Горизонт достаточно водообилён и широко используется местным населением для хозяйственно-питьевых нужд. Мощность достигает 16,0 м.

Водоносный днепровский надморенный водноледниковый комплекс (f,lgIIId^в) имеет широкое распространение. Водовмещающими являются пески средне-мелкозернистые, с прослоями супесей, с галькой и гравием. Общая мощность обводненных песков составляет 1,0-22,0 м, преобладает 10,0-15,0 м. Воды комплекса безнапорные и только в местах перекрытия горизонта днепровской мореной обладают небольшим напором 1,0-4,0 м. Коэффициенты фильтрации изменяются от 0,17-16,7 м/сут.

Воды горизонта широко используются населением для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Слабоводоносный днепровский моренный комплекс (gIIId) имеет локальное распространение и приурочен к песчаным разностям среди моренных супесей и суглинков. Не изучен.

Водоносный александрийский озерно-аллювиально-болотный горизонт (l,a,bIIalk) распространен в районе скважин 5к,ц-7к. Вскрыт на глубине 2,9 м. Водовмещающими породами являются пески мелко- и среднезернистые, мощностью до 7,0 м. Воды обладают местным напором, пьезометрический уровень устанавливается на глубине 1,9 м, величина напора составила 1,3 м [17].

Водоносный березинский-днепровский водноледниковый комплекс (f,lgIbr-IIId) распространен повсеместно, отсутствуя в местах близкого выхода к поверхности меловых отложений. Вскрыт на глубинах 11,4-18,3 м. Водовмещающие породы представлены песками от тонко- до крупнозернистых, преимущественно мелко-среднезернистыми. Мощность комплекса достигает 20,0 м, в основном безнапорный. Напорный характер приобретает за

счет залегающих в кровле супесей и суглинков. Величина напора достигает 13,1 м. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах 0,98-2,45 м на абсолютных отметках 154,23-158,55 м. Горизонт характеризуется средней водообильностью, коэффициенты фильтрации изменяются от 0,04 до 16-20 м/сут. [17].

Воды комплекса широко используются населением для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Водоносный верхнемеловой терригенно-карбонатный комплекс (k_2) имеет повсеместное распространение. Комплекс приурочен к трещиноватым мергельно-меловым породам. Мощность водоносного комплекса определяется зоной макро- и микротрещиноватости, которая затухает на глубине 67,0-80,0 м от поверхности земли, где породы становятся монолитными, образуя региональный слабопроницаемый слой. Трещиноватость толщи изменяется и по площади, создавая крайне неравномерную водообильность пород толщи. Мощность водосодержащей толщи в среднем составляет 30,0-40,0 м.

Водоносный комплекс напорный. Пьезометрический уровень устанавливается на глубине уровня грунтовых вод, или отклоняется на 1,0-2,0 м в обе стороны. Величина напора от 0-12,0 м на юго-западе, до 30,0-40,0 м (редко 50,0 и более м) на остальной территории. Коэффициент водопроводимости изменяется от 0,14 до 147,0 м²/сут.

Водоносный комплекс является одним из основных для хозяйственно-питьевого обеспечения населения.

Водоносный сеноманский карбонатно-терригенный горизонт (k_{2s}) имеет повсеместное распространение. Водовмещающими являются глауконитовые пески и песчаники. Вскрыт на глубине 180,5-204,0 м. Горизонт напорный, величина напора составляет 177,2-204,0 м. Пьезометрический уровень установился на глубине 3,3 м, на абсолютной отметке 158,32 м [17].

Сеноманский водоносный горизонт рассматривается как один из основных водоносных горизонтов для решения задач хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Водоносный оксфордский терригенно-карбонатный горизонт (J_{3o}), водоносный кембрийский терригенный комплекс (C), водоносный вендский терригенный комплекс (V) в районе исследований в достаточной степени не изучены.

2.3 Факторы, оказывающие влияние на формирование режима подземных вод в районе исследования, и их характеристика

Влияние деятельности человека на режим подземных вод проявляется заметно. Эксплуатация подземных вод крупными водозаборами, водоотлив из горных выработок,

проведение гидротехнических мелиораций, строительство городов, распашка земель и т. д. приводят в одних случаях к резкому снижению уровней подземных вод, а в других – к их подъему и восполнению запасов подземных вод.

Хозяйственная деятельность представляет собой не только мощный режимобразующий фактор, коренным образом меняющий характер режима подземных вод, но и приводит нередко к серьезным нарушениям в окружающей среде под влиянием изменения гидрогеологических условий.

Географическое положение и исторически сложившаяся структура экономики исследуемого района обуславливают наличие зависимости формирования подземных вод от следующих искусственных режимобразующих факторов: отбор подземных вод для хозяйственно-питьевых целей, мелиоративное освоение земель, эксплуатационное карьерное водопонижение при отработке месторождений строительных материалов.

2.3.1 Отбор подземных вод

Подземные воды являются основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения. Потребности населения и сельскохозяйственных предприятий обеспечиваются за счет подземных вод четвертичных отложений (грунтовые воды) и напорных подземных вод дочетвертичных отложений.

До настоящего времени население большинства населенных пунктов района исследований обеспечивается водой в основном из шахтных колодцев. Имеющиеся водозаборные скважины используются для обеспечения водой животноводческих комплексов, предприятий по переработке сельскохозяйственной продукции, отдельных объектов (школы и т. п.) и частично населения, в основном, в наиболее крупных по числу населения поселений.

Шахтные колодцы. Устраивают, главным образом, для забора грунтовых вод и, реже, межпластовых подземных вод, залегающих на сравнительно небольшой глубине и обладающих небольшим напором.

При выполнении исследований [2], проводилось обследование шахтных колодцев, расположенных в населенных пунктах, ориентировочно попадающих в зону возможного влияния карьера «Хотиславский». Всего обследовано 124 шахтных колодца, из них на белорусской стороне – 70 колодцев, на украинской – 54. Методом опроса владельцев колодцев устанавливалось ориентировочное суточное водопотребление, а также режим грунтовых вод в колодцах. Суточный отбор воды из колодцев составлял от 5-6 до 10-15 ведер в сутки, что равносильно 50-150 л/сут.

В мае-июне 2009 г. при проведении в предполагаемой зоне влияния карьера экспедиционного обследования также проведено изучение шахтных колодцев и систем водоснабжения населенных пунктов, попадающих в зону возможного влияния карьера, для их учета при проведении численных расчетов.

Водозаборные скважины. Эксплуатируют, в основном, водоносный комплекс водоледниковых березинских-днепровских отложений, а также водоносные горизонты верхнемеловых и юрских отложений.

В районе исследований в пределах территории Республики Беларусь на 1989 г. по данным [2] было выявлено 140 действующих водозаборных скважин. Глубины эксплуатационных скважин изменялись в широких пределах – от 17,0 до 240,0 м, преобладали глубины 30,0-60,0 м. В 45 (32 %) скважинах установлены фильтры с гравийной обсыпкой, 18 (13 %) скважин – бесфильтровые. Уровни в скважинах устанавливались на глубинах от 1,0 до 15,0 м; дебиты изменялись от нескольких десятков до нескольких сотен метров кубических в сутки. Суммарный суточный отбор всеми эксплуатационными скважинами составлял около 37,1 тыс. м³/сут.

По данным [19] на территории Украины к концу прошлого столетия в районе исследований эксплуатировалась 31 водозаборная скважина. В исследуемом районе для целей водоснабжения используется, в основном, водоносный сеноманский и туронский терригенно-карбонатный комплексы. Глубины эксплуатационных скважин изменялись от 80,0 до 302,0 м, преобладали глубины 90,0-100,0 м. В 3 (10 %) скважинах установлены фильтры с гравийной обсыпкой, 20 (65 %) скважин – бесфильтровые. Уровни в скважинах устанавливались на глубинах от 1,0 до 34,0 м; дебиты изменялись от 140,0 до 960,0 м³/сут. Суммарный суточный отбор всеми скважинами на украинской территории в пределах зоны возможного влияния карьера «Хотиславский» составлял около 12,0 тыс. м³/сут.

В населенных пунктах в пределах зоны возможного влияния карьера «Хотиславский» встречаются системы питьевого водоснабжения трех видов: 1) централизованные системы питьевого водоснабжения с использованием в качестве источников водозаборных скважин; 2) нецентрализованные системы питьевого водоснабжения с использованием в качестве источников шахтных колодцев; 3) комбинированные системы питьевого водоснабжения.

Централизованные системы питьевого водоснабжения встречаются, в основном, на центральных усадьбах сельскохозяйственных предприятий, где имеются одно- и двухэтажные застройки, коммунально-бытовые, административные и культурные учреждения, а также в населенных пунктах, где нет возможности использовать для водоснабжения шахтные колодцы. Наиболее характерными являются системы питьевого водоснабжения с использованием в качестве источника одной артезианской скважины,

имеющие металлическую башню Рожновского, разводящую сеть протяженностью 0,8-1,2 км, 5-8 водозаборных колонок на сети и 4-5 вводов в жилые и общественные здания.

Таким образом, на территории исследований для нужд питьевого водоснабжения по имеющимся данным использовалась 171 одиночная водозаборная скважина и 122 шахтных колодца. Суммарный суточный отбор всеми эксплуатационными скважинами по данным [2] составлял 49,1 тыс. м³/сут.

В целом, способ и методы отбора подземных вод в пределах исследуемой территории до настоящего времени не изменились. Для отбора подземных вод используются одиночные низкодебитные скважины, суточный отбор из которых в среднем составляет 200-400 м³ и шахтные колодцы, суточный отбор из которых не превышает 0,1-0,2 м³.

На основании материалов обследования сделаны следующие выводы:

1. Шахтные колодцы являются основным источником водоснабжения большинства сельских населенных пунктов района исследований.
2. Техническое состояние шахтных колодцев как сооружения для забора грунтовых вод в населенных пунктах является, главным образом, удовлетворительным.
3. Глубина залегания уровня воды в колодцах составляет в среднем 1,7-2,5 м.
4. Централизованное водоснабжение в районе месторождения осуществляется в д. Хотислав, д. Мельники и г. Малорита.
5. Ориентировочный суммарный отбор подземных вод для нужд хозяйственно-питьевого водоснабжения в настоящее время на территории Республики Беларусь в зоне возможного влияния карьера составляет около 26,5 тыс. м³/сут.

В **таблице 2.6** приведены сравнительные данные обследования шахтных колодцев в 1989 г. и 2009 г., а в **таблице 2.7** – данные обследования шахтных колодцев на территории Украины в 1989 г. Информация о глубине залегания воды в колодцах использована для построения карт гидроизогипс и глубины залегания грунтовых вод в зоне возможного влияния карьера.

2.3.2 Осушительные мелиорации

Одним из важнейших индикаторов изменений экологической обстановки в результате хозяйственной деятельности является речной сток. Основными его показателями, которые необходимы для экологической экспертизы различных проектов и для проектирования гидротехнических сооружений, являются вероятностные характеристики годового, максимального и минимального стока. Такие характеристики можно получить по данным продолжительных систематических наблюдений на постах гидрометрической сети. В пределах района такие наблюдения ведутся на реке Рита.

