



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«НАЦИОНАЛЬНАЯ АТОМНАЯ ЭНЕРГОГЕНЕРИРУЮЩАЯ КОМПАНИЯ  
«ЭНЕРГОАТОМ» - ОП «АТОМПРОЕКТИНЖИНИРИНГ»

**СТРОИТЕЛЬСТВО ЭНЕРГОБЛОКОВ № 3 И 4  
ХМЕЛЬНИЦКОЙ АЭС 44518-вк**

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

ТОМ 13.8.1

Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС).

Подземные воды.

Пояснительная записка

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Главный инженер

В.Н. Чернавский

Заместитель главного инженера

Т.Ю. Байбузенко

Главный инженер проекта

А.Л. Баханович



Изм.	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных	Всего страниц в документе	Номер док.	Подпись	Дата
2	-	Все	-	-	147	352-16	<i>В.Н. Чернавский</i>	30.08.16
Номера страниц								
Таблица регистрации изменения								

Публічне акціонерне товариство  
«Київський науково-дослідний та  
проектно-конструкторський інститут  
«ЕНЕРГОПРОЕКТ»  
Технічний архів 1

2016

Н. контр. Головатюк С.В., изм. 2

*30.08.2016*

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

43-814\_203\_004\_ОЭ13\_08\_01\_изм2

Обозначение	Наименование	Примечание
43-814.203.004.ОЭ.13.08.01-С	Содержание тома	С. 2
43-814-СП	Состав проекта	С. 3
43-814.203.004.ОЭ.13.08.01-ВУ	Ведомость об участниках проекта	С. 8
43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Подземные воды. Пояснительная записка	С. 9

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	43-814.203.004.ОЭ.13.08.01-С						Стадия	Лист	Листов
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
								Содержание тома	ТЭО		1
			Разработал	Чараева	<i>Чараева</i>	29.08.16			ПАО КИЭП		
			Проверил	Срибный	<i>Срибный</i>	29.08.16					
			Н. контр.	Головатюк	<i>Головатюк</i>	30.08.16					



Номер тома	Обозначение	Наименование	Примеч.
1	43-814.203.004.ОЭ.01	Основные исходные положения	
2	43-814.203.004.ОЭ.02	Необходимость и целесообразность сооружения энергоблоков № 3, 4. Мощность АЭС, единичная мощность энергоблока	
3	43-814.203.004.ОЭ.03	Обеспечение АЭС топливом, материалами, водой и другими ресурсами	
4	43-814.203.004.ОЭ.04	Подтверждение применимости площадки ХАЭС для сооружения энергоблоков № 3, 4 в соответствии с требованиями действующих НД	
5	43-814.203.004.ОЭ.05	Конфигурация энергоблоков № 3, 4 и АЭС в целом с учетом расширения энергоблоками № 3, 4	
6	43-814.203.004.ОЭ.06	Генеральный план и транспорт	
7.1	43-814.203.004.ОЭ.07.01	Основные технологические решения. Технологическая часть	
7.2	43-814.203.004.ОЭ.07.02	Основные технологические решения. Электрическая часть и связь	
7.3	43-814.203.004.ОЭ.07.03	Основные технологические решения. АСУ ТП	
7.4	43-814.203.004.ОЭ.07.04	Основные технологические решения. Отопление и вентиляция	
7.5	43-814.203.004.ОЭ.07.05	Основные технологические решения. Гидротехническая часть	
7.6	43-814.203.004.ОЭ.07.06	Основные технологические решения. Обращение с ядерным топливом и РАО	
8	43-814.203.004.ОЭ.08	Обеспечение ядерной и радиационной безопасности	
9	43-814.203.004.ОЭ.09	Основные архитектурно-строительные решения	
10	43-814.203.004.ОЭ.10	Эксплуатация	
11	43-814.203.004.ОЭ.11	Снятие с эксплуатации	
12	43-814.203.004.ОЭ.12	Обеспечение качества на всех этапах жизненного цикла АЭС	
13.1	43-814.203.004.ОЭ.13.01	Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС). Основания для проведения ОВОС	
13.2	43-814.203.004.ОЭ.13.02	Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС). Физико-географические особенности района и площадки размещения энергоблоков	

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

43-814-СП

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Баханович				
Проверил	Носенко				
Н. контр.	Головатюк				30/08/16

Состав проекта

Стадия	Лист	Листов
ТЭО	1	5

ПАО КИЭП

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примеч.
13.3	43-814.203.004.ОЭ.13.03	Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС). Общая характеристика энергоблоков	
13.4	43-814.203.004.ОЭ.13.04	Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС). Климат и микроклимат	
13.5	43-814.203.004.ОЭ.13.05	Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС). Воздушная среда	
13.6.1	43-814.203.004.ОЭ.13.06.01	Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС). Геологическая среда зоны наблюдения, пункта, промплощадки и города-спутника АЭС. Пояснительная записка	
13.6.2	43-814.203.004.ОЭ.13.06.02	Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС). Геологическая среда зоны наблюдения, пункта, промплощадки и города-спутника АЭС. Графические материалы	
13.7	43-814.203.004.ОЭ.13.07	Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС). Поверхностные воды	
13.8.1	43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС). Подземные воды. Пояснительная записка	
13.8.2	43-814.203.004.ОЭ.13.08.02	Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС). Подземные воды. Графические материалы	
13.9	43-814.203.004.ОЭ.13.09	Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС). Почвы	
13.10	43-814.203.004.ОЭ.13.10	Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС). Растительный и животный мир, заповедные объекты зоны наблюдения	

Взам.инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814-СП

Лист

2



Номер тома	Обозначение	Наименование	Примеч.
13.11	43-814.203.004.ОЭ.13.11	Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС). Прогнозные оценки радиационного воздействия на агроэкосистемы и население при нормальных условиях эксплуатации и авариях	
13.12	43-814.203.004.ОЭ.13.12	Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС). Оценка воздействий энергоблока на окружающую социальную среду	
13.13	43-814.203.004.ОЭ.13.13	Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС). Оценка воздействий энергоблока на окружающую техногенную среду	
13.14	43-814.203.004.ОЭ.13.14	Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС). Оценка последствий трансграничного переноса при нормальных и аварийных режимах	
13.15	43-814.203.004.ОЭ.13.15	Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС). Оценка воздействий на окружающую среду при строительстве энергоблока	
13.16	43-814.203.004.ОЭ.13.16	Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС). Комплексные мероприятия по обеспечению нормативного состояния и безопасности окружающей среды	
13.17	43-814.203.004.ОЭ.13.17	Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС). Заявление об экологических последствиях эксплуатации энергоблоков	
13.18	43-814.203.004.ОЭ.13.18	Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС). Материалы для общественных слушаний и консультативного референдума (реферат ОВОС)	
14	43-814.203.004.ОЭ.14	Организация управления проектом	
15	43-814.203.004.ОЭ.15	Основные положения по организации строительства, сроки строительства	

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814-СП

Лист

3

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примеч.
16	43-814.203.004.ОЭ.16	Основные решения по подготовке территории и защита объектов от опасных природных и/или техногенных факторов	
17	43-814.203.004.ОЭ.17	Основные решения по санитарно-бытовому обслуживанию	
18.1	43-814.203.004.ОЭ.18.01	Основные решения по пожарной безопасности, охране труда, гражданской защите и идентификация потенциально опасных объектов. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
18.2	43-814.203.004.ОЭ.18.02	Основные решения по пожарной безопасности, охране труда, гражданской защите и идентификация потенциально опасных объектов. Основные решения по охране труда	
18.3	43-814.203.004.ОЭ.18.03	Основные решения по пожарной безопасности, охране труда, гражданской защите и идентификация потенциально опасных объектов. Основные решения по реализации инженерно-технических мероприятий гражданской защиты (гражданской обороны). Идентификация потенциально опасных объектов	
19	43-814.203.004.ОЭ.19	Социальные аспекты реализации проекта	
20.1	43-814.203.004.ОЭ.20.01	Сметная документация. Сводный сметный расчет	
20.2	43-814.203.004.ОЭ.20.02	Сметная документация. Объектные сметные расчеты	
20.3.1	43-814.203.004.ОЭ.20.03.01	Сметная документация. Локальные сметные расчеты. Технологическая часть	
20.3.2	43-814.203.004.ОЭ.20.03.02	Сметная документация. Локальные сметные расчеты. Электротехническая часть	
20.3.3	43-814.203.004.ОЭ.20.03.03	Сметная документация. Локальные сметные расчеты. КИП и А	
20.3.4	43-814.203.004.ОЭ.20.03.04	Сметная документация. Локальные сметные расчеты. Строительная часть	
20.3.5	43-814.203.004.ОЭ.20.03.05	Сметная документация. Локальные сметные расчеты. Отопление и вентиляция	

Изм.	№ докл.	Подпись и дата	Взам.инв. №

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814-СП

Лист



4

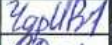
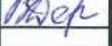



Номер тома	Обозначение	Наименование	Примеч.
20.3.6	43-814.203.004.ОЭ.20.03.06	Сметная документация. Локальные сметные расчеты. Водопровод и канализация	
21	43-814.203.004.ОЭ.21	Обоснование экономической эффективности расширения АЭС	
22	43-814.203.004.ОЭ.22	Технико-экономические показатели	
23	43-814.203.004.ОЭ.23	Выводы и предложения	

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814-СП	Лист
							5
Ивв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					

43-814\_203\_004\_ОЭ13\_08\_01\_изм2

Раздел	Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
1	Начальник отдела № 216 Инженер-проектировщик I категории отдела № 216	И.Е. Островская И.В. Чараева	 

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	43-814.203.004.ОЭ.13.08.01-ВУ						Стадия	Лист	Листов
			Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТЭО		1
			Разработал	Чараева		28.08.16	Ведомость об участниках проекта	ПАО КИЭП			
			Проверил	Срибный		29.08.16					
			Н. контр.	Головатюк		30.08.16					



**Содержание**

ВВЕДЕНИЕ..... 10

Приложение А (обязательное) 43-814.203.004.ОЭ.13.08.01 Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС). Подземные воды. Пояснительная записка ..... 11

Инв. № подл	Подпись и дата		Взам. инв. №		43-814.203.004.ОЭ.13.08.01					
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Подземные воды. Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
	Разработал	Чараева			<i>Чараева</i>	29.08.16		ТЭО	1	139
	Проверил	Срибный			<i>Срибный</i>	29.08.16				
	Нач. отд.	Островская			<i>Островская</i>	29.08.16				
	Н. контр.	Головатюк			<i>Головатюк</i>	29.08.16				
								<b>ПАО КИЭП</b>		

**ВВЕДЕНИЕ**

ТЭО строительства энергоблоков № 3, 4 Хмельницкой АЭС одобрено распоряжением Кабинета Министров Украины от 04 июля 2012 года № 498-р.

Корректировка ТЭО выполнена в соответствии с Заданием на проектирование к договору № 431603 от 28 января 2016 года между ОП «Атомпроектинжиниринг» НАЭК «Энергоатом» и ПАО КИЭП.

В соответствии с Заданием на проектирование корректировка ТЭО выполнена в связи с:

- заменой типа реакторной установки (РУ) ВВЭР-1000/В-392 на ВВЭР-1000 производства «SKODA JS a.s.» в соответствии с концептуальным решением № КР.46.001-14 от 20.20.2014 «Будівництво енергоблоків № 3, 4 на Хмельницькій АЕС. Концептуальне технічне рішення» и Техническими Требованиями к РУ ВВЭР-1000 «Skoda JS a.s.» № ТТ.46.003-15;

- необходимостью реализации мероприятий по повышению безопасности, предусмотренных «Комплексной программой повышения безопасности и надежности действующих АЭС Украины» и «Дополнительными требованиями по безопасности к проектам новых энергоблоков АЭС» (приложение № 15 к ТТ.46.003-15);

- необходимостью реализации положений нормативно-правовых актов и нормативных документов, измененных либо введенных в действие после одобрения ТЭО.

Технические решения, не связанные с указанными изменениями, остаются соответствующими одобренному ТЭО по всем объектам и сооружениям комплекса энергоблоков № 3 и 4 ХАЭС.

Корректировка ТЭО в соответствии с «Порядком разработки проектной документации на строительство объектов» выполнена путем внесения изменений в материалы одобренного ТЭО.

В соответствии с указанными целями корректировки ТЭО, материалы данного тома не менялись.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			43-814.203.004.ОЭ.13.08.01						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

**Приложение А  
(обязательное)  
43-814.203.004.ОЭ.13.08.01  
Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС).  
Подземные воды.  
Пояснительная записка**

**Хмельницкая АЭС**

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ  
СООРУЖЕНИЯ ЭНЕРГОБЛОКОВ № 3, 4**

**ТОМ 13  
Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС)**

**ЧАСТЬ 8  
Подземные воды**

**КНИГА 1  
Пояснительная записка**

**43-814.203.004.ОЭ.13.08.01**



Директор

Г.Ф. Нестеренко

Главный инженер

Н. Т. Сергеенко

Начальник отдела комплексных инженерно-геологических изысканий

М.В. Росовский

1	-	Все	-	-	137	185-12	<i>сф</i>	06.04.12
Изм.	Измененных	Заменимых	Новых	Аннулированных	Всего страниц в документе	Номер документа	Подпись	Дата
Номера страниц								
Таблица регистрации изменения								

2012

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

3



Хмельницкая АЭС  
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ  
СООРУЖЕНИЯ ЭНЕРГООБЛОКОВ № 3, 4  
ТОМ 13  
Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС)

ЧАСТЬ 8  
Подземные воды

КНИГА 1  
Пояснительная записка

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Исполнители работы

Главный специалист отдела  
инженерной геологии ГП КИИЗИ ЭП



Л.М. Шехтман

Начальник группы



Э. С.Тихомирова

Ведущий инженер



В.Л. Чередниченко

Инженер II категории



Н. А. Савченко

Инженер II категории



Е. П. Ткач

Инженер II категории



Т.С. Прихолько

Инженер III категории



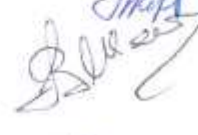
А.Г. Самойленко

Инженер III категории



А.А. Леонов

Инженер



Т.Б. Кабаева

Директор научно-инженерного центра радиогидрогеоэкологических полигонных исследований (НИЦ РПИ) НАН Украины академик НАН У, профессор, д. геол.-минер.наук



В.М. Шестопалов

Зам. Директора НИЦ РПИ к. геол.-мин. наук



Ю.Ф. Руденко

Ведущий инженер НИЦ РПИ



И.М. Романок

Инженер II категории НИЦ РПИ



Н.А. Малотина

Инженер НИЦ РПИ



А.Н. Пархоменко

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

4

## Содержание

1	ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ.....	14
1.1	Общие данные о гидрогеологических условиях, мощности зоны активного водообмена; данные о хозяйственном использовании подземных вод.....	14
1.1.1	Зона наблюдения ХАЭС.....	14
1.1.2	Пункт ХАЭС.....	21
1.1.3	Промплощадка .....	23
1.1.4	Город-спутник АЭС (г. Нетешин).....	25
1.1.5	Характеристика территории по условиям защищенности подземных вод.....	26
1.1.6	Данные о хозяйственном использовании подземных вод .....	28
1.1.7	Сорбционные свойства грунтов .....	39
1.2	Описание пунктов гидрогеологических наблюдений и результаты наблюдений .....	46
1.2.1	Зона наблюдения ХАЭС.....	46
1.2.2	Пункт ХАЭС (включая промплощадку).....	51
1.2.3	Город-спутник АЭС (г. Нетешин).....	65
1.2.4	Нетешинский водозабор хозяйственно–питьевого водоснабжения .....	67
1.3	Оценка влияния техногенного воздействия на грунтовые воды и водоносные горизонты, используемые для питьевых, хозяйственных и других целей.....	70
1.3.1	Морфометрические, гидродинамические и водобалансовые параметры ...	70
1.3.2	Зона наблюдения ХАЭС (региональная гидрогеологическая модель района) .....	88
1.3.3	Пункт ХАЭС – промплощадка, водоем-охладитель, г. Нетешин (гидрогеологическая модель локального уровня).....	112
1.3.4	Прогнозная оценка химического и теплового загрязнения.....	133
1.3.5	Прогнозная оценка радиационного загрязнения в зоне наблюдения и в пункте АЭС .....	133
1.4	Рекомендуемые мероприятия по контролю поступления загрязняющих веществ, предотвращению ухудшения качества воды .....	136
1.4.1	Мероприятия по контролю подземных вод на промплощадке и в пункте ХАЭС .....	136
1.4.2	Мероприятия по контролю качества воды Нетешинского водозабора хозяйственно-питьевого водоснабжения ХАЭС .....	137
	ВЫВОДЫ .....	139
	ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ.....	143
	СПИСОК ССЫЛОЧНЫХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ И ЛИТЕРАТУРЫ.....	144

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	Лист 5
------	--------	------	--------	-------	------	----------------------------	-----------

## 1 ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

### 1.1 Общие данные о гидрогеологических условиях, мощности зоны активного водообмена; данные о хозяйственном использовании подземных вод

#### 1.1.1 Зона наблюдения ХАЭС

В гидрометеорологическом плане зона наблюдения расположена в зоне избыточного увлажнения, что способствует повышенному инфильтрационному питанию подземных вод и их активному взаимодействию с поверхностным стоком.

В гидрогеологическом отношении зона наблюдения ХАЭС находится в пределах восточной окраины Волыно-Подольского артезианского бассейна, в зоне его сочленения с Украинским кристаллическим массивом, и характеризуется широким развитием пресных вод, приуроченных к толще пород кайнозоя, мезозоя, палеозоя, верхнего протерозоя (рифей, венда), архея – нижнего протерозоя ("Гидрогеологическая карта" м 1:200 000 – в книге 2 шифр 84-17-08-621).

В соответствии с геолого-структурным строением здесь выделяются следующие водоносные горизонты и комплексы - рисунок 1.1 [1-5]:

- водоносный горизонт голоценовых аллювиальных отложений ( $a_4$ ) - грунтовые воды;
- водоносный горизонт средне-верхнеплейстоценовых аллювиальных отложений ( $a_{2-3}$ ) – грунтовые воды;
- водоносный горизонт средне-верхнеплейстоценовых эолово-делювиальных отложений ( $vd_{2-3}$ ) – грунтовые воды;
- водоносный горизонт среднеплейстоценовых флювиогляциальных отложений ( $fg_2$ ) – грунтовые воды;
- водоносный комплекс отложений ниже - и среднесарматского подъярусов миоцена ( $N_1S_{1+2}$ );
- водоносный горизонт трещиноватой зоны мергельно-меловой толщи туронского яруса верхнего мела ( $K_2t$ );
- водоносный горизонт отложений сеноманского яруса верхнего мела ( $K_2s$ );
- водоносный горизонт нижнесилурийских отложений ( $S_1$ );
- водоносный комплекс отложений балтийской серии нижнего кембрия ( $C_1bl$ );
- водоносный верхнепротерозойский комплекс ( $PR_2v_2, PR_2v_1, PR_2pl$ );
- водоносный горизонт трещиноватой зоны кристаллических пород архея - нижнего протерозоя ( $AR_1-PR_1$ ).

Слабопроницаемые слои между водоносными горизонтами и комплексами не выдержаны по площади, поэтому между водоносными горизонтами существует гидравлическая связь. Наиболее выдержанным практически безводным пластом пород являются отложения нижнесарматского подъяруса миоцена ( $N_1S_1$ ), в разрезе которых присутствуют глины.

Кроме того, на ряде участков как на контактах между различными водоносными горизонтами и комплексами, так и в толще разновозрастных пород распространены слабопроницаемые слои, однако они не везде выдержаны по мощности в плане и по глубине.

Грунтовые воды связаны с четвертичными образованиями, приурочены к аллювиальным отложениям пойменных и надпойменных речных террас, а также к флювиогляциальным образованиям зандровой равнины. Четвертичные отложения на большей

Взам.инв. №					
	Подпись и дата				
Инв. № подл.					
	Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.
43-814.203.004.ОЭ.13.08.01					
					Лист
					6



43-814\_203\_004\_ОЭ13\_08\_01\_изм2.doc

части территории подстилаются породами сарматского яруса нижнего неогена (это первый от поверхности местный водоупор); в местах их отсутствия - верхнемеловыми или верхнепротерозойскими (вендскими) отложениями.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.09.13.08.01

Лист 8

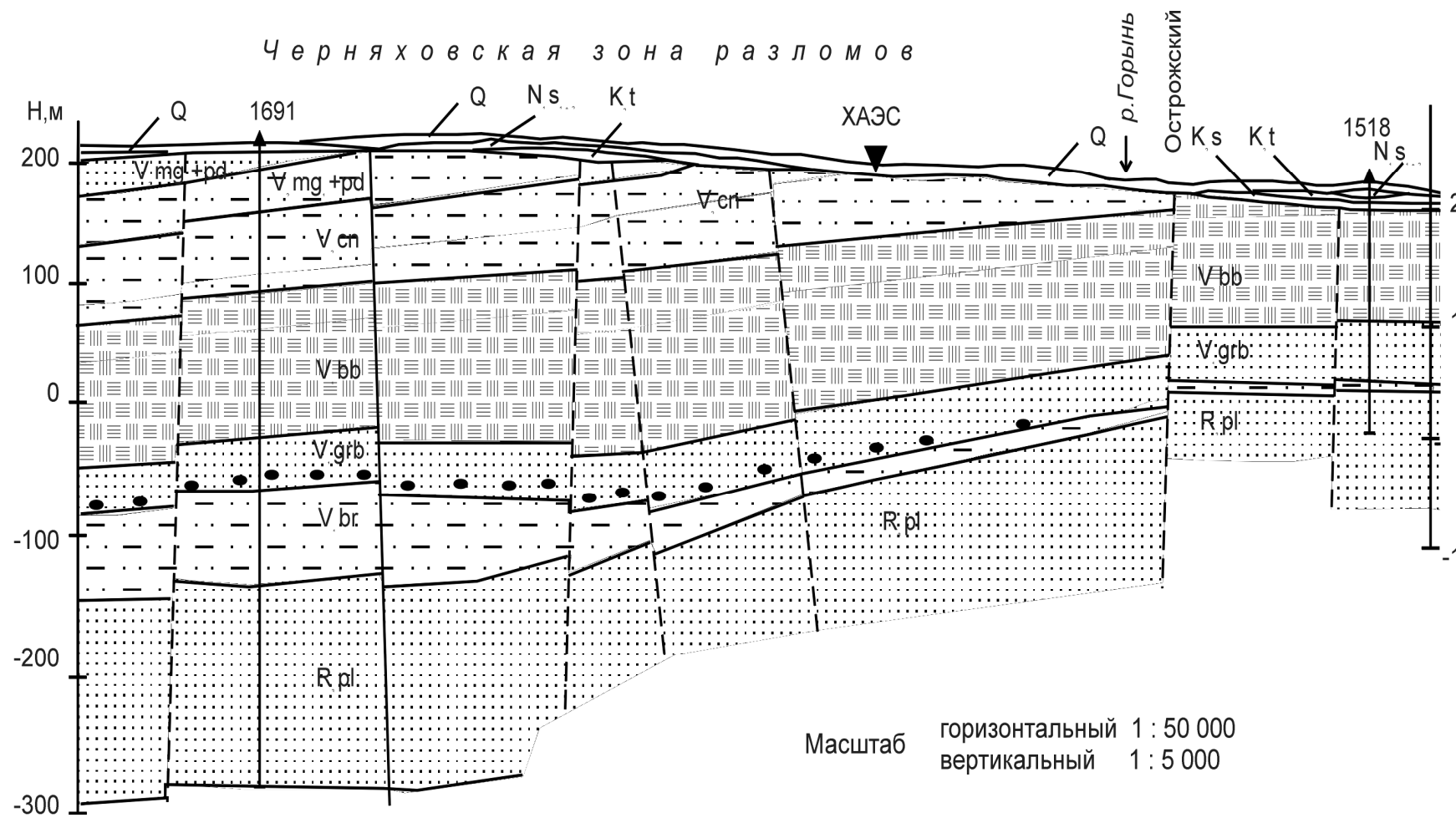


Рисунок 1.1– Геологический разрез района Хмельницкой АЭС

43-814\_203\_004\_0913\_08\_01\_изм2.doc

Глубина залегания уровня грунтовых вод невелика и составляет на большей части территории не более 3,00 – 5,00 м, лишь на высоких водоразделах увеличивается до 10,00 и более (в книге 2 шифр 84-17-08-622).

Межпластовые горизонты приурочены к отложениям неогена, мела, силура, кембрия, верхнего протерозоя.

Площадное распространение водоносных горизонтов и комплексов представлено на «Гидрогеологической карте» масштаба 1:200 000 (в книге 2 шифр 84-17-08-621).

Ниже приводится характеристика перечисленных выше водоносных горизонтов и комплексов, входящих в зону активного водообмена, мощность которой в пределах различных частей рассматриваемой территории неодинакова, в основном колеблется от 250,00 до 500,00 м, местами – более, увеличиваясь в местах ограниченного развития водоупоров.

Водоносный горизонт голоценовых аллювиальных отложений (а<sub>4</sub>) пойм рек имеет повсеместное распространение в долинах рек Горынь, Гнилой Рог, Вилия и других водотоков, а также в днищах балок. Водовмещающие породы – пески мелкозернистые с прослоями илов, заторфованных грунтов, супесей, суглинков, реже галечники. Мощность водовмещающих пород изменяется от 0,50 до 10,00-12,00 м. Водоносный горизонт безнапорный, глубина залегания уровня грунтовых вод 0 - 3,00 м.

Питание грунтовых вод площадное и осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, частичное питание – за счет паводковых вод; разгрузка – в долины рек, являющихся региональными дренами.

Глубина залегания уровня зависит от высоты стояния уровня воды в реках, то есть от времени года. Максимальный подъем уровня в период весеннего половодья, годовая амплитуда колебания уровней грунтовых вод составляет до 2,00 м.

Водоносный горизонт используется в сельской местности (шахтные колодцы, одиночные скважины). Дебит скважин от 0,05 до 1,70 л/с при понижении 0,50-2,00 м. Воды гидрокарбонатно-кальциевые, минерализация 0,30-0,50 г/л, общая жесткость 5-20 немецких градусов

(1 мг-экв/л = 2,8 н<sup>0</sup>).

Водоносный горизонт голоценовых аллювиальных отложений эксплуатируется водозабором, находящимся в долине р. Вилия, для водоснабжения г. Острог Ривненской области.

Водоносный горизонт средне-верхнеплейстоценовых аллювиальных отложений (а<sub>2-3</sub>) I, II, III надпойменных речных террас. Водовмещающие породы – пески мелко- и среднезернистые с галькой, пески крупнозернистые, галечники. Мощность обводненных отложений колеблется от 0,50 до 18,00 м.

Водоносный горизонт безнапорный, глубина залегания уровня грунтовых вод изменяется от 1,00 до 14,00 м.

Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и притоков со склонов речных долин, а также за счет подпитки из нижележащих водоносных горизонтов. Разгрузка происходит в долины рек и овраги.

Уровеньный режим водоносного горизонта в основном зависит от климатических факторов. Годовая амплитуда колебания уровней воды составляет 1,50-2,00 м.

Водоносный горизонт эксплуатируется в сельской местности (шахтные колодцы, одиночные скважины). Суточный водоотбор из колодцев 0,60-0,80 м<sup>3</sup>/сут, дебит скважин в селе Нетешин 2,60 л/с при понижении 1,10 м. Вода по химическому составу гидрокарбонатно-

Взам.инв. №					
	Подпись и дата				
Инв. № подл.					
	Изм. Колуч. Лист №док. Подп. Дата				
43-814.203.004.ОЭ.13.08.01					Лист
					9



кальциевая, местами хлоридно-гидрокарбонатная и хлоридно-сульфатная. Минерализация воды 0,20-0,40 г/л, общая жесткость 5-20 немецких градусов.

Водоносный горизонт средне – верхнеплейстоценовых эолово - дельта и льяных отложений ( $vd_{2,3}$ ) развит спорадически, - это временный горизонт типа «верховодки» в лессах и лессовых породах, которые чехлом покрывают Волынскую денудационную возвышенность и Подольскую структурно-денудационную возвышенность. Грунтовые воды приурочены к легким разностям лессовых пород и образуются на более тяжелых глинистых разностях в виде маломощных водоносных горизонтов.

Водоносный горизонт обычно безнапорный, залегает на различных глубинах. Питание горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка – в речные долины и балки. Суточный водоотбор из колодцев, эксплуатирующих этот водоносный горизонт, незначительный.

Водоносный горизонт среднеплейстоценовых флювиогляциальных (водно-ледниковых) отложений ( $fg_2$ ). Широко распространен в пределах Славутской (Острожской) аккумулятивной зандрово-аллювиальной равнины. Водовмещающие породы – пески средне- и крупнозернистые с галькой, иногда галечники. Мощность обводненных пород в основном составляет 3,00-7,00 м, местами достигает 10,00-12,00 м.

Водоносный горизонт безнапорный, глубина залегания уровня грунтовых вод изменяется от 0,50 до 5,00-10,00 м.

Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также за счет подпитывания водами нижележащих водоносных горизонтов. Режим горизонта непостоянен и зависит от количества инфильтрующихся атмосферных осадков. Годовая амплитуда колебаний уровня грунтовых вод составляет 1,00-1,50 м.

Эксплуатируется водоносный горизонт только мелкими потребителями, для централизованного водоснабжения непригоден в связи с незначительной водообильностью, а местами неудовлетворительным качеством воды. Суточный водоотбор из колодцев 0,60-0,80 м<sup>3</sup>/сут, дебит скважин 1,00 л/с при понижении 1,00 м.

По химическому составу вода гидрокарбонатно-кальциевая, сульфатно-гидрокарбонатная, хлоридно-гидрокарбонатно-кальциевая. Минерализация 0,10-0,80г/л.

Водоносный комплекс отложений нижне- и среднесарматского подъярусов миоцена ( $N_{1S1+2}$ ) распространен почти на всей территории зоны наблюдения ХАЭС, за исключением отдельных участков в ее северо-западном углу, а также в долине р. Горынь, где в результате эрозионного вреза на поверхность выходят нижележащие отложения венда. Верхи разреза комплекса сарматских отложений сложены в основном толщей глин, которая является верхним водоупором водоносного горизонта.

Водовмещающие породы – пески, известняки оолитовые и детритовые. Типичным для отложений сарматского яруса является литологическая и фациальная изменчивость, что обуславливает переслаивание обводненных и водоупорных отложений как по площади, так и в разрезе. В связи с наличием прослоев глинистых пород водоносный комплекс не имеет повсеместного распространения. Мощность водоносного горизонта варьирует от 2,00-3,00 до 10,00-15,00 м (на высоких водоразделах до 40,00 м), а глубина залегания - от 0 до 40,00 м, преимущественно составляя 20,00-30,00 м.

Воды напорные, величина напора от 1,00 до 25,00, чаще всего не более 5,00 м. Дебит скважин 1,70-2,00 л/с, дебиты родников 0,30-1,50 л/с, иногда до 6,00 л/с. Воды

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	Лист
							10
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

гидрокарбонатно-кальциевые; сухой остаток 0,30-0,50 г/л, жесткость 14-17 немецких градусов, рН=7,80.

В местах неглубокого залегания горизонта отмечается органическое загрязнение.

Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также за счет подтока из нижележащих водоносных горизонтов. Разгрузка происходит в пределах глубоко врезанных долин рек, где в пределах зон дренирования, вдоль речных долин, сарматские отложения безводны.

Водоносный горизонт сарматских отложений используется для централизованного водоснабжения г. Шепетовка (водозабор "Дубовый Гай").

Водоносный горизонт трещиноватой зоны мергельно-меловой толщи туронского яруса верхнего мела ( $K_2t$ ). Имеет распространение в западной части территории зоны наблюдения ХАЭС. Водовмещающие породы – закарстованный мел и мергель; мощность трещиноватой зоны колеблется в очень широких пределах – от 0 до 50,00 м. Мощность горизонта 7,00-55,00 м, глубина залегания 5,00-47,00 м.

В верхней части мергельно-меловой толщи выделяется зона кольматации, представляющая собой глинистую массу с включением остатка мергеля, не затронутого выветриванием. На участках распространения в кровле водоносного горизонта зон кольматации или глин сарматского яруса неогена воды приобретают напорные свойства. Величина напора невелика и чаще составляет 3,00-5,00 м, местами достигает 20,00 м. Дебиты скважин резко варьируют - от 0,70 до 34,70 л/с при понижении уровня 3,00-6,00 м.

Воды гидрокарбонатно-кальциевые; сухой остаток 0,30-0,50 г/л, иногда до 1,40 г/л (при загрязнении); жесткость 17-18 немецких градусов.

Обводненность мергельно-меловых пород зависит от развития трещиноватости. Максимальная трещиноватость наблюдается в долинах рек и глубоких балках, уменьшаясь к водоразделам.

Питание горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод в местах выхода водовмещающих отложений на земную поверхность, перелива вод из залегающих выше обводненных отложений, а на отдельных участках отмечается подпитывание из напорных нижележащих горизонтов. Дренируется горизонт речной сетью.

Водоносный горизонт сеноманского яруса верхнего мела ( $K_2s$ ) имеет распространение в восточной части зоны наблюдения ХАЭС.

Водовмещающие породы – пески разнородные кварцево-глауконитовые, песчаники, скопления желваков кремней.

Сеноманский водоносный горизонт перекрыт четвертичными или неогеновыми образованиями, подстилается верхнепротерозойскими породами.

Мощность горизонта от 0 до 15,00-20,00 м. Имеет напорно-безнапорный характер. Глубина залегания кровли горизонта от 10 до 40 м. Дебиты родников от 0,20 до 20,00-30,00 л/с (в окрестностях г. Славуты), дебиты скважин 2,50-6,40 л/с, удельные дебиты 0,20-2,50 л/с. Воды гидрокарбонатно-кальциевые, жесткость 12-21 немецких градусов, сухой остаток 0,30-0,40 г/л.

Питание горизонта происходит преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков и частично за счет подтока из залегающих ниже горизонтов, разгрузка – в долины рек и глубокие балки.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	Лист
							11
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Воды сеноманского водоносного горизонта широко используются для водоснабжения г. Шепетовка (водозаборы Каменский, Железнодорожный, Цветохский), а также г. Изяслав (водозабор Изяславский и других местных объектов).

Водоносный горизонт нижесилурийских отложений (S<sub>1</sub>) имеет распространение в крайней западной части зоны наблюдения и приурочен к толще трещиноватых известняков с прослойками мергелей. Вскрытая мощность обводненных пород 28,00-90,00 м. Глубина залегания колеблется от нескольких метров до 70,00-80,00м.

Горизонт напорный, величина напора от 27,00 до 66,00 м. Дебит скважин составляет 1,00-1,40 л/с при понижении уровня на 1,00-2,00 м. В местах сильной трещиноватости дебит скважин сильно возрастает.

По химическому составу воды гидрокарбонатно-кальциевые, минерализация от 0,40 до 1,00 г/л, жесткость 19-24 немецких градусов.

Питание вод зоны трещиноватости происходит за счет перетока залегающих ниже напорных вод верхнепротерозойского водоносного комплекса и частично за счет инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка осуществляется в долинах рек.

Воды зоны трещиноватости силурийских отложений используются для централизованного водоснабжения отдельных населенных пунктов.

Водоносный комплекс отложений балтийской серии нижнего кембрия (Є<sub>1bl</sub>) имеет распространение в крайней западной части зоны наблюдения ХАЭС. Водовмещающие породы – песчаники мелко- и крупнозернистые. Мощность обводненных пород от 2,00 до 23,00 м, в среднем составляет 9,00 м. Залегают у восточной границы своего распространения на глубинах 30,00-50,00 м под меловыми и четвертичными отложениями.

В разрезе пород балтийской серии присутствуют аргиллиты и алевролиты с прослойками песчаников, последние обводнены. Таким образом, в отложениях балтийской серии прослеживается несколько водоносных горизонтов, гидравлически связанных между собой и образующих единый водоносный комплекс.

Воды напорные, величина напора 52,00-56,00 м, пьезометрический уровень на глубине 0,10 – 1,00 м, местами наблюдается самоизлив, что указывает на невысокую природную дренированность горизонта.

Питание происходит за счет перетока залегающих ниже напорных вод верхнепротерозойского водоносного комплекса и частично за счет инфильтрации атмосферных осадков. Дебит скважин 2,00-15,60 л/с, удельный дебит 0,30-1,80 л/с.

По химическому составу воды гидрокарбонатно-кальциевые, минерализация 0,20-0,50 г/л.

Водоносный верхнепротерозойский (вендский) комплекс включает гидравлически связанные между собой водоносные комплексы отложений могилев-подольской и каниловской серий вендской системы верхнего протерозоя (PR<sub>2v2</sub>), водоносный комплекс отложений волынской серии вендской системы (PR<sub>2v1</sub>) и полесской серии (PR<sub>2pl</sub>).

Водоупорной кровлей комплекса являются алевролиты-аргиллитовые породы чарторийской свиты верхнего венда; они характеризуются некоторой водообильностью, но она невелика по сравнению с водообильностью залегающих ниже пород. На участках отсутствия слабопроницаемых слоев горизонты имеют гидравлическую связь, поэтому они могут рассматриваться как единый комплекс.

Водосодержащие породы – трещиноватые песчаники, туфопесчаники, туффиты.

Породы верхнего протерозоя погружаются в юго-западном направлении, на северо-востоке выклиниваются.

Взам.инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.13.08.01



Водоносный комплекс имеет широкое распространение, выдержан по простиранию и по мощности. Водоносный комплекс  $PR_{2v_2}$  имеет распространение в западной и центральной частях зоны наблюдения; водоносный комплекс  $PR_{2v_1}$  – почти на всей территории, за исключением ограниченной по площади северо-восточной части; водоносный комплекс  $PR_{2v1}$  – в северо-восточном углу зоны наблюдения ХАЭС.

Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков на участках близкого залегания от поверхности земли, а также за счет перетока из залегающих выше и ниже горизонтов в местах отсутствия слабопроницаемых слоев.

Область разгрузки находится в долине р. Днестр, глубоко врезанной в отложения верхнего протерозоя.

Глубины залегания комплекса от 140,00 до 220,00 м, мощность 40,00-50,00 м; в долине р. Горынь, где отложения верхнего протерозоя (венда) выходят на поверхность, глубина залегания комплекса – менее 10,00 м от поверхности земли.

Воды обладают большим напором, - 140,00-150,00 м; пьезометрический уровень устанавливается на глубинах от 17,00 до плюс 6,00 м (самоизлив). Удельный дебит до 15,00 л/с (1300,00 м<sup>3</sup>/сут).

По солевому составу воды гидрокарбонатно-натриево-кальциевые; минерализация от 0,15 до 0,58 г/л, чаще всего 0,40-0,50 г/л; в отдельных скважинах содержание железа выше нормы (0,10-1,59 мг/дм<sup>3</sup>), пониженное содержание фтора.

Водоносный комплекс совместно с другими залегающими выше водоносными горизонтами широко используется для централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Нетешин (Нетешинский водозабор), г. Славута (водозаборы "Центральный", "Южный").

Водоносный горизонт трещиноватой зоны архея - нижнего протерозоя ( $AR_1$ - $PR_1$ ). Почти повсеместно водосодержащие породы перекрыты продуктами выветривания (каолины, дресва) мощностью 1,00-10,00 м, являющимися своеобразным слабопроницаемым слоем, играющим роль несовершенного водоупора. Воды напорные, величина напора 2,00-60,00 м. Статический уровень устанавливается на глубинах от 15,00 до 75,00 м. Дебиты скважин 0,10-3,30 л/с, удельные дебиты 0,01-3,80 л/с.

По солевому составу воды гидрокарбонатно-кальциевые или магниевые; сухой остаток 0,20-0,50 г/л, жесткость 1,90 мг-экв/л, рН 6,50-7,70.

В зоне наблюдения ХАЭС архей-нижнепротерозойский водоносный горизонт не эксплуатируется.

### 1.1.2 Пункт ХАЭС

В гидрогеологическом отношении пункт ХАЭС находится на восточной окраине Вольно-Подольского артезианского бассейна. Здесь выделяются следующие водоносные комплексы [6]:

- водоносный комплекс отложений четвертичной системы;
- водоносный комплекс отложений чарторийской свиты венда;
- водоносный комплекс отложений берестовецкой и горбашевской свит венда.
- Ниже приводится описание выделенных водоносных комплексов.

а) Водоносный комплекс отложений четвертичной системы (грунтовые воды).

Взам.инв. №					
	Подпись и дата				
Инв. № подл.					
	43-814.203.004.ОЭ.13.08.01				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
					Лист
					13

Четвертичные отложения, образующие сплошной неровный покров, сложены разнообразным по генезису, литологическому составу и мощности комплексом пород.

В песчаных породах этого комплекса прослеживается ряд водоносных горизонтов, содержащих безнапорные грунтовые воды, широко распространенные на всей рассматриваемой территории. Характерной особенностью четвертичных отложений являются непостоянство и невыдержанность их состава как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях. Частая изменчивость мощности и состава водовмещающих песчаных отложений обуславливает различную водообильность водоносных горизонтов четвертичного комплекса.

В четвертичном водоносном комплексе выделяются водоносные горизонты в пойменных отложениях долины р. Горынь, в отложениях 1 надпойменной террасы долин р. Горынь и Гнилой Рог; в верхне-среднечетвертичных флювиогляциальных отложениях.

Водоносный горизонт в пойменных отложениях развит в основном в мелко- и среднезернистых песках пойменного аллювия, реже - в супесях. Глубина залегания уровня грунтовых вод 0,20-2,00 м. Мощность водоносного горизонта в среднем 7,00-8,00 м. Водоносный горизонт связан с поверхностными водами р. Горынь, которая дренирует его и определяет положение уровня. Питание происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и паводковых вод; коэффициент фильтрации песков в основном 7,00-15,00 м/сут

Водоносный горизонт в отложениях 1 надпойменной террасы долины р. Гнилой Рог приурочен к пескам, по гранулометрическому составу преимущественно мелко- и среднезернистым, с прослоями суглинков и супесей. Водоносный горизонт залегает на глубине 1,00-4,00 м, мощность в среднем 6,00-15,00 м. Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и притока воды со стороны водораздела. Движение воды направлено к водоему-охладителю ХАЭС (долине р. Гнилой Рог), дренирующему этот горизонт. Коэффициент фильтрации песков также в основном составляет 7,00-15,00 м/сут

Водоносный горизонт в верхне-среднечетвертичных флювиогляциальных отложениях заключен в песках, по гранулометрическому составу в основном мелко- и среднезернистых с прослоями пылеватых, крупных и гравелистых, а также в супесях. Мощность водовмещающих пород порядка 15,00 м. Коэффициент фильтрации песков изменяется от 7,00 до 15,00 м/сут.

Все вышеперечисленные водоносные горизонты четвертичных отложений гидравлически связаны между собой и образуют единый водоносный комплекс. Питание водоносного комплекса осуществляется в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков, область питания совпадает с площадью их распространения. Разгрузка осуществляется местной гидрографической сетью (р. Горынь, водоем-охладитель ХАЭС), на что указывает анализ отметок уровней грунтовых вод, свидетельствующий, что снижение отметок и поток подземных вод четвертичного водоносного комплекса направлены к указанным водоемам (смотри в книге 2 шифр 84-17-08-650). Тесная гидравлическая связь подземных вод с поверхностными водами оказывает влияние на динамику и увеличение ресурсов подземных вод четвертичного водоносного комплекса в прибрежной зоне.

При паводке 1 % обеспеченности на р. Горынь грунтовые воды оказываются подпертыми, однако в пределах надпойменной террасы долины р. Гнилой Рог и водораздела влияние паводка сказывается мало, так как уровень грунтовых вод определяется дренирующим влиянием техногенных факторов – относительно стабильными уровнями воды в водоеме-охладителе, подводящем и отводящем каналах.

Взам.инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Глубина залегания уровня грунтовых вод в пределах пункта ХАЭС резко варьирует, - от 0,50 до 11,00 м (абсолютные отметки 194,00-217,00 м); максимальные глубины уровня – на участках водораздела с высокими отметками рельефа (книга 2 шифр 84-17-08-651). На промплощадке и смежной с ней территории режим грунтовых вод сформировался под влиянием техногенных факторов; этот вопрос изложен ниже – в подразделе 1.1.3.

Водообильность четвертичных отложений разнообразная. Дебиты по опробованным колодцам и скважинам колеблются от 0,05 до 1,70 л/с.

По химическому составу преобладают воды гидрокарбонатно-кальциевые с минерализацией 0,30-0,50 г/л и общей жесткостью 4-8 мг-экв/л.

б) **Водоносный комплекс отложений чарторийской свиты венда** распространен повсеместно, в целом выдержан по простиранию и мощности. Водосодержащие породы – трещиноватые песчаники; кроме того, циркуляция воды осуществляется и по трещинам в алевролито-аргиллитовой толще. Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков на участках близкого залегания от поверхности земли, а также за счет перетока воды из залегающих выше и ниже горизонтов в местах отсутствия слабопроницаемых слоев. Воды напорные, величина напора от 4,00-4,50 до 10,00 м, а местами и более; абсолютные отметки пьезометрического уровня на 1,00-2,00 м ниже отметок уровня грунтовых вод либо совпадают с ними (смотри в книге 2 шифр 84-17-08-653). Влияние техногенных факторов на режим горизонта рассматривается ниже - в подразделе 1.1.3.

в) **Водоносный комплекс отложений ратненской (синоним - берестовецкой) и горбашевской свит венда** имеет широкое распространение, выдержан по простиранию и мощности. Водосодержащие породы - песчаники, туфопесчаники, туффиты. Водупорной кровлей являются алевролито-аргиллитовые породы чарторийской свиты. Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков на участках близкого залегания от поверхности земли (за пределами рассматриваемой территории), а также за счет перетока воды из залегающих выше водоносных горизонтов в местах отсутствия слабопроницаемых слоев. Глубина залегания водоносного комплекса от 140,00 до 220,00 м, мощность 40,00-50,00 м. Воды напорные, величина напора 140,00-150,00 м, пьезометрический уровень устанавливается на глубинах от 17,00 до плюс 6,00 м.

Водообильность комплекса значительная, - удельный дебит до 15,00 л/с.

По химическому составу воды отложений чарторийской, берестовецкой и горбашевской свит венда гидрокарбонатно-натриево-кальциевые, минерализация чаще всего 0,40-0,80 г/л; в отдельных скважинах пониженное содержание фтора и содержание железа выше нормы (0,10-1,59 мг/дм<sup>3</sup>).

**1.1.3 Промплощадка**

В пределах разведанной глубины на промплощадке прослеживается два водоносных горизонта: четвертичный водоносный горизонт (грунтовые воды) и напорный верхнепротерозойский (вендский) [6-8].

До начала строительства уровень грунтовых вод находился на отметках 204,00-206,00 м (планировочная отметка промплощадки 206,00 м). Грунтовые воды были приурочены к песчаным и легким глинистым грунтам, а также к торфу. Переотложенный мел являлся относительным водупором, близкое залегание его к поверхности земли приводило к

Взам.инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	Лист
							15



заболачиванию территории; при планировке территории на участке размещения главных корпусов энергоблоков № 1-4 мел был удален и заменен песком.

Режим грунтовых вод сформировался под влиянием как естественных, так и техногенных факторов, связанных в первую очередь с созданием водоема-охладителя ХАЭС с НПП-203 м, строительством подводящего и отводящего каналов, сооружением дренажей и общей застройкой территории – смотри в книге 2 шифры 84-17-08-654 и 84-17-08-655.

Грунтовые воды имеют повсеместное распространение. Водовмещающие породы – насыпные (песчаные) грунты, флювиогляциальные песчано-глинистые образования. Питание грунтовых вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также за счет подпитывания снизу напорными водами. Ближайшей областью естественного питания является «погребенная долина», расположенная к юго-востоку от промплощадки, в непосредственной близости от последней. Уровень подземных вод в «погребенной долине» (в центральной части) на абсолютных отметках примерно 212,00 м. Поток подземных вод направлен в сторону русла р. Горынь (то есть к северу). Воды «погребенной долины» являются одним из источников питания как грунтовых вод, так и залегающего ниже верхнепротерозойского горизонта.

Создание водоема-охладителя ХАЭС, прокладка отводящего и подводящего каналов, закладка дренажей привели к трансформации гидрогеологических условий. В пределах промплощадки произошло изменение направления потока подземных вод (как грунтовых, так и залегающего ниже верхнепротерозойского водоносного горизонта): в центральной части промплощадки он направлен как в южном направлении (в сторону подводящего канала), так и в западном (в сторону водоема-охладителя); в северной части промплощадки - в северном (в сторону русла р. Горынь), на площадке ОРУ - также в северном направлении (в сторону отводящего канала), в то время как до строительства канала ХАЭС поток имел направление к северу (к реке). При этом создание дренажной сети позволяет поддерживать в целом уровень на заданных при проектировании отметках. В настоящее время глубина уровня грунтовых вод на промплощадке 2,00-6,00 м (абс. отметки 200,00-203,00 м), на площадке ОРУ 5,00-10,00 м (абс. от-метки 206,00-216,00 м), стройдворе 1,50-3,00 м (абс. отметки 203,00-204,00 м).

В коренных отложениях заключен напорный верхнепротерозойский водоносный горизонт. Воды трещинного типа, циркуляция их происходит в основном в трещиноватых песчаниках, а также по трещинам в алевролито-аргиллитовых породах. Повышенная фильтрационная способность пород прослеживается до глубины 5,00-7,00 м от кровли слоя; ниже фильтрационная способность пород снижается. До начала строительства величина напора составляла 4,00-6,00 м, пьезометрический уровень устанавливался на абсолютных отметках 204,00-206,00 м. В настоящее время горизонт частично сдренирован, величины напора на промплощадке 2,00-5,00 м. Абсолютные отметки пьезометрического уровня на промплощадке 201,4-203,2 м (чертеж шифр 84-17-08-658 в книге 2).

Общее направление потока подземных вод с юга на север. Дополнительным ближайшим источником питания являются воды «погребенной долины»; схема движения: инфильтрация атмосферных осадков - пополнение водоносного горизонта в песках «погребенной долины» - переток воды из песков в песчаники венда. Это обуславливает питание верхнепротерозойского горизонта за счет инфильтрации атмосферных осадков в «погребенной долине». Разность отметок уровня грунтовых вод в «погребенной долине» и кровли водовмещающих коренных пород на промплощадке (главным образом трещиноватых

Взам.инв. №		Подпись и дата	Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	Лист
										16

песчаников) обуславливает напор верхнепротерозойского водоносного горизонта на промплощадке.

Верхнепротерозойский водоносный горизонт и грунтовые воды частично сдренированы подводящим и отводящим каналами; в зоне, примыкающей к каналам.

**1.1.4 Город-спутник АЭС (г. Нетешин)**

Грунтовые воды на территории г. Нетешин имеют повсеместное распространение. Водовмещающие породы – намывные пески (t<sub>4</sub>), болотные образования (b<sub>4</sub>), аллювиальные пески (a<sub>4</sub>, a<sub>3</sub>) и флювиогляциальные песчано-глинистые образования (f<sub>2</sub>).

В связи с тем, что город Нетешин расположен в пределах различных геоморфологических элементов, характеризующихся значительным диапазоном абсолютных отметок поверхности, глубина уровня грунтовых вод также варьирует в широких пределах - от 1,60 до 11,10 м (в зависимости от гипсометрического положения того или иного участка), что соответствует абсолютным отметкам 193,40 – 213,20 м (по состоянию на ноябрь 2008 г. - чертежи шифр 84-17-08-650 и 84-17-08-651 в книге 2). Для сравнения укажем, что до начала строительства глубина залегания уровня грунтовых вод в зависимости от гипсометрического положения того или иного участка изменялась от 0 до 15,00 м (абс. отметки 195,00-216,00 м) [9].

Водоносный горизонт гидравлически связан с водами р. Горынь, дренирующей грунтовые воды. Уклон зеркала грунтовых вод до начала строительства прослеживался в южном направлении, то есть в сторону русла реки; при этом уровень грунтовых вод был весьма непостоянным, его глубина от поверхности земли зависела от сезонных колебаний уровня воды в реке. В период паводка пойма затапливалась поверхностными водами, на надпойменной террасе и части водораздела грунтовые воды оказывались подпертыми. На склоне водораздела грунтовые воды выходили в виде родников. На надпойменной террасе в зоне сочленения с водоразделом с целью ее осушения при застройке г. Нетешин было заложено несколько мелких дренажных канав с водовыпуском в р. Горынь.

При строительстве 1 очереди г. Нетешин осуществлен комплекс планировочных работ (вертикальная планировка), которые повлияли на гидрогеологическую обстановку, а именно:

пойменная часть территории (микрорайоны № 1-4) была спланирована путем намыва до отметки 200,00 м, что несколько ухудшило условия дренирования потока грунтовых вод вследствие уничтожения дрен в нижней части склона водораздела. Изменение условий поверхностного стока и режима испарения в определенной степени способствовало повышению уровня грунтовых вод;

при паводке 1 %-ной обеспеченности на р. Горынь обводненной оказывалась значительная часть толщи намывных грунтов;

на надпойменной террасе и водоразделе грунтовые воды оказались подпертыми, подпор распространяется на расстояние 1,5 км от реки.

Кроме того, на положение уровня грунтовых вод после застройки территории могут влиять техногенные факторы – инфильтрация воды в грунт вследствие утечек из водонесущих коммуникаций.

В целях защиты территории от подтопления при паводке и вследствие влияния техногенных факторов вокруг микрорайонов № 1-4 у подножья склона водораздела заложен полукольцевой дренажный канал с выходом в русло р. Горынь. Оптимальное местоположение трассы канала, его глубина, ширина были определены по результатам аналогового

Изм. № подл.	Взам.инв. №
	Подпись и дата

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

гидрогеологического моделирования, выполненного на кафедре гидрогеологии Киевского государственного университета [10]. При этом в модель закладывались различные сценарии дренажа при паводке 1 %-ной обеспеченности на р. Горынь: отметки уровня воды при паводке 196,00-196,40 м в верхнем створе, 195,00-195,40 м в нижнем створе. При наиболее оптимальной схеме закладки дренажного канала, реализованной при строительстве, внутри дренажного кольца прогнозировалась максимальная отметка уровня грунтовых вод до 195,80 м. В ноябре 2008 г. отметки уровня здесь составляли 194,00-195,00 (чертеж шифр 84-17-08-650 в книге 2).

Результаты гидрогеологического мониторинга подтвердили правильность принятых при проектировании прогнозируемых глубин залегания уровня грунтовых вод, причем положение уровня достаточно стабильно; результаты мониторинга приведены ниже – в подразделе 1.2.3.

### 1.1.5 Характеристика территории по условиям защищенности подземных вод

Основанием для качественной оценки естественной защищенности подземных вод является характеристика природных факторов защищенности грунтовых вод и первого от поверхности водоносного горизонта или комплекса межпластовых вод от вертикальной фильтрации загрязняющих веществ.

В этом подразделе приводится оценка естественной защищенности подземных вод зоны наблюдения ХАЭС с учетом возможности химического загрязнения. Для территории Украины специалистами Госкомгеологии Украины были составлены в 1986-1990 годах карты естественной защищенности подземных вод от химического загрязнения масштаба 1:200 000 для различных областей; две карты – по Ривненской и Хмельницкой областям [11-12], послужили основанием для составления такой карты зоны наблюдения ХАЭС – смотри в книге 2 шифр 84-17-08-623.

В таблице 1.1 приведены критерии оценки естественных факторов защищенности подземных вод от вертикальной фильтрации загрязняющих веществ, эти критерии использованы при составлении указанных карт.

Таблица 1.1- Критерии оценки естественных факторов защищенности подземных вод

Условные категории защищенности	Грунтовые воды			Межпластовые воды		
	Мощность в разрезе зоны аэрации глин (локальных водоупоров) и суглинков, м			Мощность первого местного водоупора, м	Мощность пород над первым местным водоупором, м	
	Глины	Суглинок и	Глины и суглинки		Суглинки	Глины и суглинки, м
Защищенные				> 10 3-10	< 30 > 30	< (1,5+15) > (1,5+15)
Условно защищенные	3-10	30-100	> (1,5+15)	3-10 1,5-3	< 30 > 30	< (1,5+15) > (1,5+15)
Незащищенные	< 3	< 30	< (1,5+15)	< 3	< 30	< (1,5+15)

Примечания: 1 На территории зоны наблюдения ХАЭС защищенные грунтовые воды отсутствуют.  
2 Цифры в скобках: первая – мощность глин, вторая – суглинков

Взам.инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

18

Определение "защищенные" достаточно условно и не означает, что на данной территории подземные воды защищены при неограниченном поступлении инфильтрующихся загрязненных стоков. "Защищенные" означает защищенность с наибольшей степенью вероятности по сравнению с участками, где имеют место другие, менее благоприятные природные условия.

Под естественной защищенностью подземных вод понимается совокупность геологических и гидрогеологических условий, препятствующих проникновению загрязняющих веществ в водоносные горизонты. К таким условиям относятся следующие: для грунтовых вод – мощность глин (локальных слабопроницаемых слоев) и суглинков в разрезе зоны аэрации; для межпластовых вод – мощность первого от поверхности земли слабопроницаемого слоя и мощность суглинков и глин, залегающих над этим слоем. Кроме того, на защищенность грунтового и межпластового водоносных горизонтов существенное влияние оказывает литологический состав пород зоны аэрации и соотношение уровней грунтовых и межпластовых вод. Состав пород в геологическом разрезе охарактеризован в части 6 материалов ОВОС.

Выдержанные по мощности и литологическому составу слабопроницаемые породы в толще четвертичных отложений отсутствуют и, согласно критериям защищенности, грунтовые воды на всей территории зоны незащищены. Кроме того, незащищены и подземные воды верхнепротерозойских и туронских (здолбуновская свита) отложений, выходящих на поверхность в долине р. Горынь.

К межпластовым водам относятся подземные воды, залегающие ниже первого от поверхности слоя слабопроницаемых пород – глинистых отложений с коэффициентом фильтрации не более  $10^{-3}$  м/сут. Среди межпластовых вод выделяются водоносные горизонты и водоносные комплексы; последние объединяют различные по возрасту водоносные горизонты, которые не разделены слабопроницаемыми породами.

Условно защищены водоносные комплексы, развитые на водораздельных склонах долины р. Горынь.

В восточной части зоны на водораздельных равнинах выделяются значительные площади защищенных межпластовых водоносных комплексов (МВК), приуроченных к сарматским, туронским, сенманским (владимирецкая свита), кембрийским (стоходская и ровенская свиты) и верхнепротерозойским (каниловская серия и горбашевская свита) отложениям. Водоносные комплексы перекрыты первым от поверхности слоем слабопроницаемых пород – горизонтом сарматских глин мощностью более 10,00 м.

Ниже приводится характеристика выделенных на карте участков зоны наблюдения ХАЭС, в пределах которых распространены защищенные межпластовые водоносные комплексы подземных вод.

$A_2^II$  – Зандровая равнина, сложенная водно-ледниковыми отложениями, залегающими на слабопроницаемых сарматских глинах, которые перекрывают МВК сарматских песчаных отложений и трещиноватых кристаллических докембрийских пород или только докембрийских пород.

$G_1$  – Лессовая равнина, сложенная эолово-делювиальными отложениями, залегающими на слабопроницаемых сарматских глинах, которые перекрывают МВК сарматских, верхнемеловых и верхнепротерозойских пород.

$G_8$  – Лессовая равнина, сложенная эолово-делювиальными отложениями, залегающими на слабопроницаемых сарматских глинах, которые перекрывают МВК трещиноватых верхнемеловых и верхнепротерозойских пород.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

19



Е<sub>1</sub> – Зандровая аккумулятивная равнина, сложенная водно-ледниковыми отложениями, залегающими на слабопроницаемых сарматских глинах, которые перекрывают МВК сарматских, верхнемеловых и верхнепротерозойских пород.

Ж<sub>7</sub> – Хмельницкая лессовая равнина, сложенная эолово-делювиальными отложениями, залегающими на слабопроницаемых сарматских глинах, которые перекрывают МВК сарматских, киевских, верхнемеловых и верхнепротерозойских пород.

**1.1.6 Данные о хозяйственном использовании подземных вод**

Как уже указывалось, территория зоны наблюдения ХАЭС характеризуется широким развитием пресных вод – грунтовых, связанных с четвертичными отложениями, и межпластовых, приуроченных к отложениям неогена, мела, силура, кембрия, верхнего протерозоя.

В связи с достаточной устойчивостью качества и защищенности подземные воды используются для централизованного водоснабжения Хмельницкой АЭС, районных центров, поселков городского типа, промышленных предприятий и сельскохозяйственных объектов, находящихся в зоне наблюдения ХАЭС.

Государственный учет подземных вод осуществляется организациями Государственной геологической службы Украины согласно "Водному кодексу України" [20]. Основной задачей государственного учета является обобщение данных о количестве вод, составляющих единый государственный водный фонд, и их рациональном использовании для нужд населения и народного хозяйства. Информация накапливается и систематизируется в Государственном научно-производственном предприятии "Геоинформ Украины" (ГНПП "Геоинформ Украины"), составляющем ежегодные сборники со сведениями о количестве извлеченной воды за учетный год, динамических уровнях, минерализации и пр. При этом необходимо отметить, что полнота информации по различным водозаборам неодинакова. Наименее полная информация – о водозаборах, эксплуатирующих одну-две скважины, более полная – о групповых водозаборах, на которых проведены геологоразведочные работы и утверждены ГКЗ СССР или ТКЗ либо ГКЗ Украины эксплуатационные запасы подземных вод. Запасы утверждались по водозаборах, эксплуатирующимся крупными водопотребителями [21-31].

В зоне наблюдения ХАЭС эксплуатируется 29 водозаборов подземных вод в Хмельницкой области и 20 – в Ривненской; при этом запасы подземных вод утверждены по 9 водозаборах. Основными потребителями подземных вод на территории наблюдения ХАЭС являются

г. Изяслав, Славута, Шепетовка, Нетешин и Острог. Для этих населённых пунктов, за исключением Острога, были утверждены эксплуатационные запасы подземных вод. Основные сведения об этих водозаборах приведены в таблицах 1.2 и 1.3. Сведения об основных водозаборах, работающих на неутверждённых запасах подземных вод, приведены ниже в таблице 1.4. Сведения о водозаборах с неутвержденными запасами в Хмельницкой области приведены в таблице 1.5, в Ривненской области – в таблице 1.6; разрешение на их эксплуатацию (спецводопользование) получено организациями-потребителями в соответствующих государственных органах.

Таким образом, из утвержденных по девяти водозаборах по категориям А+В+С<sub>1</sub> запасов подземных вод в количестве 81,5 тыс.м<sup>3</sup>/сут отбирается по состоянию на 01.01.2008 г. - 24,82 тыс.м<sup>3</sup>/сут или 30,5 %.

Взам.инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.13.08.01
------	--------	------	-------	-------	------	----------------------------

Максимальный водоотбор осуществляется на Нетешинском месторождении (73,7 % от утвержденных запасов), а, например, Цветохский водозабор Шепетовского месторождения вообще не эксплуатируется.

Производительность водозаборов невелика. Все они работают практически в установившемся режиме, понижения уровней подземных вод не превышают допустимых расчетных величин.

Ниже приведена краткая характеристика наиболее крупных водозаборов, расположенных в пределах зоны наблюдения ХАЭС.

Изяславское месторождение подземных вод. На месторождении разведано два водозабора:

- - Изяславский (южная окраина г. Изяслав, долина р. Горынь);
- - Северо-Восточный (северо-восточная окраина г. Изяслав, долина р. Горынь).

По Изяславскому водозабору утверждены эксплуатационные запасы подземных вод сеноманского (владимирецкого) водоносного горизонта по категории В в количестве 0,7 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Эти запасы утверждены по дебитам двух родников, которые каптированы.

По Северо-Восточному водозабору утверждены эксплуатационные запасы верхнепротерозойского водоносного комплекса по категориям В+С<sub>1</sub> в сумме 8,5 тыс. м<sup>3</sup>/сут (таблица 1.2).

В настоящее время на месторождении эксплуатируется три каптированных колодца и шесть скважин, пробуренных на верхнепротерозойский водоносный комплекс. Эти скважины пробурены в различных районах города ведомственными организациями и переданы на баланс «Водоканала».

Глубина каптажей не превышает 5 м. Статические уровни колеблются в диапазоне 1,0 - 2,5 м от поверхности земли. Снижение уровня подземных вод не превышает 1,5 м.

Глубина скважины колеблется от 76 до 155 м. Работают они циклично (чаще всего в дневное время). Верхнепротерозойский водоносный комплекс надежно защищен от попадания загрязнителей. Напоры над его кровлей превышают 65 м. Дебиты скважин изменяются от 240 м<sup>3</sup>/сут (скважина № 3) до 750 - 1200 м<sup>3</sup>/сут (суммарно из скважин № 4 и 5).

Территориально к Изяславскому водозабору относят каптированные колодцы и скважины № 1, 2, 6. Суммарный водоотбор на этом водозаборе по состоянию на 01.01.2008 г. составил около 1,2 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Таблица 1.2 – Сведения об утвержденных запасах подземных вод на территории зоны наблюдения ХАЭС

Номер водозабора по каталогу ГНПП «Геоинформ Украины»	Наименование водозабора (месторождения) подземных вод	Местоположение водозабора	Геологический индекс водоносного горизонта (комплекса)	Эксплуатационные запасы подземных вод (тыс.м <sup>3</sup> /сут) по категориям				Дата и номер протокола утверждения запасов в ГКЗ или ТКЗ
				А	В	С <sub>1</sub>	А+В +С <sub>1</sub>	
381501	Изяславский (Изяславское)	Южная окраина г. Изяслав, долина р. Горынь	К <sub>2</sub> S, R <sub>2-3</sub> pl	-	0,7	-	0,7	26.12.1971 ТКЗ УССР № 3309

Взам.инв. №	Подпись и дата	Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	Лист
									21

381502	Северо-Восточный (Изяславское)	СВ-С окраина г. Изяслава, дол.р. Горынь	R <sub>2-3pl</sub>	-	4,5	4,0	8,5	26.12.1971 ГКЗ УССР № 3309
395501	Центральный (Славутское)	ЮВ окраина г. Славута	V <sub>1grb</sub>	-	6,2	8,5	14,7	28.04.1971 ГКЗ СССР № 6235
395502	Южный (Славутское)	К югу от г. Славута, правый берег р. Горынь	V <sub>1grb+</sub> R <sub>2-3pl</sub>	3,9	5,1	-	9,0	28.04.1971 ГКЗ СССР № 6235
389701	Нетешенский (Нетешенское)	0,5 км восточнее г. Нетешин, правый берег р. Горынь	V <sub>1grb+</sub> R <sub>2-3pl</sub>	12,0	5,2	0,8	18,0	20.08.2001 ГКЗ Украины № 617
400501	Железнодорожный (Шепетовское)	В 10 км к СЗ от г. Шепетовка	K <sub>2s</sub>	6,5	-	-	6,5	25.12.1972 ГКЗ СССР № 6780
400502	Каменский (Шепетовское)	с. Каменка, Сла- вутского р-на, в 9 км к СЗ от г. Шепетовка долина р.Цветоха	K <sub>2s</sub>	-	11,3	-	11,3	25.12.1972 ГКЗ СССР № 6780
400503	Цветохский (Шепетовское)	с. Цветоха, Сла- вутского р-на, в 12 км западнее г. Шепетовка	K <sub>2s</sub> +PR <sub>2</sub>	4,8	3,7	-	8,5	25.12.1972 ГКЗ СССР № 6780
400504	Шепетовский «Дубовый Гай» (Шепетовское)	ЮЗ окраина г. Шепетовка	N <sub>1s</sub> +PR <sub>1</sub>	4,3	-	-	4,3	25.12.1972 ГКЗ СССР № 6780

К Северо-Восточному водозабору относятся скважины № 3 - 5 с суммарным дебитом на тот же временной период 1,0 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Таким образом, по состоянию на 01.01.2008 г. на Изяславском месторождении отбиралось 2,196 тыс. м<sup>3</sup>/сут подземных вод, что составляет около 24 % от утвержденных запасов.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	Лист
							22
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Таблица 1.3 (левая часть) - Зона наблюдения Хмельницкой АЭС. Сведения о водозаборах подземных вод с утвержденными запасами (данные на 01.01.2008 г.)

1	2	3	4	5	Водопункты		8	9	Количество извлеченной воды за учетный год, тыс. м <sup>3</sup> /сут										
					6	7			использование										
									10	11	12	13	14	15	16	17	18		
<b>Волыно-Подольский артезианский бассейн</b>																			
381501	Изяславский (Изяславское)	Южная окраина г. Изяслав, долина р. Горынь	0,7 26.12.1971 ГКЗ № 3309	K <sub>2</sub> S	3 колодца	1,5-2,5	ККП, г. Изяслав	1971 25	3,120 ----- н. с. <sup>1)</sup> 1,14	3,040 ----- ХПВ <sup>2)</sup> 1,11	2,879 ----- ХПВ 1,05	2,792 ----- ХПВ 1,02	2,444 ----- ХПВ 0,89	2,287 ----- ХПВ 0,83	2,041 ----- ХПВ 0,74	1,937 ----- ХПВ 0,71	1,189 ----- ХПВ 0,43		
381502	Северо-Восточный (Изяславское)	СВ-С окраина г. Изяслав, долина р. Горынь	8,5 26.12.1971 ГКЗ № 3309	R <sub>2-3</sub> Pl	3 скважины	76-155	ККП, г. Изяслав	2007 25	не эксплуатируется									1,007 ----- ХПВ 0,37	
395501	Центральный (Славутское)	ЮВ окраина г. Славута	14,7 28.04.1971 ГКЗ № 6235	V <sub>1</sub> grb	5 скважин	60-150	ПУВКХ, г. Славута	1971 25	1,190 ----- н. с. 0,43	1,190 ----- ХПВ 0,43	2,877 ----- ХПВ 1,05	0,881 ----- ХПВ 0,32	1,920 ----- ХПВ 0,7	1,685 ----- ХПВ 0,62	1,781 ----- ХПВ 0,65	1,709 ----- ХПВ 0,62	1,573 ----- ХПВ 0,57		
395502	Южный (Славутское)	К югу от г. Славута, правый берег р. Горынь	9,0 28.04.1971 ГКЗ № 6235	V <sub>1</sub> grb+ R <sub>2-3</sub> Pl	9 скважин	150	ПУВКХ, г. Славута	1985 25	6,730 ----- н. с. 2,46	6,450 ----- ХПВ 2,35	3,575 ----- ХПВ 1,30	4,379 ----- ХПВ 1,6	3,973 ----- ХПВ 1,45	3,369 ----- ХПВ 1,23	3,929 ----- ХПВ 1,43	4,46 ----- ХПВ 1,63	4,109 ----- ХПВ 1,5		
389701	Нетешинский (Нетешинское)	0,5 км восточнее г. Нетешин, правый берег р. Горынь	18,0 20.08.2001 ГКЗ № 617	V <sub>1</sub> grb+ R <sub>2-3</sub> Pl	16 скважин	220-240	ХАЭС	1981-1985 25	13,740 ----- н. с. 5,02	14,330 ----- ХПВ 5,23	13,970 ----- ХПВ 5,1	13,956 ----- ХПВ 5,09	14,792 ----- ХПВ 5,4	14,730 ----- ХПВ 5,38	14,213 ----- ХПВ 5,19	14,552 ----- ХПВ 5,31	13,260 ----- ХПВ 4,84		
400502	Каменский (Шепетовское)	с. Каменка Славутского р-на, в 9 км к СЗ от г. Шепетовка, долина р. Цветоха	11,3 25.12.1972 ГКЗ № 6780	K <sub>2</sub> S	7 скважин	20-51	ПУВКХ, г. Шепетовка	1980 25	7,8900 ----- ХПВ 2,88	6,630 ----- ХПВ 2,42	5,442 ----- ХПВ 1,99	5,181 ----- ХПВ 1,89	5,087 ----- ХПВ 1,86	4,331 ----- ХПВ 1,58	4,392 ----- ХПВ 1,6	4,201 ----- ХПВ 1,53	1,475 ----- ХПВ 0,54		
400501	Железнодорожный (Шепетовское)	В 10 км к СЗ от г. Шепетовка	6,5 25.12.1972 ГКЗ № 6780	K <sub>2</sub> S	3 скважины	27-31,5	НОД-ВОД-2, г. Шепетовка	1958 25	3,330 ----- ХПВ 1,22	2,760 ----- ХПВ 1,0	1,978 ----- ХПВ 0,72	2,011 ----- ХПВ 0,73	1,564 ----- ХПВ 0,57	0,820 ----- ХПВ 0,3	0,923 ----- ХПВ 0,34	1,052 ----- ХПВ 0,38	1,027 ----- ХПВ 0,37		
400503	Цветохский (Шепетовское)	с. Цветоха Славутского р-на, в 12 км западнее г. Шепетовка	8,5 25.12.1972 ГКЗ № 6780	K <sub>2</sub> S+ PR <sub>2</sub>	н. с.	н. с.	Облком-мунхоз	н. с. 25	не эксплуатируется										
<b>Украинский бассейн трещинных вод</b>																			
400504	Шепетовский- «Дубовый гай» (Шепетовское)	ЮЗ окраина г. Шепетовка	4,3 25.12.1972 ГКЗ № 6780	N <sub>1</sub> S	5 скважин	3,8-11,0	ПУВКХ, г. Шепетовка	1932 25	3,370 ----- ХПВ 1,23	3,560 ----- ХВП 1,3	3,690 ----- ХПВ 1,35	2,983 ----- ХВП 1,09	2,695 ----- ХПВ 0,98	2,358 ----- ХПВ 0,86	2,057 ----- ХПВ 0,75	2,043 ----- ХПВ 0,75	1,180 ----- ХПВ 0,43		
				N <sub>1</sub> S+ PR <sub>1</sub>	2 скважины	17,4-17,6													
					1 скважина	61,0													
Примечания: 1 <sup>1)</sup> н. с. – нет сведений. 2 <sup>2)</sup> ХПВ – хозяйственно-питьевое водоснабжение.																			

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	-------	------	--------	-------	------

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

23

Таблица 1.3 (правая часть) - Зона наблюдения Хмельницкой АЭС. Сведения о водозаборах подземных вод с утвержденными запасами (данные на 01.01.2008 г.)

Номер водоза-бора по каталогу ГНПП «Гео-информ Украины»	Название водозабора (месторождения) подземных вод	Уровни воды в скважинах, м									Минерализация воды, г/дм <sup>3</sup>					Примечания	
		до начала эксплуатации	на конец расчетного срока эксплуатации	на учетный год						на начало эксплуатации	на конец учетного года						
				1999	2000	2001	2003	2005	2006		2007	2001	2002-2004	2005	2006		2007
1	2	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
<b>Волыно-Подольский артезианский бассейн</b>																	
381501	Изяславский (Изяславское)	+0,2 –0,5	1,5 –3,5	2,6-3,1	2,6-3,1	2,6-3,1	2,6-3,1	2,6-3,1	2,6-3,1	2,6-3,1	1,189-2,6	0,4 – 0,5	0,5	н.с.	0,45-0,53	0,45-0,53	0,45-0,53
381502	Северо-Восточный (Изяславское)	+0,3 –6,8	46,9	не эксплуатируется						11,0-25,0	0,4 – 0,5	не эксплуатируется				0,60-0,65	На карту естественной защищенности подземных вод не нанесен
395501	Центральный (Славутское)	6,5 –6,7	38,4	Н.с.	15,0-17,0	15,0-17,0	16,0-18,0	16,0-18,0	16,0-18,0	16,0-18,0	16,0-18,0	0,5 – 0,6	0,3-0,4	н.с.	0,24-0,31	0,24-0,31	0,24-0,31
395502	Южный (Славутское)	0,2 –14,6	36,7	11,0-23,0	11,0-23,0	11,0-23,0	14,0-21,0	14,0-21,0	14,0-21,0	14,0-21,0	14,0-21,0	0,5 - 0,6	0,3	н.с.	0,22-0,33	0,22-0,33	0,22-0,33
386701	Нетешинский (Нетешинское)	+7,7-16,0	53,0-67,0	22,5-72,0	22,5-72,2	22,5-72,0	22,5-72,0	18,0-82,0	22,0-78,0	55,0-60,0	0,6 – 0,7	0,4-0,7	н.с.	0,42-0,48	0,41-0,66	0,41-0,66	
400502	Каменский (Шепетовское)	0,5 –3,5	6,7	5,0-12,0	5,0-12,0	5,0-12,0	7,0-10,0	7,0-10,0	5,0-6,5	6,5-9,0	0,4 – 0,5	0,4	н.с.	н.с.	0,46-0,49	0,43-0,46	
400501	Железно-дорожный (Шепетовское)	9,4 –13,0	нет сведений			10,0-12,0	10,0-12,0	10,0-12,0	10,0-12,0	10,0-12,0	0,5 – 0,6	0,58	н.с.	н.с.	0,43-0,50	0,43-0,50	
400503	Цветохский (Шепетовское)	+1,2 –1,5	9,5	не эксплуатируется			0,5 – 0,7	не эксплуатируется						На карту естественной защищенности подземных вод не нанесен			
<b>Украинский бассейн трещинных вод</b>																	
400504	Шепетовский- «Дубовый гай» (Шепетовское)	0,5	4,5	Н.с.	Н.с.	Н.с.	1,0-22,0	1,1-22,5	1,2-23,0	1,3-23,0	0,6 – 0,7	Н.с.	1,0 (2003 г.)	1,00	0,48-1,00	0,48-1,00	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

24



Таблица 1.4 – Сведения об основных водозаборах подземных вод, работающих на неутвержденных запасах подземных вод

Местоположение водозабора	Геологический индекс водоносного горизонта (комплекса)	Отбор воды, тыс.м <sup>3</sup> /сут							
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1 г. Острог	Q, V <sub>2</sub> kn, V <sub>1</sub> grb	2.68	1.281	1,08	1,18	1,317	0,954	0,891	1,004
2 с. Онежин	V <sub>2</sub> kn, V <sub>1</sub> grb	0,10	0,077	0,425	0,491	0,471	0,038	0,052	0,052
3 г. Славута	Q, K <sub>2</sub> s, PR <sub>2</sub>	н.с.	2,937	3,263	3,21	2,675	2,601	2,791	2,999
4 г. Шепетовка	N <sub>1</sub> s, K <sub>2</sub> s, PR <sub>2</sub>	н.с.	0,540	0,540	0,551	0,516	0,410	0,397	3,193

Славутское месторождение подземных вод. На месторождении разведано два водозабора: Центральный и Южный, эксплуатирующие верхнепротерозойский водоносный комплекс. Оба водозабора находятся на правом берегу р. Горынь: Центральный - в центре г. Славута, Южный - на южной окраине. Расстояние от вышеуказанных водозаборов до Нетешинского водозабора ХАЭС 17,0 - 17,5 км на северо-запад.

Эксплуатационные запасы подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Славута утверждены в количестве 23,70 тыс.м<sup>3</sup>/сут (протокол ГКЗ СССР № 6235 от 28.04.1971): по водозабору Центральный - 14,7 тыс. м<sup>3</sup>/сут, Южный - 9 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Центральный водозабор эксплуатируется с 1971 года. На водозаборе работает пять скважин глубиной 60,0 - 150,0 м. Эксплуатируется водоносный горизонт горбашевской свиты верхнего протерозоя (венда). Горизонт относится к защищенным.

Статические уровни в скважинах находятся на глубине 8,0 - 15,0 м, динамические 22,8 - 25,9 м. Фактический водоотбор из скважин в 2007 году составил 1,57 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Воды гидрокарбонатно-натриево-кальциевые; минерализация 0,4 - 0,6 г/дм<sup>3</sup>.

Южный водозабор введен в эксплуатацию в 1985 г. В настоящее время эксплуатируется девять скважин глубиной 150 м. Водоотбор осуществляется из водоносного горизонта горбашевской свиты и полесской серии верхнего протерозоя. Горизонт относится к защищенным. Статические уровни в скважинах находятся на глубине 5 - 14 м, динамические 12 - 23 м. Фактический водоотбор из скважин в 2007 году составил 4,1 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Минерализация 0,40 - 0,50 г/дм<sup>3</sup>.

Общий водоотбор на месторождении составляет около 24 % от утвержденных запасов подземных вод.

Нетешинское месторождение подземных вод (Нетешинский водозабор) является источником хозяйственно-питьевого водоснабжения ХАЭС и г. Нетешин.

Расположен между г. Нетешин (в 0,5 км восточнее) и с. Старый Кривин на правом берегу р. Горынь.

Эксплуатируется с 1981 года (1 очередь); дополнительные скважины введены в эксплуатацию в 1985 году и в последующие годы.

Утвержденные запасы подземных вод (протокол ГКЗ Украины № 617 от 20.08. 2001) составляют 18,0 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Фактический водоотбор в 2007 году 13,26 тыс. м<sup>3</sup>/сут (73,7 % от утвержденных запасов), в 2008 г. - 11,97 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

По состоянию на 01.01.2008 г. работает 16 скважин глубиной 220,0 - 240,0 м. Эксплуатируется водоносный горизонт верхнего протерозоя, приуроченный к песчаникам горбашевской свиты волынской серии и песчаникам полесской серии верхнего протерозоя. Мощность водовмещающих пород 80,0 - 100,0 м. Горизонт относится к защищенным.

Изм. № подл.

Подпись и дата

Изм. № подл.

										43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						25

Горизонт напорный. Высота напора до 140,0 м. Статические уровни залегают на глубине плюс 7,7<sup>1)</sup> – минус 16,0<sup>2)</sup> м. Динамические уровни в скважинах прослежены на глубинах 60,0 - 100,0 м. Производительность скважин изменяется от 22,0 до 73,0 м<sup>3</sup>/час.

Воды гидрокарбонатно-натриево-кальциевые; минерализация 0,6 - 1,0 г/дм<sup>3</sup>, жесткость от 2 до 7 мг-экв/л. За период эксплуатации трендовых изменений химического состава воды не отмечено.

<sup>1)</sup> Скважи фонтанирующая.

<sup>2)</sup> Глубина УГВ от поверхности земли.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

26

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	
Колуч	
Лист	
№ док.	
Подп.	
Дата	

43-814.203.004.09.13.08.01

Формат А4

27

Лист

Таблица 1.5 - Хмельницкая область. Водозаборы, работающие на неутверждённых запасах (данные на 01.01.2008 г.)

Номер водозабора по каталогу ГНПП «Геоинформ Украины»	Местоположение водозабора	Дата начала эксплуатации	Геологический индекс водоносного горизонта (комплекса)	Количество извлеченной воды за учетный год, тыс. м3/сут						
				2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<b>Славутский район</b>										
68	г. Славута. Бумажная фабрика	968	K <sub>2s</sub>	0,055 ХПВ	0,025 ХПВ	0,016 ХПВ	0,003 ХПВ	0,022 ХПВ	0,033 ХПВ	0,046 ХПВ
69	г. Славута. Ж-д станция	956	K <sub>2s</sub>	0,219 ХПВ	0,225 ХПВ	0,233 ХПВ	0,12 ХПВ	0,068 ХПВ	0,058 ХПВ	0,025 ХПВ
70	г. Славута. Завод ЖБИ СК	968	PR <sub>2</sub>	0,005 ХПВ	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	0,049 ХПВ	0,049 ХПВ
71	г. Славута. КЭЧ	971	K <sub>2s</sub>	0,638 ХПВ	0,542 ХПВ	0,507 ХПВ	0,164 ХПВ	0,003 ХПВ	-	-
72	г. Славута. Циклоросушильный завод	975	PR <sub>2</sub>	0,046 ХПВ	0,052 ХПВ	0,099 ХПВ	0,022 ХПВ	0,019 ХПВ	0,033 ХПВ	0,022 ХПВ
н.с.	г. Славута. Райпотребсоюз	н.с.	PR <sub>2</sub>	0,003 ХПВ	0,005 ХПВ	0,003 ХПВ	0,005 ХПВ	0,003 ХПВ	0,003 ХПВ	0,003 ХПВ
74	г. Славута. Завод ОАО «Силикат»	973	PR <sub>2</sub>	0,03 ХПВ	-	-	-	-	-	-
77	г. Славута. Завод "Стройфарфор"	976	PR <sub>2</sub>	0,156 ХПВ	0,173 ХПВ	0,342 ХПВ	0,41 ХПВ	0,43 ХПВ	0,438 ХПВ	0,471 ХПВ
н.с.	г. Славута. РТП	н.с.	PR <sub>2</sub>	0,014 ХПВ	0,011 ХПВ	0,005 ХПВ	0,005 ХПВ	0,005 ХПВ	0,005 ХПВ	0,005 ХПВ
н.с.	г. Славута. Хлебкомбинат	н.с.	PR <sub>2</sub>	0,005 ХПВ	н.с.	0,008 ХПВ	0,003 ХПВ	-	-	-
н.с.	г. Славута. Комбинат «Эстафета»	н.с.	PR <sub>2</sub>	0,06 ХПВ	0,033 ХПВ	0,036 ХПВ	0,025 ХПВ	0,019 ХПВ	0,016 ХПВ	0,014 ХПВ
н.с.	г. Славута. Деревообрабатывающий комбинат	н.с.	PR <sub>2</sub>	0,005 ХПВ	0,005 ХПВ	0,014 ХПВ	0,005 ХПВ	-	-	-
н.с.	г. Славута. КП «Производственник»	н.с.	PR <sub>2</sub>	0,005 ХПВ	-	-	-	-	-	-
н.с.	г. Славута. Солодовенный завод	н.с.	PR <sub>2</sub>	1,583 ПТВ	2,063 ПТВ	1,833 ПТВ	1,91 ПТВ	2,005 ПТВ	2,151 ПТВ	2,323 ПТВ
<b>Славутский район</b>										
н.с.	г. Славута. ОАО	н.с.	PR <sub>2</sub>	0,03 ХПВ	0,019 ХПВ	0,014 ХПВ	0,003	0,027	0,005 ХПВ	0,041 ХПВ

43-814\_203\_004\_0913\_08\_01\_изм2.doc

35

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.09.13.08.01

Лист 28

Номер водозабора по каталогу ГНПП «Геонформ Украины»	Местоположение водозабора	Дата начала эксплуатации	Геологический индекс водоносного горизонта (комплекса)	Количество извлеченной воды за учетный год, тыс. м3/сут						
				2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
	«Славутский Хлебзавод»						ХПВ	ХПВ		
н.с.	г. Славута. Балластный карьер	н.с.	Q2-3	0,11 ПТВ	0,11 ПТВ	0,1 ПТВ	-	-	-	-
<b>Шепетовский район</b>										
231	г. Шепетовка. Завод стеновых материалов	1976	N <sub>1</sub> S+K <sub>2</sub> S	0,03 ХПВ 0,458 ПТВ	н.с.	0,014 ХПВ	0,022 ХПВ	0,005 ХПВ	-	-
н.с.	г. Шепетовка. Завод культиваторов	н.с.	N <sub>1</sub> S+K <sub>2</sub> S	0,005 ХПВ	0,096 ПТВ	0,049 ХПВ	-	-	-	-
233	г. Шепетовка. АТП-16864	1976	N <sub>1</sub> S+K <sub>2</sub> S	0,011 ХПВ	0,011 ХПВ	0,003 ХПВ	-	-	-	-
234	г. Шепетовка. Сахкомбинат	1973	N <sub>1</sub> S+K <sub>2</sub> S	0,012 ХПВ	0,422 ХПВ+ПТ В	0,471 ХПВ+ПТ В	0,489 ХПВ+ПТ В	0,397 ХПВ+ПТ В	0,392 ХПВ+ПТВ	0,194 ХПВ+ПТВ
235	г. Шепетовка. ОАО «Шепетовский мясокомбинат»	1976	N <sub>1</sub> S+K <sub>2</sub> S	0,005 ХПВ	-	-	-	-	-	-
236	г. Шепетовка. ПМК-181	1982	N <sub>1</sub> S+K <sub>2</sub> S	0,003 ХПВ	-	-	-	-	-	-
н.с.	г. Шепетовка. РТП	н.с.	N <sub>1</sub> S+K <sub>2</sub> S	0,003 ХПВ	-	-	-	-	-	-
н.с.	г. Шепетовка. Завод «Пульсар»	н.с.	N <sub>1</sub> S+K <sub>2</sub> S	0,005 ХПВ	-	-	-	-	-	-
н.с.	г. Шепетовка. ОАО «Стройматериалы»	н.с.	N <sub>1</sub> S+K <sub>2</sub> S	0,008 ХПВ	0,011 ХПВ	0,014 ХПВ	0,005 ХПВ	0,008 ХПВ	0,005 ХПВ	0,008 ХПВ
н.с.	г. Шепетовка. ПУВКХ	н.с.	K <sub>2</sub> S+PR <sub>2</sub>	-	-	-	-	-	-	2,991 ХПВ

Примечания: 1 ХПВ – хозяйственно-питьевое водоснабжение  
 2 ПТВ – производственно-техническое водоснабжение  
 3 н.с. – нет сведений.

43-814\_203\_004\_0913\_08\_01\_изм2.doc

Таблица 1.6 - Ривненская область. Водозаборы, работающие на неутвержденных запасах (данные на 01.01.2008 г.)

Номер водозабора по каталогу ГНПП «Геоинформ Украины»	Местоположение водозабора	Дата начала эксплуатации	Геологический индекс водоносного горизонта (комплекса)	Количество извлеченной воды за учетный год, тыс. м <sup>3</sup> /сут								
				2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
135	г. Острог. Пивзавод	1998	V <sub>2</sub> kn	0,08	н. с.*	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.
136	г. Острог. Завод минвод	1991	V <sub>2</sub> kn	0,03	0,019	0,03	0,041	0,03	0,055	0,052	0,038	
137	г. Острог. Сырзавод	н. с.	PR <sub>2</sub> V	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.
138	г. Острог. Шинрем-завод АТП-15639	н. с.	V <sub>2</sub> kn	0,03	0,019	0,006	0,01	0,005	-	-	-	
139	г. Острог. РАС	н. с.	PR <sub>2</sub> V	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.
140	г. Острог. ЦРБ	н. с.	PR <sub>2</sub> V	0,07	0,027	0,049	0,049	0,041	0,058	0,055	0,047	
141	г. Острог. ККП	н. с.	PR <sub>2</sub> V	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.
142	г. Острог. Райагροстрой	н. с.	V <sub>2</sub> kn	0,05	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.
-	г. Острог. Водоканал	н. с.	Q, V <sub>1</sub> grb	2,37	1,1	0,90	0,965	1,126	0,739	0,72	0,855	
-	г. Острог. Мебельная фабрика «Вілія»	н. с.	V <sub>2</sub> kn	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.
-	г. Острог. Хлебоприемное предприятие	н. с.	V <sub>2</sub> kn	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.
-	г. Острог. Молокозавод	н. с.	V <sub>2</sub> kn	0,05	0,022	0,027	0,033	0,038	0,044	0,022	0,022	
-	г. Острог. Ремонтно-транспортное предприятие	н. с.	V <sub>2</sub> kn	н. с.	0,016	-	-	-	-	-	-	
	г. Острог. НПС«Новини»	н.с.	V <sub>2</sub> kn	н.с.	0,047	0,049	0,049	0,044	0,03	0,025	0,025	
	г. Острог. Плодоконсервный завод	н.с.	V <sub>2</sub> kn	н.с.	0,021	-	-	-	-	-	-	
	г. Острог. МДСОК «Корчагинец»	н.с.	V <sub>2</sub> kn	н.с.	0,01	0,011	0,03	0,03	0,025	0,014	0,014	
	г. Острог. Лесхоз	н.с.	V <sub>2</sub> kn	н.с.	н.с.	0,008	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	
-	с. Оженин. ВАТ «Острожский сахарный завод»	н. с.	V <sub>2</sub> kn	0,1	0,077	0,425	0,491	0,471	0,038	0,052	0,052	
-	с. Оженин. Ремонтно-транспортное предприятие	н. с.	V <sub>2</sub> kn	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.
-	с. Оженин. КСП «Зірка»	н. с.	V <sub>2</sub> kn+V <sub>1</sub> grb	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.
-	с. Оженин. Хлебоприемный пункт	н. с.	V <sub>1</sub> grb	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.
-	с. Оженин. Сельхозхимия	н. с.	V <sub>2</sub> kn	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.
-	с. Оженин. Водоснаб-	н. с.	V <sub>1</sub> grb	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

29



	жение села										
-	с. Оженин. Плодо-консервный завод	н. с.	V <sub>2</sub> kn	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.	н. с.
	с. Оженин. В/ч А-3948	н. с.	V <sub>2</sub> kn	н. с.	0,038	0,05	0,052	0,049	0,049	0,013	0,013
Примечание. н. с.* - нет сведений											

Разработан проект расширения Нетешинского водозабора, согласно которому должны быть оборудованы четыре дополнительные артезианские скважины № 17-20 – к югу от действующей скважины № 16. Общий дебит этих скважин предполагается 5760 м<sup>3</sup>/сут. Параллельно выполнены работы по определению влияния расширения водозабора на шахтные водозаборы (колодцы) окружающих сел [32,33]. Установлено, что отрицательного влияния не будет, так как гидравлическая связь между эксплуатируемым на Нетешинском водозаборе верхнепротерозойским водоносным комплексом с залегающими выше водоносными горизонтами отсутствует.

#### **Шепетовское месторождение подземных вод** разведано для водоснабжения

г. Шепетовка. В 1972 году выполнена оценка эксплуатационных запасов (протокол ГКЗ № 6780 от 25.12.1972).

На Шепетовском месторождении подземных вод эксплуатируется четыре водозабора: Каменский, Железнодорожный, Цветохский, Шепетовский («Дубовый Гай»). В настоящее время ведётся разведка пятого водозабора «Лесная Поляна», находящегося в 1,2 - 2,0 км от г. Шепетовка на левом берегу р. Гуска.

*Водозабор Каменский* находится в с. Каменка Славутского района, в 9 км на северо-запад от г. Шепетовка, на берегу р. Цветоха. Эксплуатируется с 1982 года. Утвержденные запасы подземных вод сеноманского водоносного горизонта составляют 11,3 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Фактический водоотбор, начиная с 1999 года, когда он составлял 7,89 тыс. м<sup>3</sup>/сут, постоянно уменьшается и по состоянию на 01.01.2008 г. равен 1,475 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Достаточно резкое снижение водоотбора произошло в 2007 году (на 2,7 тыс. м<sup>3</sup>/сут). Это связано с разведкой нового участка «Лесная Поляна», расположенного в двух километрах западнее г. Шепетовка. Там проводится опытно-эксплуатационная откачка с дебитом около 2 тыс. м<sup>3</sup>/сут и эта вода подается для водоснабжения города. Этот водозабор разведывается на сеноманский и верхнепротерозойский водоносные горизонты. Ориентировочный дебит его составляет 7300 м<sup>3</sup>/сут. В 2010 году переданы материалы оценки эксплуатационных запасов подземных вод на утверждение в ГКЗ Украины. Сложившаяся ситуация учтена при моделировании.

Статические уровни в скважинах Каменского водозабора находятся на глубинах 4,5 - 5,0 м, динамические – 4,7 - 5,2 м. Предельно допустимые понижения на водозаборе составляют 8,75 м.

В настоящее время на водозаборе в рабочем состоянии находится семь скважин. Как свидетельствуют режимные наблюдения, за время эксплуатации водозабора уровень подземных вод снизился не более чем на 1 м.

По химическому составу воды сеноманского водоносного горизонта гидрокарбо-натно-натриевые, реже гидрокарбонатно-кальциевые; сухой остаток 0,39 - 0,65 г/дм<sup>3</sup>, общая жесткость от 1,06 до 7,84 мг-экв/л; в воде повышенное содержание железа до 6,0 - 7,0 мг/дм<sup>3</sup>, в отдельных случаях до 15,0 мг/дм<sup>3</sup>, что усложняет использование их ресурсов.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

30

*Железнодорожный водозабор* находится в 10 км на северо-запад от г. Шепетовка; эксплуатируется с 1985 года. Утвержденные запасы подземных вод составляют 6,50 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

На водозаборе работает три скважины глубиной 27,0 - 31,5 м. Фактический водоотбор в 2007 году составил 1,0 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Эксплуатируется сеноманский водоносный горизонт, приуроченный к разнородным пескам с включением желваков кремней. Горизонт относится к защищенным.

Уровень воды в скважинах до начала эксплуатации устанавливался на глубине 9,4 - 13,0 м; о динамическом уровне сведений нет.

По химическому составу воды сеноманского водоносного горизонта гидрокарбонатно-кальциевые; минерализация 0,5 - 0,6 г/дм<sup>3</sup>.

*Цветохский водозабор* находится в с. Цветоха Славутского района, в 12 км западнее г. Шепетовка. Утвержденные эксплуатационные запасы подземных вод верхнепротерозойского водоносного комплекса составляют 8,5 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Водозабор не эксплуатируется.

*Водозабор Шепетовский* («Дубовый Гай») находится на юго-западной окраине г. Шепетовка. Расположен в пределах Украинского бассейна трещинных вод за пределами зоны наблюдения ХАЭС.

Водозабор эксплуатируется с 1932 года. До утверждения запасов подземных вод водозабор эксплуатировался различным количеством скважин и колодцев; при этом эксплуатировался сарматский водоносный горизонт.

Согласно протоколу ГКЗ СССР № 6780 от 25.12.1972 г на водозаборе утверждены запасы подземных вод сарматского и протерозойского водоносных горизонтов в сумме 4,3 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

В настоящее время на водозаборе отбирается 1,2 тыс. м<sup>3</sup>/сут воды. Уровни подземных вод установившиеся. Колебания уровней в скважинах носит лишь сезонный характер. Воды гидрокарбонатно-кальциевые, минерализация 0,6-1,0 г/дм<sup>3</sup>, жесткость 6-10 мг-экв/л.

Как уже указывалось, в зоне наблюдения ХАЭС наряду с водозаборами, эксплуатирующими водоносные горизонты с утвержденными запасами подземных вод, имеются водозаборы и отдельные скважины, работающие на неутвержденных запасах подземных вод. Эксплуатация производится различными потребителями на основании разрешений на спецводопользование.

Максимальный отбор осуществляется для водоснабжения населения и промышленных предприятий г. Славута и Шепетовка. По состоянию на 01.01 2008 г. добывается порядка 3,0 тыс. м<sup>3</sup>/сут из четвертичного, каниловского и горбашевского водоносных горизонтов.

### 1.1.7 Сорбционные свойства грунтов

В случае аварийной ситуации основными радионуклидами, которые могут попасть в окружающую среду, будут являться <sup>137</sup>Cs и <sup>90</sup>Sr, имеющие повышенную длительность распада.

Наиболее уязвимым элементом геологической среды являются подземные воды [34]. Возможность радионуклидного загрязнения водоносных горизонтов обусловлена геолого-гидрогеологическими условиями, то есть глубиной залегания горизонта, направлением и скоростью потока подземных вод, литологическим составом перекрывающих пород, мощностью зоны аэрации.

Взам.инв. №						Лист
	Подпись и дата					
Инв. № подл.						31
	Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

В случае экстремальной ситуации радиоактивные частицы (фрагменты) могут попасть на поверхность земли и стать источником вторичного радиоактивного загрязнения окружающей среды; в этом случае защитным барьером для подземных вод в первую очередь будут служить породы зоны аэрации, так как радионуклиды обладают свойством поглощаться горными породами.

Защитная способность пород оценивается по их сорбционной способности, которая характеризуется катионообменной емкостью (КОЕ), определяющей, какое количество мг-экв катионов может поглотить 1 г исследуемого образца. Способность пород сорбировать радионуклиды оценивается коэффициентом распределения ( $K_r$ ) между содержанием радионуклидов в породе и в контактирующей воде [35].

В зависимости от литологического и минералогического состава, плотности сложения и пр., различные породы поглощают (сорбируют) радионуклиды с различной интенсивностью. Чем выше ионообменная емкость грунтов, тем выше значения коэффициента распределения. Более высокой катионообменной емкостью и соответственно сорбционной способностью обладают глинистые породы; сорбционная способность песков зависит от их механического состава и от содержания пылеватых и глинистых частиц.

Как указывалось в части 6 ОВОС, зона наблюдения, пункт, промплощадка ХАЭС характеризуются значительной изменчивостью геолого-гидрогеологических условий, так как в геологическом строении зоны аэрации принимают участие различные по генезису, возрасту и составу породы. Для решения прогнозных задач по оценке возможности радионуклидного загрязнения подземных вод в пределах различных геоморфологических элементов выполнено опробование пород зоны аэрации (в 24 скважинах) для определения сорбционных свойств (в книге 2 шифр 84-17-08-624).

Лабораторные определения коэффициентов распределения  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$  в системе "грунт-вода" для различных пород выполнены в 1999 г. Государственным научным центром радиогеохимии окружающей среды НАН Украины и Министерства по чрезвычайным ситуациям (договор от 18.05.1999 № 7/99 [36]). Результаты приведены в таблице 1.7, нанесены на инженерно-геологические разрезы опробованных скважин № 8000 – 8011, 8012а, 8031, 8034, 8035, 8038, 8040 - 8043, 8045 - 8047 (в книге 2 шифры 84-17-08-625 по 84-17-08-648).

Взам.инв. №	Подпись и дата	Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	Лист
									32

Таблица 1.7 - Коэффициенты распределения Кр <sup>90</sup>Sr и <sup>137</sup>Cs в системе “грунт-вода”  
бораторные определения выполнены Государственным научным центром радиогеоимии  
окружающей среды НАН Украины и Министерства по чрезвычайным ситуациям)

Скважина	Глубина отбора, м	Тип грунта	Кр		
			<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	
1	8034	0,90	песок с/з	-	626
2	8035	1,50	песок с/з	25,60	316
3	8038	1,00	мел переотложенный	69,90	537
4	8038	3,50	мел переотложенный	49,60	472
5	8038	6,00	мел переотложенный	25,60	410
6	8040	3,40	мел	44,60	796
7	8041	1,00	песок м/з	66,30	520
8	8041	3,00	глина	177,00	5240
9	8041	5,00	песок м/з	20,00	1375
10	8041	6,00	суглинок	86,80	1820
11	8042	1,60	мел	35,80	1410
12	8043	1,70	песок с/з	27,70	814
13	8045	1,00	песок пылеватый	48,20	1940
14	8045	5,00	суглинок	59,50	3330
15	8045	7,00	песок м/з	13,80	253
16	8045	8,50	песок м/з	4,34	132
17	8045	11,30	песок м/з	21,60	211
18	8045	15,00	песок м/з	7,93	840
19	8046	3,00	суглинок	142,00	840
20	8047	1,50	суглинок	99,50	3620
21	8000	1,50	супесь	27,40	1980
22	8000	3,50	супесь	84,10	596
23	8000	5,50	песок м/з	10,30	36,1
24	8001	1,50	супесь	151,00	4570
25	8001	3,00	супесь	19,60	3700
26	8002	1,50	суглинок лессовидный	283,00	2710
27	8002	3,20	суглинок	282,00	849
28	8002	5,40	суглинок	362,00	2770
29	8002	7,20	суглинок	258,00	5600
30	8002	9,00	суглинок	149,00	2140
31	8002	11,00	суглинок	134,00	7230
32	8002	13,00	суглинок	317,00	3350
33	8002	15,00	суглинок	186,00	2840
34	8002	17,00	суглинок	257,00	2980
35	8002	18,50	суглинок	169,00	2710
36	8002	20,50	суглинок	343,00	3670
37	8002	22,50	суглинок	288,00	7230
38	8002	24,50	суглинок	303,00	7400
39	8003	1,50	суглинок лессовидный	143,00	7230
40	8003	3,40	мел	54,00	1010
41	8003	5,40	мел	40,30	702
42	8003	7,50	мел	27,30	5430
43	8004	1,50	суглинок лессовидный	490,00	7230

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

33

Скважина	Глубина отбора, м	Тип грунта	Кр		
			<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	
44	8005	1,50	суглинок лессовидный	241,00	2460
45	8006	1,50	глина	438,00	8300
46	8006	3,50	глина	256,00	5330
47	8006	5,00	супесь	114,00	270
48	8007	1,50	глина	181,00	1390
49	8007	3,40	суглинок	111,00	3430
50	8008	1,50	песок м/з	78,40	1160
51	8008	3,00	песок м/з	24,20	2800
52	8009	3,50	супесь	138,00	868
53	8009	5,40	суглинок	191,00	1250
54	8009	7,20	суглинок	258,00	10300
55	8009	10,50	супесь	78,40	4980
56	8009	12,40	песок с/з	52,20	577
57	8009	14,00	песок с/з	46,20	173
58	8009	15,40	песок с/з	31,30	113
59	8010	1,50	суглинок лессовидный	221,00	1300
60	8010	3,50	суглинок лессовидный	202,00	1260
61	8010	6,50	супесь лессовидная	130,00	1000
62	8010	9,00	супесь лессовидная	143,00	1710
63	8010	11,00	супесь лессовидная	141,00	7230
64	8010	13,00	супесь лессовидная	176,00	7410
65	8010	15,00	суглинок лессовидный	220,00	7680
66	8010	18,00	суглинок лессовидный	123,00	1120
67	8010	21,00	суглинок лессовидный	163,00	7200
68	8011	1,50	супесь лессовидная	171,00	7680
69	8011	3,50	суглинок лессовидный	281,00	3460
70	8011	5,50	супесь лессовидная	132,00	990
71	8011	7,50	супесь лессовидная	107,00	1990
72	8011	10,00	супесь лессовидная	91,90	7200
73	8011	12,10	супесь лессовидная	105,00	7200
74	8011	14,00	супесь лессовидная	146,00	2810
75	8011	16,00	глина лессовидная	328,00	6090
76	8011	18,00	суглинок лессовидный	187,00	2444
77	8011	20,50	суглинок лессовидный	239,00	4510
78	8011	23,00	суглинок лессовидный	18,90	3630
79	8012a	1,10	суглинок	124,00	7200
80	8012a	4,80	глина	826,00	7400
81	8012a	8,10	песок м/з	10,00	149
82	8031	1,40	суглинок	275,00	7400
83	8031	3,50	песок с/з	-	1730
84	8031	7,20	песок гравелистый	92,30	826
85	8031	9,00	песок с/з	17,30	161
86	8031	11,00	песок с/з	12,80	165
87	8031	13,00	песок с/з	9,00	134

Примечания: 1 м/з - песок мелкий  
2 с/з - песок среднезернистый

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

34



Полученные величины Кр использованы при прогнозной оценке возможности радионуклидного загрязнения подземных вод (подраздел 1.3.5). Величины Кр при миграции  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  варьируют в определенных пределах; при этом Кр  $^{90}\text{Sr}$  значительно ниже, чем Кр  $^{137}\text{Cs}$ , то есть исследованные породы по отношению к  $^{90}\text{Sr}$  характеризуется значительно меньшей сорбционной способностью.