Таблица 2.6 – Каталог колодцев, попадающих в зону возможного влияния водоотлива при разработке месторождения «Хотиславское» на территории Республики Беларусь (по материалам полевых исследований РУП «ЦНИИКИВР»)

№	Местоположение	Ф.И.О. владельца	Абсолютная отметка поверхности, м БС	Глубина колодца, м	1989 г.		2009 г.	
					Уровень воды в колодце, м	Абсолютная отметка уровня воды в колодце, м БС	Уровень воды в колодце, м	Абсолютная отметка уровня воды в колодце, м БС
1	д. Сушитница, д. 30	Захарчук Сергей Трофимович	158,0	3,9	1,50	156,6	2,3	155,7
2	д. Сушитница, ул. Октябрьская д. 4	Марчук Мария Сергеевна	158,0	3,1	–	–	1,8	156,2
3	д. Сушитница, д. 2	–	158,0	3,3	1,5	156,6	2,0	156,0
4	д. Сушитница, д. 17	Киричук Лука Степанович	158,0	3,3	1,9	156,1	2,3	155,7
5	д. Отчино, д. 44	–	156,0	4,0	1,4	154,6	1,4	154,6
6	д. Ляховцы, д. 48	Мищук Евдокия Ивановна	155,0	3,0	1,2	153,8	1,7	153,3
7	д. Збураж, д. 188	–	162,0	3,9	1,1	160,9	2,0	160,0
8	д. Гороховище, д. 3	–	159,0	3,7	1,9	157,1	2,1	156,9
9	д. Галевка, д. 31	Касьянчик Калина Алексеевна	158,0	4,1	1,8	156,2	2,5	155,5
10	д. Ланская, д. 16	–	161,0	4,0	1,4	159,6	2,0	159,0
11	д. Никольское, ул. Партизанская д. 54	Пищик Василий Иванович	160,0	3,3	1,9	158,1	1,9	158,1
12	д. Дворище, д. 10	–	160,0	3,2	1,8	158,2	1,7	158,3
13	д. Лозицы, д. 4	Авдеюк Борис Филлипович	159,0	3,4	1,8	157,2	2,0	157,0
14	д. Яблочное, д. 11	–	159,0	3,6	1,7	157,3	2,1	
15	д. Олтуш, д. 35	–	166,0	6,5	5,2	160,8	5,0	161,0
16	д. Олтуш	Абрамчук Иван Афанасьевич	165,0	4,2	3,4	161,6	2,3	163,7

Продолжение таблицы 2.6

17	д. Орехово, д. 5	Бегеза Петр Яковлевич	162,0	4,0	2,2	159,8	2,7	159,3
18	д. Орехово, д. 126	–	161,0	2,9	0,9	160,1	0,8	160,2
19	д. Зеленица, д. 6	Галенчик Петр Алексеевич	161,0	3,4	2,3	158,7	2,2	158,8
20	д. Перевысь, д. 27	–	162,0	3,0	–	–	1,4	160,6
21	д. Орехово, ферма	–	162,0	3,9	–	–	2,0	160,0
22	д. Дрочево, д. 7а	Савчук Петр Степанович	161,0	2,8	1,7	159,3	1,5	159,7
23	д. Перовое, д. 14	–	161,0	3,7	1,9	159,1	2,1	158,9
24	д. Перовое, д. 38	Терещук Степан Афанасьевич	162,0	4,1	1,6	160,4	1,8	160,2
25	д. Доброе	Бегеза Василий Алексеевич	160,0	3,3	1,5	158,5	1,8	158,2
26	д. Отчин, д. 14	Грищик Зинаида Матвеевна	160,0	3,60	2,0	158,0	2,2	157,8
27	д. Хотислав, д. 52	Крук Нина Ивановна	160,0	3,70	2,3	157,7	2,0	158,0
28	д. Хотислав, д. 2	–	159,0	3,40	1,8	157,2	1,7	157,3
29	д. Толочно, д. 6	–		3,0			1,8	
30	д. Мельники, д. 22	Мирчук Петр Иванович	157,0	3,30	2,1	154,9	2,0	155,0
31	д. Мельники, д. 50	–	157,0	3,30	1,7	155,3	1,5	155,5
32	д. Мельники, ул. Школьная, д. 22	–	158,0	4,60	–	–	2,7	155,3

Таблица 2.7 – Каталог колодцев, попадающих в район исследований влияния водоотлива при разработке месторождения «Хотиславское» на территории Украины на 1989 г. (по материалам полевых исследований РУП «ЦНИИКИВР»)

№	Местоположение	Ф.И.О. владельца	Абсолютная отметка поверхности, м БС	Глубина колодца, м	Уровень воды в колодце, м	Абсолютная отметка уровня воды в колодце, м БС
1	д. Тур	Бышель Михаил Николаевич	160,0	3,0	1,0	159,0
2	д. Тур	Головчик Кирилл Федорович	162,0	4,3	2,6	159,4
3	д. Тур	Литвинчук Лидия Николаевна	162,0	3,2	3,0	159,0
4	д. Заболотье	Головей Николай Никитович	157,0	3,4	1,3	155,7
5	д. Заболотье	Куля Анатолий Олегович	158,0	4,4	1,5	156,5
6	д. Заболотье	Головий Иван Петрович	160,0	4,0	1,4	158,6
7	д. Залесы	Тарасюк Яков Игнатьевич	158,0	2,9	1,5	156,5
8	д. Залесы	Прокопчук Надежда Карповна	158,0	3,7	1,6	156,4
9	д. Залесы	Мельничук Мария Кирилловна	158,0	3,1	1,5	156,5
10	д. Гута	Головей Лукция Михайловна	167,0	2,1	0,6	166,4
11	д. Гута	Головей Ксения Даниловна	168,0	4,0	2,8	165,2

Особенностью исследуемого района является не только изменение условий формирования стока, но и площади водосбора реки в результате мелиоративных работ. В результате данных работ величина водосборной площади постоянно изменялась и составляла: до 1963 г. – 1730 км², в 1964-1965 гг. – 1470 км², в 1966-1969 гг. – 1410 км², в 1970-1974 гг. – 1380 км², в 1975-1983 гг. – 1230 км², с 1984 г. – 968 км².

Для получения расчетных гидрологических характеристик обязательным условием для статистической обработки гидрометрической информации о стоке является проверка ее на однородность [21, 22]. Результаты статистического анализа рядов показали, что на р. Рита произошло увеличение годового и минимального стока. О высокой степени нарушения годового и минимального стока реки дает представление таблица 2.4. В результате мелиоративного переустройства такие изменения произошли в пределах верхнего и среднего течения р. Рита, в т. ч. и в районе Шацких озер.

Наиболее существенное нарушение стока на р. Рита произошло в 1965-1975 гг. (по данным [24]).

Анализ рядов годового, максимального и минимального стока, выполненный в [2], за период после его нарушения (1975-1987 гг.) показал, что эти ряды статистически однородны. На этом основании можно считать, что произошла стабилизация гидрологических условий и этот период характеризует современные нарушенные условия формирования стока р. Рита, а также и р. Малорита, которая является ее главным притоком.

Изучение режима подземных вод в пределах территорий исследований не имело систематического характера. В пределах смежных территорий стационарные наблюдения за режимом подземных вод проводились на протяжении 60-80-х годов прошлого столетия на трех постах: Брестском, Кобринском и Ратновском. В 1988 г. Брестский и Кобринский гидрогеологические посты были закрыты. В то же время середина 70-х годов – это период интенсивного строительства и ввода в эксплуатацию мелиоративных осушительных систем (см. таблицу 2.3).

В настоящее время (с 1993 г.) в бассейне р. Рита режимные наблюдения грунтовых вод проводятся на Великоритском гидрогеологическом посту, расположенном в Брестской области северо-западнее от г. Малорита на расстоянии около 18 км.

На Брестском балансовом гидрогеологическом участке режим грунтовых вод изучался в пойме р. Мухавец, где были оборудованы 5 наблюдательных скважин на водоносные горизонты современных аллювиальных и водноледниковых отложений (**рисунок 2.4**). Для наблюдений за режимом грунтовых вод на Кобринском гидрогеологическом посту в пределах долины р. Мухавец использовался режимный створ,

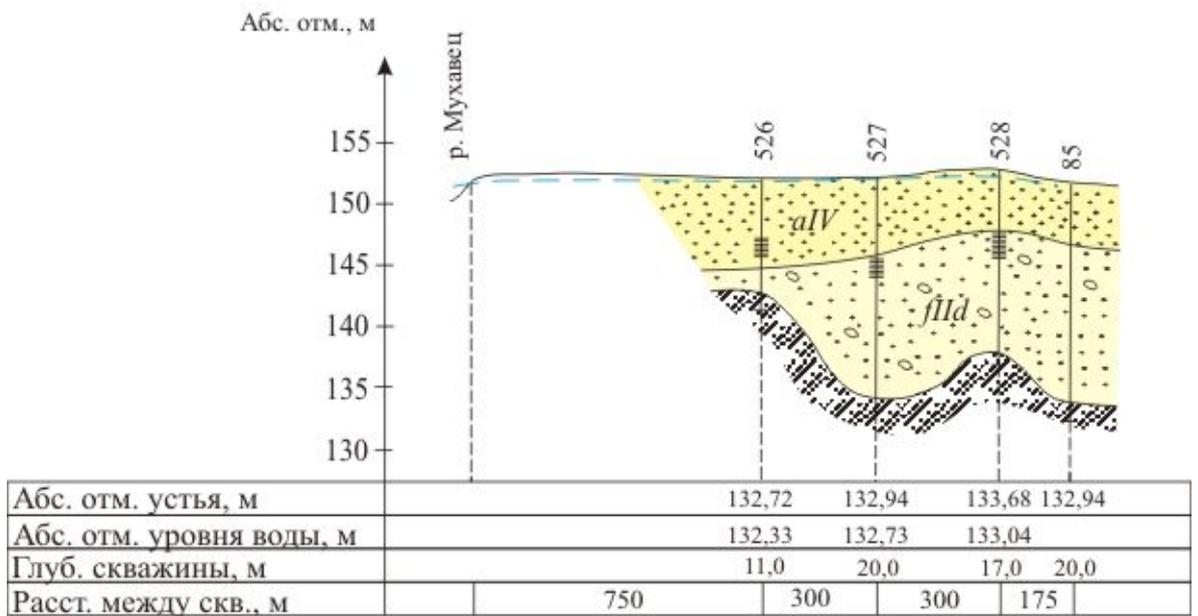


Рисунок 2.4 - Схема расположения и гидрогеологический разрез скважин Брестского гидрогеологического поста

разбуренный по нормали к урезу воды в реке, состоящий из 3 наблюдательных скважин, оборудованных на водоносный горизонт древнеаллювиальных отложений (**рисунок 2.5**).

Ратновский балансовый участок был оборудован северо-восточнее г.п. Ратно Волынской области в пределах долины р. Припять. Всего разбурен один режимный створ скважин. На перпендикулярной к реке линии были оборудованы 8 наблюдательных скважин: по четыре скважины с каждой стороны реки. Две наблюдательные скважины были расположены в пойме реки, остальные в пределах надпойменных террас. Одна скважина была оборудована на водоносный горизонт современных аллювиальных, пять – на водоносный горизонт древнеаллювиальных, одна – на водоносный горизонт межморенных отложений и одна – на водоносный горизонт верхнемеловых отложений (**рисунок 2.6**). К настоящему времени Кобринский и Брестский гидрогеологические посты давно закрыты. Сведения о режиме работы Ратновского гидрогеологического поста не установлены.

В 1993 г. в рамках пунктов наблюдений Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь (НСМОС РБ) в районе работ открыты Масевичский и Великоритский гидрогеологические посты, режимные наблюдения на которых продолжают по настоящее время (**рисунок 2.7, 2.8**).

Воздействие гидротехнического строительства и осушительных мелиораций повсеместно привело к снижению уровней грунтовых вод. Данное обстоятельство четко фиксируется при оценке снижения уровней грунтовых вод в наблюдательных скважинах Ратновского, Кобринского и Брестского гидрогеологических постов.

Наблюдения за режимом грунтовых вод на протяжении последних 30-35 лет проводились в поймах рр. Припять и Мухавец, их надпойменных террасах, на болотных массивах и осушенных территориях. Изучался также режим неглубоких напорных вод. Наблюдения за режимом грунтовых вод аллювиальных отложений долины р. Припять проводились на Ратновском водобалансовом участке, р. Мухавец – на Брестском и Кобринском балансовых гидрогеологических участках. На Великоритском посту проводятся наблюдения за режимом подземных вод аллювиальных, водноледниковых, а также верхнемеловых отложений.