Для удобства пользования фактическим материалом и его статистической обработки при прогнозных оценках составлены сводные таблицы коэффициентов распределения при миграции  $^{137}\text{Cs}$  – таблица 1.8 и  $^{90}\text{Sr}$  – таблица 1.9, в которых приведены величины Кр для различных генетических разновидностей пород зоны аэрации.

Анализ материалов позволяет сделать вывод, что грунты всех типов поглощают из контактирующего с ними раствора не менее 90 %  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$ .

Наиболее высокой сорбционной способностью относительно  $^{90}\text{Sr}$  обладают глины, поглощающие 95-98 % растворенного  $^{90}\text{Sr}$ , в меньшей степени – суглинки и лессовидные грунты (в среднем 94 %  $^{90}\text{Sr}$ ), супеси (около 90 %). Более низкой сорбционной способностью характеризуются мел и пески, – некоторые образцы сорбируют 50 %  $^{90}\text{Sr}$ , содержащегося в растворенном виде. Ряд грунтов по сорбционной способности относительно  $^{90}\text{Sr}$  имеет следующий вид в порядке убывания:

глины – суглинки – лессовидные грунты – супеси – мел – пески.

Относительно  $^{137}\text{Cs}$  наиболее высокой сорбционной способностью обладают глины, суглинки и лессовидные грунты, поглощающие более 99 % растворенного  $^{137}\text{Cs}$ . Несколько меньшей сорбционной способностью обладают супеси и мел, поглощающие 96-99 %  $^{137}\text{Cs}$ . Пески поглощают как правило 92-98 %  $^{137}\text{Cs}$ . По сорбционной способности относительно  $^{137}\text{Cs}$  грунты можно расположить в ряд в порядке убывания:

глины – суглинки – лессовидные грунты – мел – супеси – пески.

Коэффициенты распределения  $^{90}\text{Sr}$  для всех типов грунтов существенно ниже, чем  $^{137}\text{Cs}$  – как правило на порядок и более.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	Лист
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.		Подп.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	
Колуч	
Лист	
№ док.	
Подп.	
Дата	

Таблица 1.8 - Сводная таблица коэффициентов распределения при миграции <sup>137</sup> Cs

Наименование породы	Аллювиальные породы					Флювиогляциальные породы	Эолово-делювиальные породы (лессовидные)	Отложения сарматского нижнего неогена		Верхнемеловые породы
	a <sub>4</sub>	a <sub>3</sub>	a <sub>3-4</sub>	a <sub>3-2</sub>	a <sub>1-2</sub>	f <sub>2dn</sub> , f <sub>3-2</sub>	evd <sub>2-3</sub>	N <sub>1</sub> <sup>3</sup> gp <sub>1</sub>	N <sub>1</sub> <sup>3</sup> gp <sub>2</sub>	K <sub>2t</sub> , K <sub>2zd</sub>
Мел	-	-	-	-	-	410; 472; 537; (мел переотложенный)	-	-	-	702; 796; 1010; 1410; 5430
Глина	-	-	139,0	-	-	5240; 5330; 7400; 8300	6090	-	-	-
Суглинок	-	1250; 10300	3490	-	-	840; 849; 1820; 2140; 2710; 2770; 2840; 2980; 3330; 3350; 3620; 3670; 5600; 7200; 7230; 7230; 7400; 7400	1120; 1260; 1300; 2440; 2710; 3460; 3630; 4510; 7200; 7230; 7230; 7680	-	-	-
Супесь	-	868; 4980	-	3700; 4570;	596; 1980	270	990; 1000; 1710; 1990; 2460; 2810; 7200; 7200; 7230; 7410; 7680	-	-	-
Песок пылеватый	-	-	-	-	-	1940	-	-	-	-
Песок мелкий	1160; 2800	-	-	-	-	132; 211; 253; 520; 840; 1375	-	36,1	-	-
Песок средней крупности	316; 626	113; 173; 577	-	-	-	134; 161; 165; 814; 1730	-	-	149	-
Песок гравелистый	-	-	-	-	-	826	-	-	-	-

43-814.203.004.09.13.08.01

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	
Колуч	
Лист	
№/док.	
Подп.	
Дата	

Таблица 1.9 - Сводная таблица коэффициентов распределения при миграции <sup>90</sup>Sr

Наименование пород	Аллювиальные породы					Флювиогляциальные породы	Эолово-делювиальные породы (лессовидные)	Отложения сарматского яруса нижнего неогена		Верхнемеловые породы
	a <sub>4</sub>	a <sub>3</sub>	a <sub>3-4</sub>	a <sub>3-2</sub>	a <sub>1-2</sub>	f <sub>2dn</sub> , f <sub>3-2</sub>	evd <sub>2-3</sub>	N <sub>1</sub> <sup>3</sup> gp <sub>1</sub>	N <sub>1</sub> <sup>3</sup> gp <sub>2</sub>	K <sub>2t</sub> , K <sub>2zd</sub> , K <sub>2vl</sub>
Мел	-	-	-	-	-	25,6;49,6; 69,9 (мел переотложенный)	-	-	-	27,3; 35,8; 40,3; 44,6; 54,0
Глина	-	-	181	-	-	177; 256; 438; 826	328	-	-	-
Суглинок	-	191; 258	111	-	-	59,5; 86,8; 99,5; 124; 134; 142; 149; 169; 186; 257; 258; 275; 282; 288; 303; 317; 343; 362	18,9; 123; 143; 163; 187; 202; 220; 221; 239; 281; 283; 490	-	-	-
Супесь	-	78,4; 138	-	19,6; 151	27,4; 84,1	114	91,9; 105; 107; 130; 132; 141; 143; 146; 171; 176; 241	-	-	-
Песок пылеватый	-	-	-	-	-	48,2	-	-	-	-
Песок мелкий	24,2; 78,4	-	-	-	-	4,34; 7,93; 13,8; 20; 21,6; 66,3	-	10,73	-	-
Песок средней крупности	25,6	31,3; 46,2; 52,2	-	-	-	9,0; 12,8; 17,3; 27,7	-	-	10	-
Песок гравелистый	-	-	-	-	-	92,3	-	-	-	-

43-814.203.004.09.13.08.01

37

Лист

## 1.2 Описание пунктов гидрогеологических наблюдений и результаты наблюдений

### 1.2.1 Зона наблюдения ХАЭС

В Украине создана четырехступенчатая система мониторинга подземных вод: территориального, регионального, государственного и объектного уровней.

При общности основных задач их масштабность и конкретное содержание зависит от уровня обобщения мониторинга.

На государственном уровне обобщения решаются задачи общерегиональной оценки направленности изменений и прогноза состояния подземных вод (гидрогеологических условий) в целом на территории Украины.

На региональном уровне обобщения решаются задачи оценки направленности изменений и прогноза состояния подземных вод: в специфических условиях больших частей бассейнов подземных вод; в условиях регионального влияния техногенной нагрузки; при необходимости региональных обобщений - в рамках выполнения специальных государственных и международных программ.

Территориальный уровень обобщения является основным, обеспечивающим потребителей необходимой первичной информацией как для решения региональных задач оценки направленности изменений и прогноза состояния подземных вод в пределах административных областей, так и для формирования дальнейших обобщений на региональном и государственном уровнях. Итоговая информация этого уровня должна обеспечить представление как о природном фоновом режиме, так и о его региональных изменениях в пределах территории деятельности гидрогеологической партии.

На объектном уровне обобщений исследуется главным образом нарушенный режим подземных вод в условиях техногенного влияния. Основным заданием исследований в данном случае является изучение закономерностей формирования режима подземных вод в соответствующих нарушенных условиях и использование выявленных закономерностей для оценки и прогноза изменений гидрогеологических условий на аналогичных объектах.

На территории зоны наблюдения ХАЭС расположены режимные скважины, относящиеся к мониторингу государственного, территориального и объектного уровней.

Режимная сеть государственного уровня включает 10 точек наблюдений, из которых пять находятся в Славутском районе, четыре – в Шепетовском и одна – в Изяславском. Все они находятся на территориях с ненарушенным режимом фильтрации. Четыре из этих скважин пробурены на четвертичный водоносный горизонт, три - на сарматский, две – на сеноманский и одна на палеозой-мезозойский (рисунки 1.2, 1.3, 1.4).

Как видно из представленных графиков, какого-либо тренда в поведении уровней подземных вод не наблюдается.

Наблюдательная сеть регионального уровня в пределах территории зоны наблюдения ХАЭС практически отсутствует. Режимные скважины Государственной геологической службы после введения в эксплуатацию водозабора передавались на баланс соответствующих «Водоканалов», однако из-за отсутствия средств они не наблюдаются. Исключением является одна режимная скважина на сеноманский водоносный горизонт, расположенная на Каменском водозаборе Шепетовского месторождения подземных вод.

Взам.инв. №						43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	Лист
	Подпись и дата						38
Инв. № подл.							
	Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	

Из изложенного выше можно сделать два основных вывода. Во-первых, режимная сеть в пределах зоны наблюдения ХАЭС, за исключением промплощадки атомной станции и Нетешинского водозабора, недостаточно представительна, что создало некоторые осложнения при создании гидрогеологической модели регионального уровня. Во-вторых, за последние 10 лет, прошедших после оценки воздействия на окружающую среду строительства энергоблока № 2 ХАЭС, гидрогеологическая ситуация в пределах территории зоны наблюдения практически не изменилась

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	Лист
								39
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	
Кодч.	
Лист	
№ док.	
Подп.	
Дата	

43-814.203.004.09.13.08.01

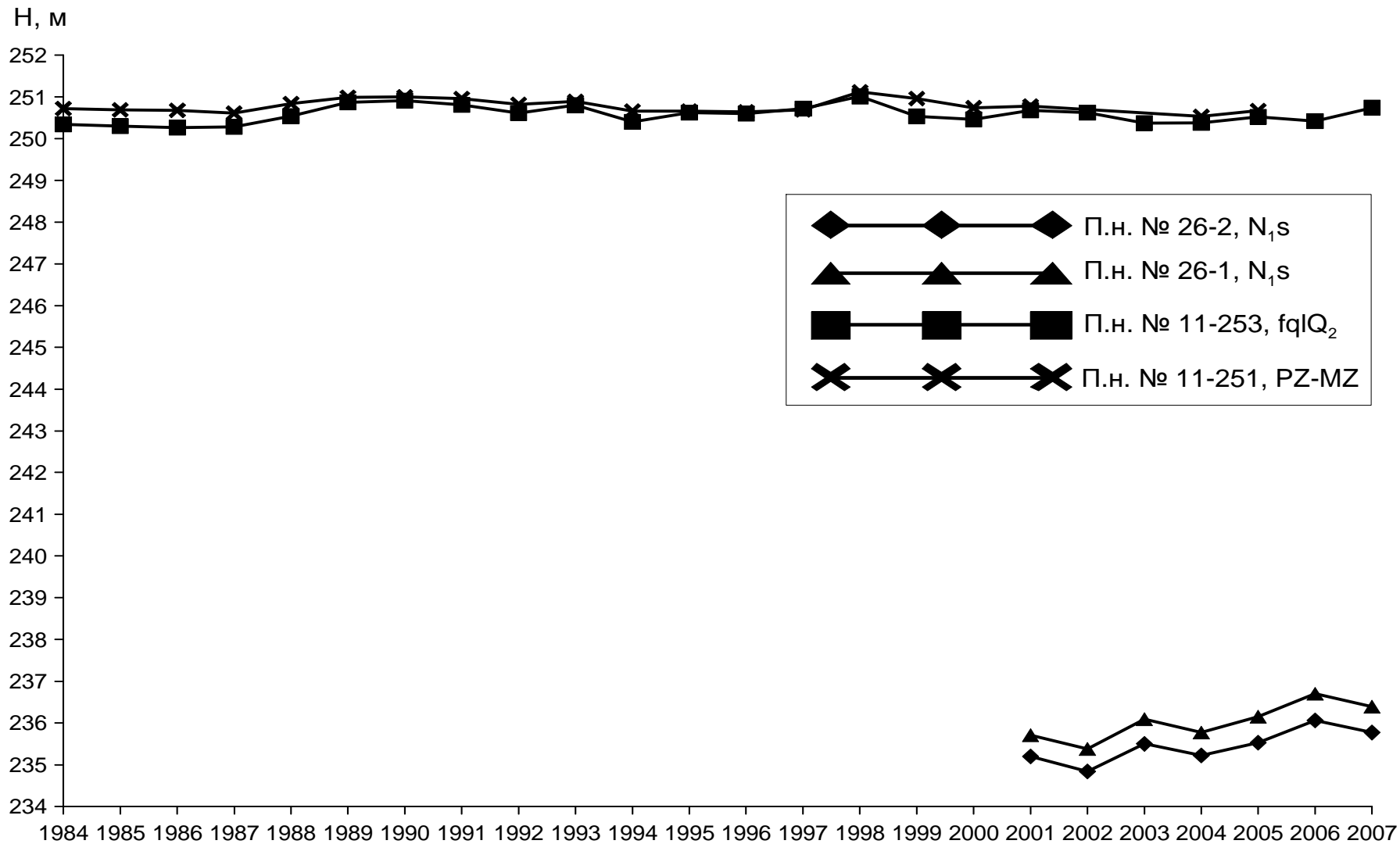


Рисунок 1.2 – Режимные наблюдения за уровнями подземных вод по Шепетовскому району Хмельницкой области



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	
Кодич	
Лист	
№ док.	
Подп.	
Дата	

43-814.203.004.09.13.08.01

Лист	41
------	----

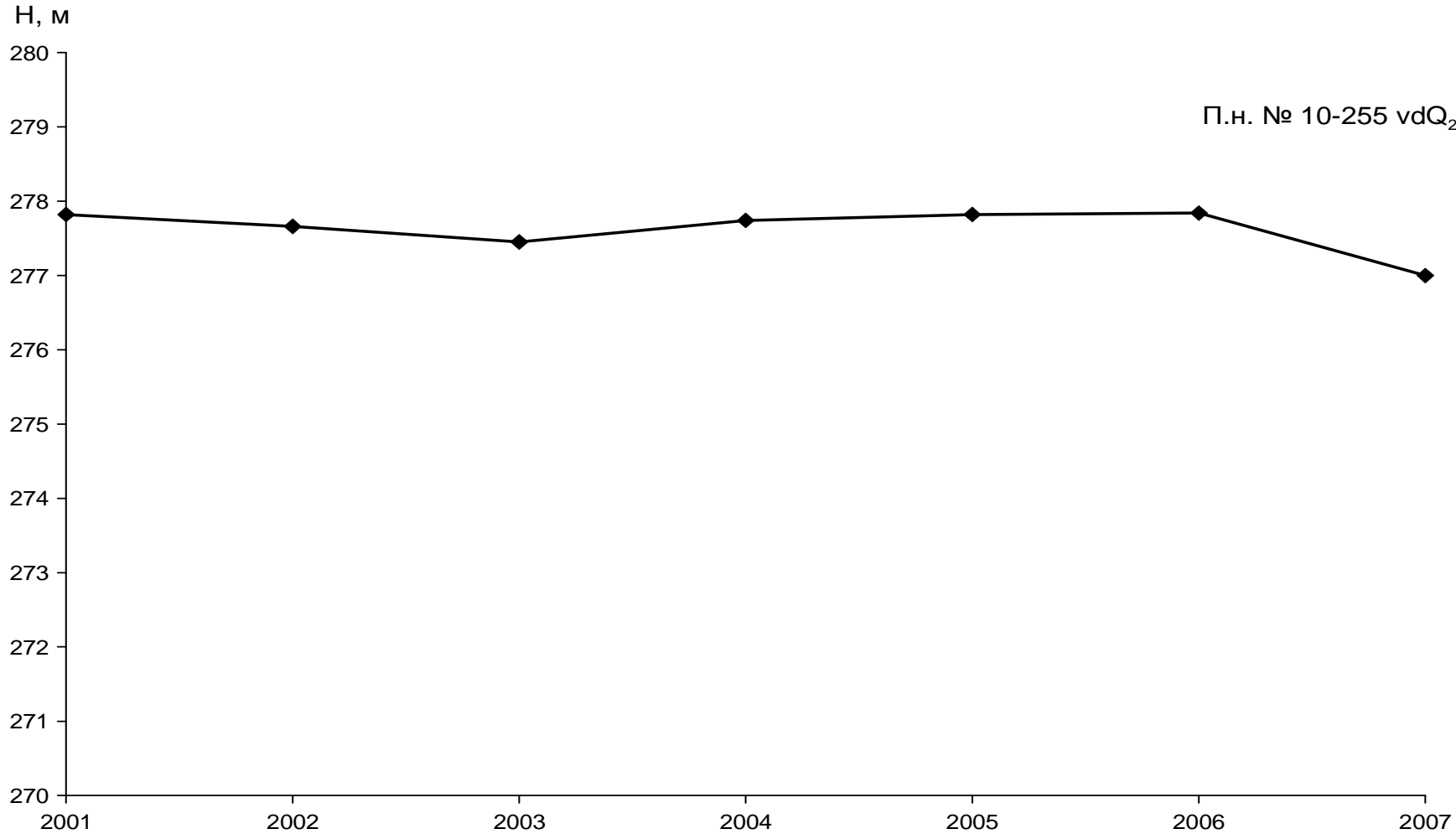


Рисунок 1.3 - Режимные наблюдения за уровнями подземных вод по Изяславскому району Хмельницкой области

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кодч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.09.13.08.01

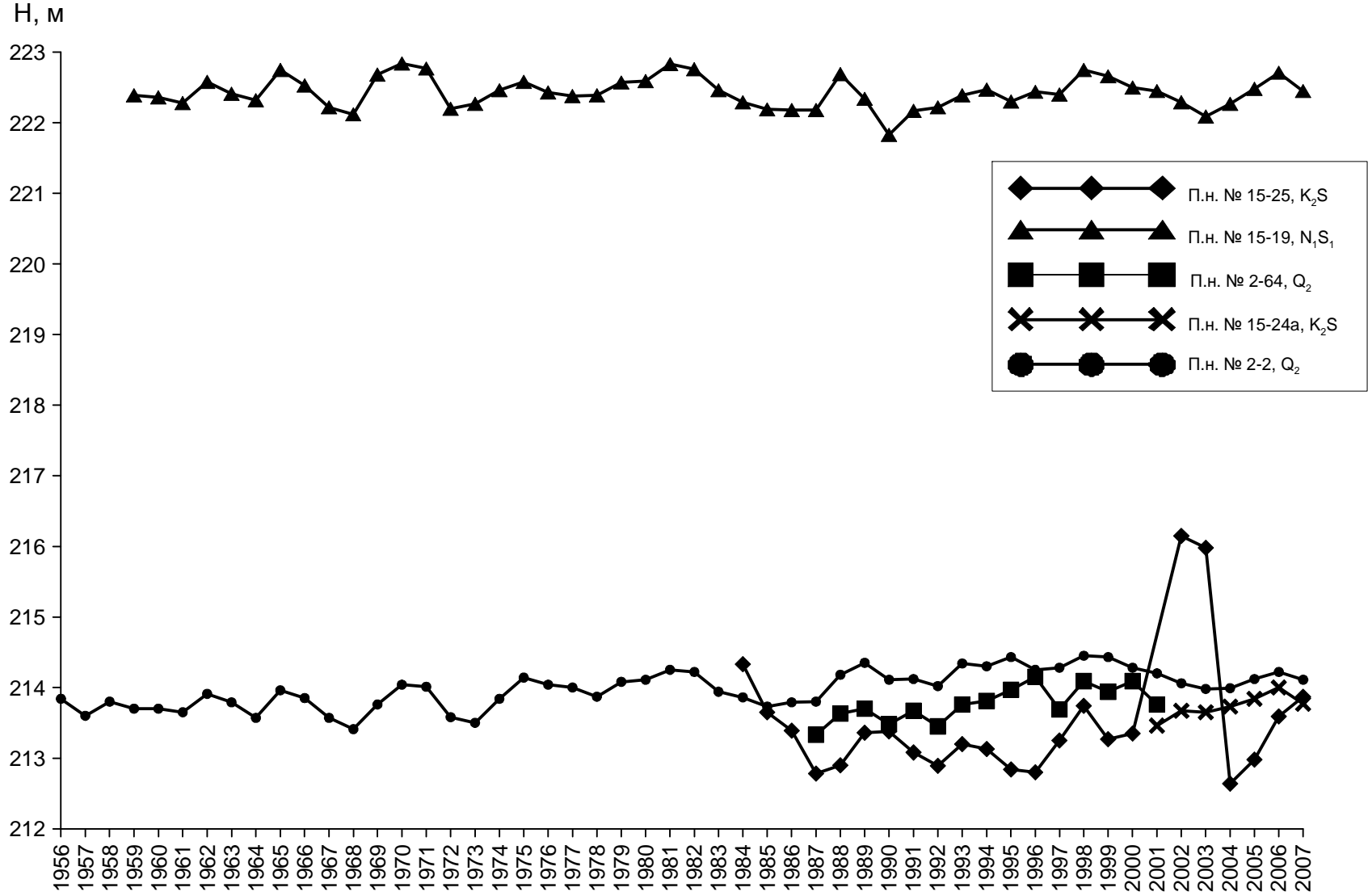


Рисунок 1.4 - Режимные наблюдения за уровнями подземных вод по Славутскому району Хмельницкой области

### 1.2.2 Пункт ХАЭС (включая промплощадку)

Пункт ХАЭС включает левобережье и правобережье р. Горынь.

На левобережье находятся промплощадка ХАЭС и ОРУ 750 кВт, водоем-охладитель и плотина; отработанные карьеры песков в пойме для намыва плотины, территории г. Нетешин и строительных работ; канал добавочной воды для подпитки водоема-охладителя от русла р. Горынь до плотины; на правобережье р. Горынь – г. Нетешин; Нетешинский водозабор хозяйственно-питьевого водоснабжения.

В связи с тем, что правобережная и левобережная части пункта ХАЭС характеризуются различными геолого-гидрогеологическими условиями, в настоящем подразделе приводится характеристика наблюдательной гидрогеологической сети и результаты мониторинга режима подземных вод в левобережной части (включая промплощадку). Соответствующая характеристика пунктов гидрогеологических наблюдений и результаты наблюдений в правобережной части пункта (территории г. Нетешин) рассматриваются ниже – в подразделах 1.2.3 и 1.2.4.

Мониторинг режима подземных вод в пункте ХАЭС начат при изысканиях площадки ХАЭС и с некоторыми перерывами осуществлялся в период проектирования и строительства; перерывы были вызваны выходом из строя наблюдательной сети (уничтожением скважин) при строительных работах и необходимостью их восстановления. В 1989 году и в последующие годы сеть стационарных наблюдательных скважин была существенно расширена, с этого времени мониторинг непрерывный [37-44].

В настоящее время стационарная наблюдательная сеть за режимом подземных вод в левобережной части пункта включает 156 скважин, в том числе 77 скважин - для наблюдений за режимом грунтовых вод, 79 скважин – для наблюдений за режимом верхнепротерозойского (вендского) водоносного горизонта (последние – только в пределах промплощадки). Сеть практически постоянно реконструируется - восстанавливаются вышедшие из строя скважины, на некоторых участках сеть скважин сгущается и т.д. План расположения скважин – в книге 2 шифр 84-17-08-649. Параметры стационарных наблюдательных скважин за режимом грунтовых вод приведены в таблице 1.10, за режимом верхнепротерозойского водоносного горизонта – в таблице 1.11.

Наблюдательные скважины на грунтовые воды оборудованы фильтровыми колоннами диаметром 108 мм (фильтр на сплошной колонне труб); длина фильтра преимущественно 1,9 м, в некоторых скважинах 1,0 м либо 2,0 м; длина отстойников в основном 1,5 м.

Наблюдательные скважины на верхнепротерозойский водоносный горизонт - с открытым стволом диаметром 108 мм, в некоторых весьма немногочисленных – 89 мм.

Цель гидрогеологического мониторинга - контроль стабильности режимобразующих критериев подземных вод (уровня, температуры, химического состава), проверка достоверности выполненных при проектировании гидрогеологических прогнозов, оценка влияния техногенных факторов на подземные воды.

Как указывалось в части 6 ОВОС, строительство ХАЭС сопровождалось изменением природной обстановки, частичной трансформацией геологической среды, в первую очередь - гидрогеологических условий. При изысканиях и проектировании 1 очереди ХАЭС был выполнен прогноз формирования уровня грунтовых вод в пункте и на промплощадке в период эксплуатации после создания водоема-охладителя на р. Гнилой Рог с НПГ=203 м, введения в эксплуатацию подводящего и отводящего каналов. Прогноз был выполнен методом моделирования НИСом геологического факультета Киевского Государственного университета под руководством проф. Жернова (1982). При этом учитывались как заполнение водоема-охладителя и прокладка каналов, так и возможность инфильтрации в грунт производственных вод вследствие утечек из водонесущих коммуникаций.

Изм. № подл.

Подпись и дата

Взам.инв. №

											43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							43

Таблица 1.10 - Хмельницкая АЭС. Промплощадка и левобережная часть пункта.  
 Параметры стационарных наблюдательных скважин за режимом грунтовых вод

Номер скважины	Диаметр		Длина фильтра, м	Глубина посадки фильтра, м	Длина отстойника, м	Превыше-ние трубы над устьем, м	
	обсадных труб при бурении, мм	фильтровой колонны, мм					
1	1Н <sub>1</sub>	168	89	1,0	5,90 - 6,90	1,0	0,540
2	2Н <sub>1</sub>	219*	89*	2,0*	н.с	1,5*	0,520
3	3Н <sub>1</sub>	168	76	2,5	7,92 - 10,42	1,5	0,590
4	4Н <sub>1</sub>	168	89	1,0	5,90 - 6,90	1,5	0,970
5	5Н <sub>1</sub>	168	89	2,0	3,78 - 5,78	1,0	0,680
6	6Н <sub>1</sub>	168	89	1,0	5,60 - 6,60	1,0	0,820
7	7Н <sub>1</sub>	219*	89*	2,0*	н.с	1,5*	0,820
8	8Н <sub>1</sub>	219*	89*	2,0*	н.с	1,5*	0,850
9	10Н <sub>1</sub>	168	89	2,0	3,63 - 5,63	1,0	0,700
10	11Н <sub>1</sub>	168	89	4,0	2,99 - 6,99	1,5	0,640
11	12Н <sub>1</sub>	168	89	4,0	6,31 - 10,31	2,0	0,640
12	13Н <sub>1</sub>	168	89	4,0	9,79 - 13,79	2,0	0,490
13	14Н <sub>1</sub>	219*	89*	2,0*	н.с	1,5*	0,283
14	15Н <sub>1</sub>	219*	89*	2,0*	н.с	1,5*	0,475
15	16Н <sub>1</sub>	219*	89*	2,0*	н.с	1,5*	0,473
16	17Н <sub>1</sub>	219*	89*	2,0*	н.с	1,5*	0,451
17	18Н <sub>1</sub>	219*	89*	2,0*	н.с	1,5*	0,222
18	19Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	1,30 - 3,20	1,5	0,820
19	20Н <sub>1</sub>	168	108	2,0	4,00 - 6,00	1,5	1,100
20	21Н <sub>1</sub>	168	108	2,0	3,50 - 5,50	1,4	1,110
21	23Н <sub>1</sub>	168	108	1,0	3,50 - 4,50	1,5	0,800
22	24Н <sub>1</sub>	168	108	1,0	5,50 - 6,50	1,5	0,200
23	29Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	2,10 - 4,00	1,5	0,050
24	34Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	4,52 - 6,42	1,5	1,400
25	43Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	4,20 - 6,10	1,5	0,720
26	44Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	5,60 - 7,50	1,5	0,450
27	45Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	5,60 - 7,50	1,5	0,430
28	46Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	0,10 - 2,60	1,3	0,350
29	47Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	0,90 - 2,80	1,4	0,370
30	48Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	1,10 - 3,00	1,4	0,500
31	49Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	1,10 - 3,00	1,5	0,200
32	54Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	0,60 - 2,50	1,5	1,200
33	55Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	12,20 - 13,20	1,0	0,640
34	56Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	10,00 - 11,9	1,5	0,560
35	57Н <sub>1</sub>	168	108	1,0	1,90 - 2,90	2,1	0,400
36	58Н <sub>1</sub>	168	108	1,0	2,80 - 3,80	1,5	0,610
37	79Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	0,90 - 2,80	1,5	0,110
38	84Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	1,30 - 3,20	1,5	0,350
39	85Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	4,60 - 6,50	1,5	0,900
40	86Н <sub>1</sub>	168	108	1,0	3,60 - 4,60	1,0	0,900
41	88Н <sub>1</sub>	168	108	0,9	11,40 - 12,10	0,7	0,230
42	89Н <sub>1</sub>	168	108	2,0	2,51 - 4,51	1,0	0,580

Изм. № подл.

Подпись и дата

Взам.инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

44

Номер скважины	Диаметр		Длина фильтра, м	Глубина посадки фильтра, м	Длина отстойника, м	Превышение трубы над устьем, м	
	обсадных труб при бурении, мм	фильтровой колонны, мм					
43	90Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	4,60 - 6,50	1,5	0,030
44	91Н <sub>1</sub>	168	108	1,8	5,10 - 6,90	1,5	0,700
45	92Н <sub>1</sub>	168	108	1,0	6,40 - 7,40	1,0	0,400
46	93Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	4,10 - 6,00	1,5	0,900
47	94Н <sub>1</sub>	168	108	1,0	7,20 - 8,20	1,0	0,740
48	95Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	3,20 - 5,10	1,5	0,950
49	97Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	4,10 - 6,00	1,5	0,420
50	98Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	3,60 - 5,50	1,5	1,100
51	99Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	0,60 - 2,50	1,5	0,230
52	100Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	2,60 - 4,50	1,5	0,550
53	101Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	5,10 - 7,00	1,5	0,550
54	102Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	3,20 - 5,10	1,5	0,630
55	106Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	5,47 - 7,37	1,0	0,790
56	107Н <sub>1</sub>	168	108	1,0	5,45 - 6,45	1,0	0,600
57	112Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	10,10 - 12,00	1,5	0,380
58	113Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	6,58 - 8,48	1,5	1,000
59	114Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	5,10 - 7,00	1,5	0,400
60	115Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	3,60 - 5,50	1,5	0,700
61	117Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	4,30 - 6,20	1,5	0,350
62	118Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	3,60 - 5,50	1,5	0,470
63	119Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	5,10 - 7,00	1,5	0,440
64	120Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	7,60 - 9,50	1,5	0,450
65	121Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	5,30 - 7,20	1,5	0,450
66	122Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	4,10 - 6,00	1,5	0,450
67	123Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	3,47 - 5,37	1,5	0,450
68	131Н <sub>1</sub>	168	108	1,0	2,60 - 3,60	1,5	0,700
69	132Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	1,70 - 3,60	1,5	0,470
70	135Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	0,60 - 2,50	1,5	0,500
71	136Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	0,60 - 2,50	2,0	0,200
72	137Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	1,80 - 3,50	4,5	0,660
73	138Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	1,90 - 3,80	1,5	0,420
74	143Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	2,80 - 4,70	1,5	0,500
75	144Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	1,00 - 2,90	1,5	0,610
76	145Н <sub>1</sub>	168	108	2,0	1,00 - 3,00	1,5	0,800
77	147Н <sub>1</sub>	168	108	1,9	1,10 - 3,00	1,5	0,600

Примечания:

1 н.с. - нет сведений.

2 \* - проектные данные

Изм. № подл.

Подпись и дата

Изм. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

45

Таблица 1.11 - Хмельницкая АЭС. Промплощадка и левобережная часть пункта.  
**Параметры стационарных наблюдательных скважин за режимом верхнепротерозойского водоносного горизонта**

Номер скважины	Диаметр обсадных труб/диаметр открытого ствола скважины, мм	Превышение трубы над устьем, м	Номер скважины	Диаметр обсадных труб/диаметр открытого ствола скважины, мм	Превышение трубы над устьем, м		
1	1Н <sub>2</sub>	219/150*	0,540	41	92Н <sub>2</sub>	108/89	0,750
2	2Н <sub>2</sub>	219/150*	0,730	42	93Н <sub>2</sub>	159/108	0,920
3	3Н <sub>2</sub>	219/150*	0,540	43	94Н <sub>2</sub>	159/108	0,380
4	4Н <sub>2</sub>	219/150*	0,840	44	95Н <sub>2</sub>	159/108	0,520
5	5Н <sub>2</sub>	219/150*	0,670	45	97Н <sub>2</sub>	159/108	0,430
6	6Н <sub>2</sub>	219/150*	0,580	46	98Н <sub>2</sub>	159/108	0,250
7	7Н <sub>2</sub>	219/150*	0,840	47	99Н <sub>2</sub>	159/108	0,300
8	8Н <sub>2</sub>	219/150*	0,770	48	100Н <sub>2</sub>	159/108	0,650
9	10Н <sub>2</sub>	219/150*	0,780	49	101Н <sub>2</sub>	159/108	0,330
10	11Н <sub>2</sub>	219/150*	0,640	50	102Н <sub>2</sub>	159/108	1,050
11	12Н <sub>2</sub>	219/150*	0,410	51	106Н <sub>2</sub>	159/108	0,030
12	13Н <sub>2</sub>	219/150*	0,484	52	107Н <sub>2</sub>	159/108	0,600
13	14Н <sub>2</sub>	219/150*	0,313	53	112Н <sub>2</sub>	159/108	0,650
14	15Н <sub>2</sub>	219/150*	0,492	54	113Н <sub>2</sub>	159/108	0,300
15	16Н <sub>2</sub>	219/150*	0,415	55	114Н <sub>2</sub>	159/108	0,100
16	17Н <sub>2</sub>	219/150*	0,430	56	115Н <sub>2</sub>	159/108	0,450
17	18Н <sub>2</sub>	219/150*	0,478	57	116Н <sub>2</sub>	159/108	0,510
18	46Н <sub>2</sub>	159/127	0,350	58	117Н <sub>2</sub>	159/108	0,160
19	47Н <sub>2</sub>	159/108	0,170	59	118Н <sub>2</sub>	159/108	0,130
20	48Н <sub>2</sub>	159/108	0,280	60	119Н <sub>2</sub>	159/108	0,590
21	49Н <sub>2</sub>	159/108	0,200	61	120Н <sub>2</sub>	159/108	0,300
22	50Н <sub>2</sub>	159/108	0,450	62	121Н <sub>2</sub>	159/108	0,750
23	52Н <sub>2</sub>	159/108	0,540	63	122Н <sub>2</sub>	159/151	0,350
24	53Н <sub>2</sub>	159/108	0,350	64	123Н <sub>2</sub>	159/108	0,510
25	54Н <sub>2</sub>	159/108	0,400	65	136Н <sub>2</sub>	159/108	0,550
26	55Н <sub>2</sub>	159/108	0,740	66	137Н <sub>2</sub>	159/108	0,300
27	57Н <sub>2</sub>	159/108	0,320	67	138Н <sub>2</sub>	159/108	0,620
28	58Н <sub>2</sub>	168/108	0,570	68	142Н <sub>2</sub>	159/108	0,180
29	74Н <sub>2</sub>	159/108	0,200	69	143Н <sub>2</sub>	159/108	0,500
30	75Н <sub>2</sub>	159/108	0,360	70	144Н <sub>2</sub>	133/108	0,060
31	79Н <sub>2</sub>	168/108	0,400	71	145Н <sub>2</sub>	159/108	0,190
32	81Н <sub>2</sub>	133/89	0,850	72	146Н <sub>2</sub>	159/108	0,120
33	82Н <sub>2</sub>	133/89	0,420	73	147Н <sub>2</sub>	159/108	0,230
34	84Н <sub>2</sub>	146/108	0,490	74	155Н <sub>2</sub>	159/108	0,640
35	85Н <sub>2</sub>	159/108	0,500	75	156Н <sub>2</sub>	159/108	0,120
36	86Н <sub>2</sub>	108/89	0,300	76	157Н <sub>2</sub>	159/108	0,840
37	88Н <sub>2</sub>	159/108	0,310	77	158Н <sub>2</sub>	159/108	0,490
38	89Н <sub>2</sub>	108/89	0,400	78	159Н <sub>2</sub>	159/108	0,700
39	90Н <sub>2</sub>	159/108	0,490	79	160Н <sub>2</sub>	159/108	0,590
40	91Н <sub>2</sub>	168/108	0,770				

Примечание. \*- проектные данные

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

46



Мониторинг уровня подземных вод (грунтовых и верхнепротерозойского горизонта) в период эксплуатации подтвердил достоверность прогнозов. Характеристика уровня режима подземных вод приведена выше - в подразделе 1.1.2. Здесь лишь укажем, что уровень сформировался после заполнения водоема-охладителя и прокладки каналов. Такой техногенный фактор, как инфильтрация производственных вод вследствие утечек из водонесущих коммуникаций, на уровне подземных вод практически не сказывается, так как пункт и промплощадка ХАЭС расположены в непосредственной близости от дренирующих систем. При этом необходимо отметить, что уровень грунтовых вод (смотри в книге 2 шифры 84-17-08-650 и 84-17-08-654) и пьезометрический уровень верхнепротерозойского водоносного горизонта (в книге 2 шифры 84-17-08-653 и 84-17-08-658) прослеживаются практически на одних и тех же отметках, так как между горизонтами существует гидравлическая связь.

Практически уровни подземных вод находятся в стабильном состоянии, реагируя лишь на сезонные климатические изменения. Как пример, в таблице 1.12 помещены сведения об уровнях подземных вод в четвертичном и верхнепротерозойском водоносных горизонтах за ноябрь 2000 и ноябрь 2008 годов по створам, расположенным с севера на юг и с запада на восток по территории промплощадки. Абсолютные отметки уровней подземных вод за последние 8 лет изменились не более чем на 0,5 м.

Таблица 1.12 - Сравнительная характеристика уровней подземных вод на промплощадке X мельницкой АЭС за ноябрь 2000 г. и ноябрь 2008 г.

Номер скважины	Водоносный горизонт	Абсолютные отметки уровня подземных вод, м		
		ноябрь, 2000 г.	ноябрь, 2008 г.	
1	50 Н <sub>2</sub>	PR <sub>3</sub>	204,75	204,51
2	75 Н <sub>2</sub>	PR <sub>3</sub>	-	207,03
3	95 Н <sub>1</sub>	Q	-	201,55
4	95 Н <sub>2</sub>	PR <sub>3</sub>	201,35	201,57
5	102Н <sub>1</sub>	Q	202,25	202,41
6	102Н <sub>2</sub>	PR <sub>3</sub>	202,77	202,63
7	115Н <sub>1</sub>	Q	204,78	205,20
8	115Н <sub>2</sub>	PR <sub>3</sub>	204,92	205,21
9	137Н <sub>1</sub>	Q	202,16	202,23
10	137Н <sub>2</sub>	PR <sub>3</sub>	202,40	202,50
11	5 Н <sub>1</sub>	Q	202,19	202,27
12	5 Н <sub>2</sub>	PR <sub>3</sub>	202,29	202,16
13	7 Н <sub>1</sub>	Q	201,52	-
14	7 Н <sub>2</sub>	PR <sub>3</sub>	201,05	201,62
15	48Н <sub>1</sub>	Q	204,32	204,31
16	48Н <sub>2</sub>	PR <sub>3</sub>	203,50	203,40
17	82Н <sub>2</sub>	PR <sub>3</sub>	205,94	206,45
18	88Н <sub>1</sub>	Q	213,62	213,99
19	88Н <sub>2</sub>	PR <sub>3</sub>	-	213,69
20	91Н <sub>1</sub>	Q	201,82	201,73
21	91Н <sub>2</sub>	PR <sub>3</sub>	201,72	201,35
22	142Н <sub>2</sub>	PR <sub>3</sub>	-	202,23

Вместе с тем, анализ материалов мониторинга режима подземных вод на промплощадке позволяет констатировать техногенное влияние ХАЭС на температуру и химический состав подземных вод – как четвертичного горизонта (грунтовых вод), так и верхнепротерозойского

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

47

(вендского) водоносного горизонта. Это влияние – результат инфильтрации в грунты зоны аэрации производственных вод вследствие утечек из водонесущих коммуникаций. Техногенное влияние в первую очередь сказалось на режиме грунтовых вод, однако, в связи с наличием гидрогеологической связи между водоносными горизонтами, произошли изменения в температуре и химическом составе и верхнепротерозойского водоносного горизонта.

Разница в температуре грунтовых вод в пределах промплощадки составляет 10,0 °С (в книге 2 шифр 84-17-08-656). Фоновая температура 9,0 °С – 10,0 °С. Повышение температуры грунтовых вод зафиксировано на следующих участках:

- в районе главного корпуса энергоблока № 1 вдоль западной стены температура грунтовых вод от 17,6 °С до 19,2 °С (скв. 5н<sub>1</sub>);
- по периметру главного корпуса энергоблока № 2 – от 15,9 °С (скв. 90н<sub>1</sub>) до 17,1 °С (скв. 91н<sub>1</sub>);
- вдоль восточной стены главного корпуса энергоблока № 3 (в центральной части - 17,6 °С (скв. 94н<sub>1</sub>);
- возле блочной насосной станции № 1 15,4 °С (скв. 6н<sub>1</sub>);
- к востоку от брызгальных бассейнов 16,3 °С (скв. 147н<sub>1</sub>);
- по периметру спецкорпуса 13,3 °С (скв. 12н<sub>1</sub>), 14,9 °С (скв. 8н<sub>1</sub>), 15,8 °С (скв. 10н<sub>1</sub>).

Повышение температуры грунтовых вод – это следствие утечек и инфильтрации нагретых производственных вод, колебания температуры грунтовых вод относительно невелики, прогрев грунтовых вод имеет локальный характер и за пределы промплощадки не распространяется.

Температура воды верхнепротерозойского водоносного горизонта, как и температура грунтовых вод, также на отдельных участках выше фоновой. Фоновая температура 10 °С. Диапазон колебания температуры в пределах промплощадки составляет 10,5 °С, максимальная 20,5 °С в скв. 5н<sub>1</sub> (в книге 2 шифр 84-17-08-659).

Участки с повышенной температурой грунтовых вод и воды верхнепротерозойского водоносного горизонта практически совпадают, температура воды обоих горизонтов почти одинакова.

В целом диапазон колебаний воды верхнепротерозойского водоносного горизонта также относительно невелик, прогрев воды – только на локальных участках и за пределы промплощадки ХАЭС не распространяется.

Химический состав подземных вод обоих водоносных горизонтов в пределах промплощадки характеризуется пестротой, то есть значительными колебаниями минерализации на небольших расстояниях; по-видимому, это следствие утечек и инфильтрации в грунт минерализованных производственных вод. До начала строительства химический состав подземных вод характеризовался невысокой минерализацией: по материалам изысканий 1979 года (главный корпус энергоблока № 1) общее содержание солей в подземных водах составляло 74,00-225,00 мг/дм<sup>3</sup>, при этом содержание сульфатов от 2,40 до 58,20 мг/дм<sup>3</sup>.

При изысканиях 1986 года (2 очередь строительства, участок главного корпуса предполагаемого энергоблока № 6) общее содержание солей составляло 290,00 мг/дм<sup>3</sup>, в том числе сульфатов 19,00 мг/дм<sup>3</sup>. Сведения о динамике химического состава подземных вод на промплощадке в период 1987-1989 гг. отсутствуют, так как эксплуатируемая в настоящее время стационарная наблюдательная сеть за режимом подземных вод была оборудована лишь в 1989 году.

Изм. № подл.
Подпись и дата
Взам. инв. №

							43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			48

Анализ материалов 1990-1992 гг. свидетельствует о повышении общей минерализации подземных вод, - в этот период в воде четвертичного горизонта она составляла от 332,00 мг/дм<sup>3</sup> (скв. 10бн<sub>1</sub>) до 3350,00 мг/дм<sup>3</sup> (скв. 7н<sub>1</sub>), верхнепротерозойского от 224,00 мг/дм<sup>3</sup> (скв. 8н<sub>2</sub>) до 3654,00 мг/дм<sup>3</sup> (скв. 99н<sub>2</sub>). Повышение общей минерализации в первую очередь связано с повышением содержания сульфатов, которое в отдельных скважинах достигало 2060,00-2230,00 мг/дм<sup>3</sup>.

Эта же тенденция в течение некоторого периода (до 1999 г.) сохранялась, а в последующие годы фиксировалось уменьшение общей минерализации и содержания сульфатов – смотри ниже таблицы 1.13 и 1.14.

Ивв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №									Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.13.08.01					

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	
Колуч	
Лист	
№ док.	
Подп.	
Дата	

Таблица 1.13 - Хмельницкая АЭС, промплощадка. Содержание сухого остатка и сульфат-иона в грунтовых водах

Номер скважины	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>								Сульфат-ион (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>								Примечание
	ГОД								ГОД								
	2000	2001	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2000	2001	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
2н <sub>1</sub>	1126	1026	1277	2010	988	548	403	368	679	653	711	1527	434	327	147	183	ГК ЭБ № 1
3н <sub>1</sub>	770	718	472	444	649	617	465	635	397	262	570	89	433	361	165	266	ГК ЭБ № 1
7н <sub>1</sub>	440	2138	1354	3944	3826	4002	3003	н.с.	1048	1406	619	1900	2739	1999	1936	н.с.	Спецкорпус
12н <sub>1</sub>	1248	1736	920	1316	1147	828	1127	801	801	1056	603	1014	864	432	793	502	Спецкорпус
54н <sub>1</sub>	628	1116	1162	1210	961	1033	881	719	241	420	686	788	571	479	453	384	ЭБ № 2 – 3
92н <sub>1</sub>	718	936	1795	1820	1429	1299	1180	894	1004	563	763	1261	941	923	892	646	Подводящий канал
93н <sub>1</sub>	824	1180	1116	1839	789	394	293	178	477	738	437	1237	539	243	167	87	ЭБ № 2
98н <sub>1</sub>	1252	1256	532	728	448	265	519	676	799	810	441	600	352	136	256	365	ЭБ № 2 – 3
100н <sub>1</sub>	1672	1896	3314	3290	2632	2237	2812	2899	1122	1437	910	1592	1786	1627	1870	1902	ЭБ № 3
102н <sub>1</sub>	872	976	496	650	497	628	855	1105	546	602	493	590	332	357	512	704	ЭБ № 3 – 4
107н <sub>1</sub>	842	878	298	411	413	350	605	328	510	521	290	196	263	216	210	199	ЭБ № 4
145н <sub>1</sub>	898	1686	2984	2410	1424	1894	1802	1598	585	1153	1146	1763	1709	1098	1253	1109	Брызгальные бассейны
146н <sub>1</sub>	878	928	421	833	407	н.с.	н.с.	н.с.	438	510	488	587	95	н.с.	н.с.	н.с.	Брызгальные бассейны
159н <sub>1</sub>	1228	1644	1869	1914	2305	1913	941	н.с.	672	985	1105	1415	1409	1080	530	н.с.	ХВО

Примечание. н.с. – нет сведений

43-814.203.004.09.13.08.01

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	
Колуч	
Лист	
№/ок.	
Подп.	
Дата	

Таблица 1.14 - Хмельницкая АЭС, промплощадка. Содержание сухого остатка и сульфат-иона в воде верхнепротерозойского водоносного горизонта

Номер скважины	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>								Сульфат-ион (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>								Примечание
	год								год								
	2000	2001	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2000	2001	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
47н <sub>2</sub>	974	964	1081	2000	996	1007	662	601	398	414	465	1427	462	438	289	313	Брызгальные бассейны
52н <sub>2</sub>	876	764	1054	1348	1208	1582	1091	1026	468	335	628	943	753	744	678	672	ХВО
54н <sub>2</sub>	944	754	628	1160	602	600	239	210	555	464	503	941	392	406	144	121	Шламо-накопитель
92н <sub>2</sub>	886	2054	1232	640	750	619	577	530	562	1236	638	179	351	327	312	319	Подводящий канал
100н <sub>2</sub>	656	2038	602	923	514	788	543	1182	324	1234	381	737	300	218	319	471	ЭБ № 3 / юг
142н <sub>2</sub>	1048	898	964	1110	643	831	585	597	540	462	473	763	391	467	266	264	Брызгальные бассейны/юг
145н <sub>2</sub>	658	676	1602	2156	1190	491	447	1300	395	257	498	1709	719	313	214	657	Брызгальные бассейны
155н <sub>2</sub>	1716	1052	1546	1650	1312	1164	1210	1300	945	571	903	963	837	802	750	864	ХВО
156н <sub>2</sub>	782	466	94	515	396	386	570	450	344	163	234	249	247	209	311	240	ХВО
157н <sub>2</sub>	1618	1374	1426	1342	1207	1027	937	812	644	623	759	659	746	597	431	417	ХВО
158н <sub>2</sub>	832	1018	902	1071	899	779	764	769	383	415	659	583	540	480	459	472	ХВО
159н <sub>2</sub>	1028	1954	1962	2927	2846	2443	2369	2173	547	1179	1596	1842	1912	1818	2196	1438	ХВО
160н <sub>2</sub>	834	934	704	740	794	569	799	602	382	494	696	446	443	295	422	341	ХВО
Примечание. н.с. – нет сведений																	

43-814.203.004.09.13.08.01

Характер распределения в плане минерализации грунтовых вод на ноябрь 2008 г. смотри в книге 2 шифр 84-17-08-657.

Фоновыми следует считать следующие величины:

общего содержания солей – до 300,00 мг/дм<sup>3</sup>;

SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> до 100,00 мг/дм<sup>3</sup>.

По состоянию на ноябрь 2008 года чётко определяются следующие участки, где зафиксирована повышенная минерализация грунтовых вод:

в юго-западном углу главного корпуса энергоблока № 3 – скважина 100н<sub>1</sub>, где сухой остаток в воде составляет 2802 мг/дм<sup>3</sup>, содержание сульфатов 1802 мг/дм<sup>3</sup>;

вдоль восточной стены главного корпуса энергоблока № 1 - скважина 1н<sub>1</sub>, где сухой остаток в воде составляет 1124 мг/дм<sup>3</sup>, содержание сульфатов 712 мг/дм<sup>3</sup>;

возле северо-восточного угла спецкорпуса – скважина 12н<sub>1</sub>, где сухой остаток в воде составляет 801 мг/дм<sup>3</sup>, содержание сульфатов 502 мг/дм<sup>3</sup>;

на участке между блочными насосными станциями № 1 и 2 – скважина 92н<sub>1</sub>, где сухой остаток в воде составляет 841 мг/дм<sup>3</sup>, содержание сульфатов 523 мг/дм<sup>3</sup>.

Характер распределения в плане минерализации воды в р е х н е п р о т е р о з о й с к о г о водоносного горизонта приведен в книге 2 шифр 84-17-08-660. Общее содержание солей колеблется от 132 до 3300 мг/дм<sup>3</sup>, содержание SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 5 – 1978 мг/дм<sup>3</sup>.

Фоновыми следует считать следующие величины:

общего содержания солей – до 150 мг/дм<sup>3</sup>;

SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> до 50 мг/дм<sup>3</sup>.

Характер распределения минерализации верхнепротерозойского водоносного горизонта по площади аналогичен характеру в грунтовых водах, хотя абсолютные величины сухого остатка и содержания сульфатов ниже, чем в грунтовых водах. Кроме того, в воде в скважине 155н<sub>2</sub> (возле химводоочистки) высокая минерализация: сухой остаток 1104 мг/дм<sup>3</sup>, сульфаты 701 мг/дм<sup>3</sup>. Параллельная скважина на грунтовые воды здесь отсутствует (выведена из строя); очевидно, здесь также повышенная минерализация грунтовых вод.

В целом участки повышенной минерализации грунтовых вод и воды верхнепротерозойского водоносного горизонта совпадают, что указывает на их активную взаимосвязь в условиях техногенеза.

Целесообразно продолжить наблюдения с целью изучения динамики изменения качества подземных вод и выявления причин изменения параметров минерализации по сравнению с фоновыми величинами.

Одним из источников химического загрязнения водоносных горизонтов являлись в 1990 г. утечки химических реагентов в здании химводоочистки; в 1990-1991 гг. следствием этого явились деформации здания из-за изменения свойств в основании фундаментов в результате замачивания грунтов химическими реагентами.

Однако анализ планового распределения минерализации подземных вод позволяет сделать определенный вывод, что ХВО - не единственный источник химического загрязнения подземных вод. Очевидно, происходят утечки и инфильтрация в грунт производственных вод, характеризующихся более высокой минерализацией, чем подземные воды.

Таким образом, в пределах промплощадки на различных участках происходит повышение минерализации подземных вод, однако это загрязнение локальное и за пределы промплощадки не распространяется. Загрязнение водозаборов хозяйственно-питьевого водоснабжения при этом произойти не может.

В части наружных коммуникация (см. Том 9 №43-814.203.004.ОЭ.09, в р.3.2.6) предусматривается полная замена существующих шламопроводов.

Изм. № подл.

Подпись и дата

Изм. № подл.

Взам.инв. №

						43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	Лист
							52
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Эксплуатирующая организации должна своевременно выявлять возможные места протечек в баках реагентов ХВО и своевременно производить ремонтные работы. Режим проверок производится по установленному производственному графику ОП ХАЭС с указанием ответственных лиц. В случае невыполнения данных профилактических мероприятий назначенные ответственные лица несут юридическую и административную ответственность согласно существующему законодательству.

В случае потерь технических вод большей минерализации и температуры, чем подземные воды, качественное состояние последних будет регламентироваться не только этим негативным фактором, но и расходом естественного потока подземных вод, который значительно превышает техногенные потери, сорбционными свойствами пород зоны аэрации, интенсивностью инфильтрационного питания, наличием геологических, гидрогеологических и гидрологических границ. В сумме, перечисленные факторы в пределах территории исследования надежно защищают питьевые водозаборы от возможного влияния ХАЭС.

Потери из новых коммуникаций должны быть исключены качеством строительномонтажных работ, гидравлическим испытанием трубопроводов (включая гидравлические испытания безнапорных сетей) и системой контроля при эксплуатации.

Однако в ТЭО, консервативно исходя из опыта эксплуатации 1 и 2 энергоблоков ХАЭС и инженерных коммуникаций на промплощадке, при прогнозном моделировании учтены возможности дополнительных техногенных потерь воды в размере 33, 66, 133% по отношению к сегодняшнему дню (естественная и техногенная инфильтрация). Данных расчетов достаточно для того, чтобы убедиться в том, что существенного увеличения инфильтрации не будет.

Контроль радиационного состояния грунтовых вод осуществляется непрерывно, начиная с 1988 года. Контролируется состояние четвертичного водоносного горизонта (грунтовых вод). Наблюдательная сеть в период 1988-1992 гг. включала 12 наблюдательных скважин (№ 1-12), в настоящее время - 29 скважин (№ 1-18, 89-91, 93-95, 142-145, 147). Местоположение скважин приведено на рисунке 1.5..

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

53



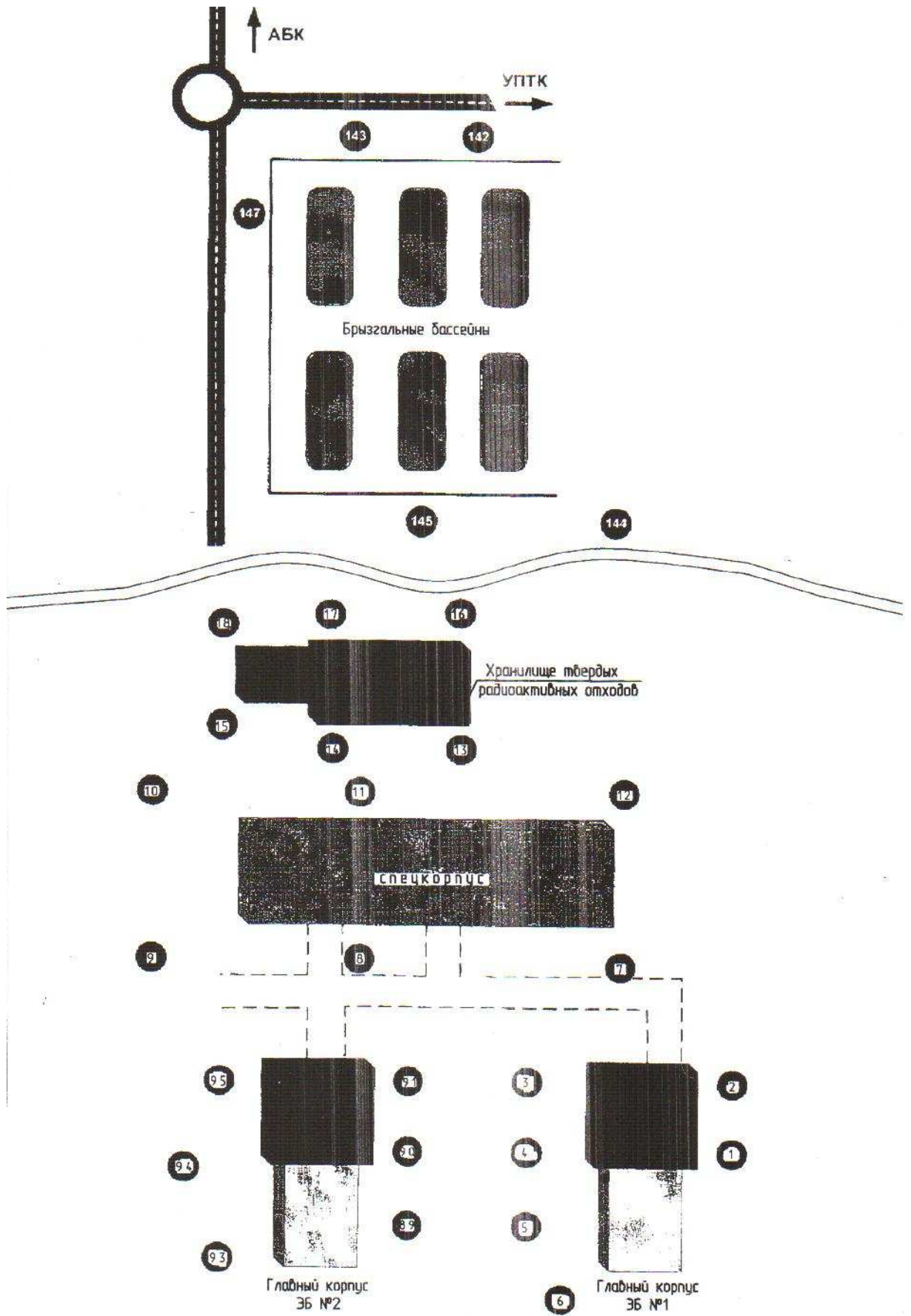


Рисунок 1.5 – Схема наблюдательных скважин за радиационным состоянием грунтовых вод

Ивл. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Используются следующие скважины сети гидрогеологического мониторинга:

- скв. № 1-6 – по периметру главного корпуса энергоблока № 1;
- скв. № 7-12 – по периметру спецкорпуса;
- скв. № 13-18 – по периметру хранилища твердых радиоактивных отходов;
- скв. № 89-91, 93-95 – по периметру главного корпуса энергоблока № 2;
- скв. № 142-145, 147 – по периметру брызгальных бассейнов.

Периодичность наблюдений:

в период 1988-1993 гг. – один раз в квартал;

в период 1994-2008 гг. – один раз в месяц.

Контролируемый показатель – суммарная  $\beta$ -активность грунтовых вод и удельная активность трития.

Результаты наблюдений приведены в таблицах 1.15 и 1.16.

Таблица 1.15 - Суммарная  $\beta$ -активность воды в скважинах на промплощадке ХАЭС, Бк/м3

Но- мер сква- жины	Год наблюдений								Местополо- жение скважин
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
1	3,14E+02	3,17E+02	3,22E+02	2,60E+02	3,28E+02	3,44E+02	2,93E+02	3,20E+02	Энергоблок № 1, главный корпус
2	3,47E+02	3,28E+02	3,46E+02	2,79E+02	3,89E+02	3,67E+02	3,30E+02	2,92E+02	
3	4,22E+02	2,51E+02	2,52E+02	2,22E+02	2,61E+02	3,51E+02	2,85E+02	2,07E+02	
4	4,74E+02	3,20E+02	2,87E+02	2,56E+02	3,12E+02	3,51E+02	2,42E+02	1,93E+02	
5	3,52E+02	2,75E+02	2,69E+02	2,23E+02	2,82E+02	2,92E+02	2,35E+02	2,12E+02	
6	3,81E+02	2,77E+02	2,48E+02	2,30E+02	2,90E+02	2,59E+02	2,61E+02	2,49E+02	
7	2,90E+02	2,10E+02	2,17E+02	1,76E+02	3,90E+02	2,74E+02	2,92E+02	2,45E+02	Спецкорпус
8	2,90E+02	2,64E+02	2,08E+02	1,90E+02	3,61E+02	2,69E+02	2,89E+02	2,74E+02	
9	2,02E+02	2,11E+02	1,56E+02	1,40E+02	2,16E+02	2,73E+02	1,98E+02	1,23E+02	
10	2,39E+02	2,03E+02	1,66E+02	1,46E+02	2,23E+02	2,43E+02	1,99E+02	1,46E+02	
11	3,27E+02	2,51E+02	2,84E+02	1,69E+02	3,55E+02	3,06E+02	2,24E+02	2,01E+02	
12	3,60E+02	2,78E+02	2,44E+02	2,13E+02	3,12E+02	2,98E+02	2,54E+02	1,90E+02	
13	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	2,07E+02	1,86E+02	1,47E+02	2,70E+02	Хранилище твёрдых радиоактивных отходов
14	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	2,39E+02	2,56E+02	2,04E+02	1,56E+02	
15	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	2,19E+02	1,90E+02	1,92E+02	1,54E+02	
16	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	2,23E+02	2,31E+02	1,68E+02	1,32E+02	
17	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	2,02E+02	1,49E+02	1,97E+02	1,20E+02	
18	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	2,69E+02	2,76E+02	1,92E+02	1,58E+02	
89	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	3,47E+02	4,26E+02	3,65E+02	3,06E+02	Энергоблок № 2, главный корпус
90	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	5,79E+02	3,70E+02	4,19E+02	3,17E+02	
91	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	2,69E+02	3,81E+02	3,84E+02	3,08E+02	
93	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	4,58E+02	3,27E+02	4,06E+02	3,40E+02	
94	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	4,03E+02	3,51E+02	3,56E+02	2,81E+02	
95	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	3,02E+02	2,77E+02	4,08E+02	3,04E+02	
142	3,14E+02	3,61E+02	2,74E+02	1,58E+02	2,90E+02	2,08E+02	2,29E+02	1,99E+02	Брызгальные бассейны
143	2,92E+02	2,56E+02	2,48E+02	1,89E+02	2,77E+02	2,43E+02	1,93E+02	2,13E+02	
144	3,69E+02	3,49E+02	3,37E+02	2,37E+02	2,11E+02	2,37E+02	2,27E+02	2,37E+02	
145	5,03E+02	2,94E+02	4,75E+02	2,73E+02	2,76E+02	2,59E+02	2,92E+02	2,25E+02	
147	3,62E+02	4,18E+02	4,16E+02	2,79E+02	3,58E+02	2,55E+02	2,28E+02	2,17E+02	

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

55

## Примечания:

1 - скважины № 13-18, 89, 90, 91, 93, 94 введены в эксплуатацию с пуском ЭБ № 2  
2 - н.с. - нет сведений

Таблица 1.16 - Удельная активность трития в воде в скважинах на промплощадке ХАЭС,  
Бк/м<sup>3</sup>

Но- мер сква- жины	Год наблюдений								Местополо- жение скважин
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
1	1,14E+05	8,90E+04	8,85E+04	9,59E+04	1,02E+05	7,81E+05	4,18E+04	9,49E+04	Энергоблок № 1, главный корпус
2	1,39E+05	1,01E+05	4,72E+05	4,52E+04	5,39E+04	7,42E+05	3,38E+05	5,20E+04	
3	3,83E+05	1,58E+05	4,03E+05	1,37E+05	1,27E+05	3,44E+05	1,80E+05	1,13E+05	
4	3,88E+05	1,64E+05	7,82E+04	1,75E+05	5,88E+04	4,26E+05	1,87E+05	8,62E+04	
5	1,40E+05	8,18E+04	7,97E+04	6,68E+04	4,77E+04	6,67E+04	3,90E+05	1,81E+05	
6	1,70E+05	8,24E+04	9,64E+04	5,78E+04	5,26E+04	4,69E+04	4,29E+05	1,89E+05	
7	3,26E+06	3,09E+06	3,57E+06	1,79E+06	7,25E+04	2,92E+05	3,80E+05	1,68E+05	Спецкорпус
8	3,29E+06	3,10E+06	2,92E+06	1,89E+06	6,59E+04	2,81E+05	1,86E+05	1,38E+05	
9	9,97E+04	3,77E+04	4,86E+05	4,18E+04	7,35E+04	1,31E+05	1,82E+05	6,40E+04	
10	1,03E+05	1,27E+05	4,22E+04	1,93E+04	4,09E+04	4,46E+04	6,63E+04	2,47E+04	
11	7,70E+04	4,46E+04	9,86E+04	1,03E+05	3,89E+04	3,77E+04	5,35E+04	5,30E+04	
12	1,12E+05	4,47E+04	9,86E+04	1,10E+05	5,60E+04	6,19E+04	3,79E+04	3,71E+04	
13	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	7,09E+04	5,76E+04	5,19E+04	3,61E+04	Хранилище твёрдых радиоактивных отходов
14	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	3,21E+04	4,90E+04	5,13E+04	2,73E+04	
15	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	3,39E+04	1,21E+05	2,25E+05	2,41E+04	
16	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	6,98E+04	8,19E+04	5,56E+04	3,63E+04	
17	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	6,41E+04	4,25E+04	3,20E+04	2,39E+04	
18	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	6,48E+04	2,74E+04	2,86E+04	2,08E+04	
89	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	5,54E+04	1,15E+05	1,06E+05	7,30E+04	Энергоблок № 2, главный корпус
90	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	2,46E+05	3,97E+05	4,32E+05	2,68E+05	
91	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	1,84E+06	4,05E+05	3,84E+05	2,86E+05	
93	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	6,44E+04	8,23E+04	1,06E+05	7,28E+04	
94	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	2,44E+05	2,94E+05	1,94E+05	1,40E+05	
95	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	6,94E+06	1,21E+07	4,40E+05	2,69E+05	
142	8,55E+04	3,61E+04	2,79E+04	2,74E+04	3,36E+04	1,74E+06	4,98E+04	3,09E+04	Брызгальные бассейны
143	1,01E+05	4,32E+04	2,76E+04	3,91E+04	3,63E+04	4,44E+04	5,76E+04	3,55E+04	
144	8,78E+04	4,32E+04	3,54E+04	3,10E+04	4,62E+04	4,04E+04	4,81E+04	3,48E+04	
145	9,79E+04	4,05E+04	3,72E+04	3,35E+04	4,03E+04	4,97E+04	3,63E+04	2,42E+04	
147	1,12E+05	4,16E+04	4,05E+04	3,06E+04	7,46E+04	3,69E+04	4,18E+04	3,24E+04	

## Примечания:

1 - скважины № 13-18, 89, 90, 91, 93, 94 введены в эксплуатацию с пуском ЭБ № 2  
2 - н.с. - нет сведений

"Нормами радіаційної безпеки України (НРБУ-97)" и НРБУ-97/Д-2000 [45, 46] такой показатель, как  $\beta$ -актив-ность подземных вод, не регламентируется.

Кроме того нормативами НРБУ регламентируется состав питьевой воды, в то время как подземные воды на промплощадке ни при каких обстоятельствах для этих целей не могут быть использованы.

Вместе с тем необходимо отметить, что значения активности весьма низкие (таблица 1.15). Это позволяет сделать вывод, что радиоактивное загрязнение подземных вод на промплощадке не фиксировалось.

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

56

Изм. Колуч. Лист Недок. Подп. Дата

### 1.2.3 Город-спутник АЭС (г. Нетешин)

На территории г. Нетешин осуществляется мониторинг режима грунтовых вод ]. Он начат в 1976 году, однако выполнялся с некоторыми перерывами, так как в связи со строительством города наблюдательная сеть выводилась из строя.

В 1989 году была оборудована стационарная наблюдательная сеть за режимом грунтовых вод и организован систематический мониторинг. Периодически некоторые скважины выходят из строя, соответственно производится их восстановление.

В настоящее время наблюдательная сеть включает: на грунтовые воды непосредственно на территории г. Нетешин - 22 скважины, за пределами территории города на площадке твердых бытовых отходов – 4 скважины (№ 161<sub>н1</sub> – 164<sub>н1</sub>); на сарматский водоносный горизонт – 5 скважин. План расположения скважин приведен в книге 2 шифр 84-17-08-649.

Наблюдательные скважины оборудованы фильтрами диаметром 108 мм на сплошной колонне обсадных труб; длина фильтровой части 1,00-1,90 м, отстойников 1,00-1,50 м; превышение обсадных труб над поверхностью земли составляет 0,18-1,13 м, в основном 0,50-0,90 м, что обеспечивает удобство при замерах параметров режима грунтовых вод. Параметры наблюдательных скважин приведены в таблице 1.17.

Цель гидрогеологического мониторинга:

контроль стабильности режимообразующих факторов грунтовых вод, влияющих на нормальное функционирование зданий в городе, с целью обоснования защитных мероприятий; проверка и подтверждение прогнозных величин, принятых в проекте; как уже указывалось, прогноз был выполнен методом аналогового моделирования (НИС КГУ); контроль техногенного влияния на грунтовые воды.

Контролируемые показатели грунтовых вод: уровень, температура, химический состав. Периодичность наблюдений: за уровнем и температурой в первые годы мониторинга – 1 раз в декаду, в настоящее время – 1 раз в месяц, за химическим составом в первые годы мониторинга – 1 раз в квартал, в настоящее время – 2 раза в год, часть скважин – 1 раз в год.

Как уже указывалось, принятое при проектировании прогнозное положение у р о в н я г р у н т о в ы х в о д (УГВ) в целом подтвердилось, что свидетельствует об эффективности дренажного канала. Положение УГВ во времени в целом достаточно стабильно, колебания УГВ невелики, – в годовом цикле как правило не более 0,5 м, что значительно меньше природных (1-2 м). В связи со значительной разницей в гипсометрическом положении различных районов города диапазон глубин залегания УГВ колеблется от 1,6 до 11,1 м (абс.отметки 193,40 – 213,20 м по состоянию на ноябрь 2008 г.) – смотри в книге 2 шифры 84-17-08-650 и 84-17-08-651.

Влияние техногенных факторов – инфильтрации в грунт воды вследствие утечек из коммуникаций – на положении УГВ сказывается незначительно. Это объясняется наличием дренажного канала, а также природными условиями площадки, обуславливающими нивелирование техногенного влияния на УГВ, а именно – близостью р. Горынь, дренирующей грунтовые воды, литологическим составом геологического разреза (пески с высокими фильтрационными свойствами) и способностью к перераспределению притоков без существенного повышения уровня.

Вместе с тем инфильтрация в грунт воды вследствие утечек из коммуникаций происходит. Это обстоятельство оказывает влияние на температуру и химический состав грунтовых вод.

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

57

Разница в температуре грунтовых вод в пределах территории г. Нетешин невелика, – порядка 6,0 °С (смотри в книге 2 шифр 84-17-08-652). Минимальная температура 9,8 °С (скв. 35н<sub>1</sub>), максимальная 16,0 °С (скв. 64н<sub>1</sub>) в северной части микрорайонов внутри дренажного кольца. При этом по створу скважин через центральную часть территории температура воды различна: от 11,5 °С (скв. 133н<sub>1</sub>), 12,0 °С (скв. 68н<sub>1</sub>), 13,0 °С (скв. 66н<sub>1</sub>) до 16,0 °С (скв. 64н<sub>1</sub>), но колебания эти невелики.

Это свидетельствует об инфильтрации теплой воды на различных участках, но в относительно небольших объемах, так как прогрев грунтовых вод происходит лишь на несколько градусов.

Таблица 1.17 - Хмельницкая АЭС, г. Нетешин. Параметры стационарных наблюдательных скважин

Номер скважины	Диаметр		Длина фильтра или фильтровой части, м	Глубина посадки фильтра или фильтровой части, м	Длина отстойника, м	Превышение трубы над устьем, м
	обсадных труб при бурении, мм	фильтровой колонны, мм				
<b>Наблюдательные скважины на грунтовые воды</b>						
1 35н <sub>1</sub>	168	108	1,00	3,31 - 4,30	1,50	0,45
2 37н <sub>1</sub>	168	108	1,90	2,60 - 4,50	1,50	1,07
3 38н <sub>1</sub>	168	108	1,00	9,70 – 10,70	1,0	0,86
4 39н <sub>1</sub>	168	108	1,90	8,10 - 10,00	1,50	0,65
5 40н <sub>1</sub>	168	108	1,90	7,60 – 9,50	1,50	0,68
6 41н <sub>1</sub>	168	108	1,90	8,60 – 10,50	1,50	0,98
7 42н <sub>1</sub>	168	108	1,90	9,60 – 10,50	1,50	0,80
8 59н <sub>1</sub>	168	108	1,90	11,50 – 13,40	1,50	0,94
9 61н <sub>1</sub>	168	108	1,00	12,00 – 13,00	1,50	0,25
10 64н <sub>1</sub>	168	108	1,00	6,00 – 7,00	1,30	1,00
11 66н <sub>1</sub>	168	108	1,00	6,60 – 7,60	1,00	0,18
12 67н <sub>1</sub>	168	108	1,00	5,50 – 6,50	1,30	0,35
13 68н <sub>1</sub>	168	108	1,00	9,95 - 10,95	1,00	0,53
14 69н <sub>1</sub>	168	108	1,00	12,40 – 13,40	1,00	0,84
15 70н <sub>1</sub>	168	108	1,00	13,50–14,50	1,00	0,47
16 71н <sub>1</sub>	168	108	1,00	10,00 - 11,0	1,00	0,10
17 72н <sub>1</sub>	168	108	1,90	5,70 - 6,70	1,30	0,90
18 87н <sub>1</sub>	168	108	1,90	7,57 - 9,47	1,50	-0,07
19 125н <sub>1</sub>	168	108	1,00	7,40 - 8,40	1,00	0,35
20 127н <sub>1</sub>	168	108	1,90	7,10 – 9,00	1,50	0,90
21 128н <sub>1</sub>	168	108	1,90	8,12 - 10,02	1,50	0,27
22 133н <sub>1</sub>	168	108	1,90	7,20 – 9,10	3,00	0,70
23 161н <sub>1</sub>	168	108	1,00	16,70 – 17,70	1,50	1,00
24 162н <sub>1</sub>	168	108	1,00	15,00 – 16,00	1,50	0,30
25 163н <sub>1</sub>	168	108	1,00	18,00 – 19,00	1,00	0,84
26 164н <sub>1</sub>	168	108	1,00	17,80– 18,80	1,50	0,73
<b>Наблюдательные скважины на сарматский водоносный горизонт</b>						
1 38н <sub>2</sub>	159	108 откры- тый ствол	5,20	34,0 – 39,20	без от- стойника	0,48

Изм. № подл.

Подпись и дата

Изм. № подл.

Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

58

2	41Н <sub>2</sub>	159	108 открытый ствол	10,10	22,40 – 32,50	без отстойника	0,47
3	59Н <sub>2</sub>	159	108 открытый ствол	2,10	40,00 – 42,10	без отстойника	0,45
4	61Н <sub>2</sub>	108	89 открытый ствол	5,90	16,6 – 22,50	без отстойника	0,30
5	72Н <sub>2</sub>	159	108 открытый ствол	15,65	8,00 – 23,65	без отстойника	0,75

## Примечания:

- 1 Фильтры всех скважин на сплошной колонне труб. Тип фильтра – сетчатый с гравийной обсыпкой.
- 2 Скважины № 161н<sub>1</sub> -164н<sub>1</sub> находятся на территории площадки твердых бытовых отходов (за пределами г. Нетешин).

Существенного влияния на химический состав грунтовых вод на территории г. Нетешин техногенез не оказал, хотя некоторые колебания в химическом составе подземных вод по площади наблюдаются. По состоянию на конец 2008 г. общее содержание солей колеблется от 57 до 497 мг/дм<sup>3</sup>, содержание SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> от 4,0 до 72,7 мг/дм<sup>3</sup>.

Максимальная минерализация грунтовых вод – в районе скв. 41н<sub>1</sub>, 42н<sub>1</sub>, 128н<sub>1</sub>, где сухой остаток составляет 497, 395, 297 мг/дм<sup>3</sup>, содержание сульфатов 178, 127, 73 мг/дм<sup>3</sup>. Эти скважины находятся на периферии города.

Минерализация воды сарматского водоносного горизонта также невысокая: сухой остаток 73-173 мг/дм<sup>3</sup>, содержание сульфатов 3,0-81,0 мг/дм<sup>3</sup>. В целом существенное загрязнение грунтовых вод не наблюдается.

#### 1.2.4 Нетешинский водозабор хозяйственно–питьевого водоснабжения

На Нетешинском водозаборе хозяйственно-питьевого водоснабжения в настоящее время эксплуатируется 16 скважин. Их местоположение приведено на рисунке 1.6, производительность скважин и динамические уровни в каждой скважине в период 2001-2008 гг. – в таблице 1.18.

На Нетешинском водозаборе были оборудованы наблюдательные скважины для контроля режима водоносного горизонта отложений горбашевской свиты (№ 13н, 46н, 96н) и вышележащих водоносных горизонтов: № 18н, 20н на сарматский водоносный горизонт, К1 – на четвертичный водоносный горизонт.

В настоящее время наблюдения за режимом подземных вод в наблюдательных скважинах не производятся, однако наблюдения за динамическим уровнем в эксплуатационных скважинах позволяют сделать вывод, что площадь депрессионной воронки в течение последних восьми лет не увеличивается.

В процессе проведения стационарных режимных наблюдений за эксплуатацией водозабора устойчивых изменений химического состава не наблюдалось; положение динамического уровня в эксплуатационных скважинах и в зонах их влияния связаны только с режимом эксплуатации и соответствуют расчетным.

Изм. № подл.

Подпись и дата

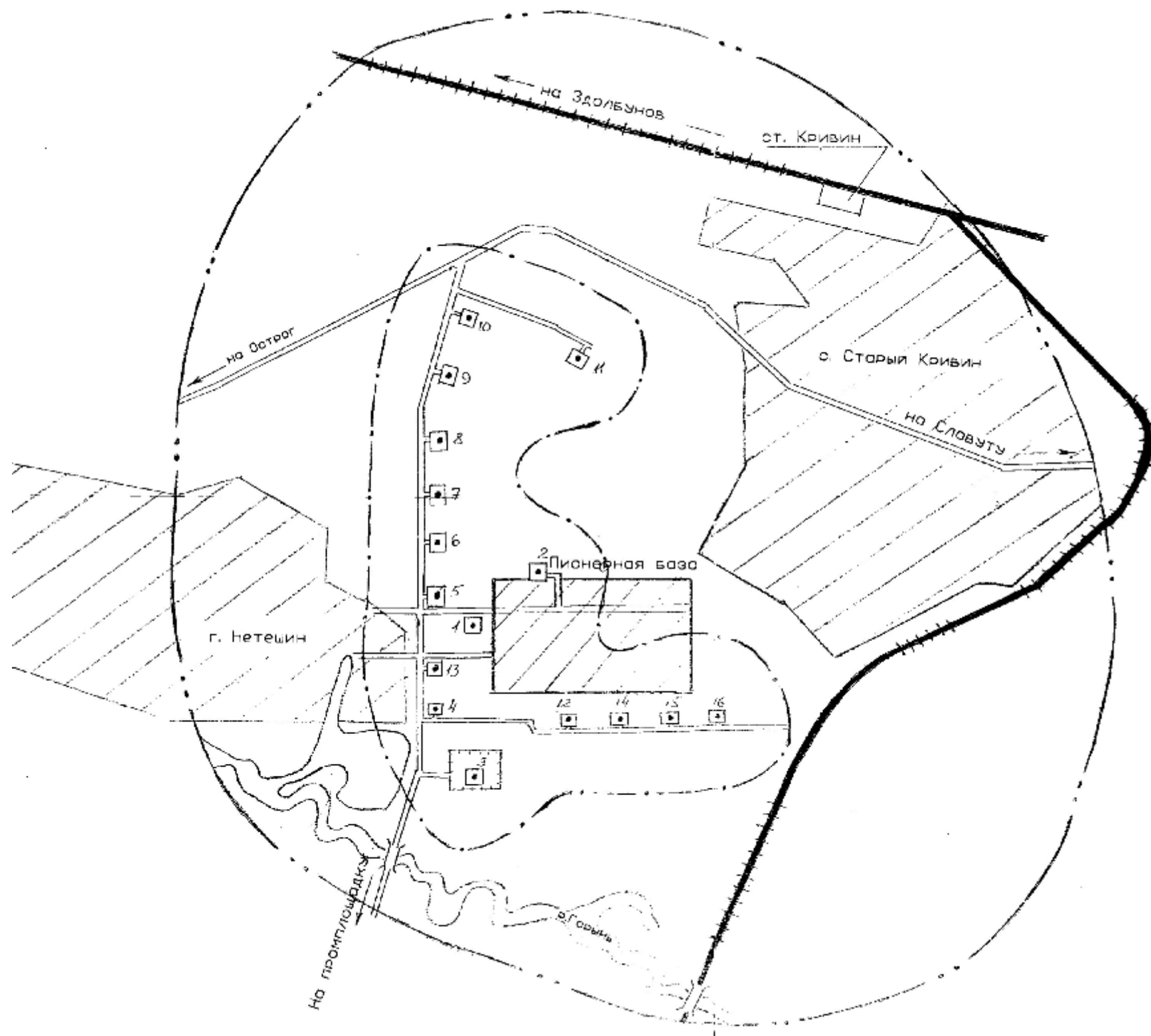
Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

59



Условные обозначения

- – Артезианские скважины
- Зоны санитарной охраны
- / — – II пояса
- / — – III пояса

Рисунок 1.6 – Нетешинский водозабор хозяйственно-питьевого водоснабжения. Схема расположения эксплуатационных скважин

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист
60



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	
Колуч	
Лист	
№блок.	
Полп.	
Дата	

**Таблица 1.18 – Таблица производительности эксплуатационных скважин динамических уровней в скважинах Нетешинского водозабора хозяйственно-питьевого водоснабжения**

Номер скважины	Год наблюдения															
	2000		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008	
	динамический уровень, м	производительность за год, м <sup>3</sup>	динамический уровень, м	производительность за год, м <sup>3</sup>	динамический уровень, м	производительность за год, м <sup>3</sup>	динамический уровень, м	производительность за год, м <sup>3</sup>	динамический уровень, м	производительность за год, м <sup>3</sup>	динамический уровень, м	производительность за год, м <sup>3</sup>	динамический уровень, м	производительность за год, м <sup>3</sup>	динамический уровень, м	производительность за год, м <sup>3</sup>
1	68,2	245080	71,2	283716	67,8	399000	67,0	311600	67,8	301920	71,0	37300	68,0	185400	68,2	299000
2	78,3	289280	76,5	238669	77,0	298692	77,7	59890	76,5	258400	70,2	88040	68,7	247200	67,8	252600
3	83,5	325612	30,5	331980	45,0	262680	45,8	283020	78,0	292635	75,0	305100	78,0	278100	78,3	264240
4	73,5	274608	42,0	84360	73,5	260352	73,0	287280	73,0	328280	68,0	71200	63,0	247200	63,0	76400
5	72,8	183076	77,5	218976	72,8	261701	71,6	291000	76,0	280880	71,6	13388	72,8	195492	71,6	199010
6	82,7	255564	88,0	281376	82,7	273648	77,0	304840	72,0	286920	81,9	92670	82,7	266770	81,9	264200
7	89,9	411600	82,0	368690	88,9	377415	89,8	359610	83,0	406800	89,7	50870	89,9	410970	89,8	264367
8	88,2	248400	91,0	282975	88,2	317200	87,5	140281	83,0	ремонт		ремонт		затампована		
9	89,4	261380	82,0	99864	88,0	331600	89,4	312040	90,0	306576	88,8	25440	89,4	296640	88,8	150579
10	91,4	456344	92,0	261480	91,5	237920	92,0	388000	92,4	308330	95,0	12500	92,0	257500	89,9	314400
11	98,0	412450	88,0	422200	98,0	420665	97,8	345480	98,0	359050	98,0	79680	97,8	346080	89,7	288096
12	64,1	391560	49,0	530740	63,2	335700	64,1	386200	63,2	350220	65,0	85330	68,0	351230	70,1	410040
13	98,2	296485	66,0	322880	96,9	341920	95,0	334600	96,9	329760	98,0	98320	98,2	271920	97,9	263600
14	60,1	422760	48,0	510756	59,5	457160	60,0	470192	60,1	420540	59,5	03975	60,1	368225	59,8	363110
15	43,5	352758	38,5	312694	43,5	389250	45,0	421450	43,5	464040	47,0	14150	49,0	468650	53,5	400080
16	46,7	465682	38,0	595980	48,0	497292	42,0	495502	46,7	493380	45,2	33570	48,0	648900	48,2	558512
<b>Итого:</b>		<b>5292639</b>		<b>5147336</b>		<b>5462195</b>		<b>5390985</b>		<b>5187731</b>		<b>5311533</b>		<b>4840277</b>		<b>4368234</b>
<b>Водоотбор, м<sup>3</sup>/сутки</b>		<b>14500,40</b>		<b>14102,30</b>		<b>14964,90</b>		<b>14769,80</b>		<b>14212,95</b>		<b>14552,15</b>		<b>13261,00</b>		<b>11967,75</b>

43-814.203.004.09.13.08.01\_изм.доп.

43-814.203.004.09.13.08.01

### 1.3 Оценка влияния техногенного воздействия на грунтовые воды и водоносные горизонты, используемые для питьевых, хозяйственных и других целей

При оценке воздействия на подземные воды строительства энергоблока №2 Хмельницкой АЭС в 1999 году были созданы региональная (зона наблюдения ХАЭС) и локальная (пункт ХАЭС) гидрогеологические модели [49].

В соответствии с существующими методиками моделирования [50-53] была произведена схематизация природных условий, обоснована расчетная схема модели, выполнено имитационное моделирование для оценки чувствительности модели к изменению гидрогеологических параметров, решены обратные стационарная и нестационарные задачи с целью уточнения гидрогеологических параметров и граничных условий, а также доказательства функционального соответствия модели природным и техногенно измененным условиям.

В этой связи вопросы связанные со схематизацией природных условий, обоснованием расчетных гидрогеологических параметров и граничных условий, а также решением обратной стационарной задачи в настоящем отчете будут описаны схематично, так как этот материал является практически повторением данных отчета [49], но с учетом полученных на той стадии исследований модельных решений.

Решение обратной нестационарной задачи будет учитывать все изменения, произошедшие в районе работ Е начиная с 01.01.1999 года.

#### 1.3.1 Морфометрические, гидродинамические и водобалансовые параметры

*Схематизация природных условий зоны наблюдения ХАЭС.* Обоснование фильтрационной схемы зоны наблюдения ХАЭС выполнено на основе определения общего характера водообмена (интенсивности, глубины, направления и т.п.) в современных и древних гидрогеологических условиях.

Создание фильтрационной схемы включало: обоснование структуры и формы области фильтрации; схематизацию фильтрационной неоднородности объекта; схематизацию граничных условий и основных источников формирования водообмена.

Территория исследований расположена на границе Хмельницкой и Ривненской областей и ограничена зоной наблюдения ХАЭС.

При схематизации природных условий учтено то обстоятельство, что осадочный комплекс четвертичных, неогеновых и меловых пород представлен торфом, глиной, суглинками, супесями, песками, мелом, щебнем, галькой и пр. Такая пестрота пород различной мощности, отсутствие выдержанных водоупорных слоев между ними, а самое главное - практически одинаковые значения напоров в буровых скважинах, вскрывших разные по возрасту отложения, дает основание объединить их в один водоносный комплекс и так представить на модели. Воды первого водоносного комплекса эксплуатируются на водозаборах Острога (четвертичные отложения), в Изяславе и Шепетовке (верхнемеловые отложения). Для водоснабжения Шепетовки используются кроме этого и подземные воды сарматского возраста. Но эти водозаборы находятся за пределами изучаемой территории.

Во второй водоносный комплекс объединяются водонасыщенные вендские породы могилев-подольской и каниловской серий, представленные аргиллитами, алевролитами, песчаниками, а восточнее г. Нетешин они замещаются верхней трещиноватой частью берестовецких туфов.

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

						43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		62

Верхняя часть вендских отложений представляет собой кору выветривания кристаллических пород, так называемую зону кольматации, сложенную дресвой и первичными каолинами. Мощность зоны кольматации небольшая, чаще всего до 5 м. Наличие этой зоны предопределяет разность уровней подземных вод 1-го и 2-го водоносных комплексов. На водораздельных пространствах осуществляется питание могилев-подольского и каниловского водоносных горизонтов из вышезалегающих, в речных долинах - их разгрузка. Залегают водоносные отложения второго водоносного комплекса на бабинских базальтовых туфах, играющих роль водонепроницаемого слоя мощностью около 100 метров.

Ниже по разрезу распространены волынские (горбашевские) и полесские водонасыщенные породы (третий от поверхности водоносный комплекс). Подземные воды этих отложений эксплуатируются в г. Шепетовка, Нетешин, Острог, Изяслав, Славута, Оженин.

На юго-востоке к пункту ХАЭС примыкает проходная "погребённая" долина. Долина вложена в алевролито-аргиллитовую толщу верхнепротерозойских отложений и заполнена флювиогляциальными песками мощностью свыше 30 м. По этой долине осуществляется сквозная фильтрация подземных вод.

В толще осадочных пород имеются многочисленные разрывные нарушения. Гидрогеологическая роль их является чрезвычайно важной, так как они создают зоны повышенной проницаемости, благодаря которым осуществляется вертикальная связь между водоносными горизонтами и комплексами.

Мощность верхнего водоносного комплекса колеблется от 5-10 до 60 м. Значительная пестрота пород, составляющих верхний водоносный комплекс, предопределяет широкий диапазон изменений их водопродимости  $km$  (от  $15 \text{ м}^2/\text{сут}$  до  $750 \text{ м}^2/\text{сут}$ ). Повышенные значения водопродимости ( $150\text{-}600 \text{ м}^2/\text{сут}$ ) наблюдаются там, где разрез первого водоносного комплекса состоит не только из четвертичных, но и неогеновых, а на юго-востоке и верхнемеловых отложений (рисунок 1.7).

На участках разведки подземных вод (в Изяславе, Шепетовке), где водопродимость определялась по результатам кустовых откачек, ее значения достигают  $500\text{-}700 \text{ м}^2/\text{сут}$ . На западе, где меловые отложения отсутствуют и мощность первого водоносного комплекса небольшая, водопродимость наименьшая -  $15 \text{ м}^2/\text{сут}$  (рисунок 1.7).

Водопродимость пород второго от поверхности водоносного комплекса определяется их составом и степенью трещиноватости.

Средние значения водопродимости по выделенным зонам изменяются от 10 до  $500 \text{ м}^2/\text{сут}$ . Повышенные значения  $km$  задавались в долинах рек Горынь и Виляя ( $250\text{-}500 \text{ м}^2/\text{сут}$ ). На водораздельных участках водопродимость пород изменяется от 10 до  $75 \text{ м}^2/\text{сут}$  (рисунок 1.8).

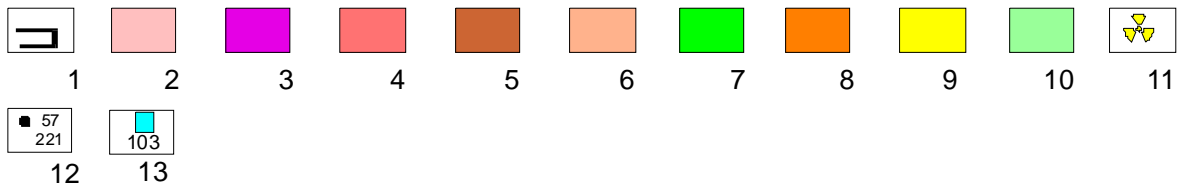
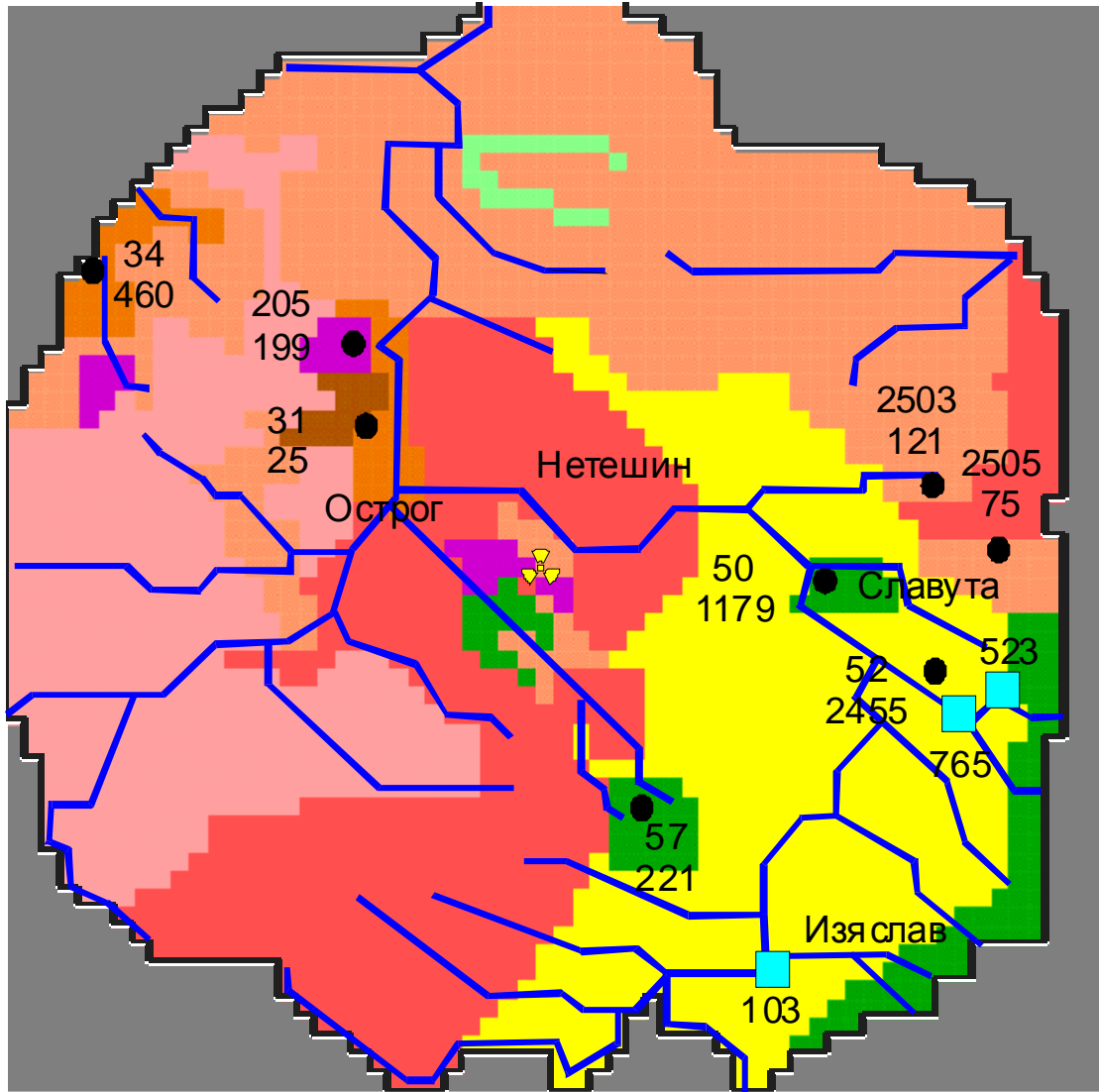
Для водоупорного пласта между первым и вторым водоносными комплексами значение коэффициента фильтрации  $K_0$  по данным малочисленных опытных работ равно  $10^{-3} \text{ м}/\text{сут}$ . Следует отметить, что гидравлическая связь между водоносными комплексами возрастает в зонах тектонических нарушений (в особенности под руслами рек Горынь и Виляя). В этих районах значения  $K_0$  было в два раза выше, чем на смежной территории. Вместе с тем, уточнение значений удельной проницаемости ( $k_0/m_0$ ) по результатам моделирования [49] позволило выделить площади, в основном, в северной части зоны наблюдения Хмельницкой АЭС, со значениями на порядок, а местами и на два порядка ниже, чем на остальной территории (рис. 1.9).

Водопродимость горбашевских и полесских пород зависит от тектонического строения района. В массивных блоках, приуроченных, в основном, к водоразделам, значения  $km$  равны, примерно,  $50 \text{ м}^2/\text{сут}$ . В зонах максимальной тектонической активности

(преимущественно речные долины) водопроницаемость достигает 500 м<sup>2</sup>/сут. Скорректированная по данным моделирования [49] карта водопроницаемости полесских и горбашевских пород представлена на рисунке 1.10.

Водоупорная толща между вторым и третьим водоносными комплексами характеризуется значениями коэффициента фильтрации 10<sup>-4</sup> м/сут, что обуславливает довольно значительную (10-12 м) разницу в пьезометрических уровнях смежных водоносных комплексов. Западнее г. Славута и Изяслав мощность берестовецких туфов уменьшается и соответственно возрастает значение коэффициента удельной проницаемости (рисунок 1.11).

Изм.	Колуч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	Лист
							64
Ивв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					



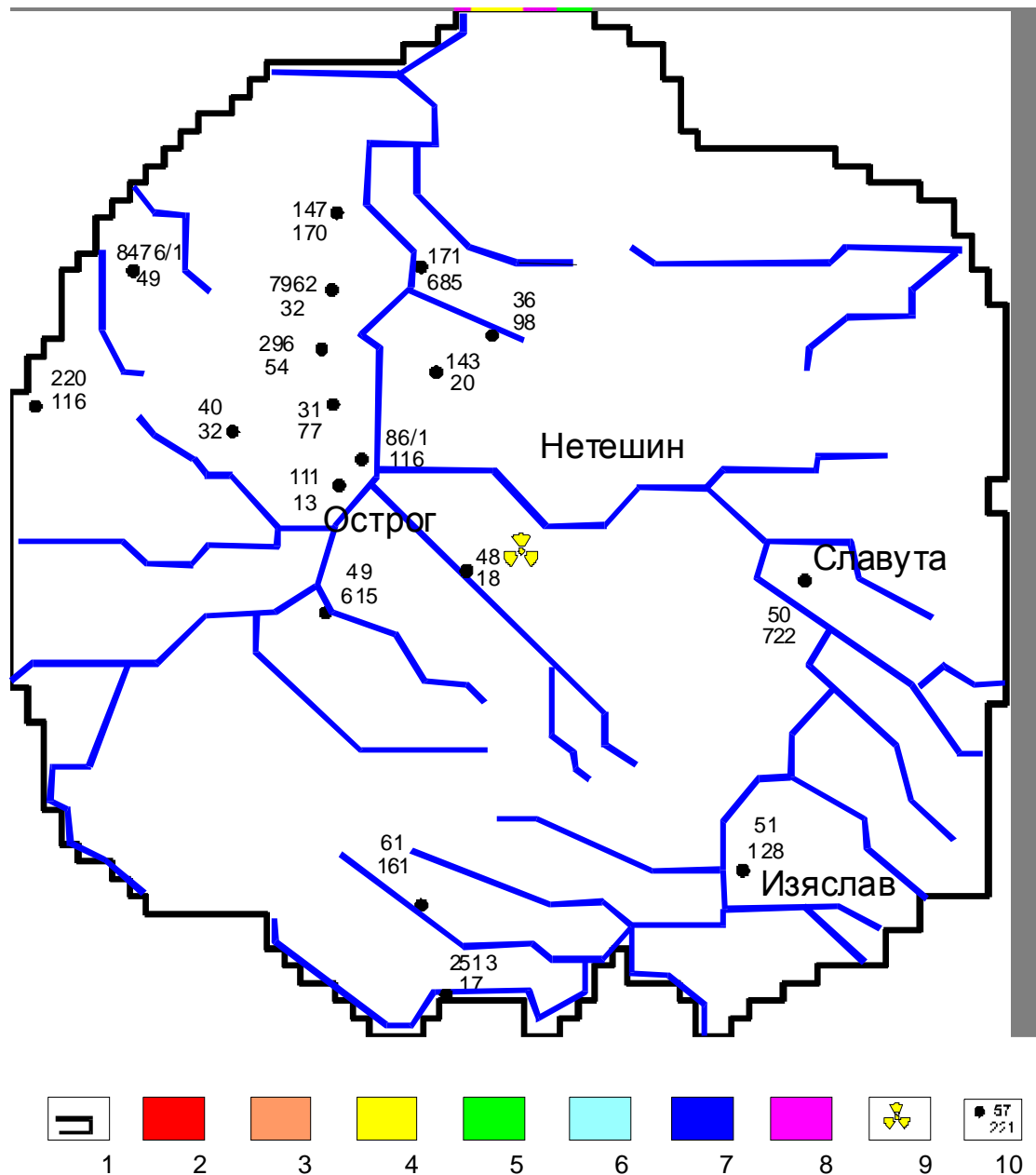
Условные обозначения:

1 - граница модели; средние значения водопроницаемости, м<sup>2</sup>/сут: 2 - 15; 3 - 30; 4 - 50; 5 - 100; 6 - 150; 7 - 200; 8 - 350; 9 - 600; 10 - 750; 11 - ХАЭС; 12 - разведочные скважины: сверху - номер, внизу - значение водопроницаемости, м<sup>2</sup>/сут; 13 - участок разведки: цифра - значение водопроницаемости, м<sup>2</sup>/сут.

Рисунок 1.7 - Схема водопроницаемости пород осадочного чехла по данным моделирования [49]

Ив. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата



Условные обозначения:

1 - граница модели; интервалы водопроницаемости, м<sup>2</sup>/сут: 2 - от 10 до 30; 3 - от 30 до 50; 4 - от 50 до 100; 5 - от 100 до 150; 6 - от 150 до 250; 7 - от 250 до 400; 8 - от 400 до 500; 9 - ХАЭС; 10 - разведочные скважины: вверху - номер, внизу - значение водопроницаемости, м<sup>2</sup>/сут.

Рисунок 1.8 - Схема водопроницаемости каниловских и могилев-отложений по данным моделирования [49]

Взам.инв. №

Подпись и дата

Ивв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

66



Условные обозначения:

1 - граница модели; коэффициенты удельной проницаемости, 1/сут:  
 2 -  $10^{-6}$ - $10^{-5}$ ; 3 -  $10^{-5}$ - $10^{-4}$ ; 4 -  $10^{-4}$ - $10^{-3}$ ; 5 -  $2 \times 10^{-3}$ - $5 \times 10^{-3}$ ; 6 - ХАЭС.

Рисунок 1.9 - Схема удельной проницаемости зоны заиления каниловских и могилев-подольских пород по данным моделирования [49]

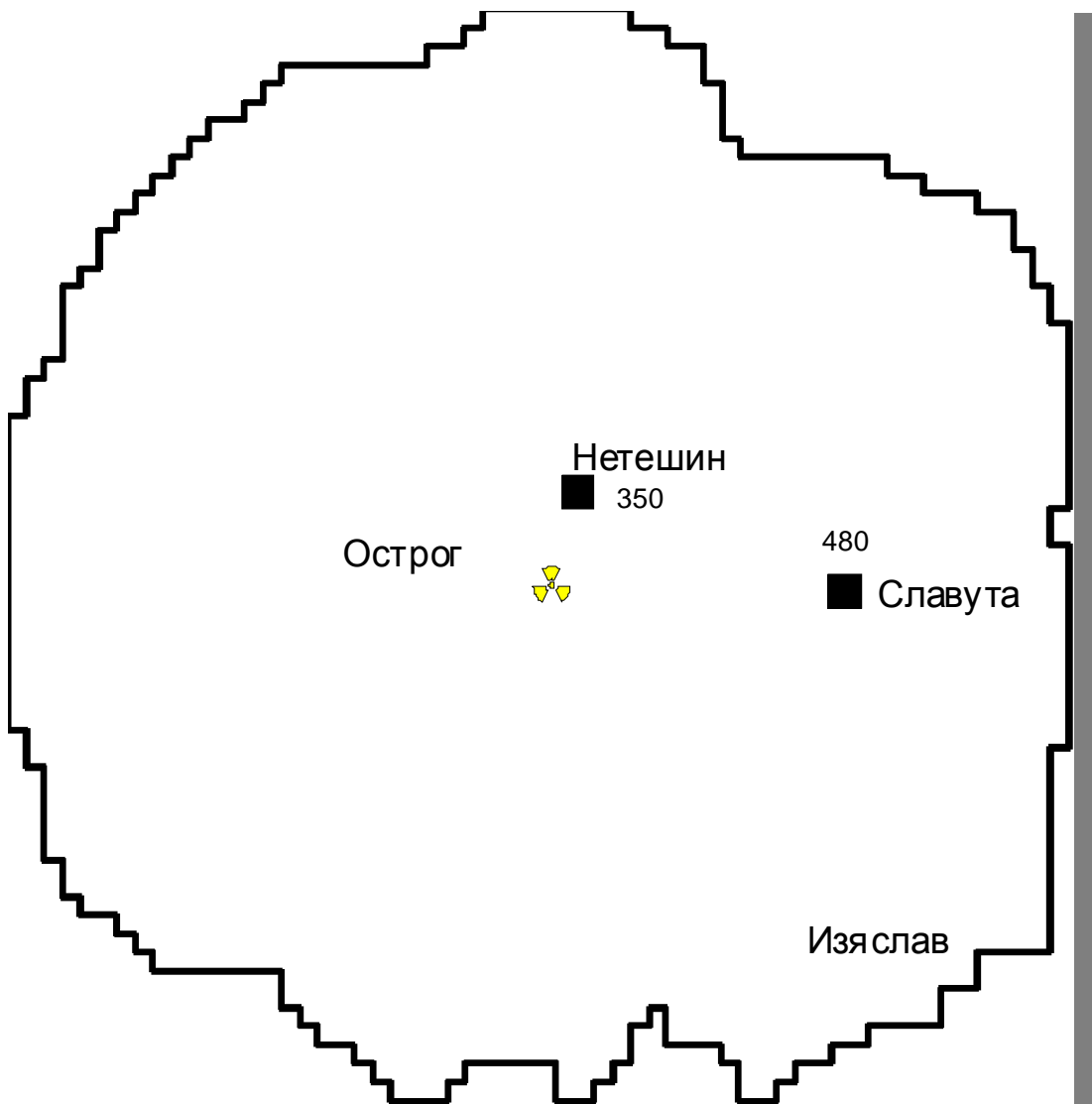
Ивв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

67



Условные обозначения:

1 - граница модели; интервалы водопроницаемости, м<sup>2</sup>/сут: 2 - до 30; 3 - 30-50; 4 - 50-100; 5 - 100-150; 6 - 150-200; 7 - 250-350; 8 - 350-500; 9 - разведочный участок и значение водопроницаемости, м<sup>2</sup>/сут; 10 - ХАЭС.