В многолетнем ходе изменений уровней грунтовых вод по всем гидрогеологическим постам хорошо выражены их сезонные колебания с ритмом, продолжительностью 2-4 месяца, обусловленные закономерными изменениями метеорологических условий. В тоже время, к концу 70-х годов заметно проявилась роль

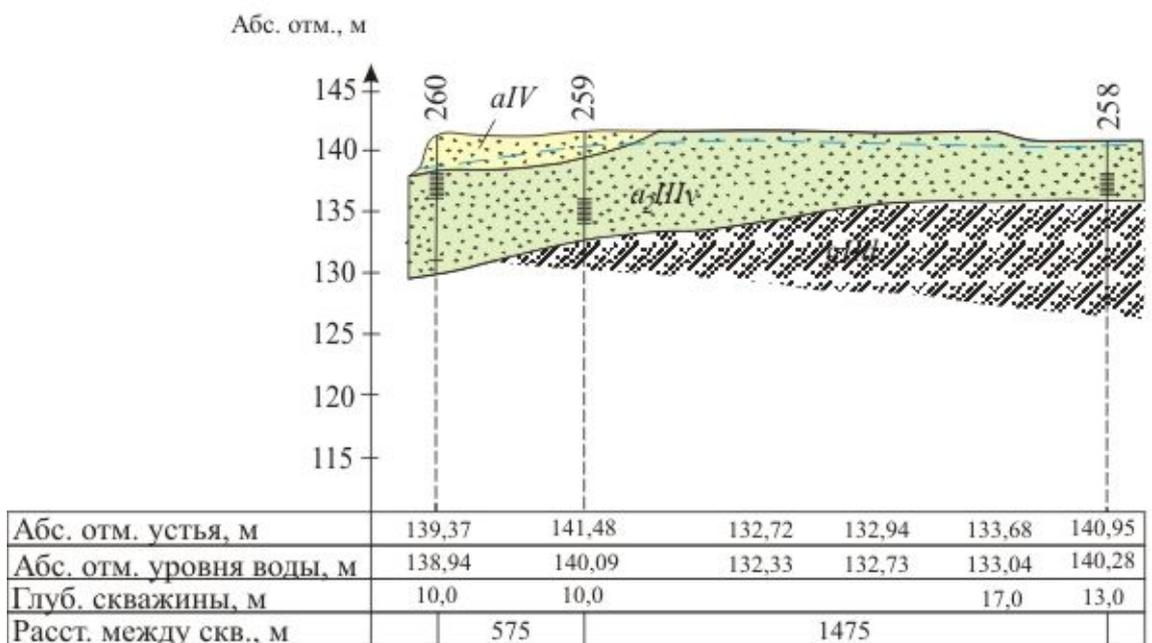
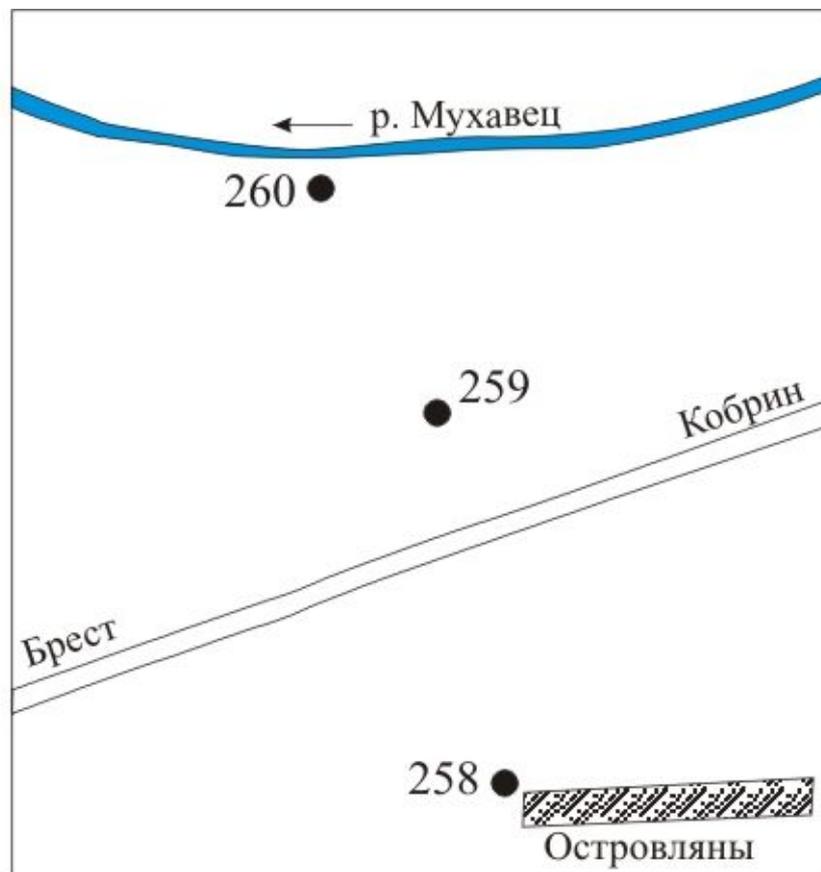
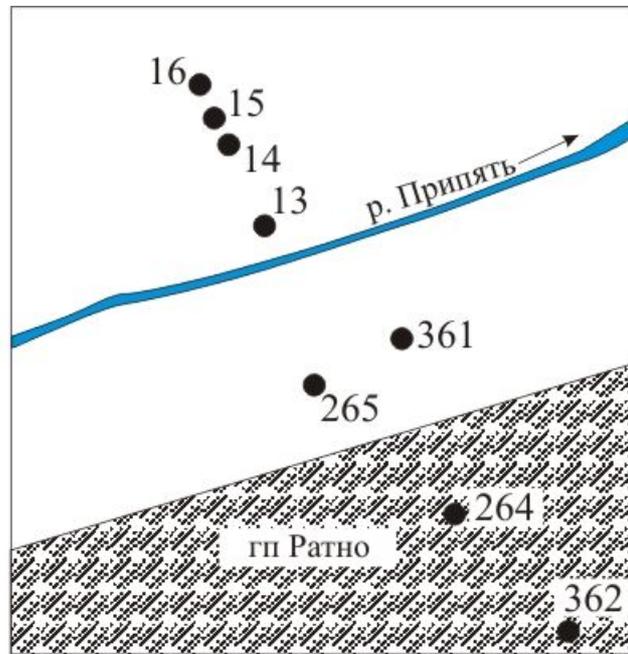
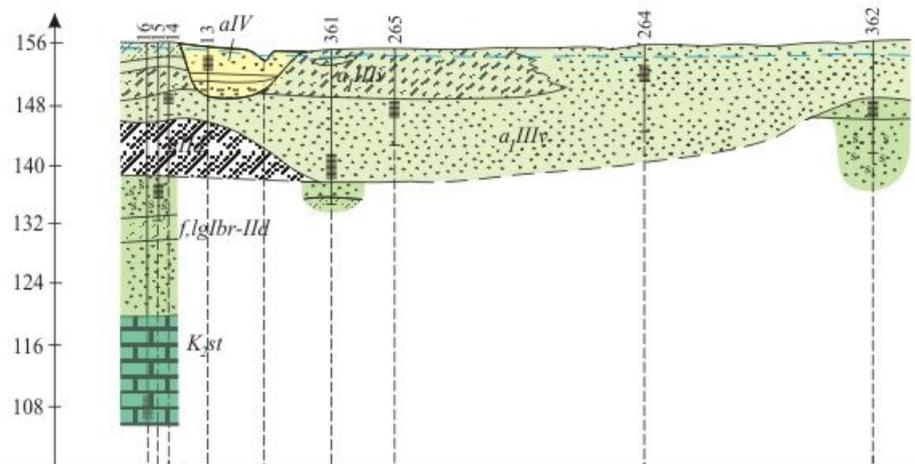


Рисунок 2.5 - Схема расположения и гидрогеологический разрез скважин Кобринского гидрогеологического поста



Абс. отм., м



Абс. отм. устья, м	155,05	155,33	155,81	155,25	155,42	155,44	155,20	155,62	155,65
Абс. отм. уровня воды, м	155,05	155,33	155,81	155,25	155,42	155,44	155,20	155,62	155,65
Глуб. скважины, м	50,0	23,0	11,0	20,0	13,0				15,0
Расст. между скв., м	16	78	156	82	338		300		

Рисунок 2.6 - Схема расположения и гидрогеологический разрез скважин Ратненского гидрогеологического поста

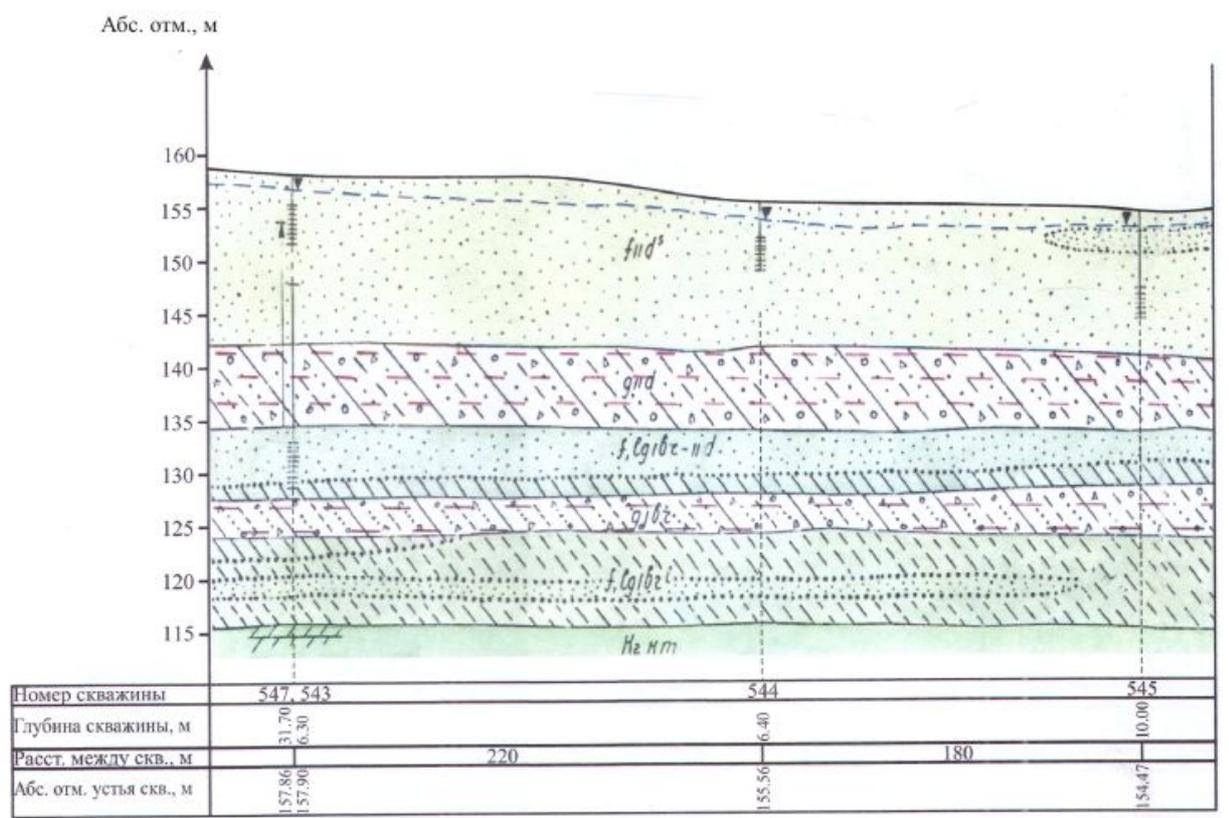
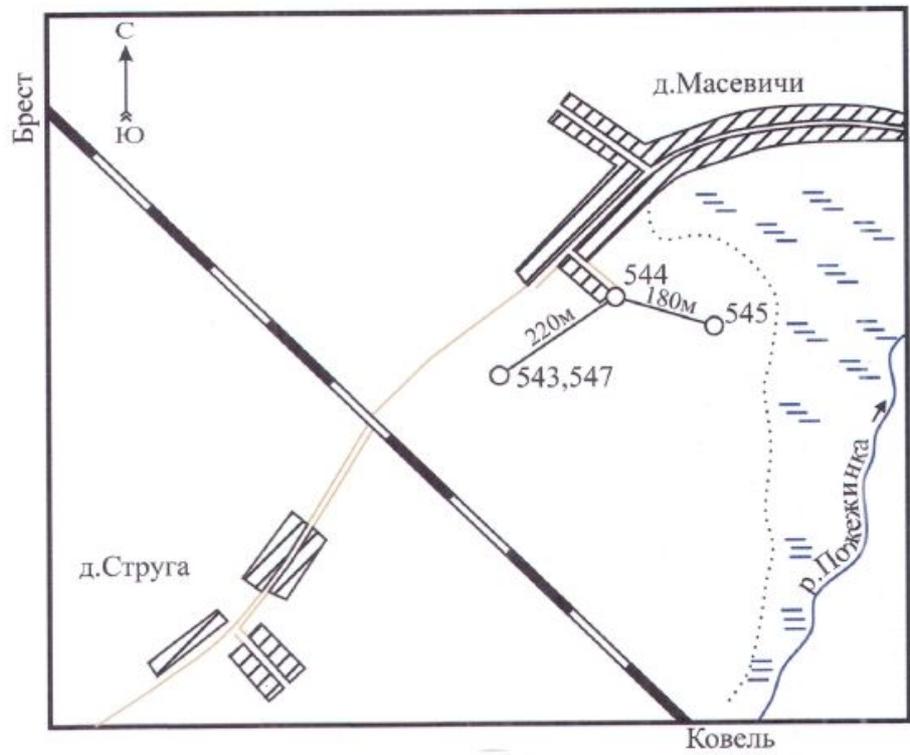