Рисунок 1.10 - Схема водопроницаемости горбашевских и полесских образований по данным моделирования [49]

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

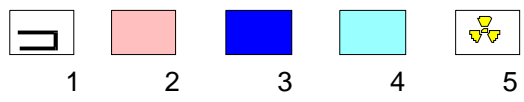
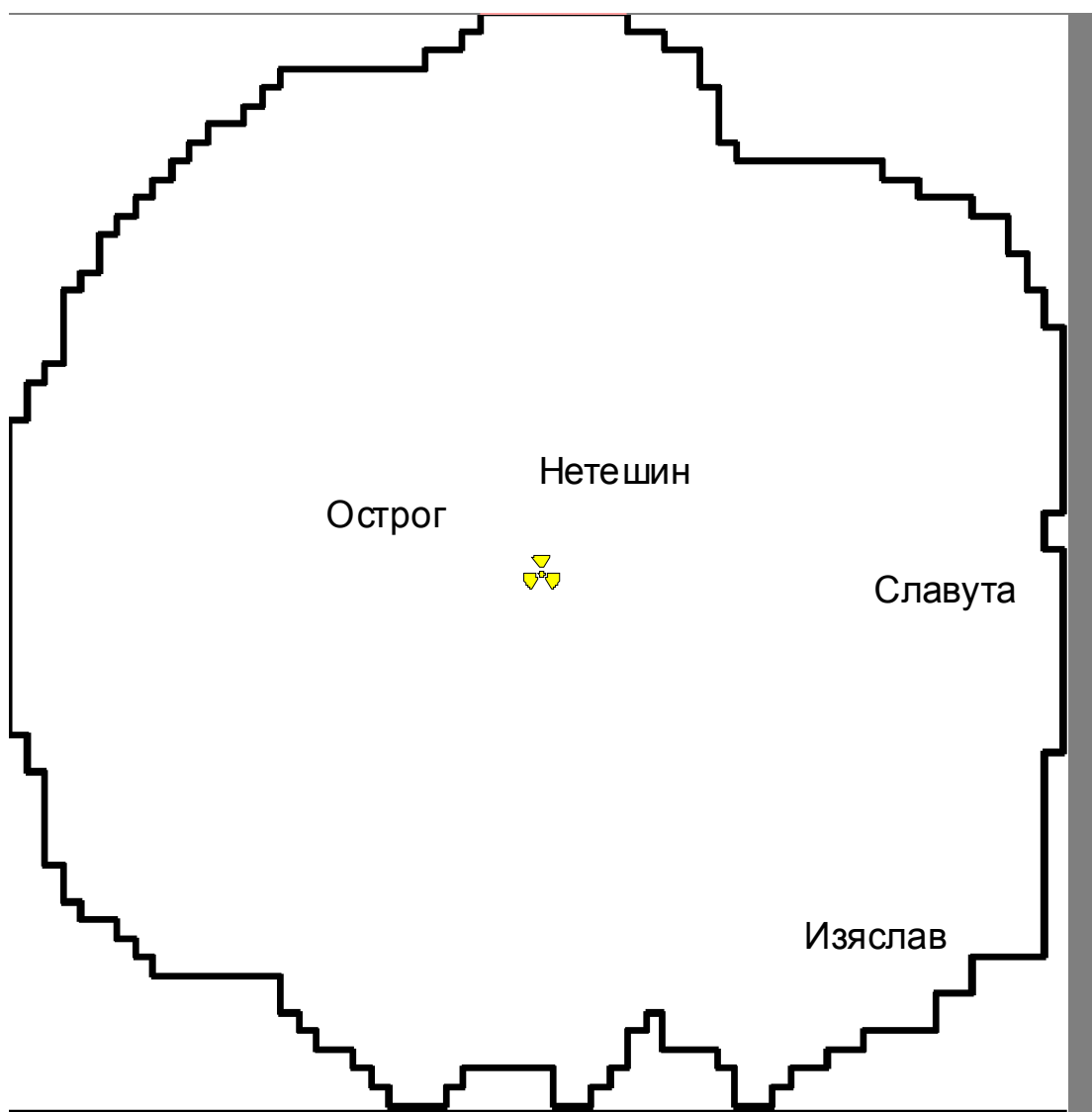
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

68





Условные обозначения:

1 - граница модели; коэффициенты удельной проницаемости, 1/сут: 2 -  $1 \times 10^{-6}$ ; 3 -  $1 \times 10^{-5}$ ; 4 -  $1 \times 10^{-4}$ ; 5 - ХАЭС.

Рисунок 1.11 - Схема удельной проницаемости бабинских базальтовых туфов по данным моделирования [49]

Ивв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

69

Инфильтрационное питание было учтено по результатам работы [49] и изменяется от 0 до 150 мм/год (рисунок 1.12).

Границы модели были удалены от инженерных сооружений ХАЭС примерно на 30 км, с учетом геоморфологических, геологических и гидрогеологических особенностей исследуемой территории.

В каниловско-могилев-подольском и горбашевско-полесском водоносных комплексах на контуре модели задавались граничные условия (ГУ) I рода ( $H=\text{const}$ ), за исключением восточной части. Восточная граница модели была проведена по контуру выклинивания верхнепротерозойских отложений. То есть здесь реализовалось ГУ II рода ( $Q=0$ ).

В осадочном водоносном комплексе по границе модели задавалось граничное условие I рода ( $H=\text{const}$ ) кроме "речных" блоков, где воссоздавалось граничное условие III рода ( $q=f(\Delta H)$ ). Внутренние границы модели представляли собой поверхностную гидросеть (реки и водохранилище), которая была задана ГУ III рода  $q = f(\Delta H)$ . Кроме того, при решении нестационарной задачи водозаборные сооружения задавались граничным условием II рода  $Q = f(t)$ , (рисунок 1.13).

Вся моделируемая территория была разделена ортогональной равномерной сеткой на блоки с шагом 1 км. Площадь модели составила 2600 км<sup>2</sup>.

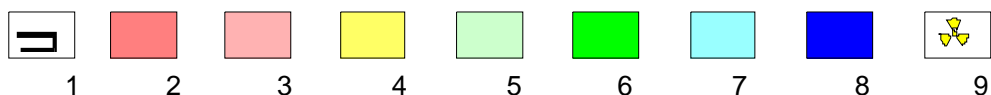
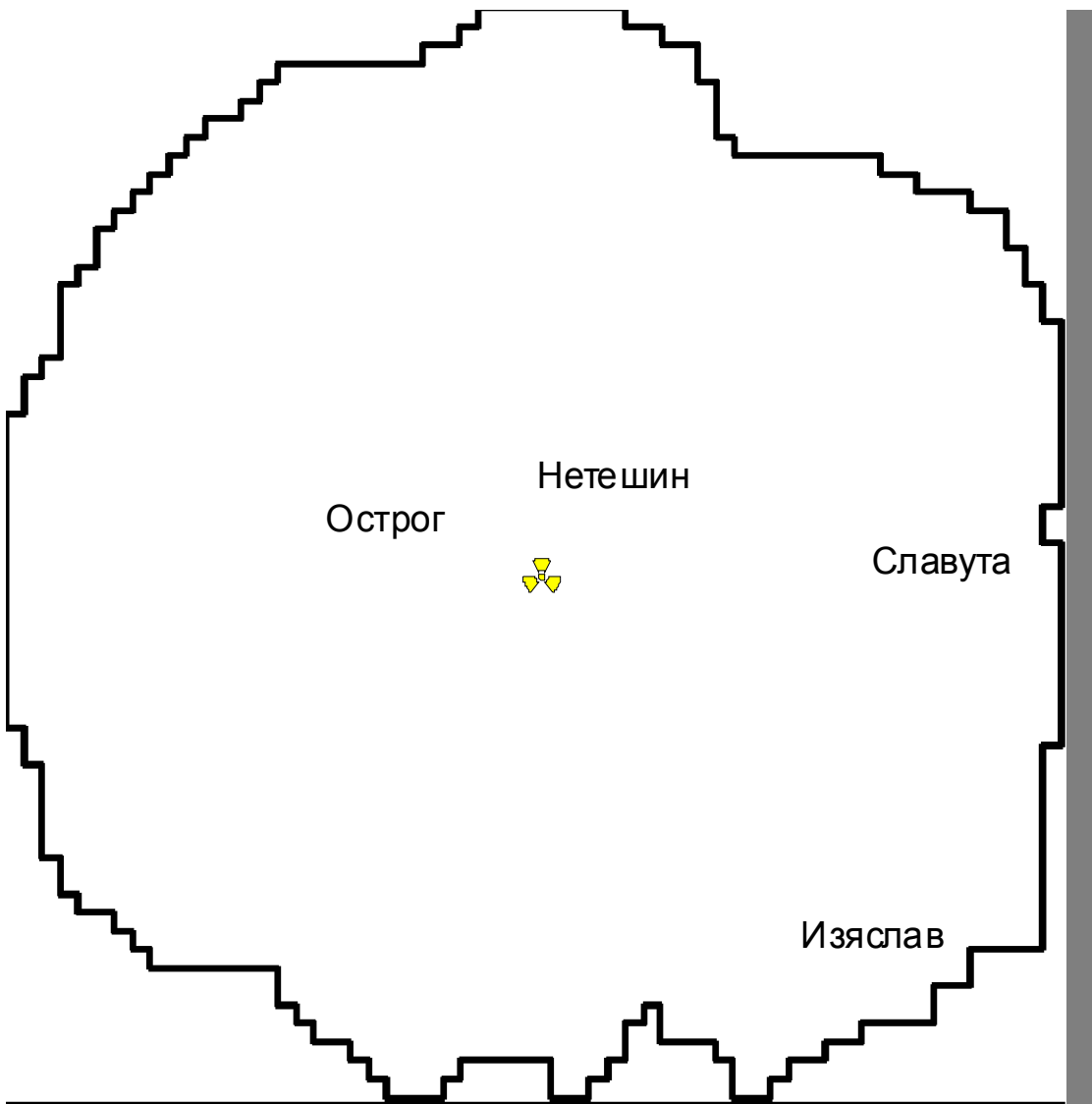
*Схематизация природных условий пункта ХАЭС.* В геологическом строении территории пункта ХАЭС принимают участие горбашевские песчаники, бабинские базальтовые туфы волынской серии нижнего венда, аргилито-алевролитовая с прослоями песчаников толща могилев-подольской и каниловской серий верхнего венда, четвертичные осадочные образования различного генезиса.

Горбашевские отложения были вскрыты вне территории промплощадки ХАЭС при разведке водозаборов питьевого водоснабжения для г. Нетешин. Всего было разведано 5 перспективных участков, водопроницаемость пород на которых изменялась от 70 м<sup>2</sup>/сут (Михайловская площадь, находящаяся юго-западнее промплощадки ХАЭС) до 300-480 м<sup>2</sup>/сут на остальных площадях, находящихся севернее промплощадки [49,47,54]. Горбашевский водоносный горизонт весьма перспективен для организации централизованного водоснабжения, что доказал опыт его эксплуатации в г. Ровно, Костополь и др. Большие естественные запасы и ресурсы подземных вод, высокие напоры над кровлей, хорошая защищенность горизонта от поверхностного загрязнения, высокая водообильность водосодержащих пород и удовлетворительное их качество позволяет эффективно использовать его для водоснабжения поселка энергетиков – г. Нетешин. При современном водоотборе на уровне 13,3 тыс. м<sup>3</sup>/сут эксплуатация этого горизонта оказывает влияние почти на всю моделируемую область фильтрации, вызывая понижение в районе действующего водозабора порядка 50 м, а на Михайловском разведочном участке – до 20 м. Описанный водоносный горизонт, как и на региональной модели, был схематизирован третьим от поверхности.

Перекрываются водоносные горбашевские песчаники мощной толщиной (до 100 м) бабинских базальтовых туфов. Коэффициент фильтрации этого раздельного слоя (второго от поверхности) равен 10<sup>-4</sup> м/сут [49, 54].

Выше по разрезу залегают каниловские и могилев-подольские обводненные образования с водопроницаемостью пород, изменяющейся преимущественно в диапазоне 50-300 м<sup>2</sup>/сут. Это второй от поверхности водоносный комплекс, который очень тесно гидравлически связан с вышезалегающим. Связь эта осуществляется через зону кольтации и заиливания одновозрастных пород ( $V_2kn$ ), которая маломощна (1-5 м) и достаточно проницаема ( $k_0=10^{-2} - 10^{-3}$  м/сут). Эти отложения схематизированы на модели в качестве первого от поверхности раздельного слоя.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	Лист 70
------	--------	------	--------	-------	------	----------------------------	------------



Условные обозначения:

1 - граница модели; величина инфильтрационного питания, мм/год:  
 2 - 0; 3 - до 10; 4 - 10-30; 5 - 30-50; 6 - 50-80; 7 - 80-120; 8 - 120-150; 9 - ХАЭС.

Рисунок 1.12 - Схема распределения инфильтрационного питания по результатам моделирования [49]

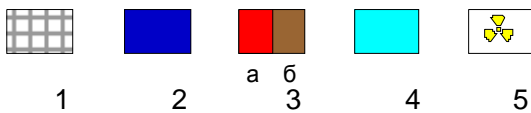
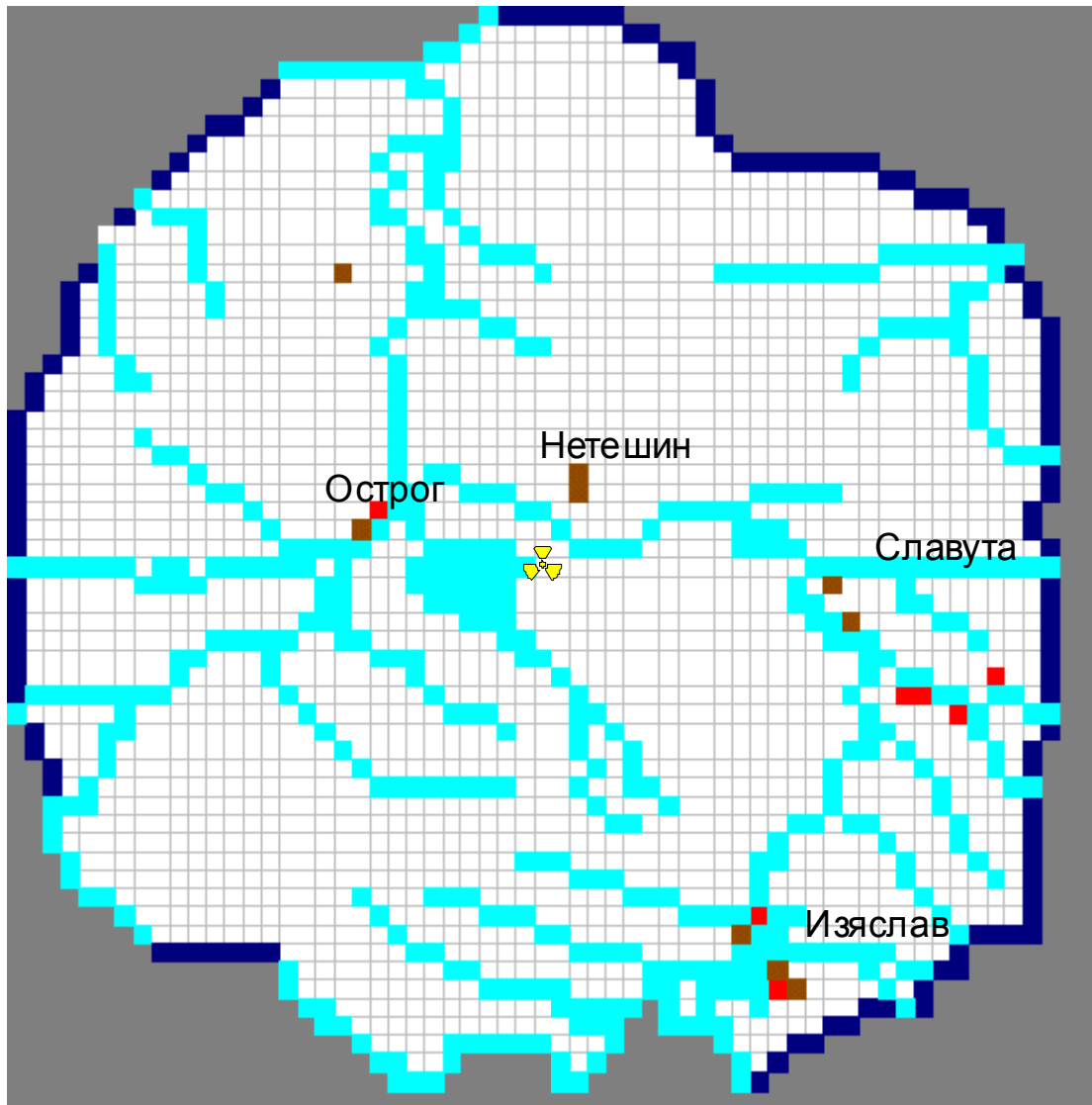
Ивв. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

71



Условные обозначения:

1 - координатная сетка модели; 2 - внешние границы модели (ГУ I рода  $H=\text{const}$ ).

Примечание: восточная граница для каниловско-могилев-подольского и горбашевско-полесского водоносных комплексов задана ГУ II рода  $Q=0$ ;

3 - водоотбор (ГУ II рода  $Q=f(t)$ ): а - из обводненной толщи осадочных пород;

б - из горбашевско-полесского водоносного комплекса; 4 - аппроксимация рек и пруда-охладителя на модели (ГУ III рода  $q=f(\Delta H)$ ); 5 - ХАЭС.

Рисунок 1.13 – Схема задания граничных условий

Изм. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

72

Перекрываются вендские породы осадочными верхне- и среднечетвертичными флювиогляциальными отложениями, кое-где современными болотными отложениями либо насыпными грунтами. Все эти породы обводнены. Произведение их обводненной мощности на коэффициент фильтрации изменяется в пределах 50-200 м<sup>2</sup>/сут. Исключение составляет территория нахождения погребенной долины р. Горынь (на юго-востоке от промплощадки ХАЭС). Там значения  $km$  доходят до 400 м<sup>2</sup>/сут. Вся толща различных по генезису четвертичных отложений была схематизирована на модели как единый безнапорный водоносный комплекс.

Сведения об уточненных на гидрогеологической модели локального уровня параметрах [49] приведены на рисунках 1.14-1.17.

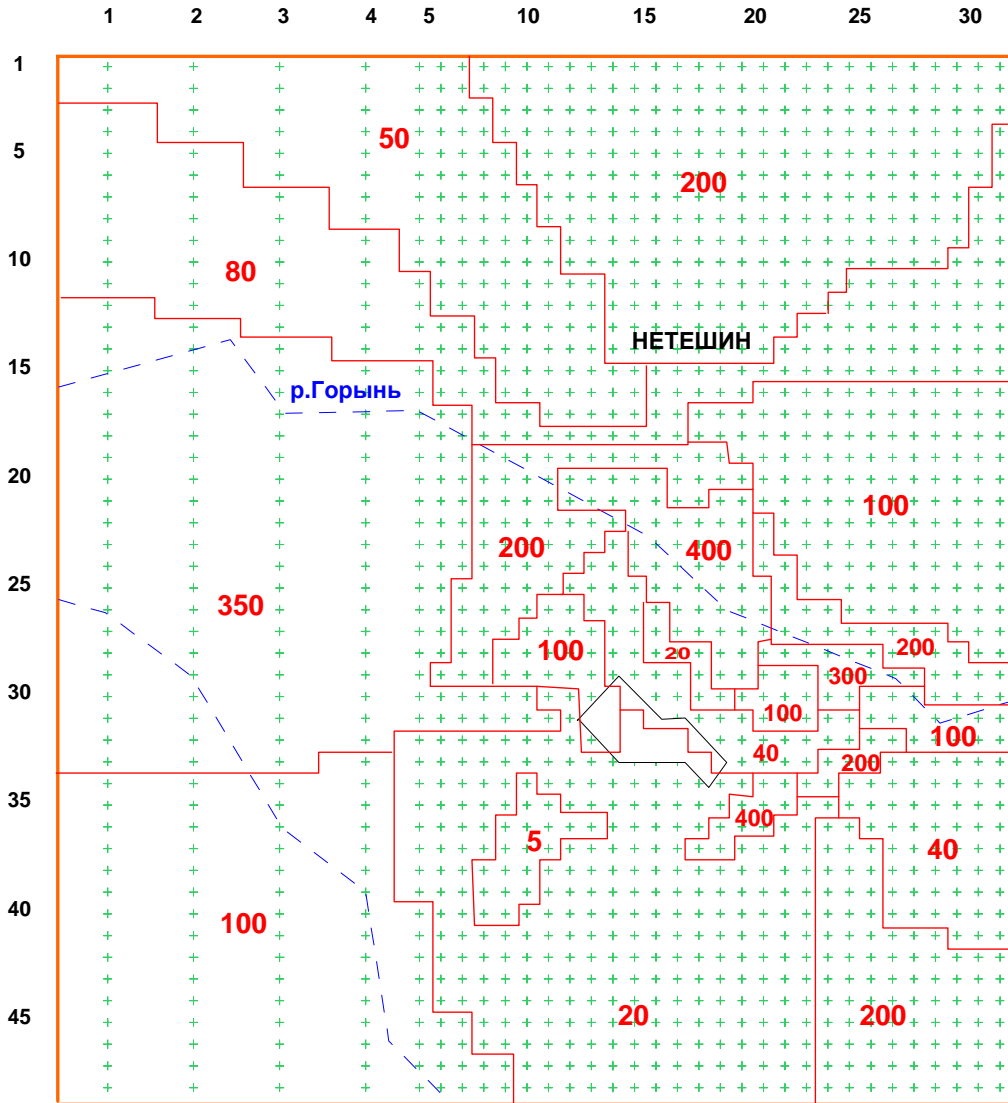
Величина результирующего инфильтрационного питания подбиралась в ходе решения обратных задач [49]. Дело в том, что специальные исследования показали значительную зависимость интенсивности инфильтрационного питания от разбивки моделируемой области фильтрации на расчетные блоки. Это связано с возможностью более полного учета ресурсобразующих факторов подземных вод при уменьшении шага разбивки. Как первоначальное распределение интенсивности инфильтрационного питания было принято его значение, полученное при выполнении работы [49] (рисунок 1.18).

На границе модели задавалось ГУ I рода  $H=const$ , снятое с модели регионального уровня (рисунок 1.19).

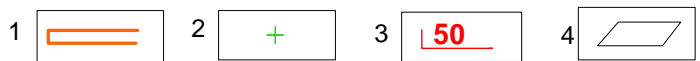
Внутренними граничными условиями на модели являлись реки Горынь и Гнилой Рог, по которым задавалось ГУ III рода  $q = f(\Delta H)$ , а при решении нестационарной задачи дополнительно воспроизводились водохранилище-охладитель, отводящий и подводящий каналы (ГУ I рода  $H=const$ ), водозаборные скважины, по которым задавались ГУ II рода  $Q = f(t)$ .

Отметки уровня воды в реках снимались с топокарт, построенных на момент времени, когда речной сток не был зарегулирован гидротехническими сооружениями. Мощность подрусловых отложений и их фильтрационные параметры были заданы такими же, как и на региональной модели. При переходе к решению нестационарной задачи отметки речной сети воспроизводились по современным топографическим картам, а заполнение чаши водохранилища на р. Горынь в соответствии с данными, помещенными в работах [49,47].

Изм.	Колуч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	Лист
Ивв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					



**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**



1 - граница модели-врезки; 2 - центр расчетного блока модели; 3- границы зон с различным значением коэффициента водопроницаемости, число - величина коэффициента водопроницаемости (м<sup>2</sup>/сут); 4 - промплощадка ХАЭС.

**Рисунок 1.14 - Схема водопроницаемости пород осадочного чехла по данным моделирования**

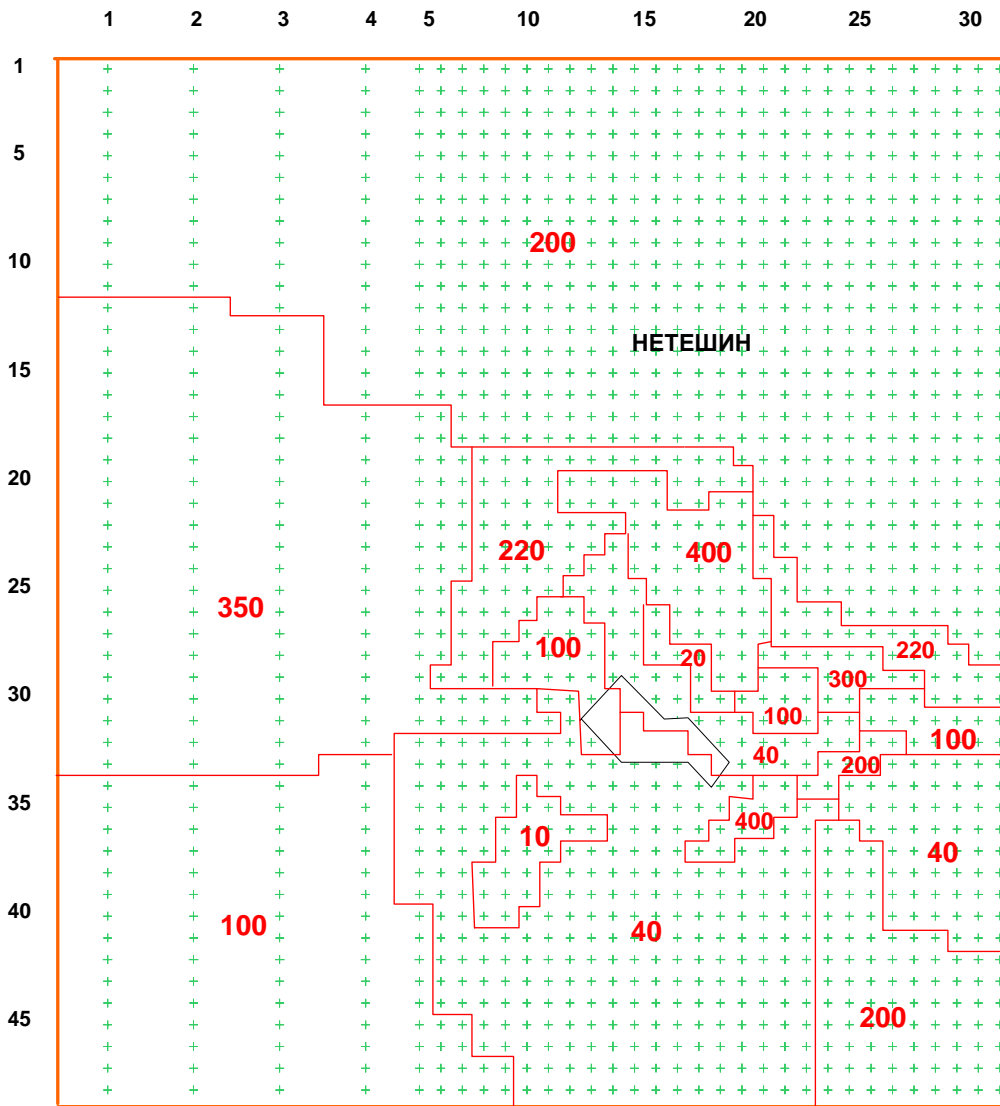
Ивл. № подл. Подпись и дата Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

74



**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**



1 - граница модели-врезки; 2 - центр расчетного блока модели; 3- границы зон с различным значением коэффициента водопроницаемости, число - величина коэффициента водопроницаемости ( $m^2/сут$ ); 4 - промплощадка ХАЭС.

**Рисунок 1.15 - Схема водопроницаемости каниловских и могилёв-подольских отложений по данным моделирования**

Взам.инв. №

Подпись и дата

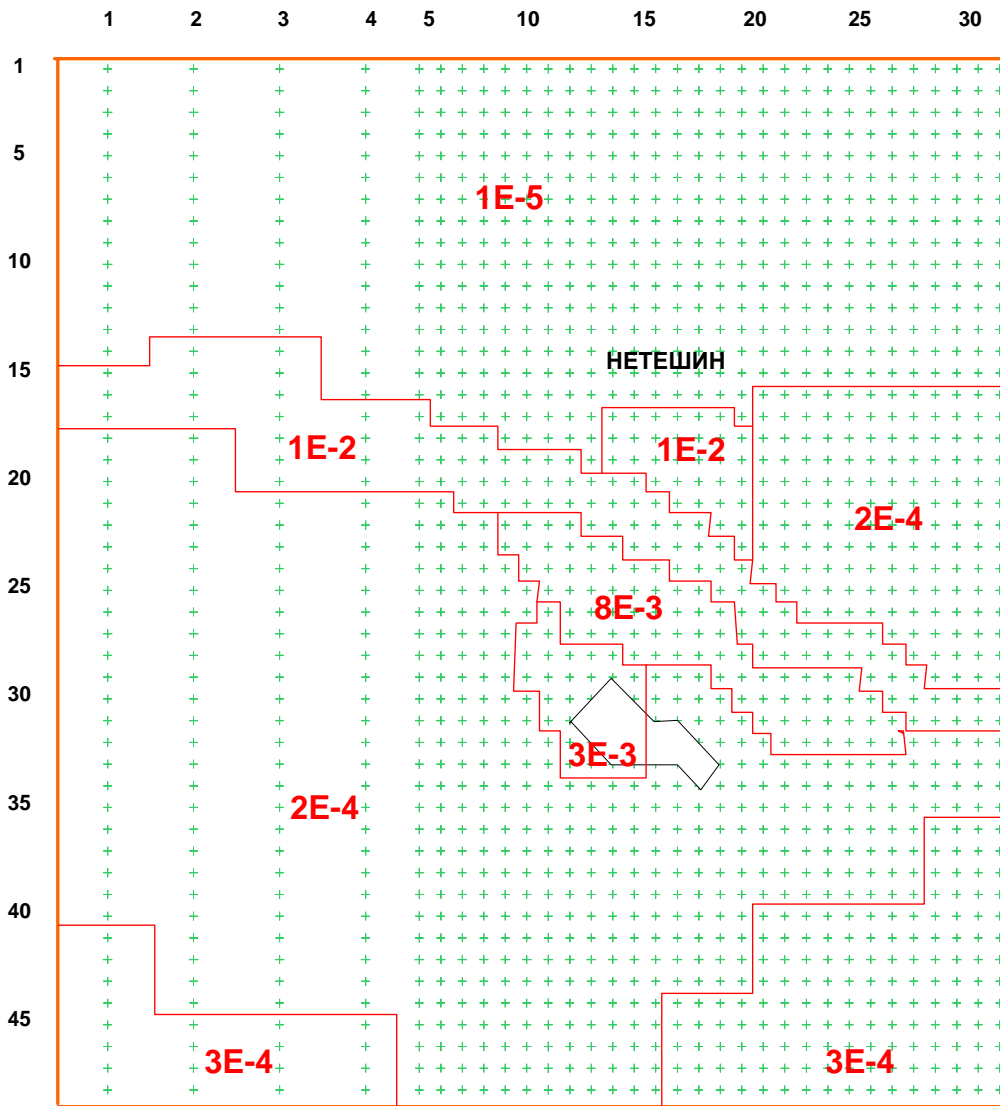
Инов. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

75



**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**



1 - граница модели-врезки; 2 - центр расчетного блока модели; 3- границы зон с различным значением удельной проницаемости, число - величина удельной проницаемости (1/сут); 4 - промплощадка ХАЭС.

Рисунок 1.16 - Схема удельной проницаемости зоны заиления каниловских и могилёв-подольских пород по данным моделирования

Ивл. № подл. Подпись и дата. Взам.инв. №

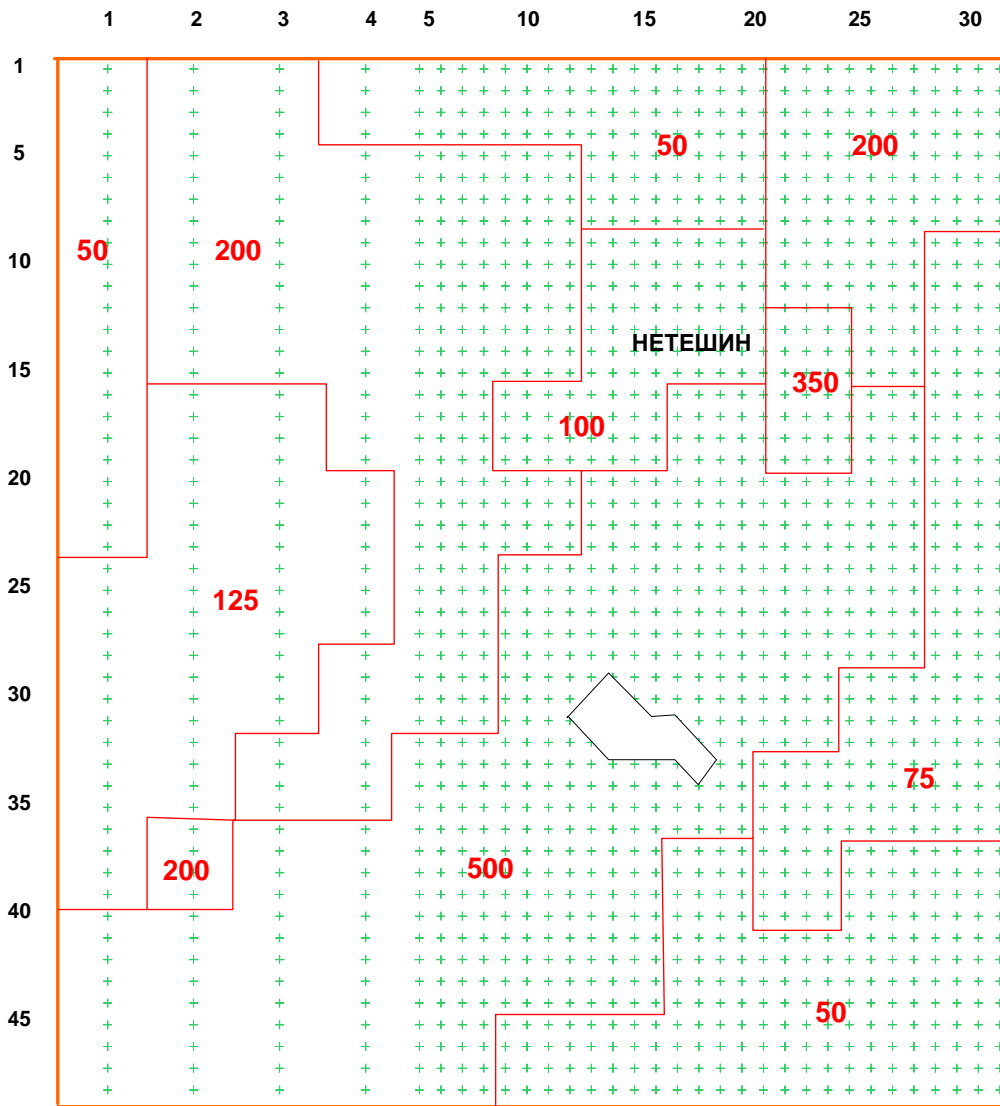
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

76





**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**



1 - граница модели-врезки; 2 - центр расчетного блока модели; 3- границы зон с различным значением коэффициента водопроницаемости, число - величина коэффициента водопроницаемости ( $m^2/сут$ ); 4 - промплощадка ХАЭС.

**Рисунок 1.17 - Схема водопроницаемости горбашевских отложений по данным моделирования**

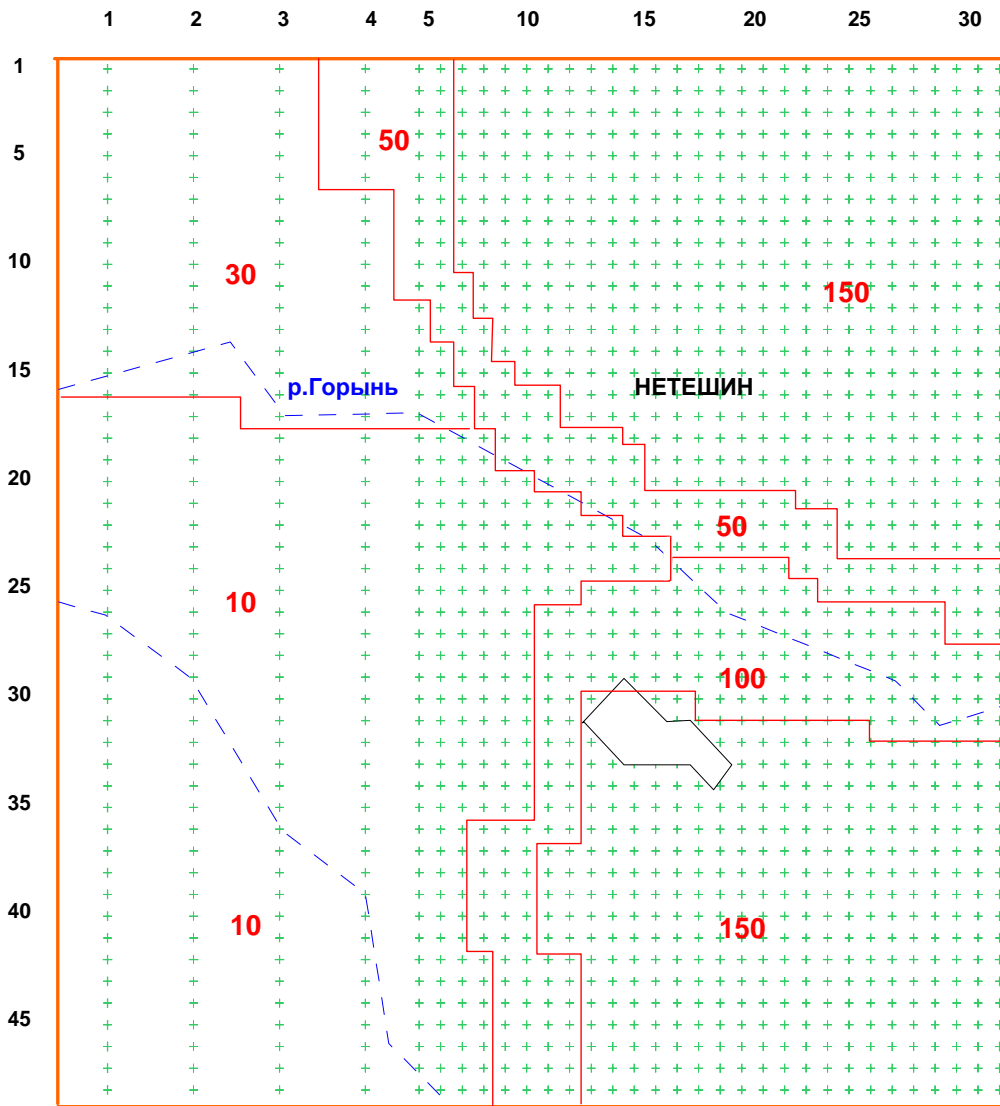
Ивл. № подл. Подпись и дата Взам.инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

77



**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**

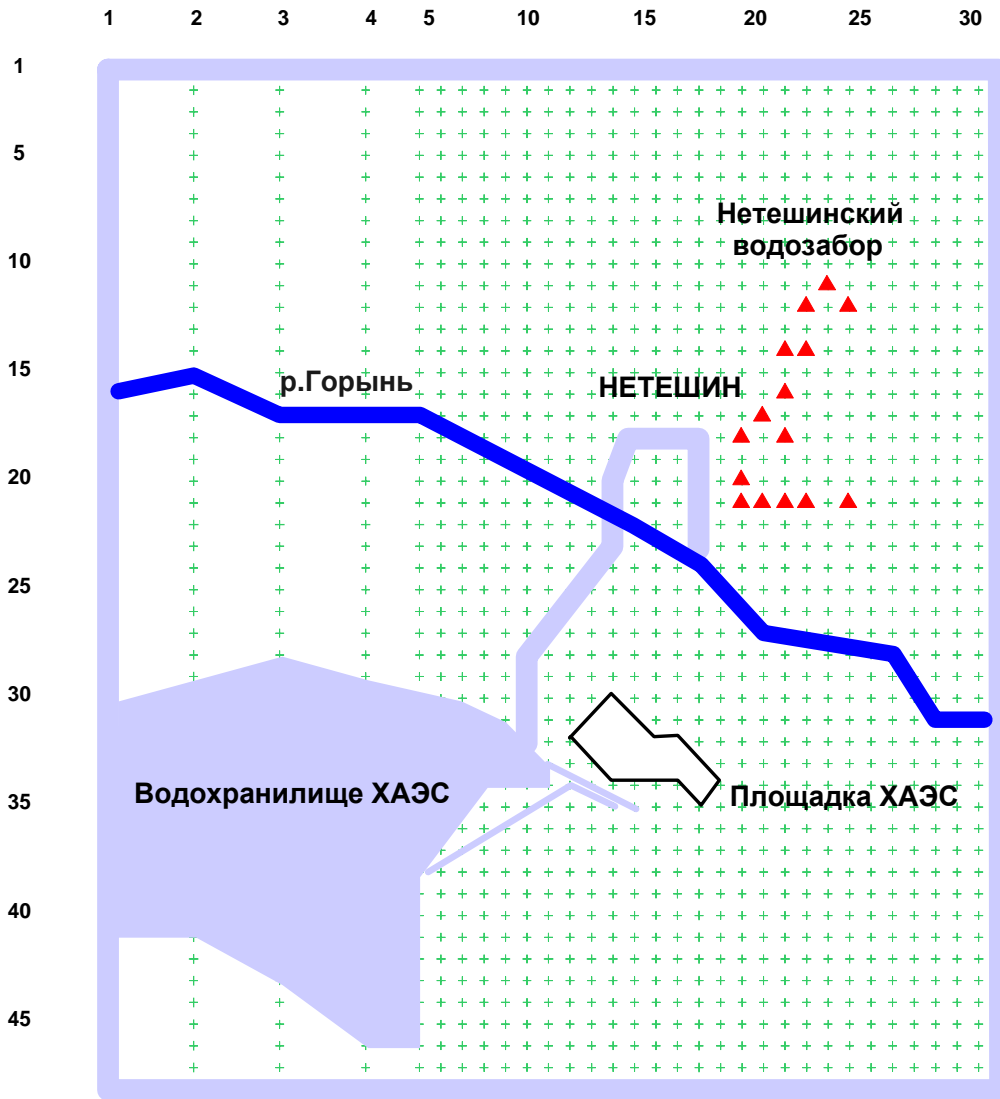


1 - граница модели-врезки; 2 - центр расчетного блока модели; 3- границы зон с различным инфильтрационным питанием, число - величина инфильтрационного питания (мм/год); 4 - промплощадка ХАЭС.

**Рисунок 1.18 - Схема задания инфильтрационного питания**

Изм. № подл. Подпись и дата

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата



**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**



1 - центр расчетного блока модели; 2 - задание ГУ I рода ( $H=const$ );  
 3 - задание ГУ II рода ( $Q=const$ ); 4 - задание ГУ III рода ( $q=f(H)$ ).

Рисунок 1.19 - Схема задания граничных условий

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

### 1.3.2 Зона наблюдения ХАЭС (региональная гидрогеологическая модель района)

*Анализ естественных условий.* При решении обратной региональной стационарной задачи было принято, что допустимое расхождение между модельным уровнем и уровнем в скважине не должно превышать  $\pm 1$  м. Это потребовало выполнения нескольких десятков вариантов решения. В процессе подбора корректировке (иногда очень локальной) подверглись практически все гидрогеологические параметры. Схемы их итогового распределения приведены ранее (раздел 1.3.1, рисунки 1.7-1.12).

При задании на модели вышеуказанных гидрогеологических параметров и граничных условий (рисунок 1.13) было получено приемлемое решение обратной стационарной задачи в естественных условиях. Расхождение модельных и натуральных уровней в контрольных точках не превысило 1 м (таблица 1.19). Модельная разгрузка подземных вод в р. Горынь в створе г. Оженин равна 230 тыс. м<sup>3</sup>/сут и находится в интервале среднеарифметических минимальных 30-дневных летне-осенних и зимних расходов 95 %-ной и 50 %-ной обеспеченности, а именно: 180 тыс. м<sup>3</sup>/сут - 265 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Таблица 1.19 – Результаты решения обратной стационарной задачи в естественных условиях

Номер скважины	Координ. расчетного блока	Модельная отметка, м	Натурная отметка, м	Абсолютная ошибка, м	Относительная ошибка, %	
Водоносный комплекс, приуроченный к осадочным отложениям						
1	34	5-16	208,46	208,90	0,44	0,21
2	205	19-19	199,82	199,00	-0,82	0,41
3	б/н	6-20	214,22	215,00	0,78	0,36
4	б/н	31-29	195,72	196,00	0,28	0,14
5	б/н	31-30	199,9	200,00	0,10	0,05
6	2505	55-31	217,34	217,00	-0,34	0,16
7	50	46-32	208,99	210,00	1,01	0,48
8	52	52-37	215,92	216,00	0,08	0,03
9	54	33-38	220,31	220,00	-0,31	0,15
10	55	55-38	217,99	217,00	-0,99	0,45
11	39	56-40	223,74	224,00	0,26	0,12
12	57	36-45	234,45	235,00	0,55	0,23
13	2511	43-52	222,31	221,00	-1,31	0,59
Водоносный комплекс, приуроченный к каниловским и могилев-подольским отложениям						
14	171	25-14	190,49	191,00	0,51	0,26
15	184	5-16	208,03	207,00	-1,03	0,50
16	35	46-17	210,55	210,00	-0,55	0,26
17	36	30-18	206,58	206,00	-0,58	0,28
18	296	19-19	198,29	199,00	0,71	0,35
19	2500	36-19	216,91	217,00	0,09	0,04
20	39	6-21	217,07	218,00	0,93	0,43
21	143	26-21	202,75	203,00	0,25	0,12
22	220	3-23	217,60	218,00	0,40	0,18
23	31	20-23	201,01	202,00	0,99	0,49

Изм. № подл.

Подпись и дата

Изм. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

80

24	111	21-28	193,38	194,00	0,62	0,32
25	б/н	35-29	206,26	206,90	0,64	0,30
26	48	27-32	207,20	208,00	0,80	0,38
27	61	24-51	251,57	252,00	0,43	0,17
28	б/н	43-53	224,50	224,00	-0,50	0,20

Анализ модельной схемы гидроизогипс первого от поверхности водоносного комплекса (рисунок 1.20) свидетельствует о том, что уровенный режим полностью определяется характером орогидрографии региона. Направление регионального естественного потока с юга на север – от региональной области создания максимальных напоров (Подольской возвышенности) к региональной зоне разгрузки (р. Припять). Отметки уровней грунтовых вод в районе исследований изменяются от 260 м на юго-западе до 190 м на севере.

Максимальный градиент потока подземных вод  $i = \Delta H/L$ , где  $\Delta H$  и  $L$  - соответственно разница отметок подземных вод между смежными гидроизогипсами и расстояние между ними, (м), приуроченных к осадочным отложениям, наблюдается на юго-западе ( $i = 0,008$ ) и юго-востоке ( $i = 0,004$ ) изучаемой территории, то есть в местах сосредоточенного питания. На остальной территории градиент потока подземных вод близок к значению 0,002, за исключением северо-восточной части моделируемой области фильтрации, где он равен 0,001 и ниже.

Однако в целом питание и разгрузка первого от поверхности водоносного комплекса на территории исследований определяется не региональными, а локальными условиями. Питание осуществляется на водораздельных пространствах и их склонах, а дренирование – местной речной сетью, представленной р. Горынь и ее притоками первого и второго порядка. При этом питание на водораздельных пространствах определяется в основном ландшафтно-климатической зональностью территории Волыно-Подольского артезианского бассейна [55]. Значение других факторов, определяющих условия питания атмосферными водами, значительно меньше. Поэтому величины модуля естественного питания на водоразделах в районе исследований довольно однородные, преимущественно 0,3-1,0 л/с·км<sup>2</sup>.

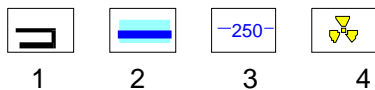
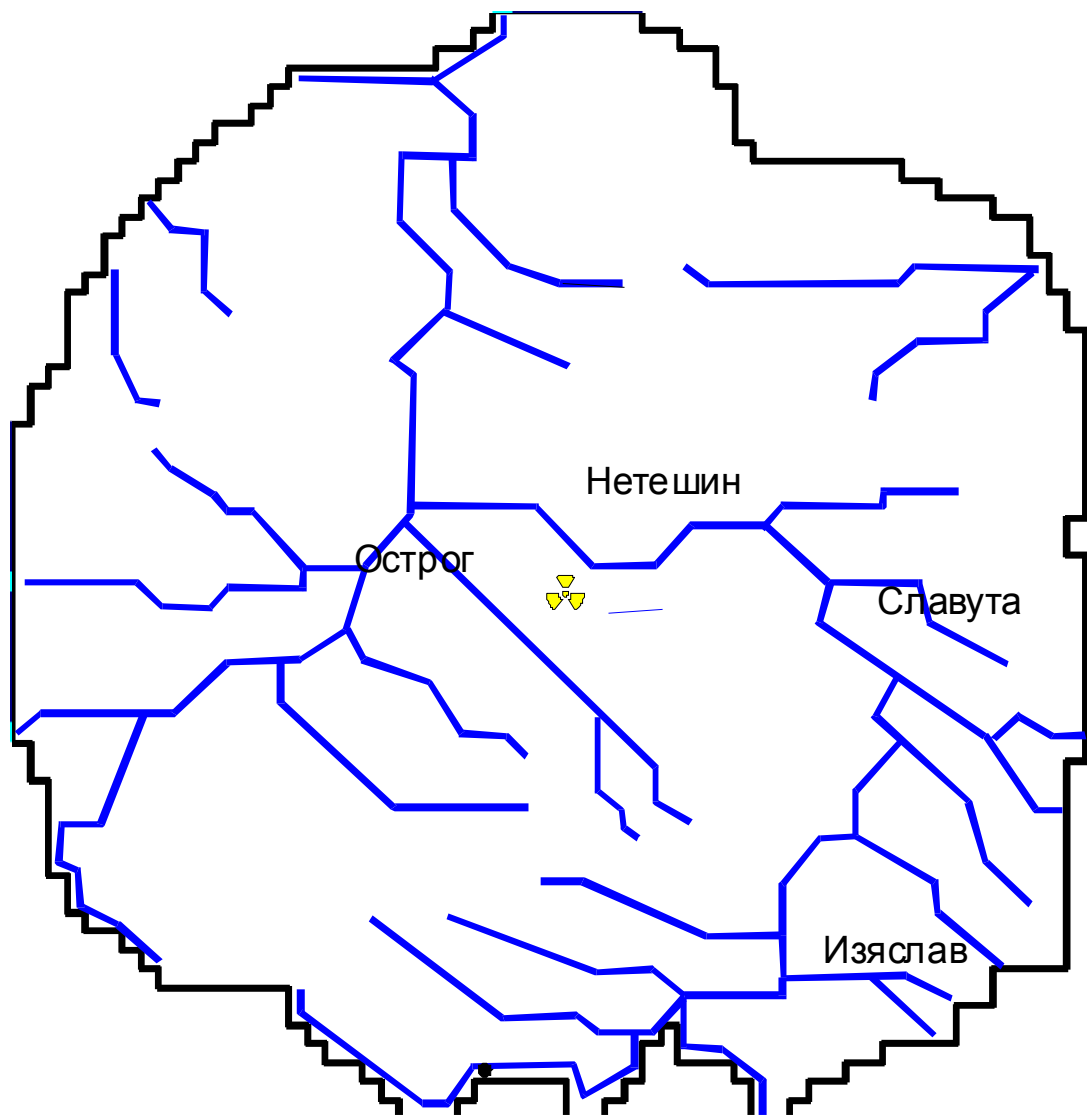
В целом для района исследований инфильтрационное питание первого от поверхности водоносного комплекса атмосферными осадками составляет по данным моделирования немногим более 140 тыс.м<sup>3</sup>/сут (таблица 1.20). Самой значимой составляющей в формировании приходной части баланса первого от поверхности водоносного комплекса является переток из нижезалегающего водоносного комплекса (около 184 тыс. м<sup>3</sup>/сут). Несколько меньшее значение играют приток со стороны границ и питание из рек, удельный вес которых равен соответственно 15 и 21,5 %.