Рисунок 2.7 - Схема расположения и гидрогеологический разрез скважин Масевичского гидрогеологического поста

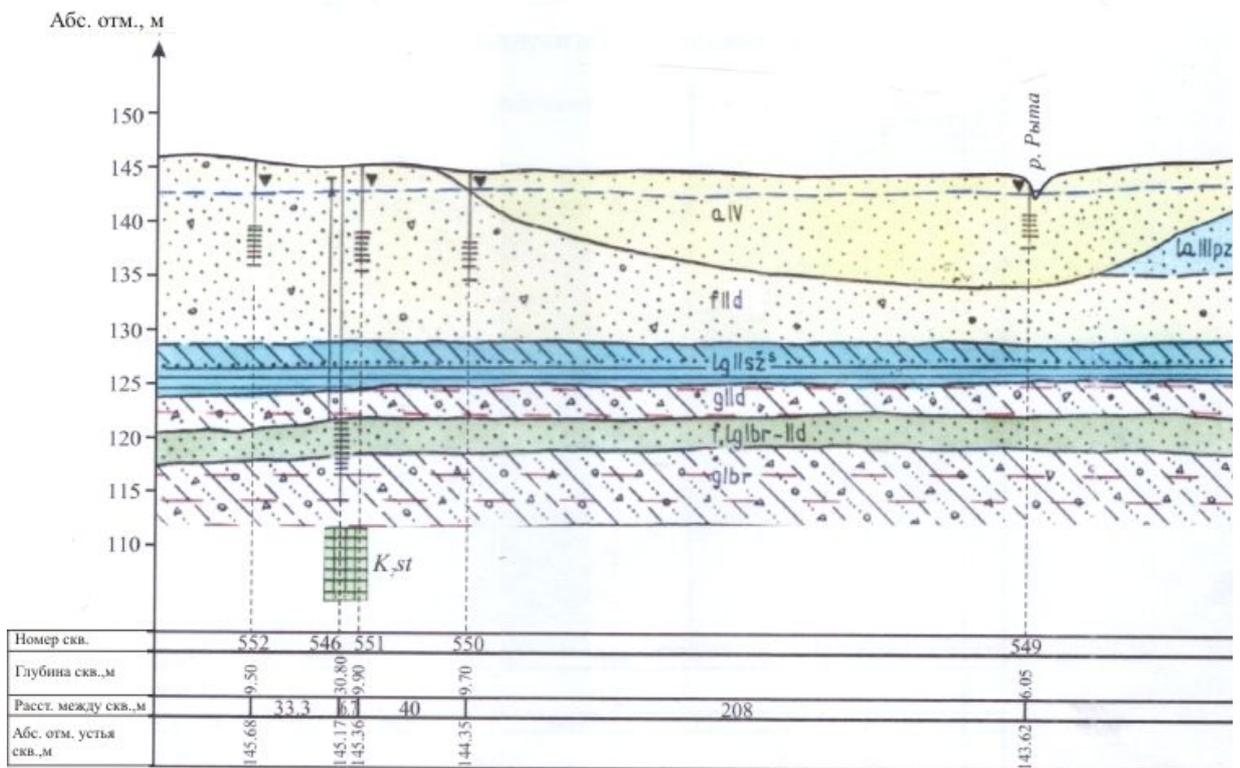
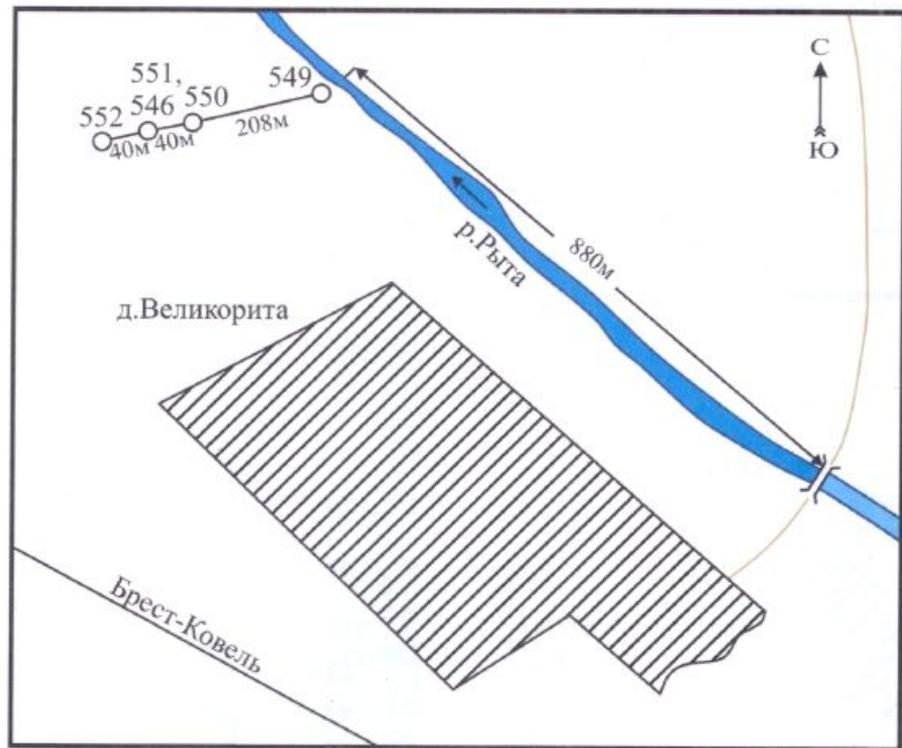


Рисунок 2.8 - Схема расположения и гидрогеологический разрез скважин Великоритского гидрогеологического поста

водорегулирующих систем, в первую очередь, осушительных мелиораций, как искусственного режимообразующего фактора формирования грунтовых вод.

Характерные уровни и амплитуда колебаний уровней грунтовых вод для естественных условий их формирования в 60-70-х годах приведены в **таблице 2.8**.

Весенние уровни грунтовых вод, как правило, являются годовыми максимумами. При весеннем и осенне-зимнем подъемах уровень грунтовых вод в пределах речных пойм повсеместно залегает выше (или равен) дневной поверхности. Уровень весеннего максимума в среднем за период наблюдений (1955-1975 гг.) в пойме р. Припять (пост Ратно) составлял около +0,23 м, а р. Мухавец (пост Брест) – около (+0,27) – (+0,56) м. Уровень осенне-зимнего максимума в поймах рек составлял соответственно: р. Припять – 0,14 м, р. Мухавец – (+0,01) – (+0,35) м. Необходимо отметить, что амплитуда подъема весеннего и осенне-зимнего максимума за многолетний период не превышала 1,0 м.

В то же время, амплитуда спада уровня грунтовых вод за весенне-летний период повсеместно превышает 1,0 м. Зимний спад уровней грунтовых вод менее выражен: амплитуда спада по абсолютной величине в 2 раза меньше, чем амплитуда весенне-летнего спада.

Режим грунтовых вод надпойменных террас рр. Припять и Мухавец сходен с их режимом в поймах рек, но отличается меньшими сезонными и годовыми амплитудами, не превышающими за многолетний период наблюдений 0,5-1,0 м (весенние и осенне-зимние подъемы) и 1,0-1,5 м (среднегодовая амплитуда колебаний УГВ в ненарушенных естественных условиях фильтрации грунтовых вод).

Характерные уровни грунтовых вод, формирующиеся в пределах Брестского Полесья по данным наблюдений на гидрогеологических постах гг. Брест, Кобрин и Ратно за сезоны 1975-1988 гг., приведены в **таблице 2.9**.

Изменение уровня режима грунтовых вод оценено методом анализа однородности хронологических графиков колебаний уровней подземных вод. Анализ однородности гидрогеологических рядов наблюдений за уровнями грунтовых вод выполнялся графическим методом [23, 24]. Для этого строились графические зависимости типа $\sum y = f(t)$, где $\sum y$ – нарастающая во времени (t) сумма уровней грунтовых вод в исследуемой скважине гидрогеологического поста.

Если график аппроксимировался прямой линией, то ряд наблюдений является однородным и гидрогеологические условия не нарушены искусственными факторами. Если же на графике отмечалось устойчивое отклонение от прямой зависимости гидрогеологические условия на участке наблюдений (глубина залегания уровня

Таблица 2.8 – Среднемноголетние характерные уровни подземных вод в естественных условиях

Участок, скважина (период наблюдений)	Весенний подъем		Весенне-летний спад		Осенне-зимний подъем		Зимний спад		Амплитуда, м	Средне-многолетний уровень, абс. отм., м глубина, м
	амплитуда продолжительность, дни	Уровень весеннего максимума, м	амплитуда продолжительность, дни	уровень летне-осеннего минимума, м	амплитуда продолжительность, дни	уровень осенне-зимнего максимума, м	амплитуда продолжительность, дни	уровень зимнего минимума, м		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Пойма р. Мухавец										
Брест, скв. 527 (1964-1979 гг.)	$\frac{0,98}{46}$	+0,56	$\frac{1,30}{121}$	0,75	$\frac{0,78}{141}$	+0,01	$\frac{0,42}{55}$	0,42	1,31	$\frac{132,66}{0,28}$
Брест, скв. 528 (1965-1976 гг.)	$\frac{0,32}{44}$	0,22	$\frac{0,87}{154}$	1,09	$\frac{0,73}{94}$	0,31	$\frac{0,36}{60}$	0,68	0,90	$\frac{133,01}{0,67}$
Брест, скв. 529 (1965-1976 гг.)	$\frac{0,47}{65}$	+0,36	$\frac{0,88}{156}$	0,54	$\frac{0,78}{102}$	+0,35	$\frac{0,40}{63}$	0,25	1,02	$\frac{132,87}{0,13}$
Брест, скв. 530 (1965-1976 гг.)	$\frac{0,35}{64}$	+0,27	$\frac{1,08}{126}$	0,77	$\frac{0,87}{112}$	+0,26	$\frac{0,52}{64}$	0,33	1,13	$\frac{132,67}{0,32}$
Брест, скв. 260 (1958-1975 гг.)	$\frac{1,00}{53}$	0,02	$\frac{0,78}{158}$	0,76	$\frac{0,27}{86}$	0,48	$\frac{0,51}{73}$	1,02	1,27	$\frac{138,78}{0,62}$
Надпойменная терраса р. Мухавец										
Кобрин, скв. 259 (1958-1975 гг.)	$\frac{0,84}{67}$	1,13	$\frac{0,92}{179}$	2,12	$\frac{0,63}{87}$	1,45	$\frac{0,35}{56}$	2,00	1,17	$\frac{139,80}{1,70}$
Кобрин, скв. 258 (1958-1976 гг.)	$\frac{0,93}{70}$	0,26	$\frac{1,27}{134}$	1,54	$\frac{1,08}{95}$	0,48	$\frac{0,71}{67}$	1,22	1,27	$\frac{139,97}{0,96}$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Пойма р. Припять										
Ратно, скв. 13 (1955-1975 гг.)	$\frac{0,71}{67}$	+0,23	$\frac{1,09}{156}$	0,85	$\frac{0,70}{96}$	0,14	$\frac{0,46}{43}$	0,51	1,26	$\frac{154,85}{0,27}$
Ратно, скв. 264 (1958-1975 гг.)	$\frac{0,89}{62}$	1,15	$\frac{1,24}{170}$	2,39	$\frac{0,60}{82}$	1,73	$\frac{0,39}{45}$	2,03	1,50	$\frac{154,71}{1,91}$
Ратно, скв. 15 (1955-1975 гг.)	$\frac{0,88}{58}$	0,39	$\frac{1,36}{147}$	1,75	$\frac{0,83}{112}$	0,88	$\frac{0,44}{48}$	1,27	1,52	$\frac{154,84}{1,16}$
Ратно, скв. 16 меловая (1955-1975 гг.)	$\frac{0,78}{68}$	0,45	$\frac{1,29}{144}$	1,74	$\frac{0,76}{110}$	0,91	$\frac{0,41}{51}$	1,25	1,45	$\frac{154,83}{1,15}$

Таблица 2.9 – Среднемноголетние характерные уровни подземных вод в нарушенных условиях

Участок, скважина (период наблюдений)	Весенний подъем		Весенне-летний спад		Осенне-зимний подъем		Зимний спад		Ампли- туда, м	Средне- многолетний уровень, <u>абс. отм., м</u> глубина, м
	<u>амплитуда</u> продолжи- тельность, дни	уровень весеннего максимума, м	<u>амплитуда</u> продолжи- тельность, дни	уровень летне- осеннего минимума, м	<u>амплитуда</u> продолжит ельность, дни	уровень осенне- зимнего максимума, м	<u>амплитуда</u> продолжи- тельность, дни	уровень зимнего минимума, м		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Пойма р. Мухавец										
Брест, скв. 528 (1977-1983 гг.)	$\frac{0,38}{50}$	0,15	$\frac{0,56}{117}$	0,71	$\frac{0,47}{139}$	0,24	$\frac{0,24}{64}$	0,53	0,60	$\frac{133,25}{0,43}$
Брест, скв. 528 (1984-1988 гг.)	$\frac{0,57}{78}$	0,40	$\frac{0,72}{106}$	1,12	$\frac{0,47}{71}$	0,64	$\frac{0,36}{99}$	0,97	0,78	$\frac{133,19}{0,74}$
Брест, скв. 529 (1977-1981гг.)	$\frac{0,54}{136}$	+0,54	$\frac{0,61}{93}$	+0,05	$\frac{0,23}{47}$	+0,27	$\frac{0,17}{137}$	0,00	0,61	$\frac{133,14}{+0,14}$
Брест, скв. 530 (1977-1983 гг.)	$\frac{0,50}{103}$	+0,45	$\frac{0,55}{97}$	0,02	$\frac{0,21}{72}$	+0,19	$\frac{0,19}{114}$	0,04	0,51	$\frac{133,07}{+0,08}$
Брест, скв. 530 (1984-1988 гг.)	$\frac{0,65}{68}$	+0,09	$\frac{0,76}{119}$	0,66	$\frac{0,49}{61}$	0,17	$\frac{0,36}{92}$	0,56	0,84	$\frac{132,70}{0,29}$
Кобрин, скв. 260 (1976-1983 гг.)	$\frac{0,94}{67}$	0,12	$\frac{0,86}{142}$	0,99	$\frac{0,40}{95}$	0,59	$\frac{0,46}{55}$	1,06	1,04	$\frac{138,70}{0,70}$
Кобрин, скв. 260 (1984-1988 гг.)	$\frac{0,89}{104}$	0,61	$\frac{0,46}{124}$	1,01	$\frac{0,19}{44}$	0,82	$\frac{0,74}{120}$	1,50	0,95	$\frac{138,62}{1,05}$

Продолжение таблицы 2.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кобрин, скв. 259 (1976-1982 гг.)	$\frac{0,69}{66}$	1,24	$\frac{0,88}{155}$	2,11	$\frac{0,47}{89}$	1,64	$\frac{0,29}{55}$	1,93	1,19	$\frac{139,78}{1,72}$
Кобрин, скв. 259 (1983-1988 гг.)	$\frac{0,76}{108}$	1,55	$\frac{0,67}{170}$	2,18	$\frac{0,19}{33}$	1,99	$\frac{0,21}{62}$	2,31	0,85	$\frac{139,49}{2,01}$
Кобрин, скв. 258 (1977-1983 гг.)	$\frac{0,75}{60}$	1,03	$\frac{0,82}{159}$	1,85	$\frac{0,32}{104}$	1,58	$\frac{0,41}{40}$	1,78	0,86	$\frac{139,38}{1,65}$
Кобрин, скв. 258 (1984-1988 гг.)	$\frac{0,60}{64}$	1,21	$\frac{0,67}{168}$	1,87	$\frac{0,25}{71}$	1,68	$\frac{0,13}{74}$	1,81	0,67	$\frac{138,50}{1,70}$
Пойма р. Припять										
Ратно, скв. 13 (1976-1988 гг.)	$\frac{1,09}{62}$	0,70	$\frac{1,29}{163}$	1,99	$\frac{0,57}{90}$	1,47	$\frac{0,33}{53}$	1,79	1,46	$\frac{153,64}{1,61}$
I надпойменная терраса р. Припять										
Ратно, скв. 264 (1976-1988 гг.)	$\frac{0,80}{103}$	2,11	$\frac{1,18}{164}$	3,19	$\frac{0,39}{85}$	2,81	$\frac{0,19}{32}$	2,99	1,31	$\frac{153,84}{2,78}$
Ратно, скв. 15 (1976-1988 гг.)	$\frac{1,09}{83}$	1,39	$\frac{1,28}{170}$	2,67	$\frac{0,45}{84}$	2,14	$\frac{0,30}{46}$	2,46	1,38	$\frac{153,68}{2,30}$
Ратно, скв. 16 меловая (1976-1988 гг.)	$\frac{0,95}{60}$	1,48	$\frac{1,20}{162}$	2,68	$\frac{0,55}{99}$	2,15	$\frac{0,27}{46}$	2,44	1,34	$\frac{153,65}{2,29}$

подземных вод) изменились под влиянием искусственных факторов и произошло нарушение естественного режима грунтовых вод.

Время нарушения однородности рядов наблюдений за уровнями грунтовых вод определялось по точкам перегиба графиков интегральных кривых.

Оценка однородности гидрогеологических рядов выполнена только для рядов, имеющих длительные (25 и более лет) ряды наблюдений – Ратновского (1955-1988 гг.), Кобринского (1958-1988 гг.) и Брестского (1964-1988 гг.) (**рисунки 2.9-2.12**).

Анализ однородности гидрогеологических рядов показал, что на посту Ратно нарушение естественного режима подземных вод произошло в 1975 г., на посту Кобрин – в 1977 г. (**рисунки 2.13-2.16**).

Воздействие гидротехнического строительства и осушительных мелиораций повсеместно привело к снижению уровней грунтовых вод. Среднегодовое значение уровня грунтовых вод к концу 80-х годов в пределах поймы р. Мухавец находился на глубине 1,05-0,29 м против 0,62-0,13 м – уровня грунтовых вод в естественных условиях 50-60-х годов.

Ход изменений уровней грунтовых вод по данным наблюдений существенных изменений не претерпел. В нем также выделяются весенний и осенне-зимний подъемы, летне-осенний и зимний спады. Сроки наступления и окончания подъемов и спадов остались теми же, но наблюдается заметное уменьшение амплитуды колебаний. Средняя амплитуда колебаний уровня грунтовых вод за многолетний цикл наблюдений формирования грунтовых вод в нарушенных условиях составляет в пойме р. Мухавец 0,6-1,2 м, а на надпойменных террасах и прилегающих водораздельных пространствах – 0,7-1,2 м (Кобринский и Брестский балансовые участки) и 1,3-1,4 м (Ратненский участок). В межень грунтовые воды залегают уже значительно ниже поверхности земли. Если в естественном состоянии уровни в пределах надпойменных террас и водораздельных пространств располагались на 0,5-2,3 м ниже поверхности земли, то в нарушенных условиях – уже на 1,2-2,8 м.

Колебания напорных вод верхнемеловых и грунтовых вод водноледниковых отложений даже в нарушенных условиях закономерно повторяют друг друга. В колебаниях напорных вод также выделяются сезонные и годовые ритмы, и также отмечается некоторое снижение амплитуд (см. таблицу 2.9).

Наибольшая годовая амплитуда колебаний уровней отмечалась в 1979 г. и составила 2,3 м; наименьшая – в 1987 г. (0,75 м). Средняя амплитуда колебаний грунтовых вод верхнемеловых отложений в 1975-1988 гг. составила около 1,34 м.

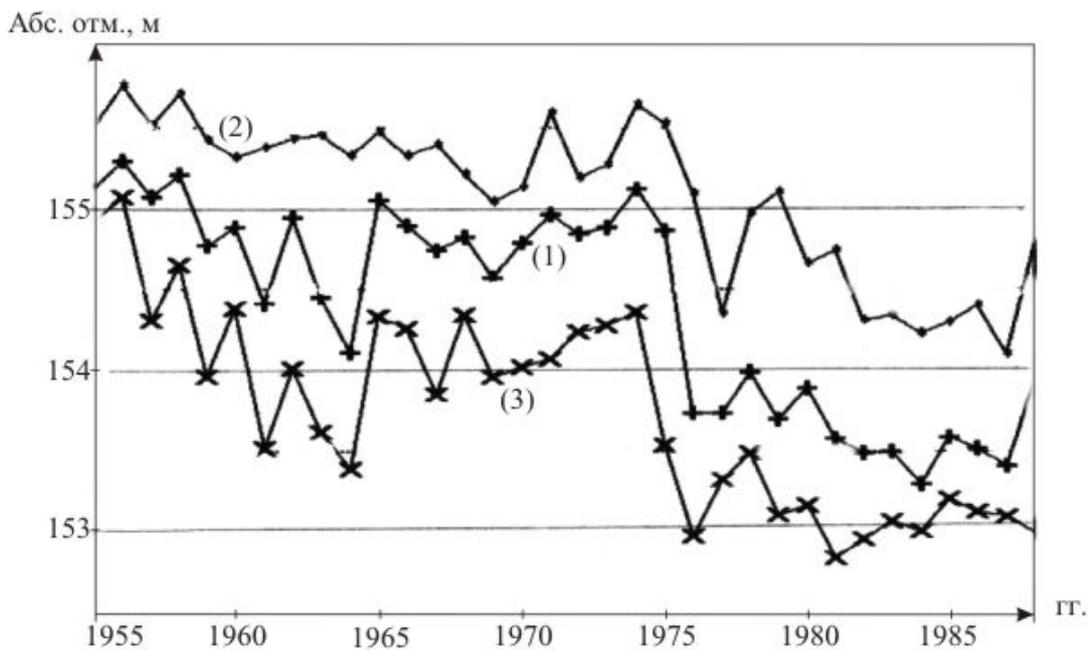


Рисунок 2.9 - Графики колебаний среднегодовых (1), максимальных (2) и минимальных (3) годовых уровней подземных вод современных аллювиальных отложений поймы р. Припять (пост Ратно, скв. 13)

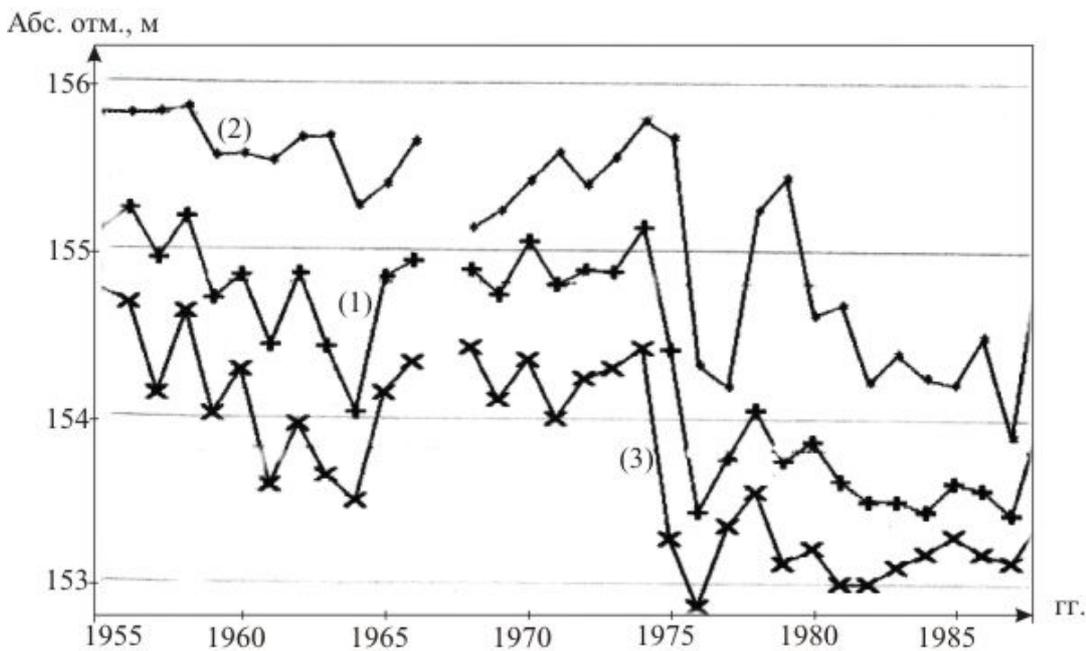


Рисунок 2.10 - Графики колебаний среднегодовых (1), максимальных (2) и минимальных (3) годовых уровней подземных вод верхнемеловых отложений (пост Ратно, скв. 1)