Разгрузка подземных вод рассматриваемого водоносного комплекса осуществляется в местную речную сеть (немногим более 370 тыс.м<sup>3</sup>/сут, или 72,4% расходной части баланса) и нижезалегающий водоносный комплекс (129 тыс.м<sup>3</sup>/сут, или 25,2% расходной части баланса). Около 2,4% составляет отток к границам зоны наблюдения ХАЭС.

Пьезометрическая картина водоносного комплекса, приуроченного к каниловским и могилев-подольским отложениям венда (рисунок 1.21), весьма напоминает описанную выше. Вертикальная разгрузка этого комплекса осуществляется через зону заиления одновозрастных пород в речных долинах. Непосредственно к зонам разгрузки не приурочены минимумы пьезометрической поверхности второго от поверхности комплекса. Поэтому при совпадении направления регионального потока в первом и втором комплексах, в последнем влияние местных областей питания и разгрузки менее ощутимо и уровенная картина более гладкая. При этом градиентная картина потока подземных вод практически повторяет описанную выше.

Питание каниловско-могилев-подольского водоносного комплекса происходит за счет нисходящего перетока из вышележащего комплекса в пределах водораздельных участков, за счет восходящего перетока из низележащего комплекса в пределах речных долин, а также благодаря латеральному потоку со стороны боковых границ (о чем будет сказано ниже). На большей части исследуемой территории характерны величины модулей нисходящего питания от 0,1 до 0,5 л/с·км<sup>2</sup>. Подчиненное значение преимущественно в центре и на северо-востоке играют площади со значением модуля перетока в пределах 1-5 л/с·км<sup>2</sup>. Достаточно мозаичную картину представляют собой локальные участки, которые характеризуются значениями модулей перетока 0 – 0,1 л/с·км<sup>2</sup> и 0,5 - 1,0 л/с·км<sup>2</sup>. Это обусловлено различной удельной проницаемостью раздельного слоя, представленного зоной заиления каниловских и могилев-подольских отложений в этих районах.

Ивв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	Лист
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.		Подп.



Условные обозначения:

1 - граница модели; 2 - река и ее аппроксимация на модели; 3 - модельные гидроизогипсы, м; 4 - ХАЭС

Рисунок 1.20 – Схема гидроизопез водоносного комплекса, приуроченного к осадочным отложениям, в естественных условиях по данным моделирования

Ивн. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

83

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

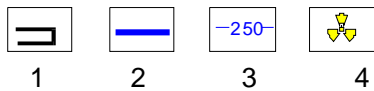
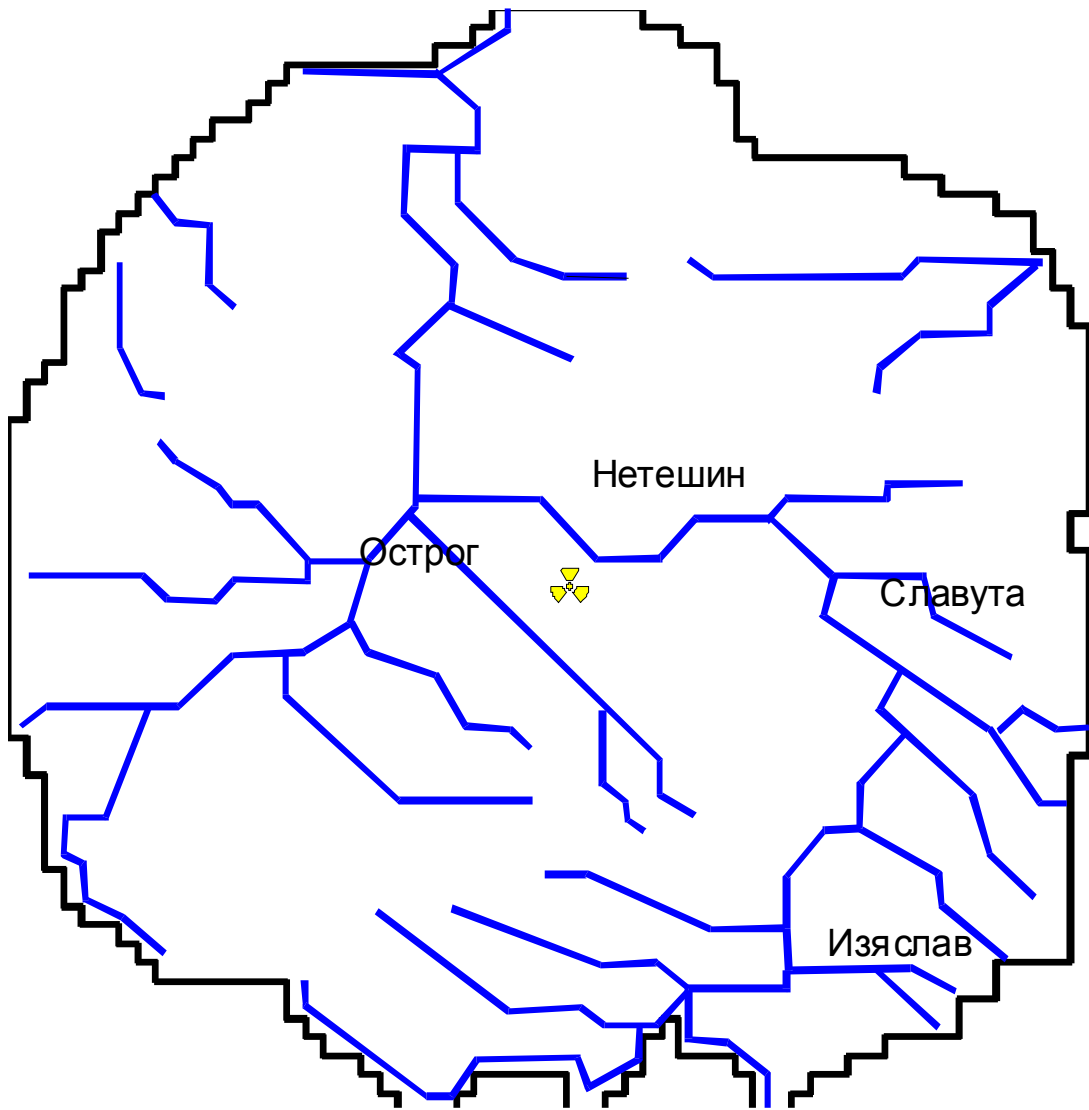
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Таблица 1.20 – Погоризонтные составляющие водного баланса зоны наблюдения ХАЭС по результатам решения обратной стационарной задачи в естественных условиях

Водоносный комплекс	Приходные составляющие (м <sup>3</sup> /сут)						Расходные составляющие (м <sup>3</sup> /сут)				
	приток со стороны границ	приток через кровлю	приток через подошву	естественная инфильтрация	питание из рек	сумма	отток в сторону границ	отток через кровлю	отток через подошву	разгрузка в реки	сумма
1 Осадочных обводненных пород	77188	-	183968	140189	111035	512380	12658	-	128967	370755	512380
2 Каниловских и могилев-подольских обводненных пород	81611	128967	14033	-	-	224611	27988	183968	12655	-	224611
3 Горбашевских и полесских обводненных пород	9153	12655	-	-	-	21808	7775	14033	-	-	21808

43-814.203.004.09.13.08.01





Условные обозначения:

1 - граница модели; 2 - реки; 3 - модельные гидроизопьезы, м; 4 - ХАЭС

**Рисунок 1.21 - Схема гидроизопьез водоносного комплекса, приуроченного к каниловским и могилев-подольским отложениям, в естественных условиях по данным моделирования**

Изм. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

85

Питание 2-го водоносного комплекса формируется за счет перетока из вышележающего водоносного комплекса (129 тыс. м<sup>3</sup>/сут, или 57,4 % приходной части баланса), притока со стороны боковых границ (36,3%) и разгрузки подземных вод нижележающего водоносного комплекса (6,3 %), (таблица 1.20).

Восходящая разгрузка 2-го водоносного комплекса в речных долинах имеет концентрированный характер и в подавляющем своем большинстве характеризуется модулями 0,1-0,5; 0,5-1 и 1-5 л/с·км<sup>2</sup>. На этом фоне встречаются локальные зоны, преимущественно в верховьях малых рек, со значением модулей разгрузки в пределах 0 –0,1 л/с·км<sup>2</sup>.

Суммарная по территории зоны наблюдения разгрузка каниловско-могилев-подольского водоносного комплекса чуть менее 225 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Складывается она из перетока в вышележающий водоносный комплекс (82 %), оттока в нижележающий водоносный комплекс (5,6 %) и к границам моделируемой области фильтрации (12,4 %), (таблица 1.20).

Картина уровенного режима водоносного комплекса, приуроченного к горбашевским и полесским отложениям, в естественных условиях в самых общих чертах напоминает рассмотренную выше, но еще более гладкая (рис. 1.22). Это связано с наличием в кровле водоносного комплекса мощного раздельного слоя бабинских базальтовых туфов, что затрудняет гидравлическую связь смежных водоносных горизонтов и комплексов. Уклоны потока с юга на север изменяются от 0,003-0,004 до 0,0007 - 0,0004.

Преобладающая интенсивность водообмена в районе исследований составляет 0-0,1 л/с·км<sup>2</sup>, подчиненное значение имеют площади со значением модуля питания 0,1-0,5 л/с·км<sup>2</sup> [49]. В крайней восточной части района исследований, где удельная проницаемость бабинских базальтовых туфов на два порядка выше, чем на остальной территории, наблюдаются значения  $M_p = 0,5-1$  л/с·км<sup>2</sup>.

Питание водоносного комплекса осуществляется за счет нисходящего потока через его кровлю (12,7 тыс. м<sup>3</sup>/сут, или 58 % приходной части водного баланса) и притока со стороны боковых границ (9,2 тыс. м<sup>3</sup>/сут, соответственно 42% приходной части водного баланса).

В речных долинах и на их склонах модуль восходящей разгрузки изменяется от 0,1-0,5 до 0,5-1 и даже 1-5 л/с·км<sup>2</sup> в крайней восточной части моделируемой области фильтрации, характеризующейся повышенными значениями удельной проницаемости перекрывающего раздельного слоя и узкими зонами концентрированной разгрузки. На остальной территории площади зон разгрузки весьма значительны, а модули ниже, чем на востоке, а именно: 0-0,1 и 0,1-0,5 л/с·км<sup>2</sup>.

Суммарная величина разгрузки водоносного комплекса, приуроченного к горбашевским и полесским песчанникам, составляет 21,8 тыс.м<sup>3</sup>/сут. Складывается эта величина из восходящей разгрузки (14 тыс.м<sup>3</sup>/сут) и оттока к боковым границам зоны наблюдения (7,8 тыс.м<sup>3</sup>/сут).

Результаты решения обратной стационарной задачи для естественных условий в зоне наблюдения Хмельницкой АЭС позволили уточнить распределение естественных ресурсов подземных вод по площади и по водоносным комплексам, структуру и интенсивность водообмена.

Основные закономерности водообмена заключаются в следующем.

1. Естественные ресурсы моделируемой области фильтрации формируются за счет местного инфильтрационного питания атмосферными водами. Одновременно они представляют собой и ресурсы первого от поверхности водоносного комплекса, через который поступает все инфильтрационное питание нижележащих горизонтов и комплексов. Водообмен с сопредельными территориями в общей структуре водного баланса зоны наблюдения ХАЭС играет заметную роль.

2. Региональное распределение пьезометрических максимумов напорных водоносных комплексов и направленность движения подземных вод в плане в значительной мере определяется характером современной орогидрографии региона. Направление регионального латерального потока - со стороны наиболее приподнятых в современном рельефе структур (Подольской возвышенности) к региональной области минимальных напоров (р. Припять).

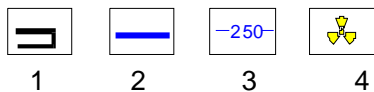
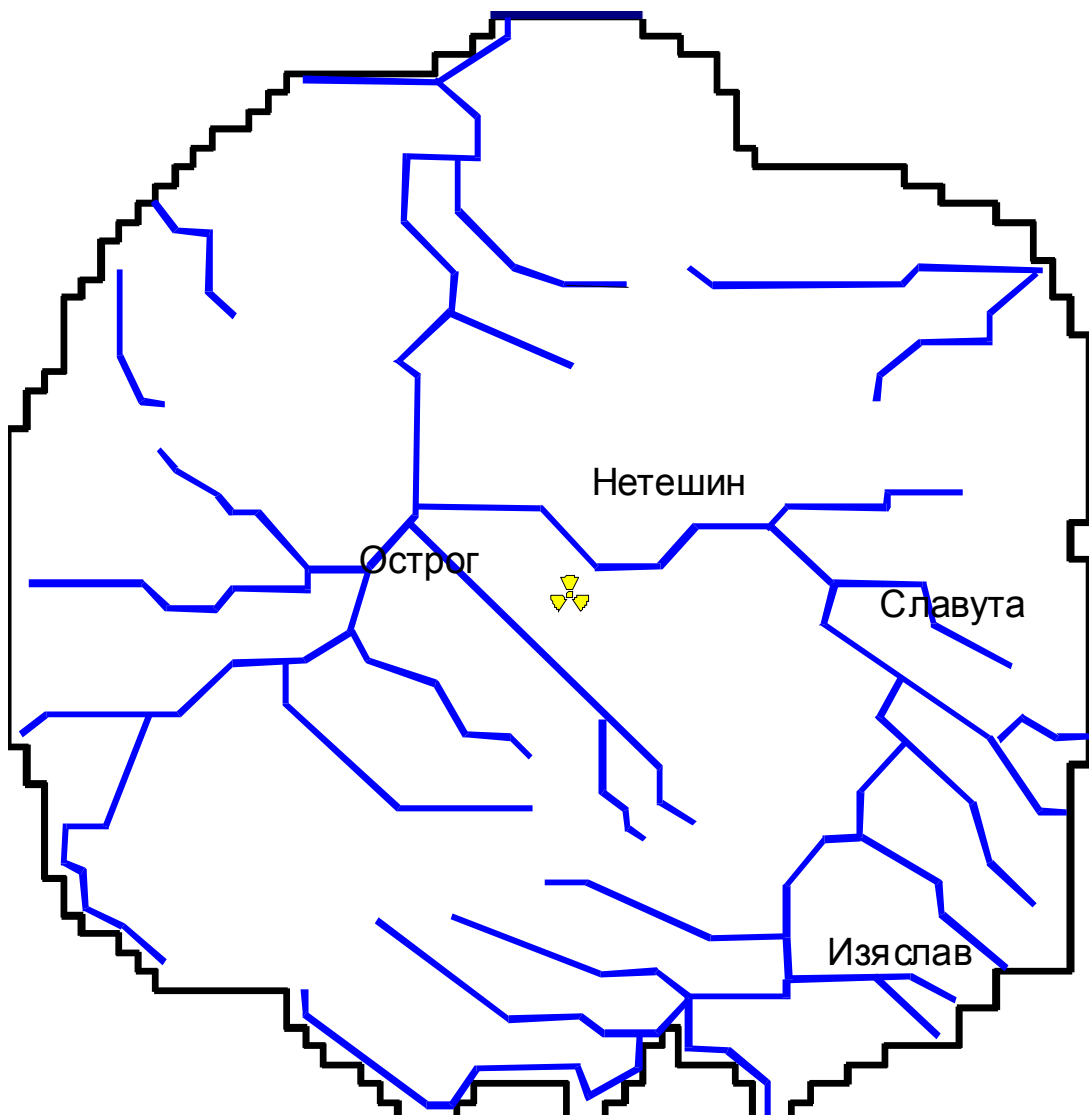
Ивв. № подл.  
Подпись и дата  
Взам. инв. №

Лист

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

86

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата



Условные обозначения:

1 - граница модели; 2 - реки; 3 - модельные гидроизопьезы, м; 4 - ХАЭС

Рисунок 1.22 – Схема гидроизопьез водоносного комплекса, приуроченного к горбашевским и полесским отложениям, в естественных условиях по данным моделирования

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

87

Степень идентичности пьезометрических поверхностей водоносных комплексов и зеркала грунтовых вод зависит от глубины залегания комплексов, наличия и характера слабопроницаемых слоев. Для среднего водоносного комплекса степень идентичности выше, а для нижнего – меньше.

3. Вертикальное перетекание между водоносными комплексами – ведущий фактор водообмена на изучаемой территории. Направленность вертикального водообмена между горизонтами определяется не только литоструктурными факторами, но и орографическими особенностями района. В пределах основных водораздельных пространств установлено преобладание нисходящего движения подземных вод верхних водоносных комплексов; в долинах рек движение имеет преимущественно восходящее направление. Данная закономерность четко фиксируется в верхней гидродинамической зоне, в нижнем водоносном комплексе она устанавливается не повсеместно.

4. Распространенные в пределах зоны наблюдения ХАЭС региональные слабопроницаемые слои способствуют уменьшению интенсивности вертикального водообмена с глубиной – в верхних водоносных комплексах она значительно выше, чем в нижнем.

*Анализ нарушенных условий.* Уточнение современных условий формирования водообмена в зоне наблюдения Хмельницкой АЭС, подверженной интенсивному антропогенному воздействию, производилось в процессе решения обратной нестационарной задачи. В качестве начальных условий использовалось сбалансированное решение обратной стационарной задачи. Влияние гидротехнического строительства учтено на модели путем задания пруда-охладителя.

Каптаж подземных вод воспроизводился на модели путем задания ГУ II рода  $Q = f(t)$ . Решение эпигнозной задачи производилось за период с 1958 по 2007 год включительно. Весь период был разбит на этапы в течение которых водоотбор задавался постоянным (таблица 1.21). Естественное инфильтрационное питание задавалось неизменным. Для всех водоносных комплексов программно (по соотношению отметок текущего пьезометрического уровня и кровли водоносной толщи) была предусмотрена замена напорного режима безнапорным. В этом случае в среднем и нижнем водоносных комплексах, отображенных на модели, значение  $\mu$  задавалось бы равным 0,1. Вместе с этим производился бы пересчет водопроницаемости в соответствии с уменьшением мощности обводненных пород.

Контроль достоверности решения обратной нестационарной задачи осуществлялся по совпадению модельных и натурных уровней в контрольных точках по состоянию на 1990 год, так как, начиная с 1991 практически все режимные наблюдения на территории зоны наблюдения ХАЭС были прекращены, за исключением территории промплощадки и Нетешинского водозабора. В последнем случае контроль осуществлялся по данным на конец 2007 г. Кроме того, использованы материалы переоценки эксплуатационных запасов подземных вод Нетешинского месторождения, проведенной в 1999-2000 гг. [54], в частности, построенная на тот момент карта гидроизопьез горбашевского водоносного горизонта, которая территориально включает Нетешинское и Славутское месторождения.

Результаты решения эпигнозной задачи в нестационарной постановке показали приемлемую сходимость с натурными данными без какой-либо корректировки гидрогеологических параметров (таблица 1.22).

Анализ карты гидроизогипс первого от поверхности водоносного комплекса (рисунок.1.23) позволил сделать следующие выводы.

1. Нарушения уровенного режима носят только локальный характер. Зона влияния источников нарушения обычно не превышает 1-3 км в диаметре, а величина подъема или снижения уровня находится в пределах 1-2, реже 2-4 м.

2. Максимальный подъем уровней подземных вод зафиксирован в районе создания пруда-охладителя (3,3 м). Зона подпора уровней распространяется до 5 км.

Взам.инв.№

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	Лист
							88

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	
Колуч	
Лист	
№ док.	
Подп.	
Дата	

43-814.203.004.09.13.08.01

Лист 89

Таблица 1.21 (левая часть) - Задание водоотбора на региональной гидрогеологической модели зоны наблюдения Хмельницкой АЭС

Название водозабора	Дебиты водозаборов (тыс.м <sup>3</sup> /сут) по этапам решения (годы)																			
	1958 - 1980	1980 - 1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	
Водоносный комплекс, приуроченный к осадочным отложениям (четвертичным, неогеновым, меловым)																				
1 Острожский	1,00	1,00	1,00	1,50	1,50	1,50	1,50	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,8	1,80	1,80	
2 Шепетовка (Каменский в-р)	-	-	2,20	2,65	2,42	3,66	4,48	4,65	4,91	5,10	5,20	5,80	6,00	6,00	5,90	6,00	7,86	6,87	6,00	
3 Шепетовка (Железнодорожный в-р)	0,50	1,5	2,0	2,0	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	5,23	4,50	4,24	4,00	2,16	4,45	4,31	5,05	
4 Изяславский	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	
5 Славута (промпредприятия)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Водоносный комплекс, приуроченный к горбашевским и полесским отложениям																				
6 Оженинский	-	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	
7 Острожский	1,50	1,50	2,00	2,20	2,50	2,50	2,50	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	
8 Нетешинский	-	2,40	3,60	4,20	4,80	6,86	9,20	10,00	10,60	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	
9 Славута (Центральный в-р)	1,50	2,00	2,00	2,00	2,00	2,20	2,2	2,60	3,40	2,74	2,93	3,70	3,50	3,60	3,27	2,40	2,17	1,85	1,84	
10 Славута (Южный в-р)	-	-	-	-	-	3,15	5,23	5,10	4,90	4,90	4,70	4,70	4,70	5,00	5,13	8,07	7,30	7,26	7,87	
11 Изяславский	2,00	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	

43-814\_203\_004\_0913\_08\_01\_изм2.doc

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	
Колуч	
Лист	
№ док.	
Подп.	
Дата	

Таблица 1.21 (правая часть) - **Задание водоотбора на региональной гидрогеологической модели зоны наблюдения Хмельницкой АЭС**

	Название водозабора	Дебиты водозаборов (тыс. м <sup>3</sup> /сут) по этапам решения (годы)								
		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Водоносный комплекс, приуроченный к осадочным отложениям (четвертичным, неогеновым, меловым)										
1	Острожский	1,000	1,000	0,480	0,410	0,440	0,490	0,360	0,330	0,380
2	Шепетовка (Каменский в-р)	7,890	6,630	5,442	5,181	5,087	4,331	4,392	4,201	1,475
3	Шепетовка (Железнодорожный в-р)	3,330	2,760	1,978	2,011	1,564	0,820	0,923	1,052	1,027
4	Изяславский	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700
5	Славута (промпредприятия)	н.с	н.с	1,022	0,902	0,856	0,287	0,093	0,091	0,071
Водоносный комплекс, приуроченный к горбашевским и полесским отложениям										
6	Оженинский	0,100	0,100	0,077	0,425	0,491	0,471	0,038	0,052	0,052
7	Острожский	1,680	1,680	0,800	0,670	0,740	0,830	0,590	0,560	0,620
8	Нетешинский	13,740	14,330	13,970	13,956	14,792	14,730	14,213	14,552	13,260
9	Славута (Центральный в-р)	1,190	1,190	2,8770	0,881	1,920	1,685	1,781	1,709	1,573
10	Славута (Южный в-р)	6,730	6,450	5,490	6,740	6,327	5,757	6,437	7,160	7,037
11	Изяславский	2,420	2,340	2,179	2,092	1,744	1,587	1,341	1,237	1,496

43-814.203.004.09.13.08.01

Таблица 1.22 – Результаты решения обратной нестационарной задачи

Номер наблюдательной скважины	Номер блока на модели	Абсолютные отметки уровня подземных вод, м		Дата замера (год)	
		натурная	модельная		
<b>Четвертичный водоносный горизонт</b>					
1	2-64	46/29-1	213,82	210,30	2001
2	2-2	46/29-1	214,00	210,00	2007
3	117Н <sub>1</sub>	30/30-1	203,41	203,90	2007
4	137Н <sub>1</sub>	29/30-1	202,23	201,30	2007
5	18Н <sub>1</sub>	31/30-1	202,29	201,70	2007
6	85Н <sub>1</sub>	30/31-1	208,88	206,80	2007
<b>Сарматский водоносный горизонт</b>					
7	15-19	54/37-1	222,26	218,00	2007
8	59Н <sub>2</sub>	31/28-1	197,45	198,60	2007
9	61Н <sub>2</sub>	31/28-1	195,28	198,60	2007
10	38Н <sub>2</sub>	31/28-1	196,09	198,60	2007
11	41Н <sub>2</sub>	31/28-1	194,85	198,60	2007
<b>Сеноманский водоносный горизонт</b>					
12	15-25	55/38-1	214,17	216,00	2007
13	56н	38/26-1	207,7	208,30	1990
<b>Каниловско-могилев-подольский водоносный комплекс</b>					
14	117Н <sub>1</sub>	30/30-2	203,46	199,80	2007
15	137Н <sub>1</sub>	29/30-2	202,50	199,50	2007
16	18Н <sub>1</sub>	31/30-2	202,70	200,50	2007
17	85Н <sub>1</sub>	30/31-2	208,70	206,60	2007
<b>Горбашевский водоносный горизонт</b>					
18	83р	23/33-3	185,17	187,40	1990
19	83р	23/33-3	180,80	183,50	2000
20	84р	24/35-3	188,97	189,10	1990
21	82р	24/38-3	188,96	192,20	1990
22	85р	25/39-3	190,05	192,60	1990
23	13н	28/26-3	177,30	177,90	1990
24	13н	28/26-3	176,30	176,00	2000
25	79н	32/26-3	154,13	155,70	1990
26	79н	32/26-3	153,10	155,20	2000
27	54н	38/26-3	191,10	193,30	1990
28	25ц	38/27-3	188,60	188,60	2000
26	26ц	39/28-3	195,05	194,80	1990
27	68н	38/29-3	191,20	194,10	1990
28	76р	37/31-3	192,20	194,80	1990
29	59ц	39/32-3	197,50	198,50	1990
Примечание. Для промплощадки ХАЭС (модельные блоки № 30/30, 29/30, 31/30, 30/31) использованы натурные данные по наиболее характерным скважинам.					

Изм. № подл.

Подпись и дата

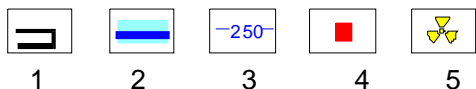
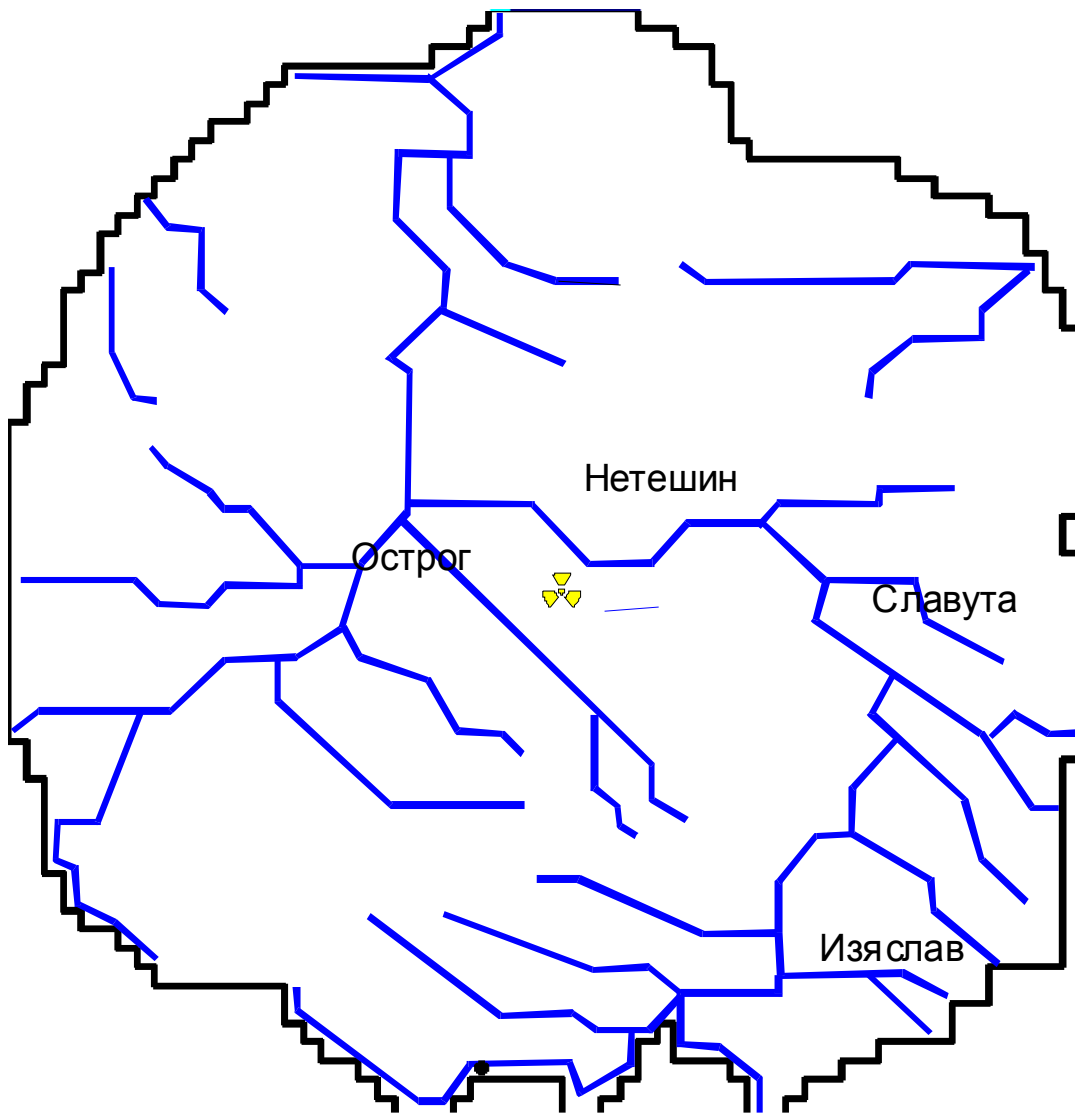
Взам.инв. №

Лист

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

91

Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата



Условные обозначения:

1 - граница модели; 2 - река и ее аппроксимация на модели; 3 - модельные гидроизогипсы, м; 4 - водозабор; 5 - ХАЭС

Рисунок 1.23 – Схема гидроизогипс водоносного комплекса, приуроченного к осадочным отложениям по состоянию на 01.01.2008 г. по данным моделирования

Ивл. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

92



3. Водоотбор (около 3,7 тыс.м<sup>3</sup>/сут по состоянию на 01.01.2008 г.) из первого водоносного комплекса (г. Острог, Шепетовка, Изяслав, Славута) сказывается на уровненом режиме незначительно. Радиус депрессионных воронок не превышает 1-3 км при понижениях в центре 1-2 м, изредка 2-4 м. Такое положение объясняется, во-первых, незначительностью водоотбора подземных вод и, во-вторых, условиями формирования эксплуатационных ресурсов (на локальных участках за счет местного инфильтрационного питания).

4. Водоотбор из нижезалегающих водоносных комплексов вызывает незначительную реакцию уровненого режима в первом от поверхности водоносном комплексе только на участках его концентрации (г. Нетешин, Славута). Понижение уровней находится в пределах 0,5-1,0 м, что связано с низкими фильтрационными параметрами отдельного слоя, представленного бабинскими базальтовыми туфами.

5. Градиенты потока подземных вод первого от поверхности водоносного комплекса в масштабе их рассмотрения (1:100000) практических изменений по отношению к естественным условиям не претерпели.

Расходный режим данного комплекса в условиях антропогенного влияния изменился незначительно. Максимальное влияние проявилось в районе близкого расположения разнаправленных источников техногенного воздействия (пруда-охладителя и водозабора г. Нетешин). В пределах площади пруда-охладителя произошла инверсия вертикальной составляющей потока подземных вод. Участки, характеризовавшиеся в естественных условиях значением модуля питания в пределах 0,1-0,5 л/с·км<sup>2</sup>, стали зонами разгрузки со значением модуля 1-5 л/с·км<sup>2</sup>. В районах водозаборов увеличилась разгрузка из смежных водоносных комплексов. Всё же на подавляющем пространстве моделируемой области фильтрации сохранились условия, характерные для естественного режима.

В общей структуре водообмена произошли определённые изменения (таблица 1.23). В приходной части водного баланса первого от поверхности комплекса увеличились приток со стороны боковых границ (на 1,9 тыс. м<sup>3</sup>/сут) и питание из рек (около 6,5 тыс. м<sup>3</sup>/сут), уменьшился приток из нижезалегающих водоносных комплексов (на 10,8 тыс. м<sup>3</sup>/сут), появилась ёмкостная составляющая. В расходной части учитывался водоотбор в количестве 3,65 тыс. м<sup>3</sup>/сут, уменьшилась, благодаря возникновению локальных депрессионных воронок, разгрузка в реки (на 11,7 тыс. м<sup>3</sup>/сут), почти не изменился отток к границам зоны наблюдения ХАЭС, увеличился переток в нижезалегающий водоносный комплекс (на 11,4 тыс. м<sup>3</sup>/сут) - в связи с опосредованным влиянием водоотбора из горбашевско-полесского водоносного комплекса.

В каниловско-могилёв-подольском водоносном комплексе, как и в вышеописанном, нарушения естественной уровненой картины имеют преимущественно локальный характер. Несколько большее влияние, чем на первый от поверхности водоносный комплекс, оказывает водоотбор из горбашевско-полесского комплекса. Это сказалось прежде всего на площадном распространении депрессионных воронок во 2-м водоносном комплексе. По изолинии понижения 1 м объединились депрессионные воронки г. Нетешин и г. Славуты. Вместе с тем, амплитуды понижений почти такие же, как и в первом водоносном комплексе (на 0,2-0,5 м выше). На уровненом режиме рассматриваемого водоносного комплекса сказалось заполнение пруда-охладителя ХАЭС. Локальный подъём пьезометрического уровня под ним составил 1-1,5 м (рисунок 1.24).

Изменение модулей перетоков между первым и вторым от поверхности водоносными комплексами проявилось только в пределах возникших депрессионных воронок (рисунок 1.25). К тому же оно нивелировалось синхронными с почти одинаковой амплитудой понижениями либо повышениями уровней подземных вод в этих водоносных комплексах. Основные изменения произошли в районе пруда-охладителя ХАЭС и восточных водозаборов района работ (г. Славута и Шепетовка)

Изм. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	Лист 93

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

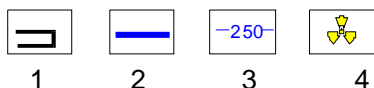
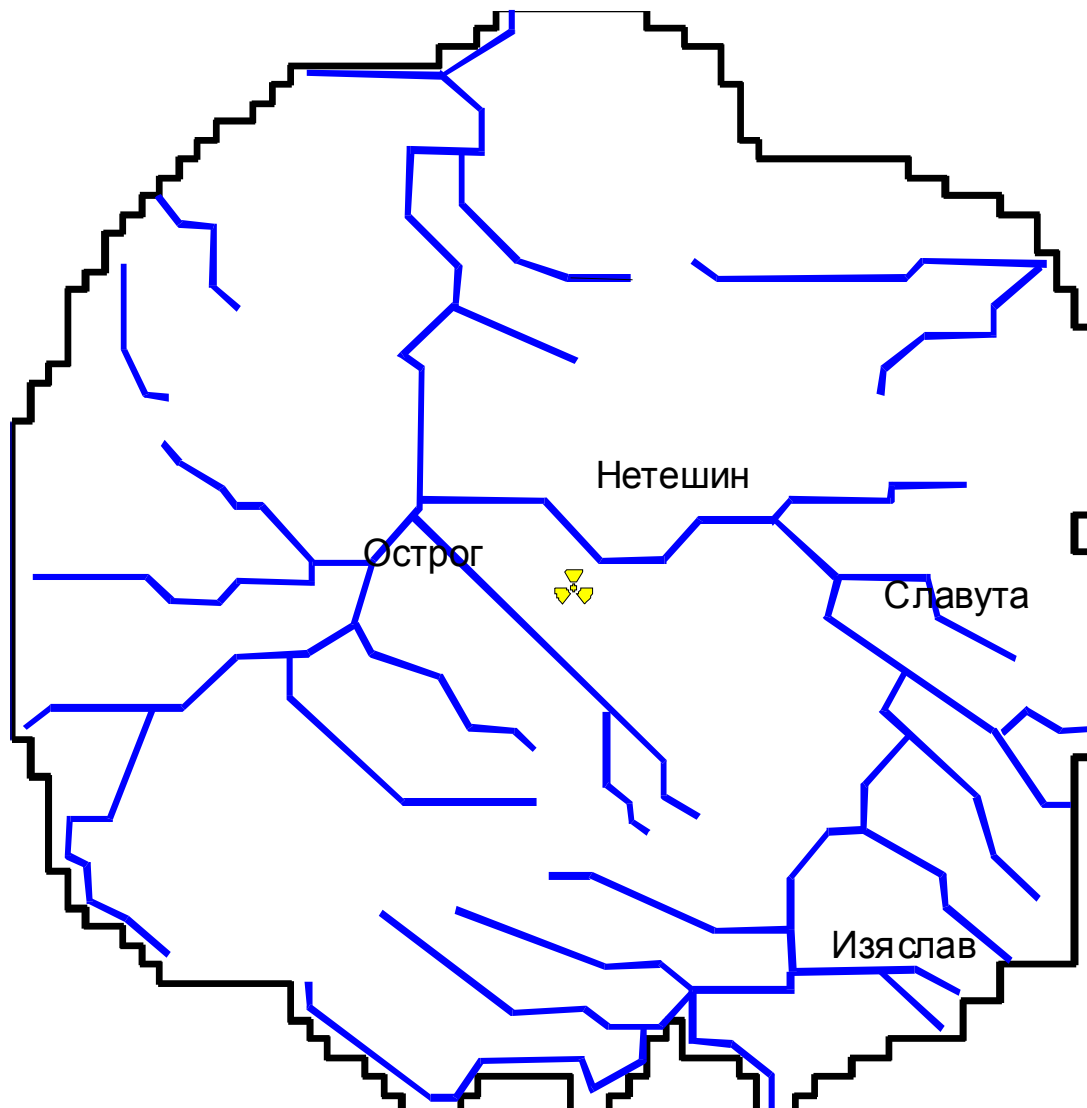
Изм.	
Колуч	
Лист	
№/лок.	
Подп.	
Дата	

Таблица 1.23 – Погоризонтные составляющие водного баланса зоны наблюдения ХАЭС по состоянию на 01.01.2008г. по результатам решения обратной нестационарной задачи

Водоносный комплекс	Приходные составляющие (м <sup>3</sup> /сут)							Расходные составляющие (м <sup>3</sup> /сут)					
	приток со стороны границ	приток через кровлю	приток через подошву	естест. инфильтрация	питание из рек	емкостная составляющая	сумма	отток в стор границ	отток через кровлю	отток через подошву	разгрузка в реки	дебит водозаборов	сумма
1 Осадочных обводненных пород	79051	-	173177	140189	117594	514	510525	12542	-	140330	354000	3653	510525
2 Каниловских и могилев-подольских обводненных пород	81790	140330	7917	-	-	-	230037	27794	173177	29066	-	-	230037
3 Горбашевских и полесских обводненных пород	9821	29066	-	-	-	-	38887	6932	7917	-	-	24038	38887

43-814.203.004.09.13.08.01

43-814\_203\_004\_0913\_08\_01\_изм2.doc



Условные обозначения:

1 - граница модели; 2 - реки; 3 - модельные гидроизоэпезы, м; 4 - ХАЭС

**Рисунок 1.24 – Схема гидроизоэпез водоносного комплекса, приуроченного к каниловским и могилёв-подольским отложениям по состоянию на 01.01.2008г. по данным моделирования**

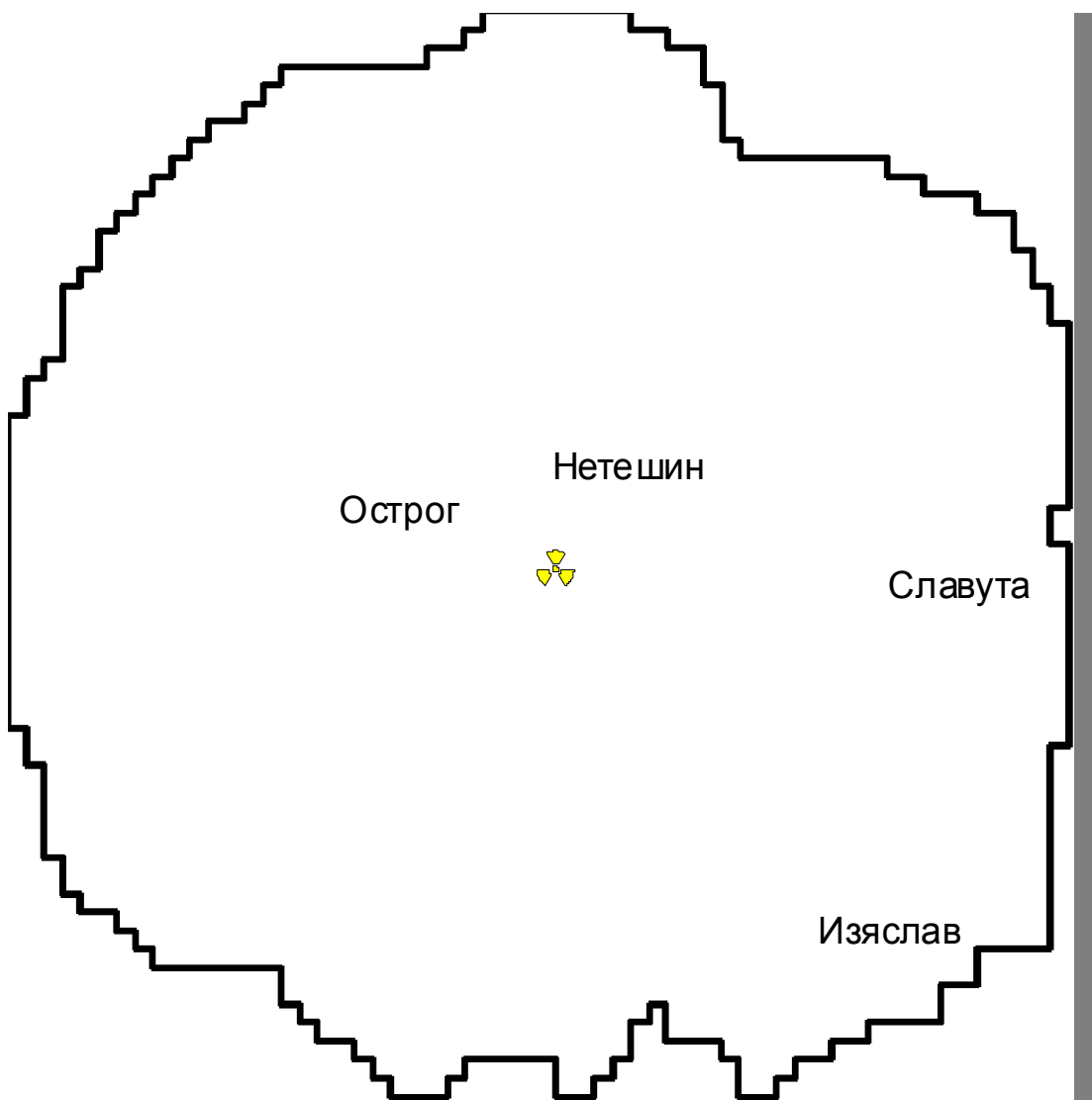
Ивв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

95



Условные обозначения:

1 - граница модули;

Величина модулей разгрузки, л/схкм<sup>2</sup>: 2 - >5; 3 - 5-1; 4 - 1-0,5; 5 - 0,5-0,1; 6 - 0,1-0;

Величина модулей питания, л/схкм<sup>2</sup>: 7 - 0-0,1; 8 - 0,1-0,5; 9 - 0,5-1; 10 - 1-5; 11 - >5;

12 - ХАЭС.

**Рисунок 1.25 – Схема модулей питания и разгрузки водоносного комплекса, приуроченного к каниловским и могилёв-подольским отложениям по состоянию на 01.01.2008г.**

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

96

Последнее связано с опосредованным влиянием водоотбора из полесских и горбашевских обводнённых отложений в районе повышенной удельной проницаемости отдельных слоёв.

Касательно изменения составляющих водного баланса описываемого водоносного комплекса, можно констатировать их «транзитный» характер. Дело в том, что второй водоносный комплекс не эксплуатируется водозаборами и все изменения в балансе продиктованы водоотбором и, как следствие, формированием депрессионных воронок в смежных водоносных комплексах. В этой связи изменения по отношению к естественным условиям произошли только относительно перетоков в выше- и нижезалегающие водоносные комплексы. В приходной части баланса увеличился приток из водоносного комплекса, приуроченного к осадочным отложениям (на 11,4 тыс. м<sup>3</sup>/сут), и сократился переток из нижезалегающего водоносного комплекса (на 6,1 тыс. м<sup>3</sup>/сут). В расходной части снизился переток через зону кольматации и заиления каниловских пород (на 10,8 тыс. м<sup>3</sup>/сут) и увеличился в горбашевско-полесский водоносный комплекс (с 12,6 тыс. м<sup>3</sup>/сут до 29,1 тыс. м<sup>3</sup>/сут).

Наиболее существенные изменения уровня режима наблюдаются в нижнем (из воспроизводимых на модели) водоносном комплексе (рисунок 1.26), который является основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения в пределах зоны наблюдения ХАЭС (немногом более 24,0 тыс. м<sup>3</sup>/сут). В настоящее время локальные депрессии на наиболее крупных водозаборах района (г. Нетешин, Изяслав, Славута, Шепетовка) слились в общую региональную депрессионную воронку, которая распространилась на большую часть территории зоны наблюдения. Благодаря значительной глубине залегания кровли водоносного комплекса он сохраняет напорный характер, но сработка напора весьма заметна (до 52 м на Нетешинском водозаборе, 10-15 м на Славутском водозаборе и около 20 м в районе промплощадки ХАЭС).

Если в естественных условиях зоны восходящей и нисходящей фильтрации через бабинские базальтовые туфы имели примерно равные площади, то к настоящему времени вследствие нарушения уровня режима горбашевско-полесского водоносного комплекса произошла инверсия условий водообмена с вышележащими водоносными комплексами и на большей части зоны наблюдения ХАЭС он получает питание за счет нисходящей фильтрации (рисунок 1.27). Так, например, центральная часть изучаемой территории превратилась из области разгрузки в область питания примерно той же интенсивности (0,1-0,5 л/с км<sup>2</sup>). Наиболее существенное увеличение питания наблюдается на участках концентрированного водоотбора. В районе Нетешинского водозабора оно достигает 5 л/с км<sup>2</sup>. Разгрузка сохранилась в крайних западной, северо-западной и юго-восточной частях зоны наблюдения ХАЭС, где влияние водоотбора минимально. Тем не менее модули разгрузки здесь понизились по отношению к естественным условиям в 2-4 раза.

Суммарная для территории исследований восходящая разгрузка горбашевско-полесского водоносного комплекса составляет 7,9 тыс. м<sup>3</sup>/сут (в естественных условиях - 14 тыс. м<sup>3</sup>/сут), а нисходящее питание - 29,1 тыс. м<sup>3</sup>/сут (в естественных условиях - 12,6 тыс. м<sup>3</sup>/сут). Весьма значимой составляющей в формировании водного баланса третьего водоносного комплекса является приток и отток к боковым границам моделируемой области фильтрации (соответственно 42 и 35,6 % в приходной и расходной частях баланса).

Значительные изменения уровня режима горбашевско-полесского водоносного комплекса в связи с водоотбором привели к резкому увеличению градиентов потока подземных вод. В центральной части воронки депрессии (район Нетешинского водозабора) уклоны достигли 0,008, что на порядок выше, чем было в естественных условиях. И на остальной территории произошло увеличение уклона потока подземных вод. Преимущественное его значение 0,003-0,005. Только в периферийной части депрессионной воронки значения градиентов понижаются до 0,001.

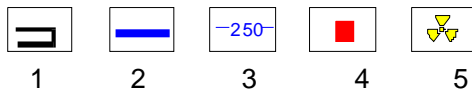
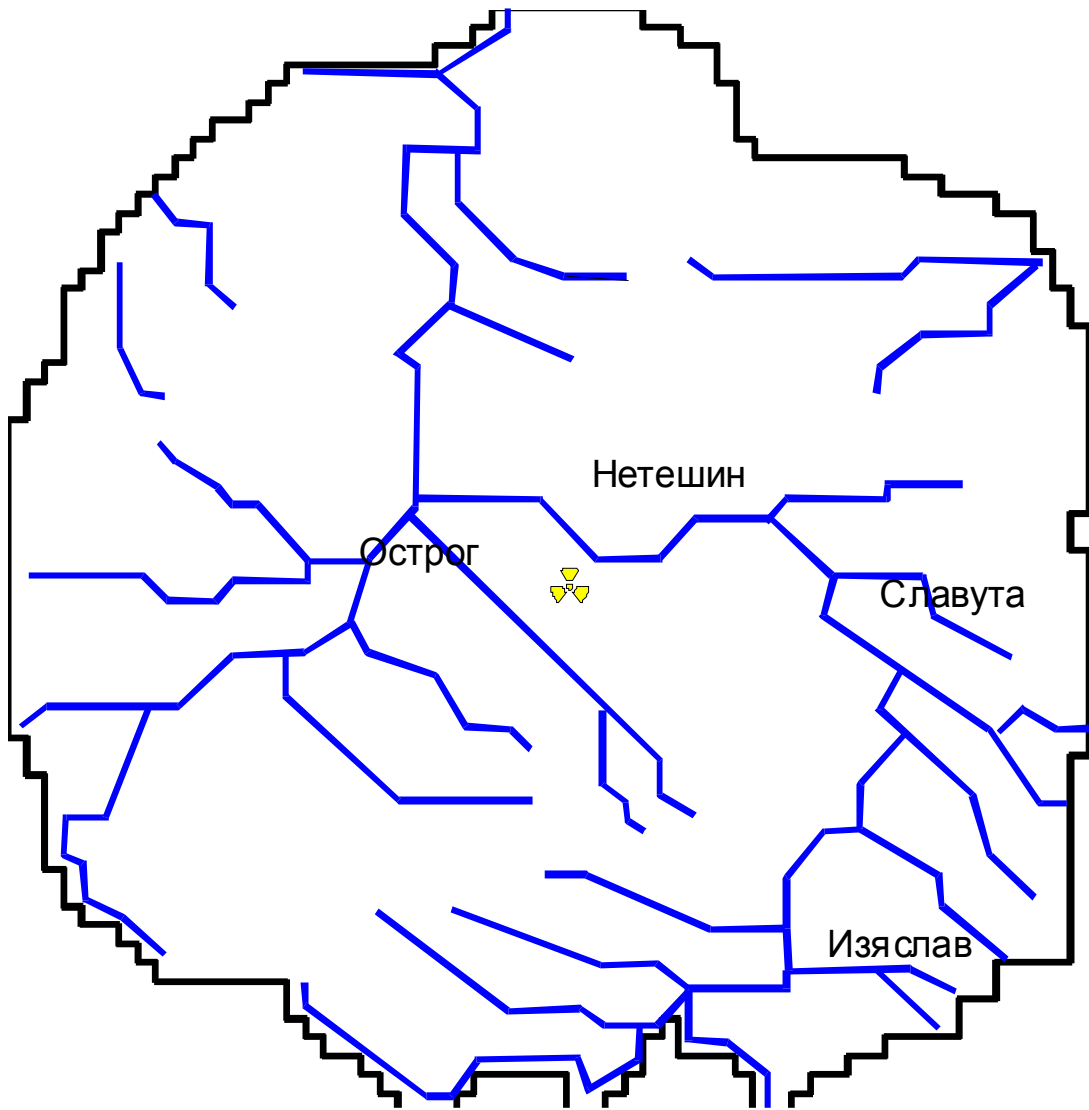
Ивл. № подл. Подпись и дата . Взам. инв. №

Лист

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

97

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата



Условные обозначения:

1 - граница модели; 2 - реки; 3 - модельные гидроизопьезы, м; 4 - водозабор;  
5 - ХАЭС

Рисунок 1.26 – Схема гидроизопьез водоносного комплекса, приуроченного к горбашевским и полесским отложениям по состоянию на 01.01.2008г. по данным моделирования

Изм. № подл.