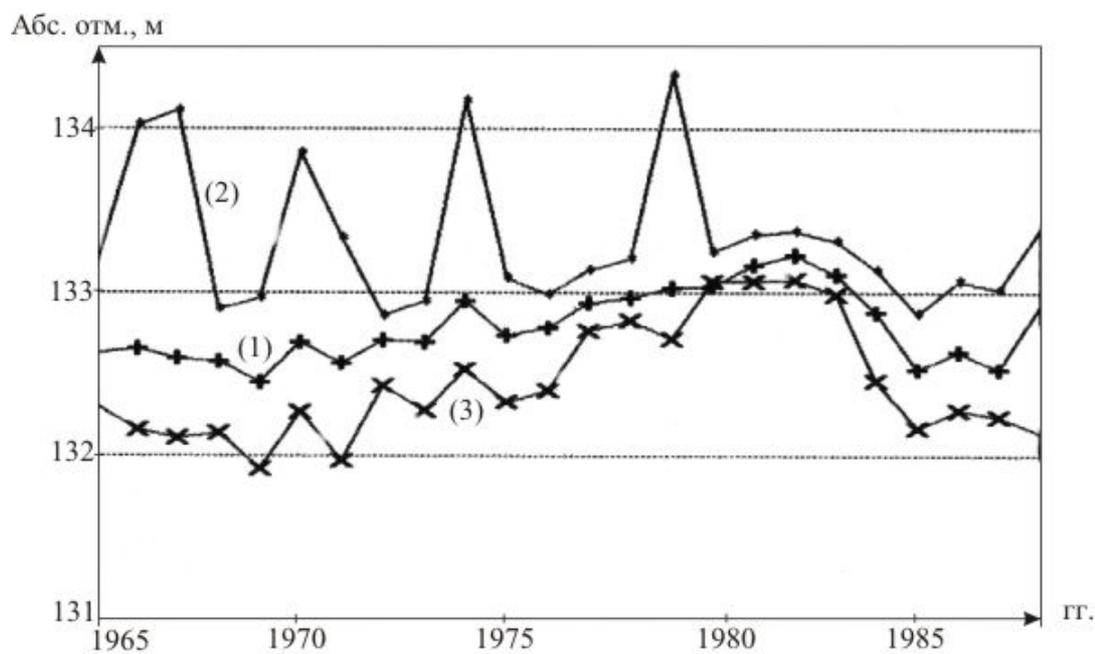


Рисунок 2.11 - Графики колебаний среднегодовых (1), максимальных (2) и минимальных (3) годовых уровней подземных вод современных аллювиальных отложений поймы р. Мухавец (пост Брест, скв. 530)

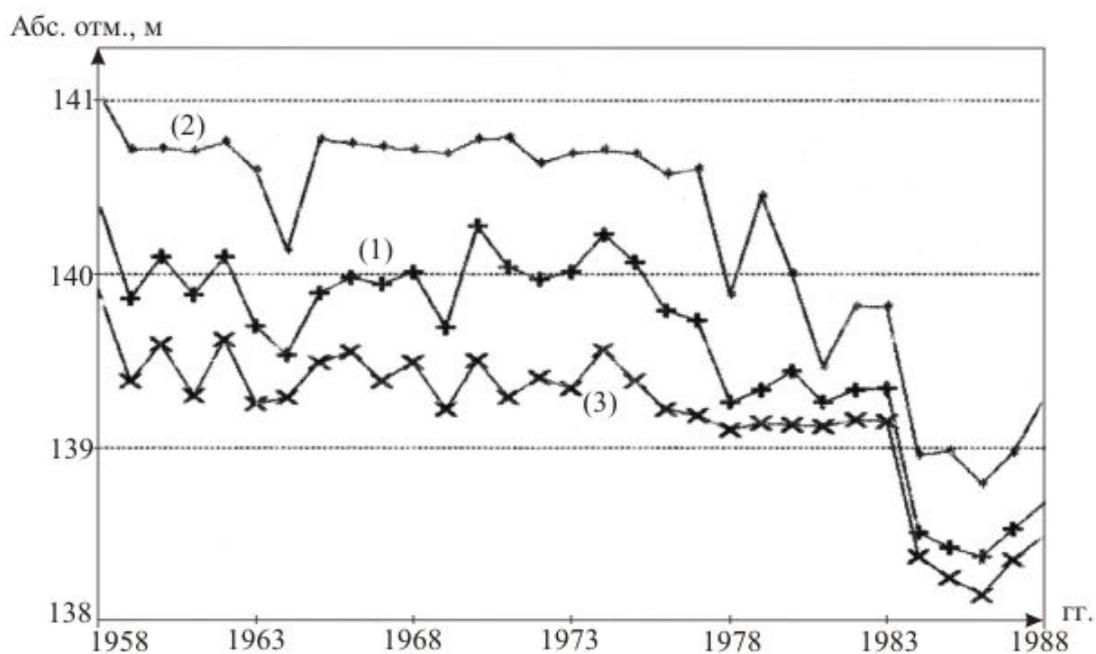


Рисунок 2.12 - Графики колебаний среднегодовых (1), максимальных (2) и минимальных (3) годовых уровней подземных вод древнеаллювиальных отложений террасы р. Мухавец (пост Кобрин, скв. 258)

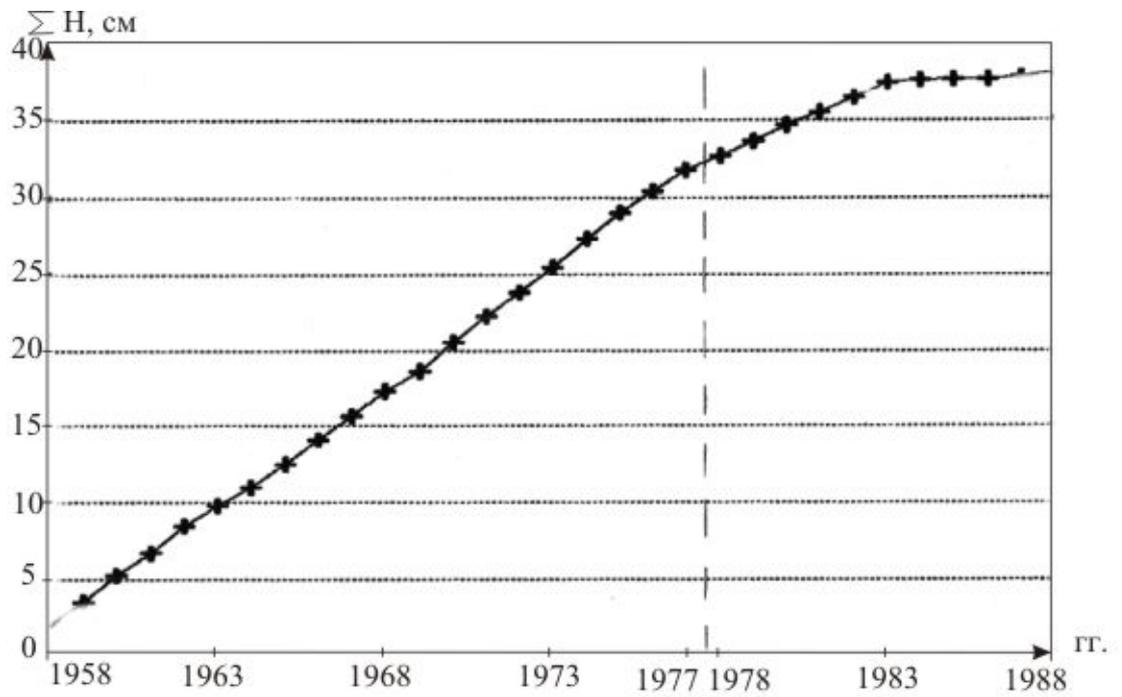


Рисунок 2.13 - Изменение нарастающих сумм среднегодовых уровней подземных вод древнеаллювиальных отложений террасы р. Мухавец по времени (пост Кобрин, скв. 258)

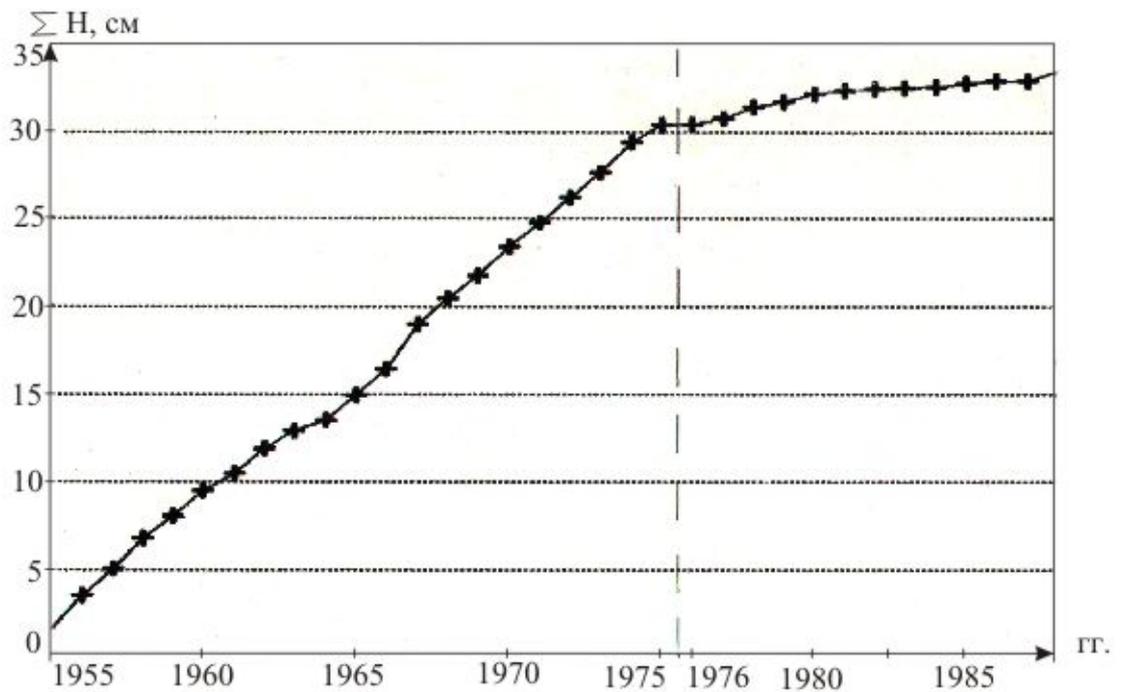


Рисунок 2.14 - Изменение нарастающих сумм среднегодовых уровней подземных вод верхнемеловых отложений по времени (пост Ратно, скв. 16)

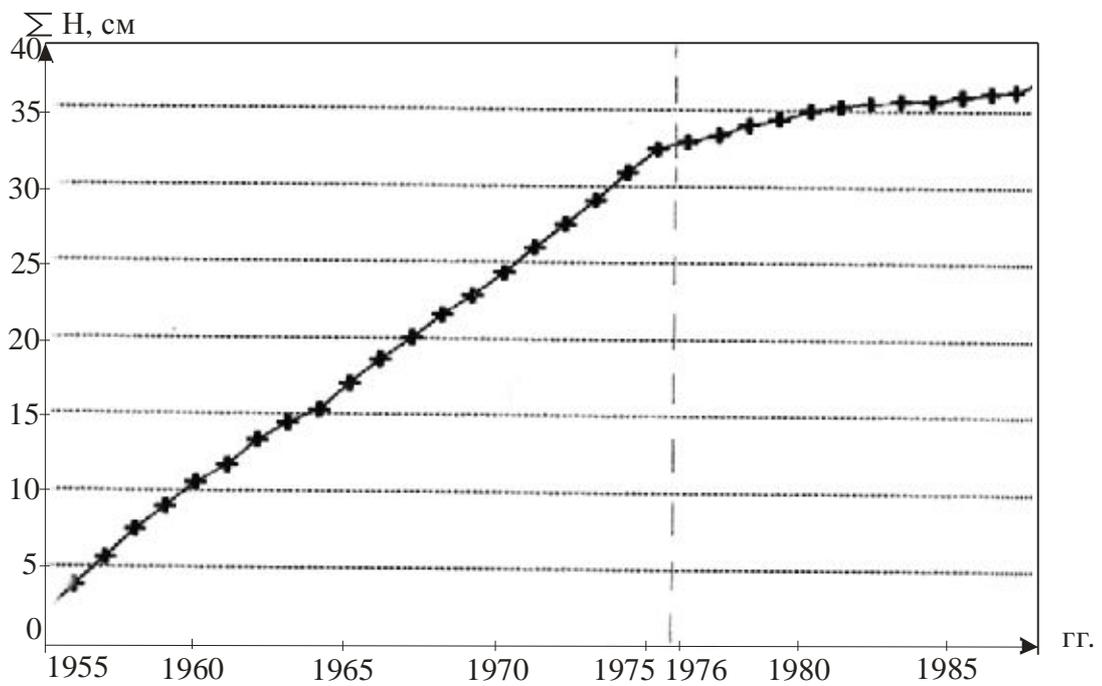


Рисунок 2.15 - Изменение нарастающих сумм среднегодовых уровней подземных вод современных аллювиальных отложений поймы р. Припять по времени (пост Ратно, скв. 13)

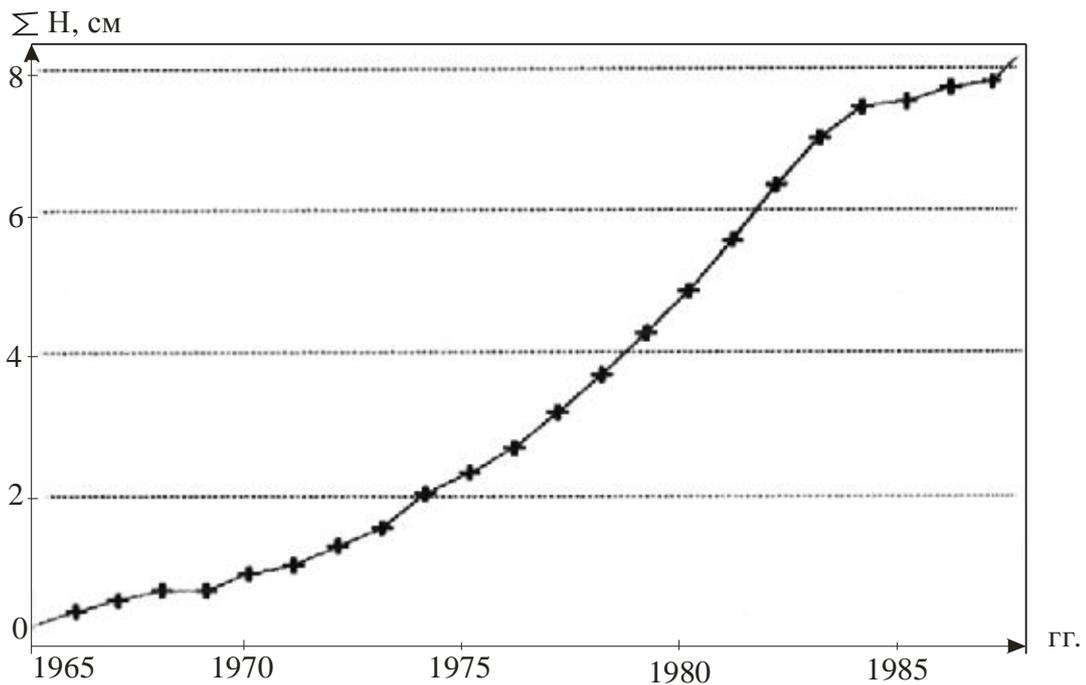


Рисунок 2.16 - Изменение нарастающих сумм среднегодовых уровней подземных вод современных аллювиальных отложений поймы р. Мухавец по времени (пост Брест, скв. 530)

Приведенный анализ колебаний уровней грунтовых вод, формирующихся в пределах смежных с изучаемой территорий, в многолетнем периоде наблюдений показал, что формирование грунтовых вод с 1975 г. и по настоящее время уже происходит в нарушенных условиях.

Проведение осушительных мелиораций привело к общему снижению УГВ на 0,4-0,6 м. Однако, в годовом разрезе наблюдается все та же сезонная цикличность колебаний УГВ. Амплитуда колебаний уровня по данным многолетних наблюдений в условиях осушительных мелиораций составляет (в пределах осушенных массивов и прилегающих территорий) около 1,2-1,5 м.

Выполненный анализ со всей очевидностью показывает, что осушительные мелиорации являются ведущим (из искусственных) режимобразующим фактором формирования грунтовых вод исследуемого района). В то же время, на осушенных землях в полной мере сохраняется действие естественных факторов, что подтверждается сохранением сезонных, годовых и многолетних циклов в уровненом режиме грунтовых вод. На основании этого, режим грунтовых вод на осушенных и прилегающих к ним землях следует отнести к типу слабонарушенного.

Поскольку в бассейне р. Рита осуществлено не менее масштабное осушение заболоченных земель, то, используя метод гидрогеологической аналогии, следует допустить, что в бассейне р. Рита под влиянием осушительной мелиорации тоже сформирован слабонарушенный режим грунтовых вод, а в 70-х годах прошлого столетия также произошло повсеместное снижение УГВ на величину около 0,4-0,6 м.

Данные наблюдений режима грунтовых вод, проводимые на Великоритском гидрогеологическом посту Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь, начиная с 1992 г., показывают на существование небольшой тенденции к восстановлению уровней грунтовых вод (**таблица 2.10, рисунок 2.17**). Для оценки закономерностей уровненого режима на участке Великоритского поста применен трендовый анализ.

Для чего, с помощью аппарата математической статистики вся информация уровненых наблюдений на Великоритском гидрогеологическом посту представлена в виде распределения, определяющего зависимость среднегодового уровня грунтовых вод от времени его замера.

На рисунке 2.7 тренды среднегодовых уровней совмещены с графиками их изменения в период наблюдений 1993-2007 гг. Рассчитанные линии трендов для уровней грунтовых вод в скважинах №№ 546 и 550 Великоритского поста имеют выраженную

Таблица 2.10 – Среднегодовые характерные уровни грунтовых вод в низовье р. Рита (по данным результатов наблюдений НСМОС РБ)

№ п/п	Название поста	№ скв.	Бассейн	Область	Шифр водоносного горизонта	Глубина скв.	Уровень, м											
							1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
1	Великоритский	549	Буг	Брестская	aIV	6,61	0,82	0,90	0,71	0,83	0,85	0,78	0,69	0,72	0,89	0,74	0,81	0,80
2		550			fIIsz ^s	10,34	1,73	1,75	1,54	1,75	1,75	1,62	1,52	1,57	1,76	1,58	1,70	1,65
3		551			fIIsz ^s	10,44	2,08	2,13	1,93	2,15	2,16	2,01	1,89	1,96	2,15	1,97	2,09	2,05
4		552			fIIsz ^s	9,91	2,08	2,12	1,91	2,20	2,20	2,00	1,86	1,95	2,16	1,96	2,12	2,06
5		546			f,IgIbr-IId	31,50	1,21	1,27	1,05	1,30	1,29	1,11	1,01	1,07	1,26	1,11	1,23	1,21

Продолжение таблицы 2.10

№ п/п	Уровень, м				Амплитуда, м												
	2007	средне-многолетн.	min	max	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	средне-многолетн.
1	0,82	0,81	0,69	0,90	0,96	1,01	0,87	0,92	0,67	0,76	1,20	1,60	0,53	1,16	1,32	0,67	0,97
2	1,69	1,69	1,52	1,76	0,65	0,88	1,20	0,92	0,64	0,72	1,00	1,08	0,56	0,95	0,80	0,66	0,84
3	–	2,12	1,89	2,16	0,86	1,10	0,82	1,02	0,62	0,71	1,38	0,99	0,60	0,92	0,78	0,70	0,88
4	–	2,20	1,86	2,20	0,94	1,07	0,92	0,93	0,73	0,78	1,00	1,21	0,69	1,03	0,88	0,82	0,92
5	1,17	1,45	1,01	1,30	0,88	0,84	0,74	0,80	0,49	0,60	0,87	0,88	0,50	0,85	0,67	0,53	0,72

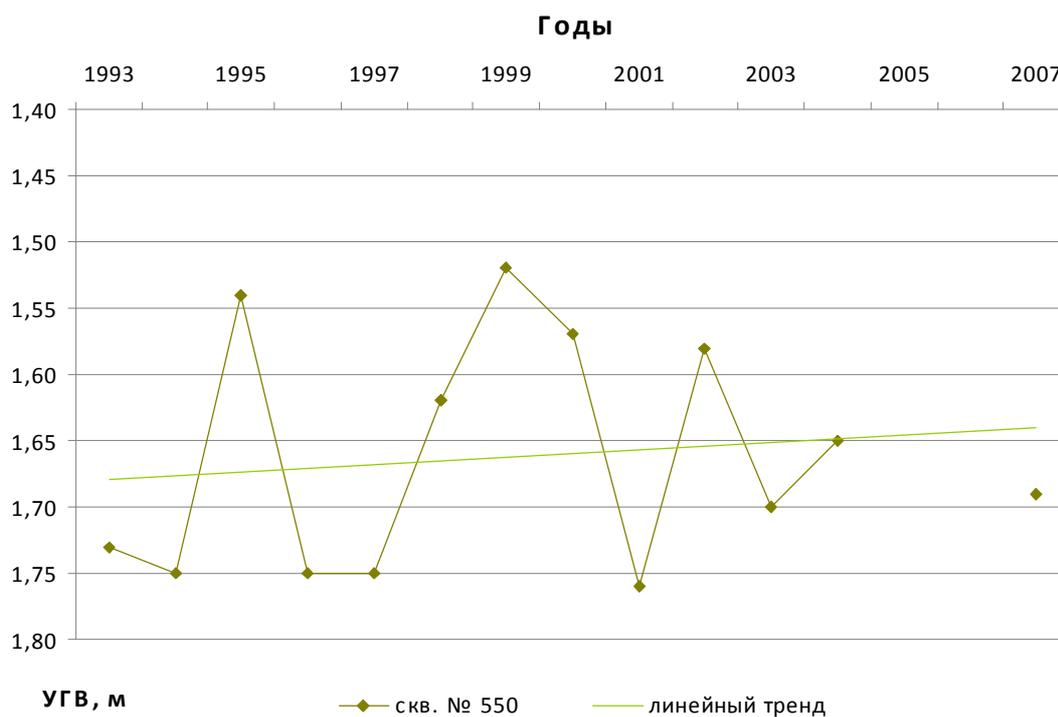
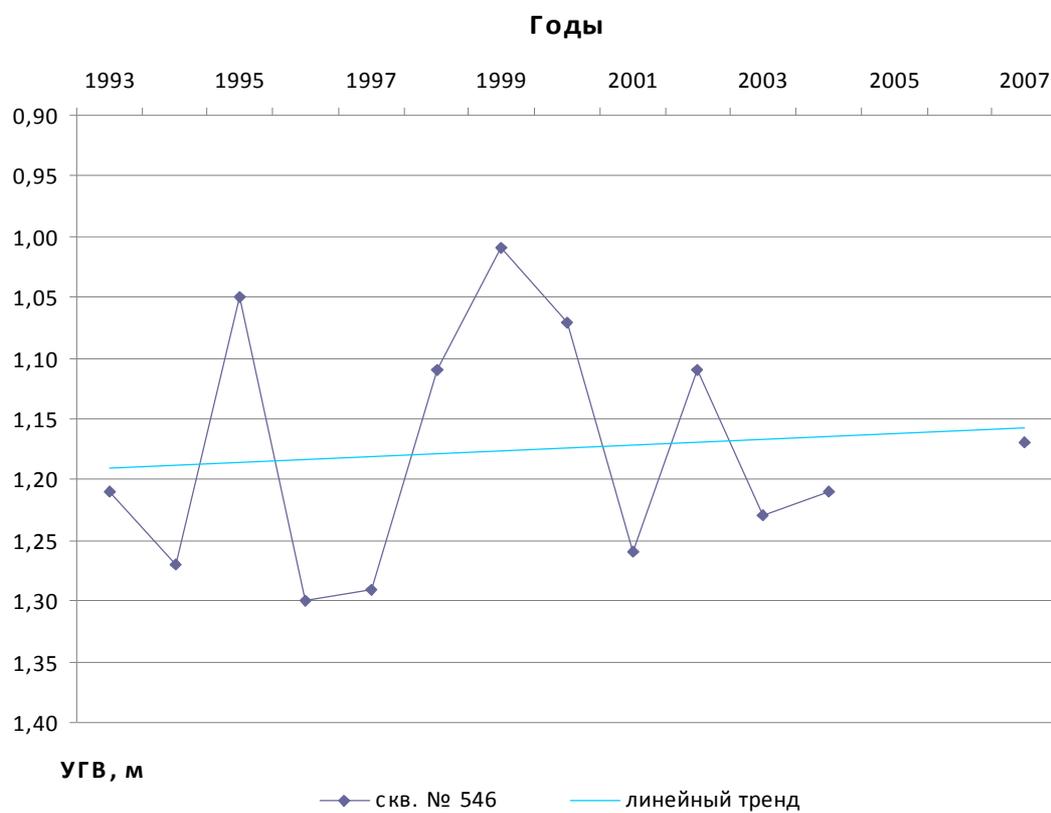


Рисунок 2.17 – Графики изменения среднегодовых уровней грунтовых вод в низовье р. Рита. Великоритский гидрогеологический пост НСМОС РБ

положительную тенденцию, что, очевидно, указывает на наличие условий снижения эффективности дренирования грунтовых вод мелиоративными системами.