Подпись и дата

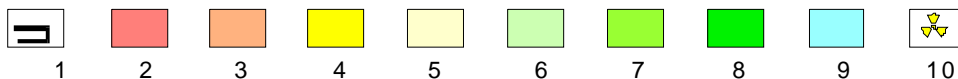
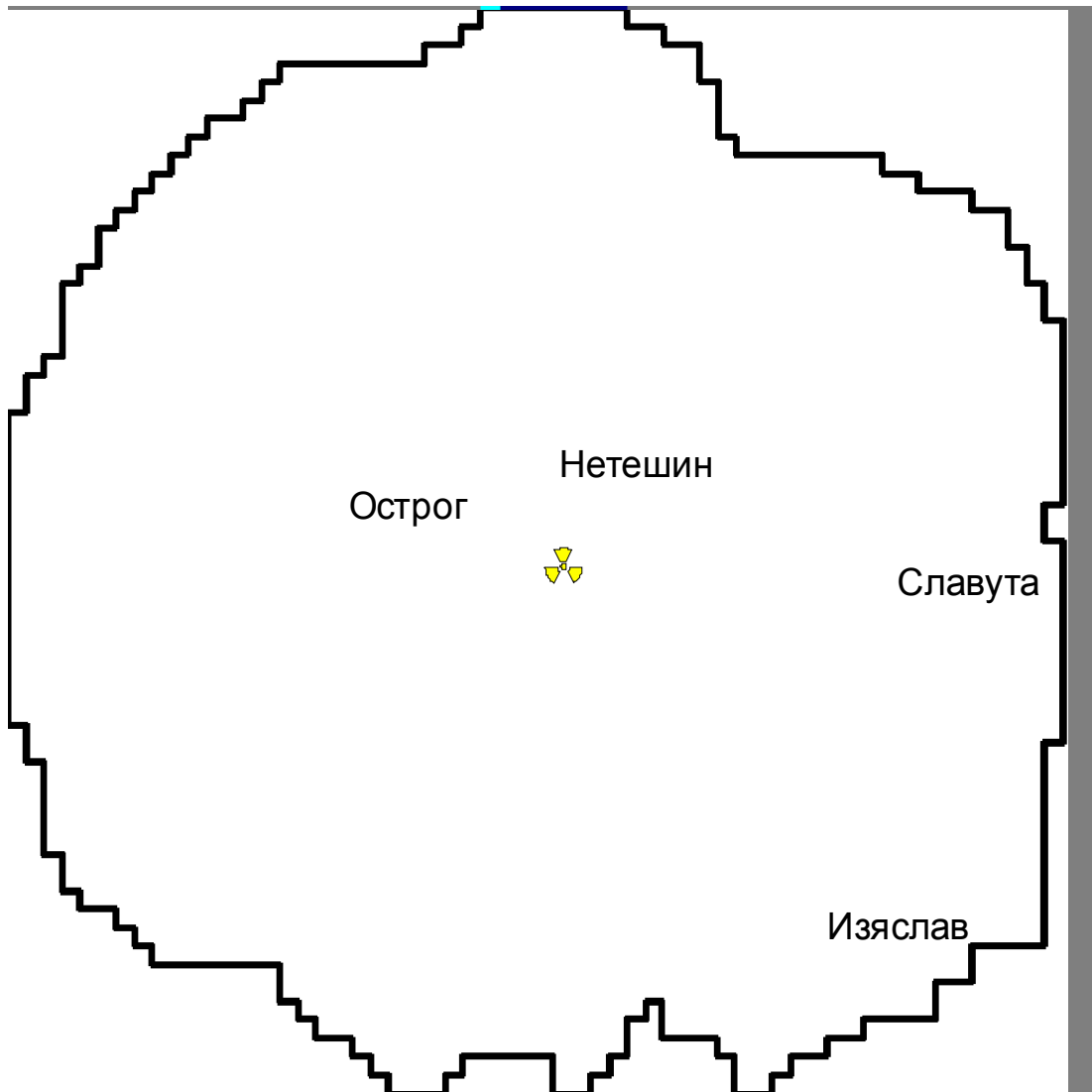
Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

98



Условные обозначения:

1 - граница модели;

Величина модулей разгрузки, л/схкм<sup>2</sup>: 2 - 5-1; 3 - 1-0,5; 4 - 0,5-0,1; 5 - 0,1-0;

Величина модулей питания, п/схкм<sup>2</sup>: 6 - 0-0,1; 7 - 0,1-0,5; 8 - 0,5-1; 9 - 1-5;  
10 - ХАЭС.

Рисунок 1.27 – Схема модулей питания и разгрузки водоносного комплекса, приуроченного к горбашевским и полесским отложениям по состоянию на 01.01.2008 г.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

99

По результатам решения обратной нестационарной задачи можно сделать следующие выводы.

1. Исследуемая территория является наглядным примером комплексного воздействия антропогенных факторов. Появление новых источников формирования водообмена (водозаборов, водохранилища) определило изменение структуры и интенсивности водообмена между водоносными комплексами, а также между подземными и поверхностными водами. Наибольшие изменения расходного и уровенного режима наблюдаются в водоносном комплексе, приуроченном к горбашевским и полесским отложениям нижнего венда.

В верхнем водоносном комплексе условия водообмена нарушены, в основном влиянием созданного пруда-охладителя Хмельницкой АЭС и малодобитными водозаборами. В пределах этих сооружений наблюдаются соответственно локальные максимумы и минимумы уровенной поверхности безнапорного водоносного комплекса. Амплитуда их колебаний не превышает 2-4 м, а радиус влияния 1-3 км.

2. Задействованные эксплуатационные ресурсы зоны наблюдения ХАЭС в настоящее время составляют около 27,7 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Они формируются за счет естественных и привлекаемых ресурсов.

В первом от поверхности водоносном комплексе за счет естественной инфильтрации атмосферных вод формируется основная часть естественных ресурсов, а за счет притока поверхностных вод - привлекаемых ресурсов.

В нижезалегающих комплексах вертикальное перетекание через отдельные слои является основным фактором, влияющим на формирование естественных, привлекаемых и эксплуатационных ресурсов подземных вод.

*Прогноз изменения гидрогеологических условий в зоне наблюдения ХАЭС.* Созданная и откорректированная в ходе решения обратных задач региональная гидрогеологическая модель зоны наблюдения ХАЭС была использована для выяснения прогнозных условий формирования водообмена. Техногенное влияние на изменение гидрогеологических условий района может быть связано, во-первых, с утечками воды из коммуникаций, созданных при строительстве энергоблоков № 3, 4 ХАЭС, и, во-вторых, с возрастанием водоотбора до величины утвержденных по всем категориям, в том числе и С<sub>1</sub>, эксплуатационных запасов подземных вод.

На региональной модели ХАЭС изучалось влияние увеличения водоотбора на изменение гидрогеологических условий. По всем водозаборах района были заданы утвержденные эксплуатационные запасы. Помимо этого был задан максимальный за последнее десятилетие водоотбор на водозаборах, эксплуатирующих неутвержденные запасы. Сведения о прогнозном водоотборе помещены в таблице 1.24.

Таблица 1.24 – Прогнозные водоотборы, м<sup>3</sup>/сут

Населенный пункт (участок эксплуатации)		Дебит
<b>Водоносный комплекс, приуроченный к осадочным отложениям (четвертичным, неогеновым, меловым)</b>		
1	Острог	1800
2	Шепетовка (Каменский участок)	11300
3	Шепетовка (Железнодорожный водозабор)	6500
4	Шепетовка (Цветохский участок)	8500
5	Изяслав	700
<b>Водоносный комплекс, приуроченный к каниловским и могилев-подольским отложениям</b>		
6	Оженин	350
7	Острог	500
<b>Водоносный комплекс, приуроченный к горбашевским и полесским отложениям</b>		
8	Оженин	500
9	Острог	3000
10	Нетешин	18000
11	Славута	23700
12	Изяслав	8500

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

100

Изм. Колуч. Лист Недок. Подп. Дата



Все остальные граничные условия и гидрогеологические параметры остались неизменными по отношению к итоговому решению обратной нестационарной задачи. Период прогноза – 25 лет.

Под воздействием дополнительного водоотбора основные изменения произошли в горбашевско-полесском водоносном комплексе (рисунок 1.28). Максимальное понижение (23,4 м) наблюдается в районе г. Славута и связано с максимальным увеличением здесь прогнозного водоотбора (на 15,0 тыс. м<sup>3</sup>/сут). В районе энергоблоков № 3, 4 ХАЭС понижение возросло на 12 м.

В первых двух от поверхности водоносных комплексах изменения минимальны. В районе водозаборов г. Славута, Шепетовка, Острог и Нетешин вследствие увеличения водоотбора произошло понижение уровней на 1-2, местами до 3 м. Если в первом от поверхности водоносном комплексе это изолированные воронки, то во втором в районе г. Славута и Шепетовка - одна объединённая. Размеры депрессионных воронок по изопонижению, равному 1 м составляют: для Шепетовских водозаборов 5-7 км, для водозаборов г. Славуты 4-5 км, для водозабора г. Нетешин 3х7 км, г. Острог около 2 км.

Под влиянием прогнозного водоотбора произошли изменения и в составляющих водного баланса зоны наблюдения ХАЭС (таблица 1.25).

Максимально они коснулись горбашевско-полесского водоносного комплекса. В частности, приток через кровлю этого комплекса увеличился в 1,85 раза (с 29 тыс. м<sup>3</sup>/сут до 53,9 тыс.м<sup>3</sup>/сут), а с боковых границ – почти в 1,2 раза. Вместе с этим уменьшился отток воды через кровлю горбашевско-полесского водоносного комплекса в вышележащие горизонты на 29 %. Эти изменения были вызваны ростом водоотбора на 29,7 тыс. м<sup>3</sup>/сут по отношению к современному его состоянию.

Следует также обратить внимание на решающую роль привлекаемых из речной сети ресурсов, которые идут на формирование эксплуатационных запасов подземных вод первого от поверхности водоносного комплекса (сравните табл. 1.23 и 1.25).

Вместе с тем, увеличение водоотбора из нижезалегающих водоносных комплексов вызвало увеличение перетока из обводненных осадочных пород на 18,7 тыс. м<sup>3</sup>/сут и уменьшение поступления воды снизу на 8,6 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

В результате решения прогнозной задачи на региональной модели зоны наблюдения ХАЭС можно сделать следующие выводы.

1.Основным потенциальным источником изменения гидрогеологической ситуации в районе исследований является наращивание водоотбора подземных вод до величины утвержденных эксплуатационных запасов. В этом случае максимальные изменения уровня режима коснутся водоносного комплекса, приуроченного к обводненным горбашевским и полесским песчаникам. Прогнозные понижения будут значительны в районе г. Славута (23 м), г. Нетешин (около 20 м). На промплощадке ХАЭС дополнительное понижение составит 10-12 м. На остальной территории зоны наблюдения ХАЭС амплитуда понижений не превысит 1-5 м.

Наращивание водоотбора в вышележающих водоносных горизонтах и комплексах приводит к возникновению локальных депрессионных воронок с понижением в их эпицентрах до 1-2, реже 3 м.

Допустимые понижения уровней не по одному из водоносных комплексов превышены не были.

Основные изменения водного баланса территории исследований проявляются в изменении интенсивности вертикального перетока между водоносными комплексами.

Изм. № подл.

Подпись и дата

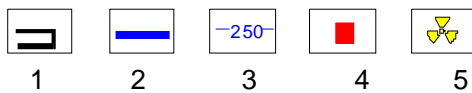
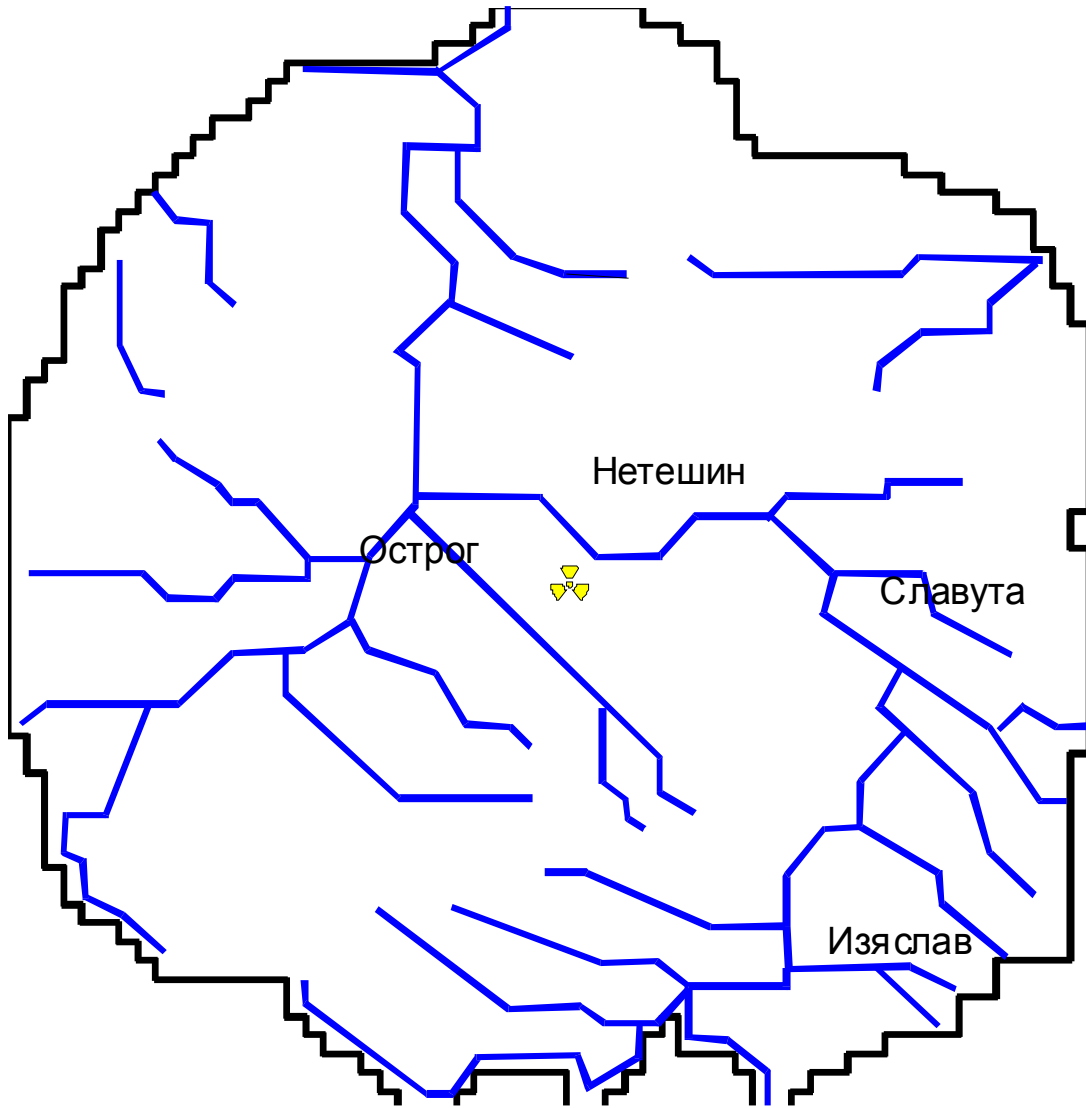
Взам.инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

101



Условные обозначения:

1 - граница модели; 2 - реки; 3 - модельные изопонижения, м; 4 - водозабор;  
5 - ХАЭС

Рисунок 1.28 – Схема изопонижений в водоносном комплексе, приуроченном к горбашевским и полесским отложениям по состоянию на 01.01.2033 г. по данным моделирования

Изм. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

102

Таблица 1.25 – Погоризонтные составляющие водного баланса зоны наблюдения ХАЭС по состоянию на 01.01.2033г.  
по результатам решения прогнозной нестационарной задачи

Водоносный комплекс	Приходные составляющие (м <sup>3</sup> /сут)							Расходные составляющие (м <sup>3</sup> /сут)					
	приток со стороны границ	приток через кровлю	приток через подошву	естест. инфильтрация	питание из рек	емкостная составляющая	сумма	отток в стор границ	отток через кровлю	отток через подошву	разгрузка в реки	дебит водозаборов	сумма
1 Осадочных обводненных пород	80815	-	164557	140189	127269	3594	520186	12431	-	159038	319917	28800	520186
2 Каниловских и могилев-подольских обводненных пород	82212	159038	5602	-	-	-	246852	27569	164557	53876	-	850	246852
3 Горбашевских и полесских обводненных пород	11610	53876	-	-	-	-	65486	6184	5602	-	-	53700	65486

43-814\_43-814\_203\_004\_0913\_08\_01\_изм2.doc

43-814\_203\_004\_0913\_08\_01  
43-814.203.004.09.13.08.01

2. Любые изменения гидрогеологических условий под влиянием техногенеза стабилизируются после 2-5 лет после начала возмущения.

3. Созданная региональная гидрогеологическая модель территории зоны наблюдения ХАЭС и выполненные на ней прогнозные решения позволяют, во-первых, использовать полученные данные для задания граничных условий на модели локального уровня и начальных условий для миграционной модели; во-вторых, иметь представление о возможных изменениях гидрогеологических условий в районе исследований и, в-третьих, оперативно рассмотреть любые проектные решения, связанные с техногенным влиянием на гидросферу.

### **1.3.3 Пункт ХАЭС – промплощадка, водоем-охладитель, г. Нетешин (гидрогеологическая модель локального уровня)**

Целесообразность создания локальной модели пункта ХАЭС определялась прежде всего максимально возможным антропогенным воздействием на эту территорию во время строительства и эксплуатации энергоблоков № 3, 4, а также в связи с максимальной геолого-гидрогеологической изученностью данной площади. Границы исследуемой территории определялись расположением инженерных сооружений ХАЭС, водохранилищем–охладителем, эксплуатационными и режимными скважинами Нетешинского водозабора. С учетом вышеупомянутого площадь моделируемой области фильтрации составила 132 км<sup>2</sup>.

*Анализ естественных условий.* Решение обратной стационарной задачи было выполнено в работе [49] и сводилось преимущественно к определению инфильтрационного питания в рамках локальной модели. Выбранная область фильтрации была разбита неравномерной сеткой ортогональных прямых на расчетные блоки. На подавляющей части территории исследований размер этих блоков составлял 250х250м и только в крайней западной части модели, где большую площадь занимает пруд-охладитель, шаг по оси X был увеличен до 1000 м.

Достоверность модели оценивалась по совпадению модельных и натурных уровней в контрольных точках (таблица 1.26).

Итоговое распределение уровней подземных вод в этажной системе водоносных горизонтов приведена на рисунках 1.29-1.31.

Анализ модельной карты гидроизогипс первого от поверхности водоносного комплекса (рисунок 1.29) свидетельствует о том, что уровенный режим полностью определяется характером орографической рассматриваемого района. Чётко прослеживается дренирующая роль рек Горынь и Гнилой Рог. Зоны питания расположены на северо-востоке (абс. отм. 240,00-230,00 м) и юго-востоке (абс. отм. 215,00 м). Градиенты потока подземных вод в районе водоразделов характеризуются значениями 0,005-0,007. В районе долины р. Горынь градиенты потока подземных вод на правом берегу значительно выше, чем на левом (0,02 против 0,003 и менее).

Это объясняется близостью зон питания и разгрузки на правобережье Горыни и значительным перепадом уровней. Движение подземных вод ориентировано строго по нормали к руслу Горыни, а в крайней юго-западной части рассматриваемой территории – к руслу Гнилого Рога.

Очень схожий характер с вышеописанной имеет уровенная картина водоносного комплекса, приуроченного к каниловским и могилёв-подольским отложениям верхнего венда (рисунок 1.30). Можно констатировать некоторую сглаженность пьезометрической поверхности, что объясняется присутствием в верхней части разреза каниловских пород зоны кольматации. В этой связи и градиентное поле потока подземных вод более спокойное. На

Ивв. № подл. Подпись и дата Взам. инв. №

						43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		104

большей части моделируемой области фильтрации  $i = 0,007 - 0,008$ , только в восточной части района есть участки с  $i = 0,001 - 0,002$ .

Таблица 1.26 – Результаты решения обратной стационарной задачи

№ п/п	Номер скважины	Номер блока модели	АОУ по состоянию на 1976г (натурн.), м	АОУ (модельн.), м	Абсолютная погрешность, м	Относит. погрешность, %
1	161	18/14	216,50	217,80	1,30	0,60
2	145	15/15	214,80	215,60	0,80	0,35
3	38н	19/16	212,90	213,30	0,40	0,20
4	32н	15/17	208,00	208,70	0,70	0,30
5	165	20/18	206,10	205,70	-0,40	0,20
6	158	18/19	200,00	201,00	1,00	0,50
7	140	14/21	194,20	194,40	0,20	0,10
8	148	16/21	195,50	196,00	0,50	0,25
9	589	18/21	197,20	197,80	0,60	0,30
10	12	6/22	193,60	194,00	0,40	0,20
11	398	20/22	196,00	196,70	0,70	0,35
12	146	16/23	194,50	194,60	0,10	0,05
13	41н	7/25	193,60	194,40	0,80	0,40
14	23н	17/27	194,20	194,80	0,60	0,30
15	10н	19/27	195,20	195,70	0,50	0,25
16	1026	5/29	193,60	194,60	1,00	0,50
17	12н	16/29	200,30	199,80	-0,50	0,25
18	8н	19/29	195,60	196,40	0,80	0,40
19	1031	9/30	196,10	197,10	1,00	0,50
20	13н	14/30	201,10	200,60	-0,50	0,25
21	68	5/31	194,10	194,90	0,80	0,40
22	1032	10/31	196,80	197,70	0,90	0,45
23	22н	12/31	200,50	199,90	-0,60	0,30
24	14н	13/32	201,10	202,00	0,90	0,45
25	6н	17/32	204,70	204,20	-0,50	0,25
26	16н	11/34	204,80	203,90	-0,90	0,40
27	4н	13/35	207,30	207,90	0,60	0,30
28	24н	16/35	209,30	209,50	0,20	0,10
29	3н	12/36	211,40	210,40	-1,00	0,45
30	63н	24/36	211,10	210,50	-0,60	0,30

Примечание. Все скважины вскрыли первый от поверхности водоносный комплекс.

Взам.инв. №

Подпись и дата

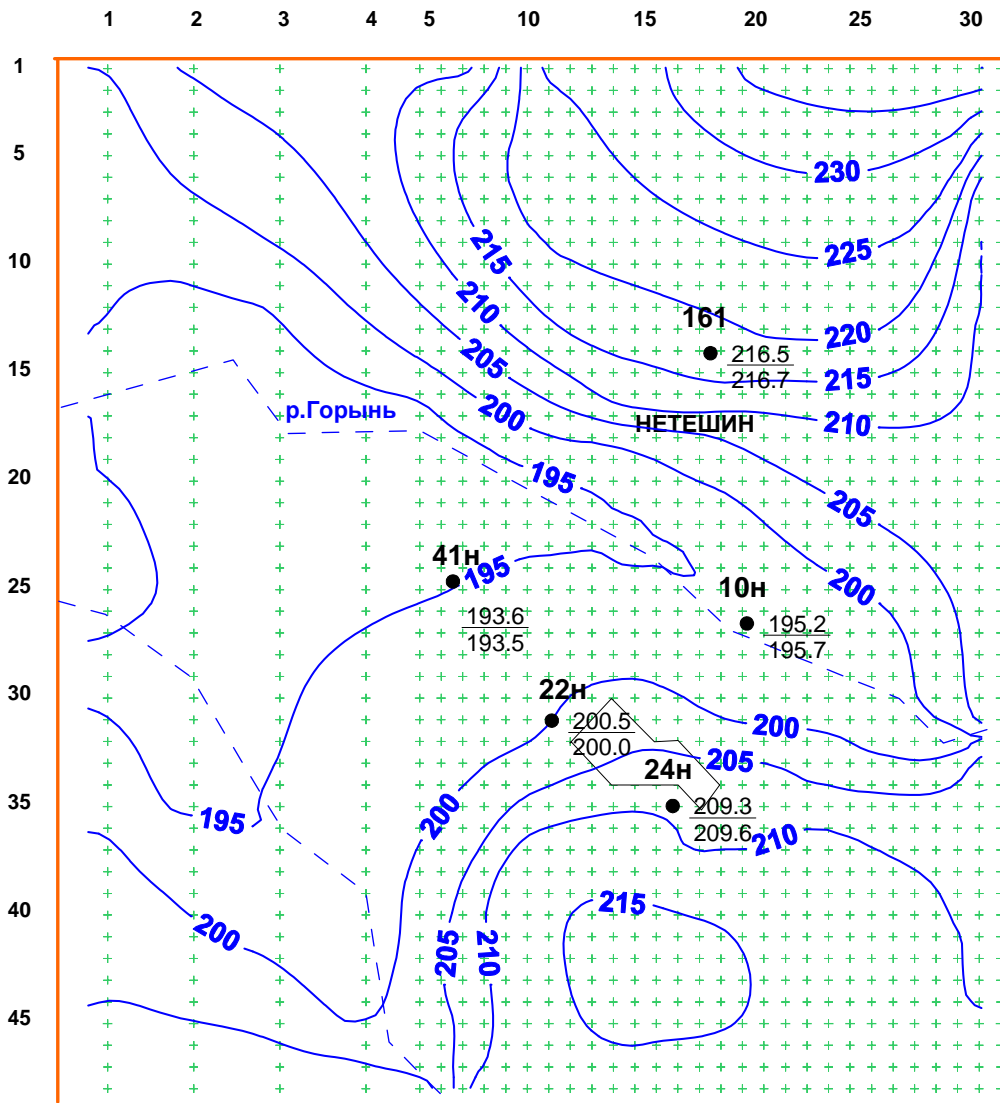
Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

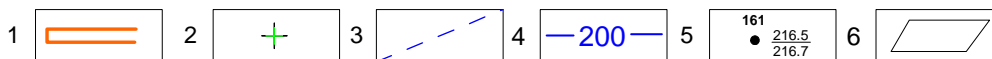
43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

105



**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**



1 - граница модели-врезки; 2 - центр расчетного блока модели;  
 3 - аппроксимация рек на модели; 4 - гидроизогипсы; 5 - режимные скважины, цифры: сверху - номер скважины, справа - абсолютная отметка уровня на 1976 год, м: в числителе - натурная, в знаменателе - модельная; 6 - промплощадка ХАЭС.

Рисунок 1.29 – Схема гидроизогипс водоносного комплекса, приуроченного к осадочным отложениям в естественных условиях по данным моделирования

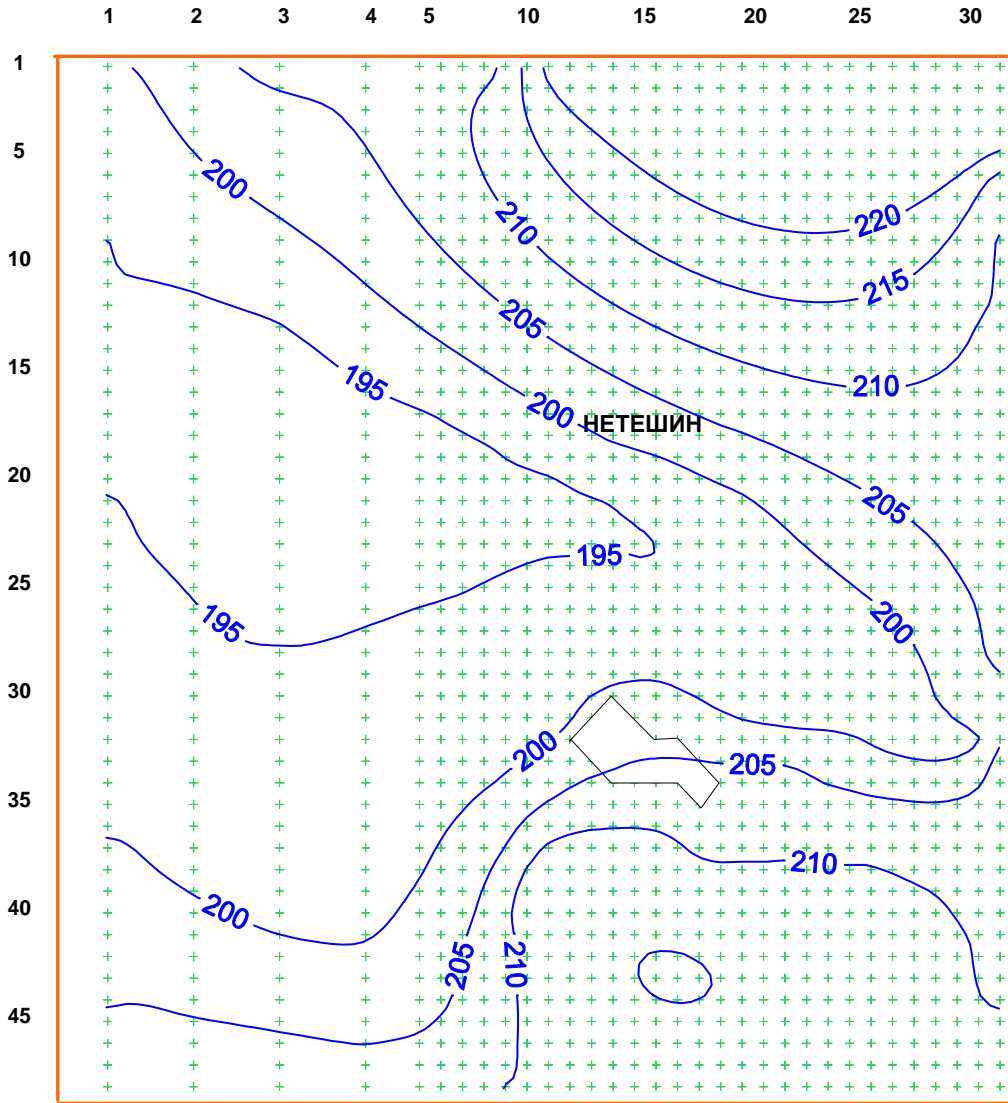
Ивл. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

Изм.	Кодуч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

106



**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**

- 1
- 2
- 3
- 4

1 - граница модели-врезки; 2 - центр расчетного блока модели;  
 3 - гидроизопъезы; 4 - промплощадка ХАЭС.

**Рисунок 1.30 - Схема гидроизопъез водоносного комплекса, приуроченного к каниловским и могилев-подольским отложениям, в естественных условиях по данным моделирования**

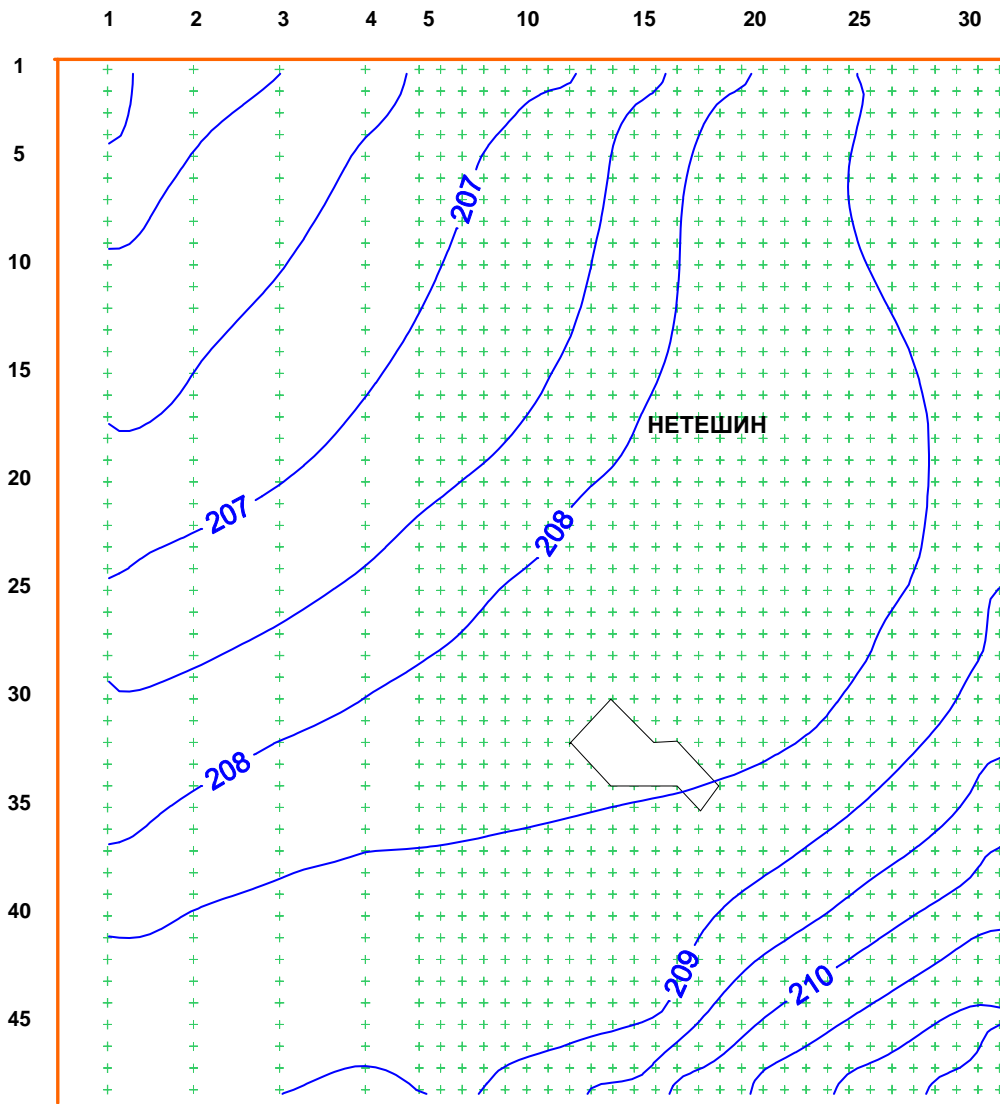
Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01



**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**

- 1
- 2
- 3
- 4

1 - граница модели-врезки; 2 - центр расчетного блока модели;  
 3 - гидроизопъезы; 4 - промплощадка ХАЭС.

Рисунок 1.31 - Схема гидроизопъез водоносного горизонта, приуроченного к горбашовским отложениям, в естественных условиях по данным моделирования

Ивл. № подл.	
Подпись и дата	
Взам.инв. №	

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

108



Совершенно иной вид имеет схема гидроизопъез водоносного комплекса, приуроченного к горбашевским песчаникам нижнего венда (рисунок .31). Реакция гидроизопъез на речную сеть минимальна. Поток направлен строго с юго-востока (отметки 211,00 м) на северо-запад (отметки 206,00 м). Градиенты потока подземных вод изменяются следующим образом: на юго-востоке – 0,0008, в центре – 0,0002, на северо-западе – 0,0003.

Балансовые составляющие водообмена исследуемой системы водоносных горизонтов и комплексов представлены в таблице 1.27.

Приходная часть водного баланса первого от поверхности водоносного комплекса формируется в естественных условиях за счет инфильтрационного питания (26 %), бокового притока (43 %) и перетока из нижезалегающих водоносных горизонтов и комплексов (31 %). Характерные модули инфильтрационного питания для данной территории 3-5 л/с·км<sup>2</sup> на водоразделах и 0,3-1,0 л/с·км<sup>2</sup> в речных долинах.

В расходной части баланса доминирующим фактором формирования водообмена является разгрузка в реки (75 %). Подчиненное значение играют переток в нижезалегающие водоносные толщи (15 %) и отток к боковым границам (10 %).

Водоносный комплекс, приуроченный к каниловским и могилёв-подольским отложениям верхнего венда, как и вышеописанный, дренируется речной сетью. Модули разгрузки в центральной части долины р. Горынь и в долине р. Гнилой Рог характеризуются значениями 1-5 л/с·км<sup>2</sup> и более. В периферийной части долин этих рек модули разгрузки понижаются от 0,5-1,0 л/с·км<sup>2</sup> до 0,1-0,5 л/с·км<sup>2</sup>.

Питание рассматриваемого водоносного комплекса происходит на водораздельных пространствах. Для правобережья р. Горынь динамика изменения модулей питания выглядит следующим образом: на стыке зон разгрузки и питания последнее характеризуется максимальным значением модуля (1-5 л/с·км<sup>2</sup>), а далее на северо-восток параллельно руслу р. Горынь модули уменьшаются сначала до 0,5-1,0 л/с·км<sup>2</sup>, затем – до 0,1-0,5 л/с·км<sup>2</sup>. На левом берегу р. Горынь подавляющее количество значений модулей питания размещается в диапазоне 1-5 л/с·км<sup>2</sup> (преимущественно 2-3 л/с·км<sup>2</sup>), лишь в крайней юго-восточной части происходит их убывание до 0,1-0,5 л/с·км<sup>2</sup> и даже 0-0,1 л/с·км<sup>2</sup>.

В формировании приходной части баланса каниловско-могилёв-подольского водоносного комплекса ведущую роль играет приток с боковых границ (59 %) и переток из вышезалегающего водоносного комплекса (39 %). Взаимосвязь с нижезалегающим водоносным горизонтом мизерна (2 %).

Разгрузка 2-го от поверхности водоносного комплекса осуществляется в вышезалегающий (76,5 %) и через боковые границы (22,5 %). Минимален отток вниз (1 %).

Третий от поверхности водоносный горизонт, приуроченный к горбашевским песчаникам нижнего венда, получает питание в северной и южной частях исследуемой области фильтрации. Модули питания не превышают 0,1 л/с·км<sup>2</sup> (чаще всего 0,03-0,05 л/с·км<sup>2</sup>). Только в крайней северо-восточной части они достигают значений 0,2-0,3 л/с·км<sup>2</sup>.

Разгрузка горизонта осуществляется в долинах рек Горынь и Гнилой Рог. Причем для первой из них характерны модули 0,1-0,15 л/с·км<sup>2</sup>, а для второй – 0,01-0,06 л/с·км<sup>2</sup>.

Приходные статьи водного баланса горбашевского водоносного горизонта формируются за счет притока с боковых границ (79 %) и перетока из вышезалегающего водоносного комплекса (21 %). Такие же составляющие характерны и для расходной части, а именно: разгрузка в вышезалегающий водоносный комплекс составляет 760 м<sup>3</sup>/сут (63 %), а отток к боковым границам – 447 м<sup>3</sup>/сут (37 %).

В результате решения обратной стационарной задачи в естественных условиях было уточнено инфильтрационное питание подземных вод, а также выяснена структура и интенсивность водообмена. Все выявленные на региональной модели закономерности подтвердились

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

109

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	
Кодуч	
Лист	
№ док.	
Подп.	
Дата	

Таблица 1.27 - Погоризонтные составляющие водного баланса пункта ХАЭС по результатам решения обратной стационарной задачи в естественных условиях

Водоносный комплекс	Приходные составляющие (м <sup>3</sup> /сут)						Расходные составляющие (м <sup>3</sup> /сут)				
	приток со стороны границ	приток через кровлю	приток через подошву	естественная инфильтрация	питание из рек	сумма	отток в сторону границ	отток через кровлю	отток через подошву	разгрузка в реки	сумма
1 Осадочных обводненных пород	40641	-	28613	24629	-	93883	9000	-	14437	70446	93883
2 Каниловских и могилев-подольских обводненных пород	22159	14437	760	-	-	37356	8486	28613	257	-	37356
3 Горбашевских и полесских обводненных пород	950	257	-	-	-	1207	447	760	-	-	1207

43-814.203.004.09.13.08.01

43-814\_203\_004\_0913\_08\_01\_изм2.doc

*Анализ нарушенных условий.* Как и на региональной модели уточнение современных условий формирования водообмена в пределах территории пункта ХАЭС проводилось в процессе решения эпигнозной задачи в нестационарной постановке. В качестве начальных условий использовалось сбалансированное решение обратной стационарной задачи в естественных условиях. Дополнительно в пределах моделируемой области фильтрации воспроизводились пруд-охладитель, отводящий и подводящий каналы, водозабор г. Нетешин. На границах локальной модели задавалось ГУ I рода  $H = f(t)$ , соответствующее решениям, полученным на региональной модели. Программно была предусмотрена замена напорного режима фильтрации безнапорным в случае снижения пьезометрического уровня ниже кровли водоносного горизонта.

Решение обратной нестационарной задачи проводилось за период с 1981 по 2008 гг. включительно. Данные о заданном на модели водоотборе помещены в табл. 1.28. Контроль достоверности решения осуществлялся по совпадению модельных и натурных уровней в опорных точках, снятых с карт гидроизогипис (гидроизопьез) по состоянию на 01.01.2009 года (первые два от поверхности водоносных комплекса) и 1990 год (горбашевский водоносный горизонт). На эти даты имелся наиболее представительный фактический материал.

Результаты решения представлены в таблице 1.29, а также на рисунках 1.32-1.34.

При сопоставлении полученного решения с контрольными данными по скважинам результат оказался вполне приемлемым. Относительная погрешность не превысила 0,7 %.

Все произошедшие изменения в первом от поверхности водоносном комплексе связаны с созданием пруда-охладителя на территории исследований (сравните рисунки 1.29 и 1.32). В районе пруда произошёл подъём уровней грунтовых вод с отметок 195,00-196,00 м до отметок 203,00-205,00 м. Подпор грунтовых вод наблюдается в радиусе до 3 км. Влияние эксплуатации Нетешинского водозабора не сказалось на режиме подземных вод описываемого комплекса. Градиенты уклона потока подземных вод изменились только в зоне подпора. Реструктуризация баланса подземных вод в этом комплексе по сравнению с естественными условиями выразилась в уменьшении притока с боковых границ (на 20,2 тыс. м<sup>3</sup>/сут) и увеличении оттока к ним (на 8,9 тыс. м<sup>3</sup>/сут); сокращении разгрузки в речную сеть (на 38,3 тыс. м<sup>3</sup>/сут) и появлении питания из рек (0,9 тыс. м<sup>3</sup>/сут); повышении роли перетока в нижезалегающий водоносный комплекс (на 13,2 тыс. м<sup>3</sup>/сут); появлении в приходной части емкостной составляющей (0,8 тыс. м<sup>3</sup>/сут).

Реакция водоносного комплекса, приуроченного к каниловским и могилёв-подольским отложениям, очень похожа на описанную выше. Распределение пьезометрических отметок от 205 м и выше изменений не претерпели. В зоне влияния пруда-охладителя произошел подъем уровней подземных вод, но чуть в более сглаженном виде, чем в первом от поверхности водоносном комплексе. Градиенты потока подземных вод в районе пруда-охладителя составили 0,002. В том же районе произошла вертикальная инверсия в водообмене между первым и вторым водоносными комплексами. Зоны разгрузки второго водоносного комплекса с модулем 0,5-1,0 л/с км<sup>2</sup> и более [49] стали зонами питания со значением модуля 1-5 л/с км<sup>2</sup> (рисунок 1.35). Территории, примыкающие к пруду-охладителю с северо-востока, наоборот стали зонами разгрузки (модуль питания 1-2 л/с км<sup>2</sup> преобразовался в модуль разгрузки еще большей интенсивности 1-5 л/с км<sup>2</sup>).

Изменение составляющих водного баланса выразилось в уменьшении бокового притока и незначительном увеличении бокового оттока, увеличении перетока из вышележащего водоносного комплекса и прекращении подпитки снизу, существенному увеличению перетока в горбашевский водоносный горизонт. Все эти изменения вызваны созданием пруда-охладителя и эксплуатацией Нетешинского водозабора.

И, наконец, изменения, произошедшие в горбашевском водоносном горизонте, относятся исключительно к влиянию эксплуатации подземных вод на Нетешинском и сопредельных водозаборах. Образовавшаяся воронка депрессии (рисунок 1.34) охватила всю территорию локальной модели. Модельные понижения изменяются здесь от 20 до 50 метров.

						43-814_203_004_ОЭ13_08_01	Лист
						43-814_203_004_05_13_08_01	111
Изм.	Кодиф.	Лист	Подк.	Подг.	Дата		
№	Кодиф.	Лист	Подк.	Подг.	Дата		

Таблица 1.28 (левая часть) – Задание водоотбора на модели локального уровня (тыс. м<sup>3</sup>/сут)

Номер скв.	Номер блока	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
1э	22/18	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
2э	22/16	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
3э	20/21	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
4э	20/20	-	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
5э	21/17	-	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
6э	21/16	-	-	-	0,3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
7э	22/14	-	-	-	-	0,88	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0
8э	23/14	-	-	-	-	-	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0
9э	23/12	-	-	-	-	-	0,8	1,0	1,0	1,0	0,4
10э	24/11	-	-	-	-	-	0,8	0,7	1,0	1,0	1,0
11э	25/12	-	-	-	-	-	0,2	0,5	0,8	1,0	-
12э	21/21	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	1,0
13э	20/18	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	1,0
14э	22/21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0
15э	23/21	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0
16э	25/21	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0

Таблица 1.28 (средняя часть) – Задание водоотбора на модели локального уровня (тыс. м<sup>3</sup>/сут)

Номер скв.	Номер блока	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1э	22/18	0,86	0,86	0,85	0,83	0,8	0,83	0,83	0,86	0,84	0,67
2э	22/16	0,9	0,9	0,8	0,9	0,8	0,7	0,8	0,9	0,8	0,79
3э	20/21	0,9	0,9	0,8	0,9	0,8	0,8	0,7	0,9	0,8	0,89
4э	20/20	0,9	0,9	0,8	0,9	0,8	0,7	0,8	0,9	0,8	0,75
5э	21/17	0,9	0,9	0,8	0,9	0,8	0,8	0,7	0,9	0,8	0,5
6э	21/16	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,7	0,8	0,9	0,9	0,7
7э	22/14	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,9	0,9	1,12
8э	23/14	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,9	0,9	0,68
9э	23/12	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,5	0,5	0,9	0,9	0,72
10э	24/11	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,1	0,5	1,25
11э	25/12	-	-	-	-	-	-	-	0,5	0,3	1,13
12э	21/21	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	1,07
13э	20/18	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,81
14э	22/21	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,16
15э	23/21	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	0,93
16э	25/21	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	1,28

Таблица 1.28 (правая часть) – Задание водоотбора на модели локального уровня (тыс. м<sup>3</sup>/сут)

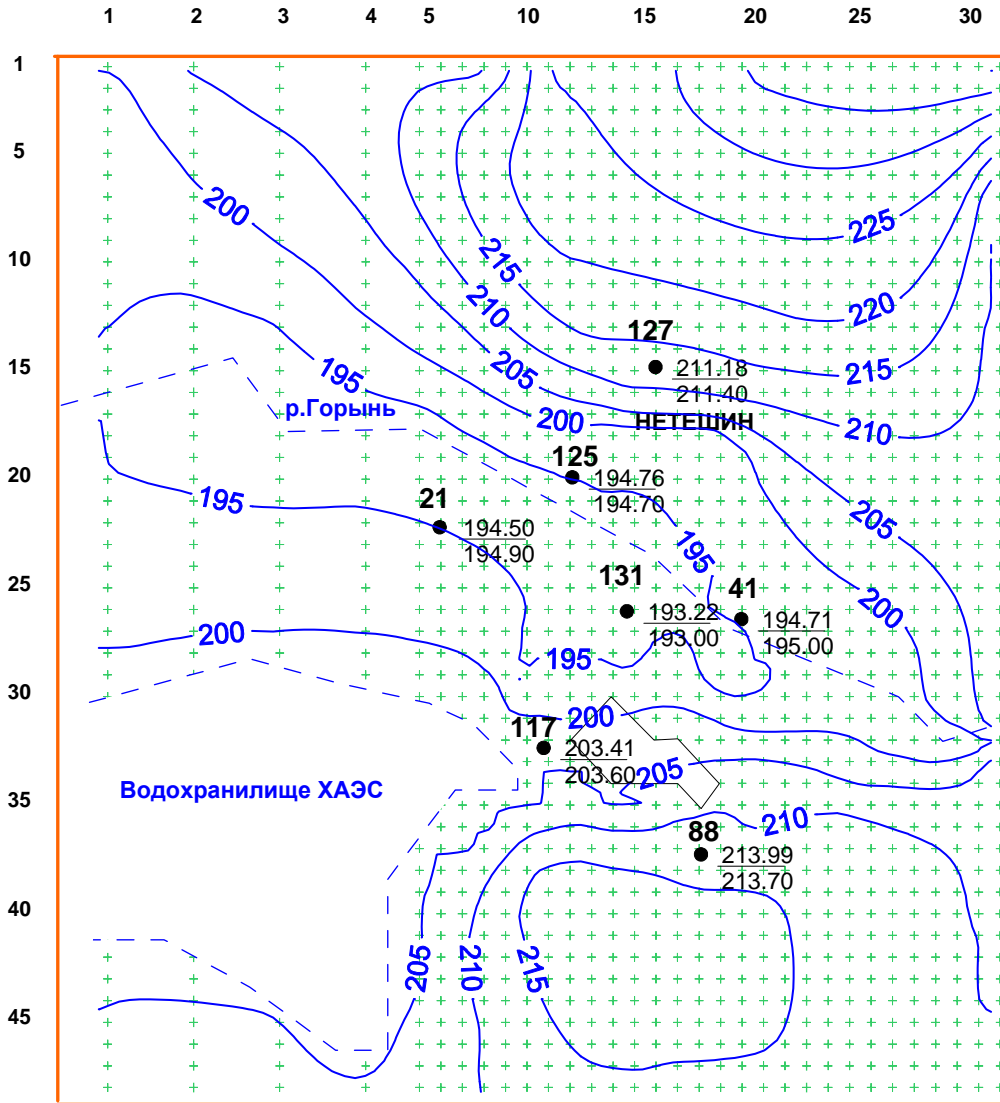
Номер скв.	Номер блока	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1э	22/18	0,770	0,770	1,09	0,85	0,827	0,65	0,508	0,819
2э	22/16	0,650	0,650	0,81	0,71	0,708	0,789	0,677	0,692
3э	20/21	0,900	0,900	0,72	0,775	0,802	0,836	0,762	0,724
4э	20/20	0,230	0,230	0,71	0,785	0,899	0,743	0,677	0,209
5э	21/17	0,600	0,600	0,72	0,795	0,770	0,585	0,536	0,545
6э	21/16	0,750	0,750	0,75	0,835	0,786	0,802	0,731	0,724
7э	22/14	1,000	1,000	1,0	0,985	1,115	1,235	1,126	0,724
8э	23/14	0,775	0,775	0,87	0,380	-	-	-	-
9э	23/12	0,274	0,274	0,900	0,850	0,840	0,892	0,813	0,413
10э	24/11	0,716	0,716	0,650	1,060	0,845	0,856	0,705	0,861
11э	25/12	1,157	1,157	1,150	0,940	0,984	1,040	0,948	0,789
12э	21/21	1,351	1,351	0,912	1,058	0,960	1,056	0,962	1,123
13э	20/18	0,885	0,885	0,900	0,915	0,903	0,817	0,745	0,722
14э	22/21	1,399	1,399	1,250	1,286	1,152	1,107	1,009	0,995
15э	23/21	0,857	0,857	1,000	1,150	1,270	1,408	1,283	1,096
16э	25/21	1,633	1,633	1,360	1,356	1,352	1,736	1,778	1,530

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Таблица 1.29 – Погоризонтные составляющие водного баланса пункта ХАЭС по состоянию на 01.01.2009г. по результатам решения обратной нестационарной задачи

Водоносный комплекс	Приходные составляющие (м <sup>3</sup> /сут)							Расходные составляющие (м <sup>3</sup> /сут)					
	приток со стороны границ	приток через кровлю	приток через подошву	естест. инфильтрация	питание из рек	емкостная составляющая	сумма	отток в стор границ	отток через кровлю	отток через подошву	разгрузка в реки	дебит водозаборов	сумма
1 Осадочных обводненных пород	20406	-	30912	24629	911	824	77682	17862	-	27636	32184	-	77682
2 Каниловских и могилев-подольских обводненных пород	17621	27636	-	-	-	-	45257	10969	30912	3376	-	-	45257
3 Горбашевских и полесских обводненных пород	8842	3376	-	-	-	-	12218	252	-	-	-	11966	12218

43-814.203.004.09.13.08.01  
 43-814.203.004.09.13.08.01  
 43-814.203.004.09.13.08.01  
 113



**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**

- 1 2
- 3 4
- 5

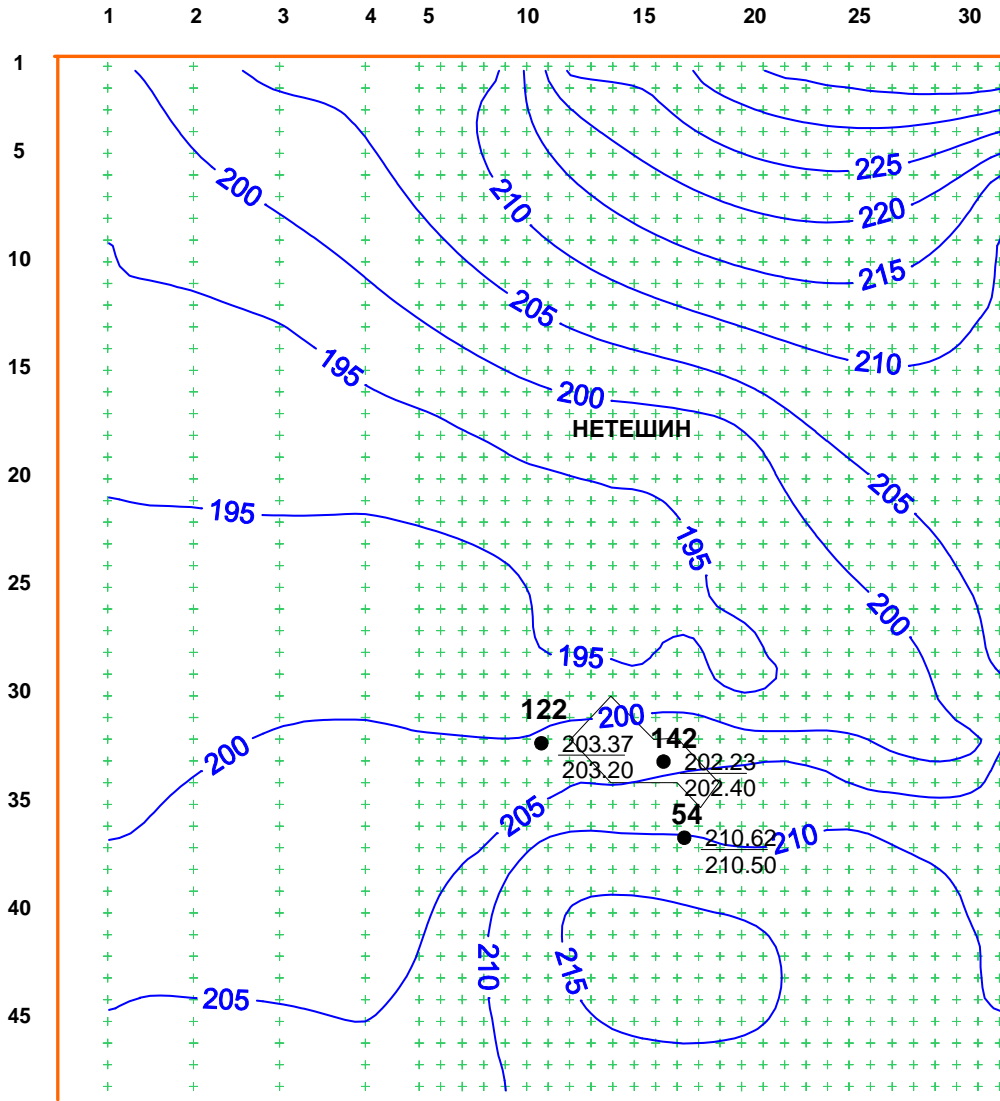
1 - граница модели-врезки; 2 - центр расчетного блока модели;  
 3 - гидроизогипсы; 4 - режимные скважины, цифры: сверху - номер скважины, справа - абсолютная отметка уровня, м: в числителе - натурная, в знаменателе - модельная; 5 - промплощадка ХАЭС.