2.4 Исходные (фоновые) характеристики

Фоновые показатели состояния природной среды устанавливаются для оценки исходных характеристик элементов природных комплексов, быстро реагирующих на антропогенное воздействие (поверхностные и подземные воды) и медленно реагирующих на антропогенное воздействие (почвенный покров и растительность).

Учитывая идентичность природных условий в пределах изучаемой территории, фоновые показатели состояния поверхностных и подземных вод должны быть едиными для всей зоны возможного влияния месторождения.

Первоосновой всех возможных изменений состояния природной среды в районе месторождения «Хотиславское» является положение и динамика изменения глубины залегания подземных вод (уровенный режим грунтовых и вод первых от поверхности напорных водоносных комплексов).

По условиям формирования первых от поверхности водоносных горизонтов подземных вод (залегание, питание и дренирование поверхностными водными объектами) в районе работ выделяются:

- 1) грунтовые воды пойм (водоносный голоценовый аллювиальный горизонт);
- 2) грунтовые воды древней озерно-аллювиальной эрозионно-аккумулятивной равнины (водоносный позерский озерно-аллювиальный горизонт);
- 3) грунтовые воды водноледниковой эрозионно-денудационной равнины (водоносный горизонт днепровских надморенных водноледниковых отложений).

Для условий эксплуатации месторождения «Хотиславское» важное значение (в связи с прогнозируемым воздействием) имеют напорные водоносные горизонты (комплексы), залегающие из напорных первыми от поверхности земли на участках распространения:

- а) водоносный березинский-днепровский водноледниковый комплекс;
- б) водоносный верхнемеловой терригенно-карбонатный комплекс.

Систематическое и целенаправленное изучение режима подземных вод в пределах района работ и прилегающих территориях выполняются с 50-60-х гг. прошлого столетия.

С организацией в начале 1950-х годов Белорусской гидрогеологической станции и проведением работ для целей мелиорации начаты исследования закономерностей формирования грунтовых вод на территории Полесья, в т.ч. и Брестского. К концу 1960-х годов на территории Брестского Полесья существовало 12 балансовых гидрогеологических

участков, на которых велись систематические наблюдения за режимом грунтовых вод. Часть из них расположена на территории, примыкающей к району исследований.

В 1975-1984 гг., в связи с мелиоративным освоением Казацко-Осиповичского болотного массива, прилегающего с северо-востока к изучаемой территории, проводилось изучение режима грунтовых вод, приуроченных к древнеаллювиальным и водноледниковым отложениям, а также болотных вод. На площади около 5,1 тыс. га было оборудовано 15 наблюдательных створов скважин. Один из наблюдательных створов проходил через д. Мокраны Малоритского района.

В это же время на территории Украинского Полесья также проводились исследования режима грунтовых вод. Наблюдательная сеть режимных скважин закладывалась при строительстве крупных осушительных систем (Турская, Копаяувская и др.). В частности, для изучения условий формирования грунтовых вод осушаемых массивов Турской системы, оборудован Ратновский балансый гидрогеологический пост.

К концу 80-х годов прошлого века режимные гидрогеологические наблюдения в регионе проводились только на Брестском, Кобринском и Ратновском стационарных постах.

Изученность уровня режима подземных вод в зоне возможного влияния месторождения «Хотиславское» недостаточна для обоснования фоновых и критических показателей состояния подземных вод. Для установления закономерностей формирования режима грунтовых и напорных вод в естественных, а также нарушенных мелиорациями условиях, были использованы данные гидрогеологических постов, расположенных за пределами зоны возможного влияния месторождения, но в аналогичных природных условиях: названные выше Брестский, Кобринский и Ратновский гидрогеологические посты, имеющие длительные (30-40 лет) ряды наблюдений, а также Масевичский и Великоритский гидрогеологические посты, имеющие 16-летние ряды наблюдений.

Детальный анализ закономерностей уровня режима подземных вод исследуемого района в естественных и нарушенных осушительными мелиорациями условиях с использованием данных наблюдений показал, что в ходе их уровней четко выделяются сезонные, годовые и многолетние циклы, продолжительностью от 2-4 месяцев до 4-5 и даже 11 лет.

Разработка календарных (временных) прогнозов уровня режима подземных вод в данной ситуации представляется весьма затруднительной. В этом случае для решения конкретной практической задачи – определения фоновых показателей уровня режима подземных вод – целесообразно использовать метод вероятностных прогнозов, позволяющий определить для исследуемого участка максимальные и минимальные за многолетний период уровни без указания конкретных сроков их наступления.

В качестве фоновых показателей состояния уровней подземных вод в районе гидрогеологических постов следует принять абсолютные минимальные и максимальные отметки наблюдавшихся уровней подземных вод различных водоносных горизонтов и комплексов, а также амплитуды колебаний уровней за многолетний период, устанавливаемые по данным режимных наблюдений на названных выше гидрогеологических постах.

Изменение характеристик минимальных, максимальных и среднесуточных уровней водоносных горизонтов и их амплитуд по данным режимных наблюдений на Кобринском, Брестском, Ратновском, Великоритском и Масевичском гидрогеологических постах приведены в **таблице 2.11**.

В таблице 2.11 также приведены данные наблюдений за уровнем грунтовых вод водоносного позерского озерно-аллювиального горизонта, которые начаты в районе белорусско-украинской границы в 2008 г. с началом отработки I очереди месторождения «Хотиславское».

Анализируя данные таблицы 2.11, следует указать, что:

а) среднесуточная амплитуда колебания уровня грунтовых вод в районах Кобринского, Брестского и Ратновского гидрогеологических постов (период наблюдений 1955-1976 гг.) по абсолютному значению фиксировалась больше, чем в районах Великоритского и Масевичского гидрогеологических постов (период наблюдений 1993-2007 гг.), что составило 1,01-1,5 м против 0,88-1,07 м;

б) среднесуточная амплитуда напорных вод в период наблюдений 1955-1976 гг. была больше, чем в период 1993-2007 гг. (0,91-1,46 против 0,72-1,15 м), хотя как отмечалось выше по тексту настоящего отчета о НИР, все вышеуказанные гидрогеологические посты находятся в схожих территориально-климатических условиях (т.е. являются репрезентативными по отношению к участку работ);

в) среднегодовая амплитуда колебания УГВ в районе карьера I очереди отработки месторождения «Хотиславское» и границы Беларуси и Украины (наблюдательная скважина 1н) за период наблюдений 2008-2009 гг. составила 0,24 м, т.е. на данном участке возможно сформируется еще более значительное снижение амплитуды колебания УГВ (конечно, период проведения режимных наблюдений, равный 1 году, явно недостаточный для получения принципиально достоверной оценки).

Используя полученные обобщения, а также результаты исследований по оценке влияния мелиоративного осушения на гидролого-гидрогеологические условия участка работ, выполненные на предыдущем этапе НИР по настоящему договору, необходимо сделать следующие выводы:

Таблица 2.11 - Среднегодовое (фоновые) характеристики уровней подземных вод по данным режимных наблюдений, проводившихся в районе работ и на прилегающих территориях

№ п/п	Подземные воды (гидрогеологические условия)	Гидрогеологический пост, номер скважины	Период наблюдений, гг.	Фоновые показатели			
				Абсолютная отметка максимального годового уровня, м БС	Абсолютная отметка минимального годового уровня, м БС	Абсолютная отметка среднего годового уровня, м БС	Амплитуда колебаний уровня за многолетний период, м
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Водоносный голоценовый аллювиальный горизонт	Ратно, скв. 13	1955 – 1975	155,76	153,39	154,85	1,23
		Брест, скв. 529	1965 – 1976	134,31	132,05	132,87	1,01
		Брест, скв. 530	1965 – 1976	134,33	131,92	132,79	1,13
		Кобрин, скв. 260	1958 – 1975	140,26	137,99	138,76	1,27
		Великорита, скв. 549	1993 – 2007	143,09	142,42	142,83	0,97
2	Водоносный поозерский озерно-аллювиальный горизонт	Ратно, скв. 264	1958 – 1975	156,06	153,54	154,71	1,50
		Ратно, скв. 361	1962 – 1975	155,79	153,27	154,77	1,50
		Ратно, скв. 362	1962 – 1975	155,80	153,47	154,69	1,39
		Кобрин, скв. 258	1958 – 1976	141,04	139,22	139,97	1,27
		Кобрин, скв. 259	1958 – 1975	141,12	138,97	139,78	1,14
		Хотислав*, скв. 1н	2008 – 2009	157,10	156,86	157,0	0,24
3	Водоносный днепровский водноледниковый горизонт	Великорита, скв. 551	1993 – 2007	143,50	143,20	143,41	0,88
		Масевичи, скв. 543	1993 – 2007	155,24	154,42	154,68	1,07
		Масевичи, скв. 545	1993 – 2007	153,84	152,81	153,30	0,88
4	Водоносный березинский-днепровский водноледниковый горизонт	Ратно, скв. 15	1955 – 1975	155,84	153,30	154,84	1,46
		Брест, скв. 528	1965 – 1976	134,02	132,26	133,0	0,91
		Великорита, скв. 546	1993 – 2007	144,16	143,87	143,98	0,72
		Масевичи, скв. 547	1993 – 2007	157,74	155,77	155,09	1,15
5	Водоносный верхнемеловой терригенно-карбонатный комплекс	Ратно, скв. 16	1955 – 1975	155,84	153,50	154,81	1,40

* Примечание – наблюдательная скважина 1н ЗАО «КварцМелПром» в районе границы Беларуси и Украины

1) Проверка однородности рядов наблюдений на Брестском, Кобринском и Ратновском гидрогеологических постах за период 1955-1976 гг. показала, что распределение величин наблюдаемых параметров режима грунтовых и напорных вод до 1975 г. подчиняются нормальному закону распределения и расчетные средние за период наблюдений параметры максимальных и минимальных уровней, а также амплитуды их колебаний, характеризуют естественные условия формирования подземных вод на участке, при которых амплитуда колебания уровней подземных вод преимущественно была больше 1,0 м.

2) С 1975 г. под влиянием интенсивно проводимой в регионе осушительной мелиорации произошло общее снижение УГВ на 0,4-0,6 м и условия формирования грунтовых вод до настоящего времени находятся под влиянием мелиорации, а режим грунтовых вод классифицируется как слабонарушенный.

3) Учитывая наличие условий репрезентативности гидрогеологических постов, Великоритский и Масевичский гидрогеологические посты до настоящего времени находятся на участках, также характеризующихся слабонарушенными условиями формирования подземных вод под влиянием осушительных мелиораций, при которых амплитуда колебаний уровней подземных вод по величине близка к 1,0 м.

Таким образом, на основании выполненных исследований и обобщений, в качестве параметра, характеризующего фоновые условия формирования подземных вод в районе месторождения «Хотиславское» до начала его эксплуатации, следует принять величину амплитуды колебания уровней водоносных горизонтов грунтовых вод, равной 1,0 м.

Среднее за расчетный период наблюдений значение амплитуды колебания уровня грунтовых вод в скважине равно фоновому значению 1,0 м и более, необходимо принять в качестве критерия, характеризующего условия формирования подземных вод, не подверженных влиянию эксплуатации месторождения «Хотиславское». И, наоборот, при наблюдаемой амплитуде колебания уровня грунтовых вод (среднегодовой) менее 1,0 м, условия формирования грунтовых вод в районе месторождения «Хотиславское» следует признавать нарушенными от его влияния.

В районе месторождения «Хотиславское» уровенные наблюдения за режимом грунтовых вод водоносного горизонта поозерских озерно-аллювиальных отложений проводятся с использованием наблюдательной скважины 1н. Величина средней амплитуды колебания УГВ в скважине 1н за период наблюдений в один год, равная 0,24 м, вероятно уже указывает на наличие влияния отработки карьера на УГВ в районе скважины, хотя, как было отмечено, годичный срок наблюдений не позволяет дать однозначного заключения.