**Рисунок 1.32 - Схема гидроизогипс водоносного комплекса, приуроченного к осадочным отложениям, по состоянию на 01.01.2009 года по данным моделирования**


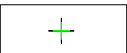
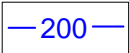
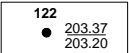
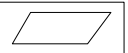
Ивл. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01



**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**

- 1 
- 2 
- 3 
- 4 
- 5 

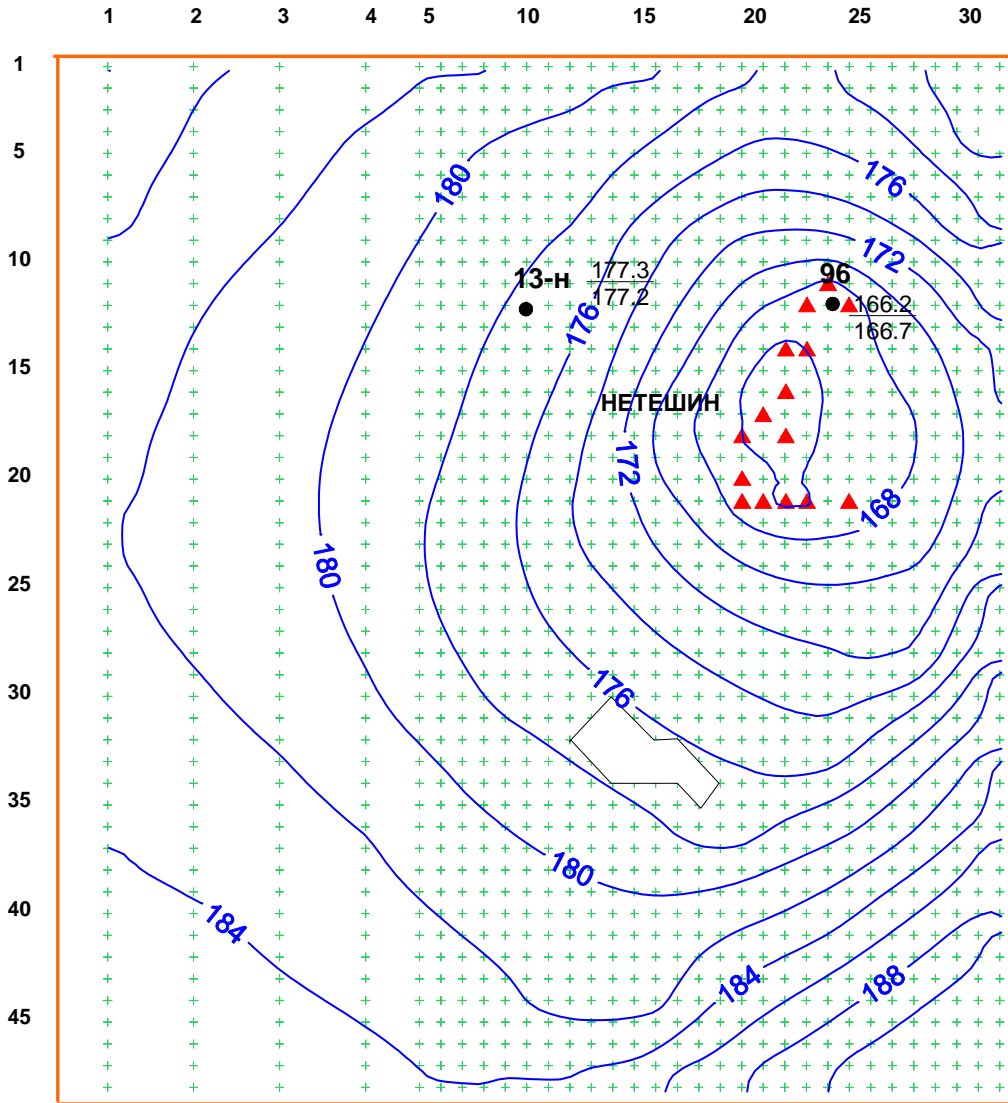
1 - граница модели-врезки; 2 - центр расчетного блока модели;  
 3 - гидроизопезы; 4 - режимные скважины, цифры: сверху - номер скважины, справа - абсолютная отметка уровня, м: в числителе - натурная, в знаменателе - модельная; 5 - промплощадка ХАЭС.

**Рисунок 1.33 – Схема гидроизопез водоносного комплекса, приуроченного к каниловским и могилев-подольским отложениям, по состоянию на 01.01.2009 года по данным моделирования**

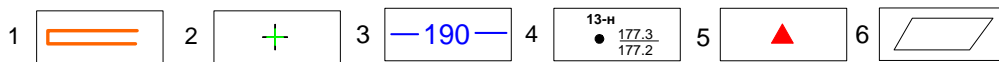
Ивл. № подл. Подпись и дата. Взам.инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01



**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**



1 - граница модели-врезки; 2 - центр расчетного блока модели;  
 3 - гидроизопьезы; 4 - режимные скважины, цифры: сверху - номер скважины, справа - абсолютная отметка уровня, м: в числителе - натурная (на 01.07.1990г.), в знаменателе - модельная; 5 - эксплуатационные скважины Нетешинского водозабора; 6 - промплощадка ХАЭС.

Рисунок 1.34 - Схема гидроизопьез водоносного горизонта, приуроченного к горбашовским отложениям нижнего венда, по состоянию на 01.01.2009 года по данным моделирования

Ивл. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

116



1 2 3 4 5 10 15 20 25 30

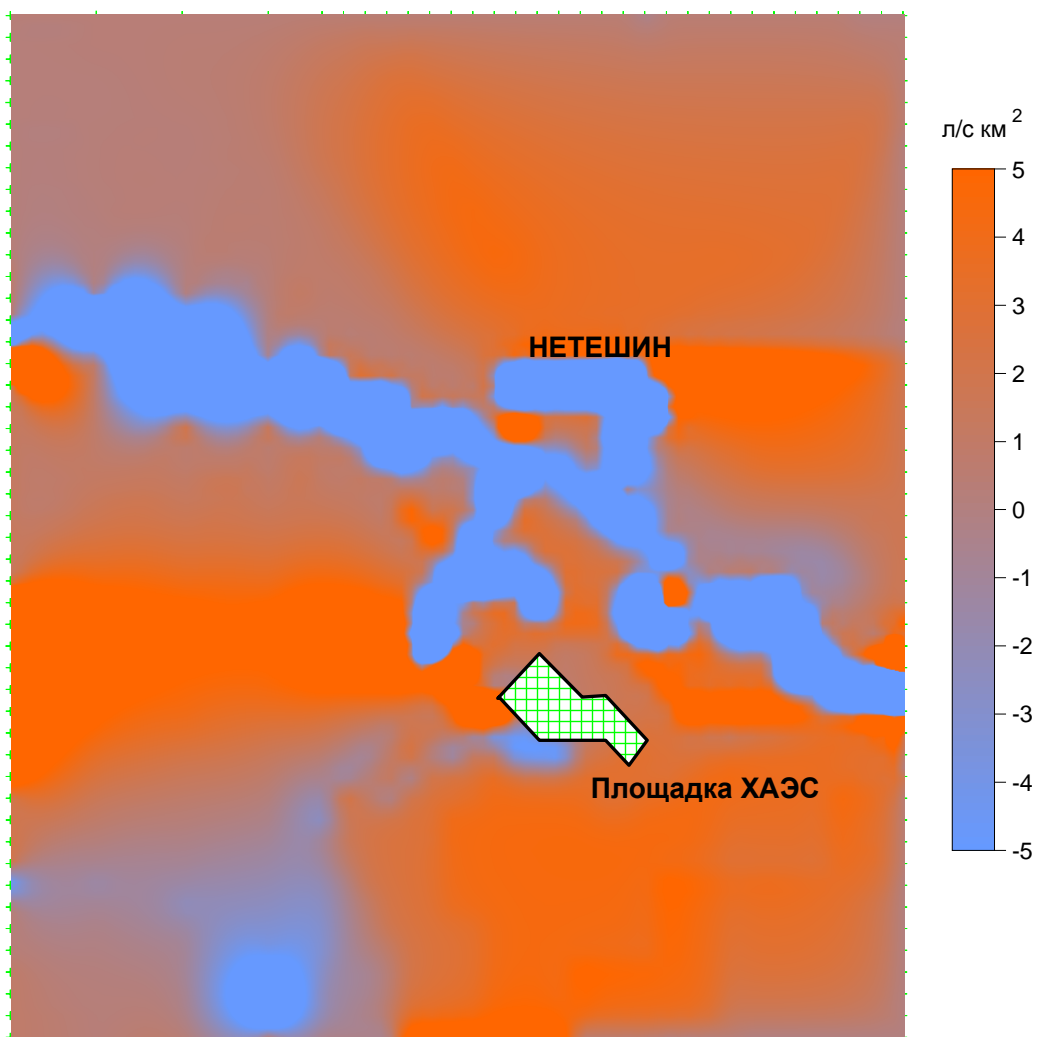


Рисунок 1.35 – Схема модулей питания и разгрузки водоносного комплекса приуроченного к каниловским и могилев-подольским отложениям, по состоянию на 01.01.2009 года

Ивл. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

117

Тем не менее, влияние эксплуатации подземных вод горбашевского горизонта на уровенный режим вышезалегающих водоносных комплексов мизерно. Этому способствует значительная его изоляция за счет 100-метровой толщи отдельного слоя бабинских базальтовых туфов с коэффициентами фильтрации на уровне  $10^{-4}$  м/сут.

Существенным образом изменилось градиентное поле потока подземных вод (сравните рисунки 1.31 и 1.34). Минимальный уклон потока зафиксирован на западной границе модели локального уровня (0,001). С приближением к водозаборному участку он увеличивается до 0,008. На самом Нетешинском водозаборе уклоны потока подземных вод достигают 0,04. Максимальное изменение коснулось и модулей перетекания (рисунок 1.36). По всей моделируемой области фильтрации наблюдается только нисходящее движение с преимущественными значениями модуля перетекания 0,1-0,5 л/с км<sup>2</sup>, только на водозаборном участке эти значения возрастают до 0,5-0,8 л/с км<sup>2</sup>.

Расходная часть водного баланса горбашевского водоносного горизонта состоит из дебита Нетешинского водозабора, эксплуатационные запасы которого формируются за счет естественных ресурсов горизонта (72,4 %) и перетока из вышезалегающего водоносного комплекса (27,6 %).

По результатам решения эпигнозной задачи на модели локального уровня можно сделать следующие выводы.

1. Изменение гидрогеологических условий и структуры водного баланса рассматриваемой территории связано с созданием пруда-охладителя, отводящего и подводящего каналов, водоотбором подземных вод на Нетешинском и сопредельных водозаборах.

На изменения, наблюдающиеся в первых двух от поверхности водоносных комплексах, влияние оказывают только пруд-охладитель и каналы. Они носят локальный площадной (до 3 км) и уровенный (преимущественно подъем уровней на 1-2 м) характер.

Эксплуатация водозаборами подземных вод горбашевского водоносного горизонта привела к образованию региональной депрессионной воронки на всей изучаемой территории с понижениями в ее эпицентре (Нетешинский водозабор) свыше 50 м и на промплощадке ХАЭС – 20-25 м. Благодаря барьерному эффекту бабинских базальтовых туфов влияние водоотбора на вышезалегающие водоносные комплексы сnivelировано до минимума.

2. Появление новых источников формирования водообмена (водозаборов, пруда-охладителя, каналов) привело к изменению интенсивности водообмена между водоносными горизонтами, а также между поверхностными и подземными водами. Между горбашевским и вышезалегающим водоносным комплексом произошла инверсия вертикальной составляющей потока подземных вод. Зоны вертикальной разгрузки преобразовались в зоны питания. Значительно повысился латеральный градиент потока подземных вод, приуроченных к горбашевским песчаникам.

В первых двух от поверхности водоносных комплексах произошел подпор подземных вод в результате создания пруда-охладителя. Это привело к уменьшению латерального потока в сторону и со стороны боковых границ, появлению привлекаемых ресурсов за счет нисходящей фильтрации из пруда-охладителя, сокращению разгрузки в речную сеть.

3. В первом от поверхности земли водоносном комплексе за счет естественной инфильтрации атмосферных вод формируется основная часть естественных ресурсов, а за счет притока поверхностных вод – привлекаемых ресурсов. В структуре водообмена принимают участие и емкостные запасы, однако доля их незначительна.

В нижележащих водоносных комплексах и горизонтах вертикальное перетекание через отдельные слои наряду с латеральным притоком подземных вод являются основными факторами формирования водного баланса.

4. Созданная и сбалансированная модель локального уровня (пункт ХАЭС) позволяет рассмотреть вопросы влияния строительства и эксплуатации энергоблоков № 3, 4 ХАЭС на подземную гидросферу.

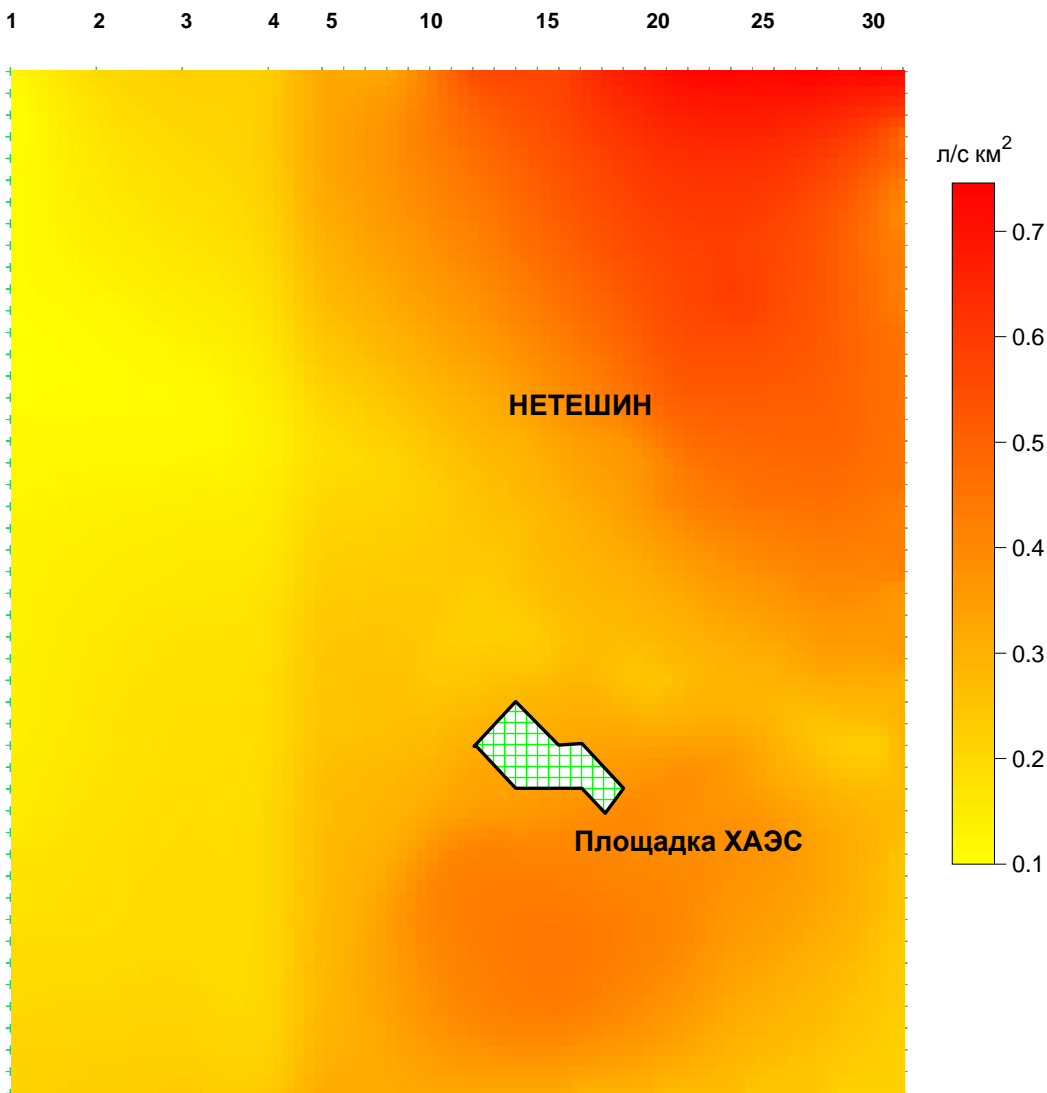


Рисунок 1.36 - Схема модулей питания водоносного горизонта, приуроченного к горбашовским отложениям, по состоянию на 01.01.2009 года

Ивл. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

*Прогноз изменения гидрогеологических условий на территории пункта ХАЭС.* Решение прогнозных задач на модели локального уровня имело своей целью детализацию решений, выполненных на региональной модели, а также изучение вопроса, связанного с возможными утечками из коммуникаций при строительстве и эксплуатации энергоблоков № 3, 4. В качестве начальных условий использовалось полученное сбалансированное решение обратной нестационарной задачи по состоянию на 01.01.2009 г. На границах модели задавались прогнозные уровни подземных вод, снятые с региональной модели.

В первом варианте прогноза было рассмотрено влияние наращивания водоотбора на Нетешинском водозаборе до 18,0 тыс. м<sup>3</sup>/сут. При этом дополнительный водоотбор по отношению к сегодняшнему дню задавался в южной части участка, доразведанного в 1999-2000 гг. [54]. Однако такое распределение нагрузок на скважины вызвало значительное снижение динамических уровней в эксплуатационных скважинах № 9, 10, 11. В этой связи в прогнозном варианте № 2 вышеупомянутые скважины были отключены, а их суммарный дебит перераспределен на 4 новых скважины на юге участка. Влияние других водозаборов региона учитывалось заданием на границе локальной модели срезки от их эксплуатации.

В районе энергоблоков № 3, 4 ХАЭС понижение от наращивания водоотбора составило 14 м в горбашевском водоносном горизонте (рисунок 1.37) и 0,1-0,2 м в первом от поверхности водоносном комплексе. Сравнение результатов решения I-го и II-го прогнозных вариантов по профилям, проходящим через промплощадку ХАЭС (профиль А-А) и Нетешинский водозабор (профиль В-В) приведено на рисунках 1.38 и 1.39.

В связи с тем, что нагрузка на эксплуатационные скважины во 2-ом прогнозном варианте соответствует принятым проектным решениям, он рассматривался нами как основной. По результатам решения этого варианта были определены погоризонтные составляющие водного баланса территории локальной модели (таблица 1.30). Все они претерпели изменения по отношению к сегодняшнему дню (сравните данные в таблицах 1.29 и 1.30). Максимальные изменения коснулись бокового притока с границ модели, а также вертикального перетока между смежными водоносными горизонтами. Так, например, в эксплуатируемом горбашевском водоносном горизонте боковой приток увеличился на 66 %, а поступление воды из вышележающих водоносных горизонтов увеличилось на 69 %.

Далее был решен ряд прогнозных вариантов (№ 3-5) с различной интенсивностью техногенного инфильтрационного питания, связанного с утечками из коммуникаций. При реализации всех условий 2-го прогнозного варианта последовательно задавалось значение  $W_{тех.} = 50; 100; 200$  мм/год на территории всей промплощадки.

Если проследить динамику изменения уровня подземных вод на участке возведения энергоблоков № 3, 4 ХАЭС, то можно констатировать, что задание техногенного инфильтрационного питания согласно условиям прогнозных вариантов № 3-5 вызовет подъем уровней на 0,11-0,39; 0,29-0,97; 0,6-1,9 м соответственно.

В результате решения прогнозных задач можно сделать следующие выводы.

1. Дополнительный водоотбор на Нетешинском водозаборе скажется практически лишь на изменении пьезометрических уровней горбашевского водоносного горизонта. Никаких опасных для окружающей среды изменений не произойдет.
2. Дополнительное техногенное инфильтрационное питание в зависимости от его интенсивности вызвало подъем уровней грунтовых вод в районе энергоблоков № 3, 4 максимум на 1,9 м. В связи с тем, что достоверно неизвестна величина утечек из коммуникаций, трудно оценить достоверность этого прогноза. Тем не менее, рассмотрение различных прогнозных вариантов позволяет загодя оценить возможные последствия появления техногенной инфильтрации.

Взам.инв. №

Подпись и дата

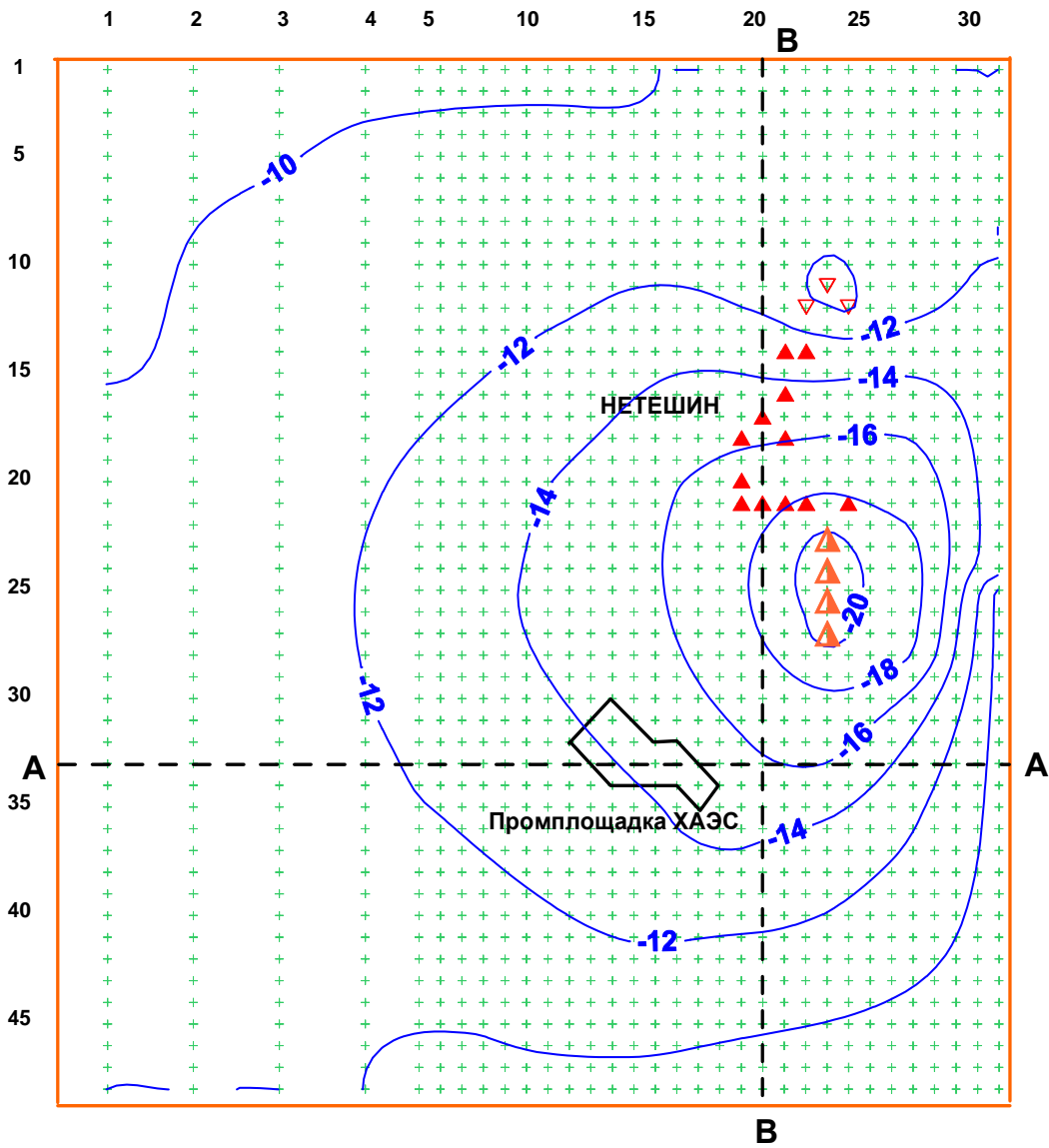
Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

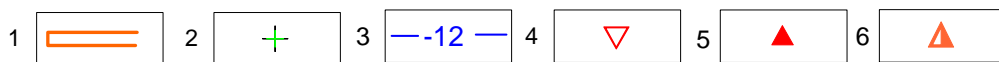
43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

120



## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



- 1 - граница модели-врезки; 2 - центр расчетного блока модели;  
 3 - изопонижения, м; эксплуатационные скважины Нетешинского водозабора: 4 - выключены в прогнозном варианте II, 5 - действующие;  
 6 - проектные водозаборные скважины.

Рисунок 1.37 - Схема понижений уровней водоносного горизонта, приуроченного к горбашевским отложениям нижнего венда по состоянию на 2034 год по данным моделирования (прогнозный вариант II)

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

121

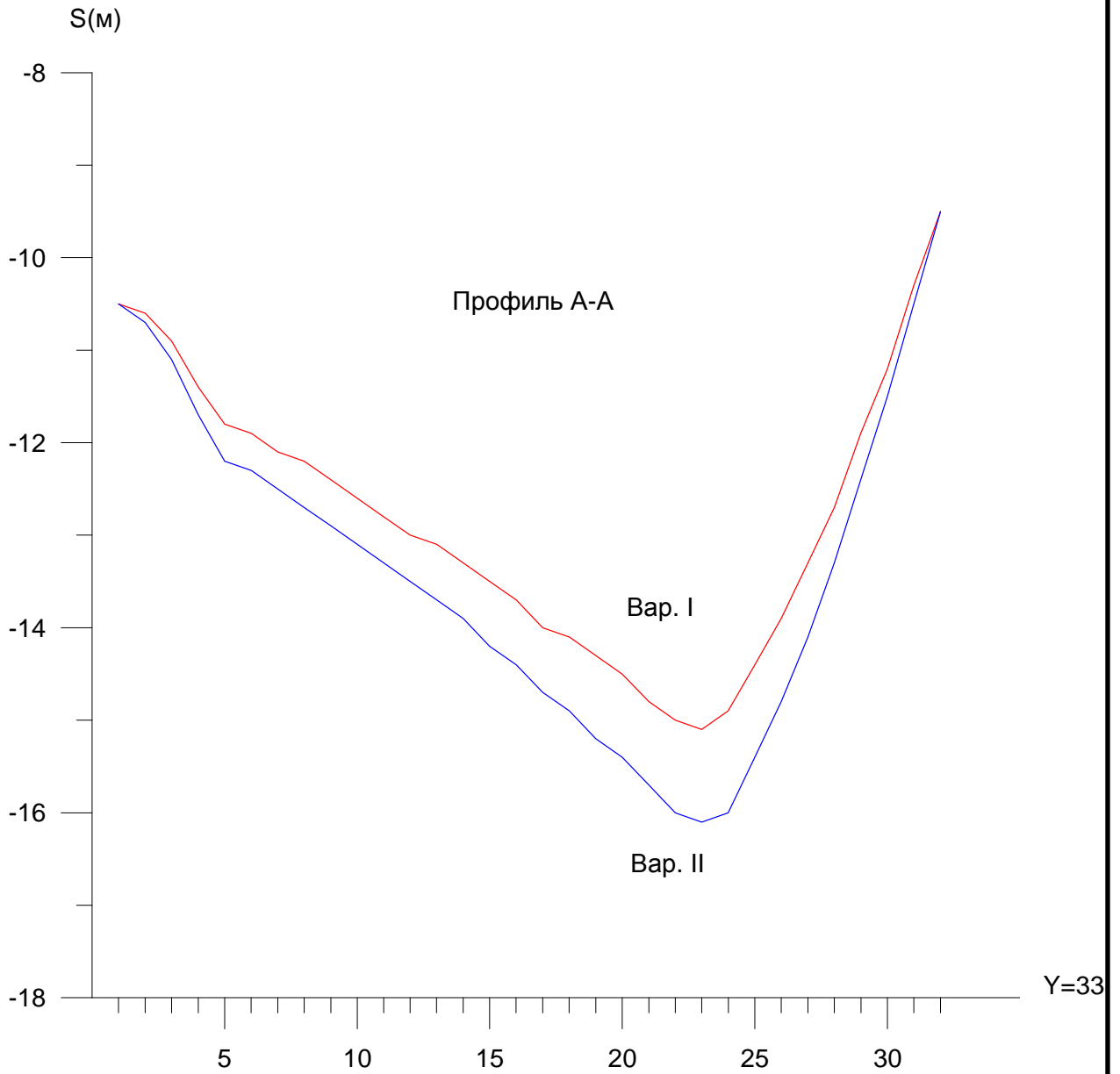


Рисунок 1.38 – Результаты решения прогнозных задач

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

122

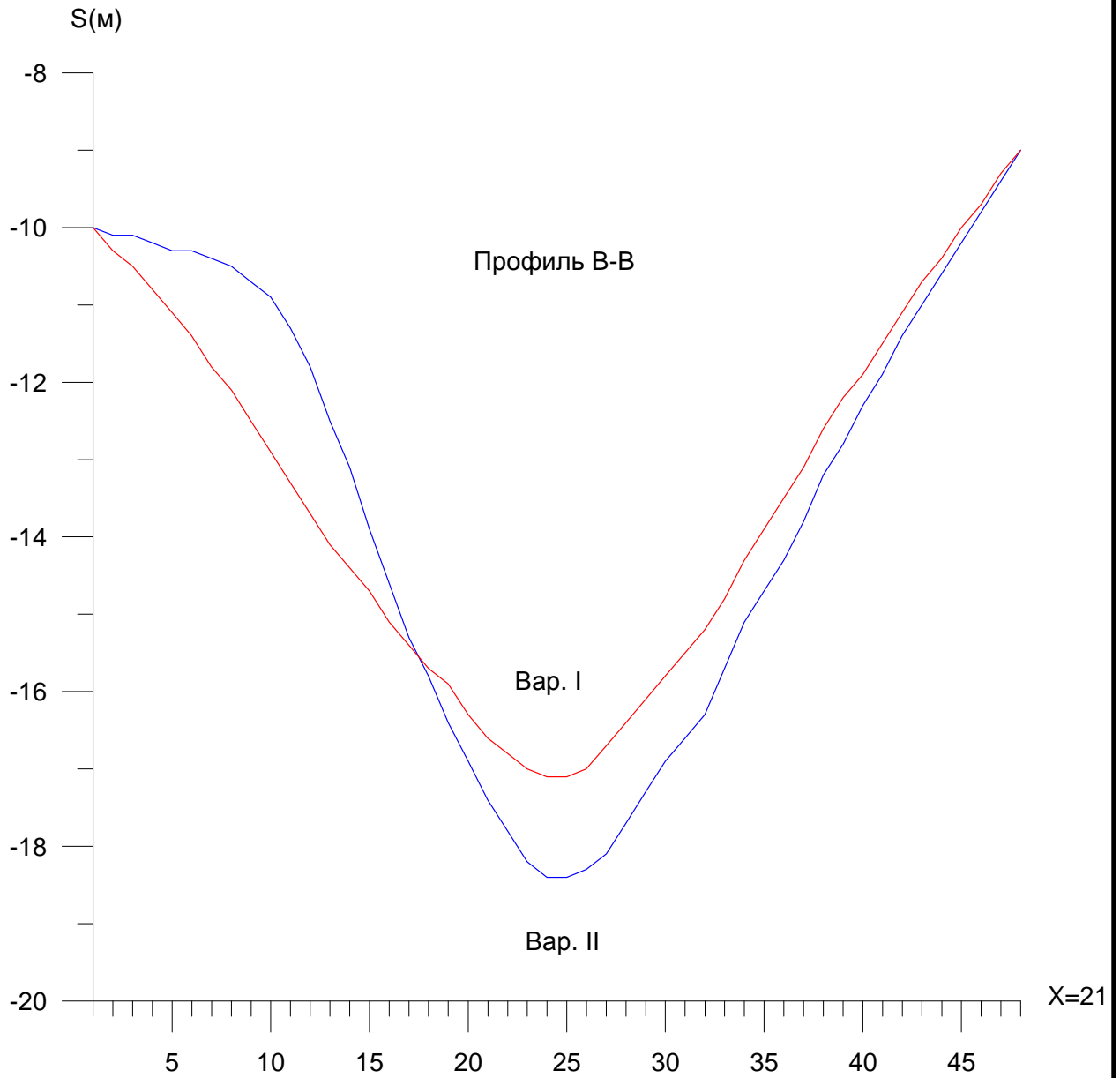


Рисунок 1.39 – Результаты решения прогнозных задач

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Лист
									43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	
Кодич	
Лист	
№/док.	
Подп.	
Дата	

Таблица 1.30 – Погоризонтные составляющие водного баланса пункта ХАЭС по состоянию на 01.01.2034г.  
(прогнозный вариант 2)

Водоносный комплекс	Приходные составляющие (м <sup>3</sup> /сут)							Расходные составляющие (м <sup>3</sup> /сут)					
	приток со стороны границ	приток через кровлю	приток через подшву	естест. инфильтрация	питание из рек	емкостная составляющая	сумма	отток в стор. границ	отток через кровлю	отток через подшву	разгрузка в реки	дебит водозаборов	сумма
1 Осадочных обводненных пород	24784	-	28408	24629	940	518	79279	17414	-	31593	30272	-	79279
2 Каниловских и могилев-подольских обводненных пород	13415	31593	-	-	-	-	45008	11700	28408	4900	-	-	45008
3 Горбашевских и полесских обводненных пород	13348	4900	-	-	-	-	18248	248	-	-	-	18000	18248

43-814.203.004.09.13.08.01



### 1.3.4 Прогнозная оценка химического и теплового загрязнения

При работе энергоблоков № 1,2 техногенное влияние ХАЭС практически не повлияло на положение уровня подземных вод, однако сказалось на их химическом составе и температуре. Следует подчеркнуть, что химическое и тепловое загрязнение грунтовых вод и гидравлически связанной с ними верхней части верхнепротерозойского горизонта локализовано только в пределах промплощадки ХАЭС; на периферии промплощадки зафиксированы фоновые (то есть ненарушенные техногенезом) значения химического состава и температуры подземных вод. При этом в пределах промплощадки наблюдается не сплошное поле техногенно загрязнённых подземных вод, а разобщенные локальные участки, на которых подземные воды характеризуются повышенной минерализацией и температурой.

Фильтрация воды из подводящего и отводящего каналов не приводит к техногенному загрязнению подземных вод, так как поток подземных вод направлен в сторону каналов. Дать прогноз количественных изменений в химическом составе и температуре подземных вод, связанных с техногенным влиянием сооружений ХАЭС, не представляется возможным, так как исходные данные для такого количественного прогноза отсутствуют (возможные утечки химически загрязненной и горячей воды непредсказуемы).

Следует провести специальный комплекс работ для выявления источников техногенного воздействия на подземные воды.

Отрицательное воздействие возможных утечек производственных вод, а также фильтрация из водоёма-охладителя не повлияют на качество подземных вод за пределами промплощадки; это процесс локальный. Влияния на качество воды водозаборов хозяйственно-питьевого водоснабжения эти процессы не окажут.

### 1.3.5 Прогнозная оценка радиационного загрязнения в зоне наблюдения и в пункте АЭС

Для оценки загрязнения подземных вод при возникновении аварийных ситуаций на Хмельницкой АЭС была построена численная модель массопереноса. Модель переноса МТ ЗД была разработана для использования с блок-центрированной конечно-разностной моделью потока MODFLOW, которая применена для решения гидродинамических задач и основывается на допущении, что изменения концентраций не оказывают существенного влияния на поле потока. Модель переноса МТ ЗД моделирует адвекцию (конвективный перенос), дисперсию и химические реакции растворенных составляющих (линейную и нелинейную сорбцию и необратимые реакции первого порядка или биодеграцию) в системах подземных вод в двух или в трех измерениях [56].

Исходными для расчетов служили все гидродинамические характеристики, полученные при решении обратных и прогнозных гидрогеологических задач, а также сведения о концентрации стронция-90 и цезия-137 в подземных водах первых двух от поверхности водоносных комплексов и коэффициенты распределения радионуклидов в системе "грунт-вода" (Kd) [36, 47].

Необходимы некоторые комментарии к исходным радиохимическим данным. Содержание стронция-90 и цезия-137 в отобранных пробах подземных вод в районе зоны наблюдения ХАЭС [36] очень низкое: по  $^{90}\text{Sr}$  – 0,4-8,3 мБк/л, по  $^{137}\text{Cs}$  - 0,9-5,9 мБк/л. Эти значения находятся в пределах чувствительности аппаратуры, применяемой для их определения. Ошибка расчетов может составлять сотни процентов. Поэтому их использование для калибровки миграционной модели неправомерно. Вместе с тем значимость проведенных работ высока. Доказано, что загрязнение подземной гидросферы практически отсутствует.

Взам.инв. №

Подпись и дата

Ивл. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

125

Что касается определения сорбционных способностей грунтов зоны аэрации [47, 36], то можно констатировать следующее. Во-первых, очень широкий диапазон изменения значений Kd для одних и тех же литологических разностей пород затрудняет выбор расчетных параметров. Во-вторых, высокие их значения (Kd по <sup>137</sup>Cs для глин, суглинков и лесов - 1000-8000 л/кг, для песков - 100-1000 л/кг, Kd по <sup>90</sup>St для глин, суглинков и лесов - 100-400 л/кг, для супесей - около 100 л/кг, для песка - до 50 л/кг, в ряде случаев от 4 до 20 л/кг) практически не дадут возможности проникновения радионуклидов на уровень грунтовых вод. Такие выводы сделаны исходя из опыта авторов отчета, приобретенного при создании миграционной модели Чернобыльской зоны отчуждения в рамках международного проекта «Inko-Copernicus» [57]. Поэтому нами для выполненных решений было использовано минимальное Kd для стронция-90 равное 5.

В схематизации природной обстановки при решении миграционных задач были сделаны некоторые изменения.

Четвертичный водоносный горизонт был разбит на три обводненных подгоризонта, отличающихся между собой литофациальным составом пород. Первый из подгоризонтов мощностью 0,5 м представляет по сути «фиктивный» слой, в который задавалось граничное условие I-го рода C=const. Такой подход наиболее консервативен, так как, во-первых, игнорируется распад радиоактивного вещества и, во-вторых, на всей рассматриваемой территории постоянно поддерживается условие поступления загрязнителя на уровень грунтовых вод (условно эта величина приравнена к 100 %).

Ход решения миграционной задачи был следующим.

Сначала было повторено гидродинамическое решение прогнозного варианта на региональной модели с учетом разбивки первого от поверхности водоносного комплекса на три подгоризонта. Полученные модельные уровни по 3-м подгоризонтам различались между собой не более, чем на десяток сантиметров

При решении первого прогнозного варианта миграционные параметры были заданы следующими: дисперсивность по всем слоям равна 20 м, поперечный коэффициент дисперсивности - 0,1, вертикальный коэффициент дисперсивности для нулевого слоя – 0,3, для всех остальных – 0,2; сорбционная способность пород нулевого, первого и второго слоёв – 5 л/кг, остальных слоёв – 1 л/кг.

Воспроизведя эти параметры на модели и выполнив решения миграционной задачи сроком на 25 лет, мы получили максимальное загрязнение для 2-го модельного слоя (четвертичный водоносный горизонт) в районе промплощадки ХАЭС на уровне 0,5 % от заданного на верхней границе. В нижних слоях загрязнение было меньше на 2-5 порядков.

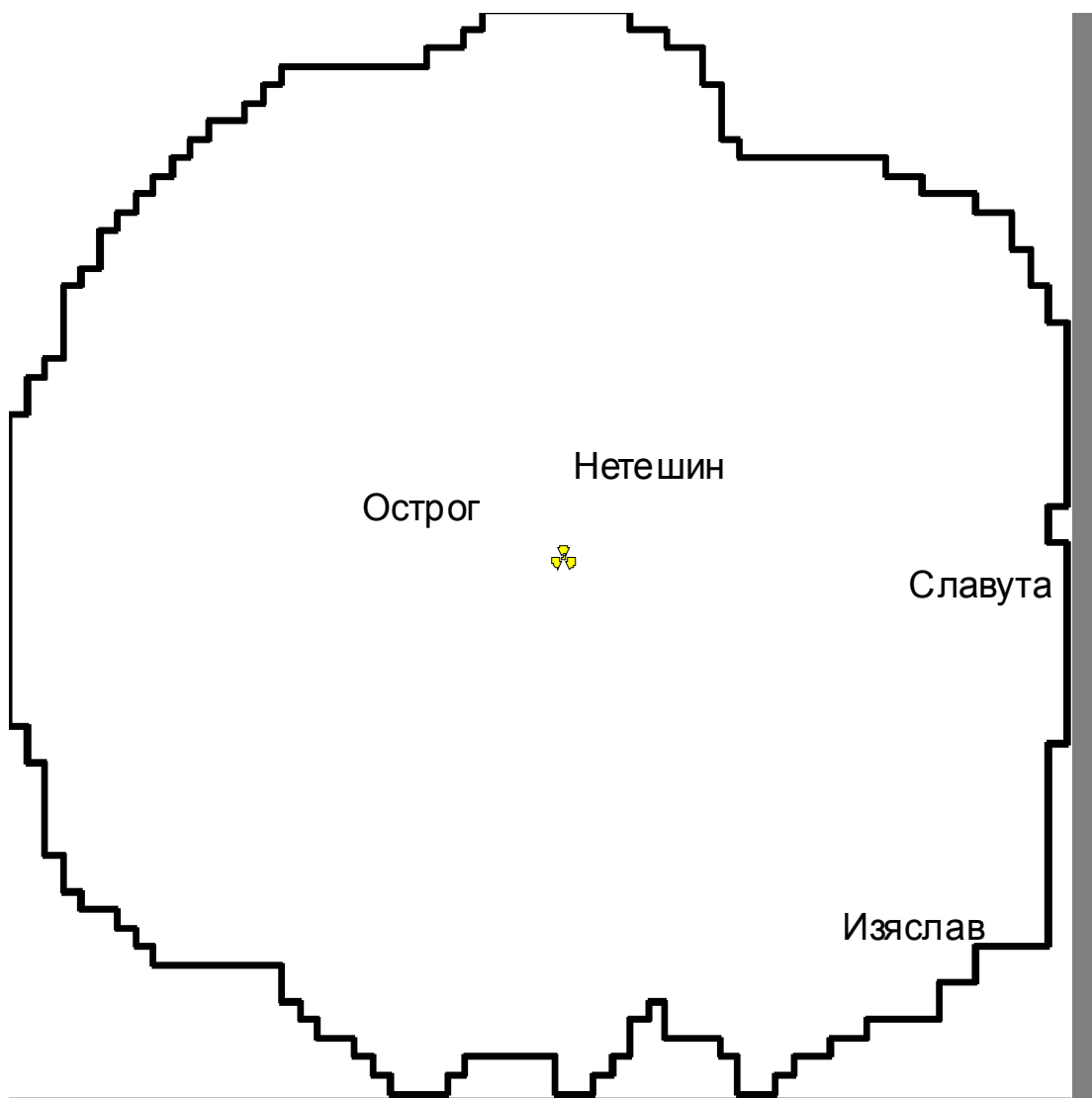
В этой связи было принято решение повторить прогнозное моделирование, задав более «жесткие» миграционные параметры. Дисперсивность по всем слоям была задана равной 50 м, коэффициент поперечной дисперсивности по всем слоям – 0,1; коэффициент вертикальной дисперсивности по всем слоям – 1 (практически нереально завышенное значение); сорбционная способность пород только нулевого слоя равна 5 л/кг, остальных – 1 л/кг.

Распределение загрязнения в четвертичном водоносном горизонте стронция-90 показано на рисунке 1.40. Максимальное загрязнение не превышает 5 % от заданного на верхней границе. Оно приурочено к территории промплощадки ХАЭС и районам с максимальным развитием речной сети. В нижних слоях интенсивность загрязнения быстро затухает. Так в каниловско-могилёв-подольском водоносном комплексе она ниже на 3 порядка, чем в четвертичном, а в горбашевско-полесском - на 5 порядков. Прогнозная картина практически совпадает с результатами работ 1999 г. [49].

Исходя из того, что значение Kd для цезия-137 как минимум на порядок выше, чем для стронция-90, нет необходимости изучать загрязнение водообменной системы этим радионуклидом.

Ивл. № подл. Подпись и дата. Взам.инв. №

						43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		126



Условные обозначения:

1 - граница модели; интервалы загрязнения, %: 2 - до 0,1; 3 - 0,1-0,5; 4 - 0,5-1; 5 - 1-5; 6 - ХАЭС.

Рисунок 1.40 - Схема прогнозного загрязнения водоносного комплекса, приуроченного к осадочным отложениям, <sup>90</sup>Sr по состоянию на 2033 год

Ивв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

127

Полученные результаты косвенно подтверждаются и почти 25-летним наблюдением за загрязнением подземной гидросферы в зоне наблюдения вокруг Чернобыльской АЭС и в пределах Киевской городской агломерации. Несмотря на очень высокие уровни загрязнения почв цезием–137 и стронцием–90 в районе ЧАЭС, концентрация этих радионуклидов на Яновском и Новошепелическом участках Припятского водозабора, эксплуатирующего эоценовый (второй от поверхности) водоносный комплекс на глубинах 45-55 м, составляет  $1 \times 10^{-3}$  -  $1 \times 10^{-2}$  Бк/л. В четвертичном водоносном комплексе эти концентрации на 2 порядка выше. Вместе с тем в пределах Киевской городской агломерации, где загрязнение почв на несколько порядков ниже, концентрация  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в подземных водах эоценового комплекса находится в тех же границах, что и в Чернобыльской зоне отчуждения. В четвертичном водоносном комплексе загрязнение в несколько раз больше. Это свидетельствует о важности ведения радиогидрогеологического мониторинга и за пределами зоны наблюдения.

Питьевые водозаборы, эксплуатирующие водоносный комплекс, приуроченный к песчаникам горбашевского и полесского возраста, вне опасности.

#### **1.4 Рекомендуемые мероприятия по контролю поступления загрязняющих веществ, предотвращению ухудшения качества воды**

Работа ХАЭС, в том числе энергоблоков № 3, 4, в безаварийном режиме на состояние подземных вод в зоне наблюдения влияния не оказывает. Качество воды (химический состав, радиационное состояние) водозаборов централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения в зоне наблюдения ХАЭС с работой АЭС не связано; контроль здесь должен осуществляться владельцами водозаборов и службами санэпиднадзора в установленном порядке.

Режим подземных вод на промплощадке в значительной степени определяется техногенным влиянием ХАЭС, поэтому гидрогеологический мониторинг должен осуществляться в течение всего срока эксплуатации ХАЭС.

Количество отбираемой воды на Нетешинском водозаборе и соответственно влияние водоотбора на уровень подземных вод зависит от вводимых на ХАЭС мощностей и связанного с этим увеличением численности персонала и населения г. Нетешин.

В случае аварии на АЭС гипотетически возможно радионуклидное загрязнение подземных вод. Однако, как указывалось выше, в конкретных геолого-гидрогеологических условиях зоны наблюдения ХАЭС радионуклидное загрязнение подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого водоснабжения, эксплуатирующих водоносный комплекс горбашевско-полесских отложений, не произойдет; загрязнение каниловско-могилев-подольского водоносного комплекса будет незначительным (смотри выше подраздел 1.3.5). Поэтому вопросы контроля радиационного состояния подземных вод на водозаборах централизованного водоснабжения в зоне наблюдения ХАЭС в ОВОСе энергоблоков № 3, 4 не рассматриваются.

##### **1.4.1 Мероприятия по контролю подземных вод на промплощадке и в пункте ХАЭС**

На территории промплощадки и в пункте ХАЭС оборудована и эксплуатируется стационарная наблюдательная сеть для мониторинга за режимом подземных вод. Наблюдения ведутся за четвертичным водоносным горизонтом и верхней частью верхнепротерозойского

водоносного комплекса. Подробно этот вопрос изложен в разделе 1.2. Здесь лишь укажем, что в настоящее время стационарная наблюдательная сеть включает 187 скважин, в том числе:

- на грунтовые воды 103 (77 скважин в левобережной части пункта ХАЭС и на промплощадке, 26 скважин в г. Нетешин);
- на верхнепротерозойский водоносный горизонт - 79 скважин (в левобережной части пункта ХАЭС и на промплощадке);
- на сарматский водоносный горизонт 5 скважин (в г. Нетешин).

План расположения скважин – в книге 2 шифр 84-17-08-649. Параметры стационарных наблюдательных скважин за режимом грунтовых вод приведены в таблицах 1.10, 1.17, за режимом верхнепротерозойского водоносного горизонта – в таблице 1.11.

При организации и производстве мониторинга должны соблюдаться следующие требования:

- наблюдения должны включать замеры уровня, температуры, определение химического состава, контроль радиационного состояния подземных вод;
- рекомендуемая периодичность наблюдений: за уровнем и температурой – не реже одного раза в месяц (желательно 2 раза в месяц), за химическим составом - один раз в квартал, за радиационным состоянием – согласно нормативным документам по эксплуатации АЭС;
- результаты наблюдений должны тщательно анализироваться для выяснения
- причин различных отклонений от нормы в режиме подземных вод и принятия мер по их устранению.

Обязательному систематическому контролю (обследованию) подлежит состояние водонесущих коммуникаций, что позволит обеспечить их своевременный ремонт и уменьшение инфильтрации производственных вод.

#### **1.4.2 Мероприятия по контролю качества воды Нетешинского водозабора хозяйственно-питьевого водоснабжения ХАЭС**

Нетешинский водозабор является основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения Хмельницкой АЭС и г. Нетешин. Водозабором эксплуатируется водоносный комплекс, приуроченный к песчанникам горбашевской свиты воынской серии и песчанникам полесской серии верхнего протерозоя. На водозаборе эксплуатируется 16 скважин. Глубина скважин 220-240 м. Горизонт напорный. Статические уровни на глубине 7,7-16,0 м. Динамические уровни на глубинах 50-90 м. Сработка напора составляет в среднем 55-65 м.

Современный водоотбор (2008 г.) на водозаборе 11,97 тыс. м<sup>3</sup>/сут, возможно увеличение до 18 тыс. м<sup>3</sup>/сут (протокол ГКЗ Украины № 617 от 20.08.2001).

Замеры динамических уровней осуществляются в эксплуатационных скважинах. Дебитометры на каждой скважине отсутствуют, учет добываемого количества воды ведется суммарно (одновременно) по всем скважинам на стадии обезжелезивания.

Положение динамических уровней в эксплуатационных скважинах связано только с режимом эксплуатации (не зависит от метеорологических факторов) и не превышает расчетных величин.

Контроль качества воды осуществляет аттестованная химическая лаборатория ХАЭС вместе с городской санэпидстанцией. Начиная с 1989 года, существенные изменения в качестве воды не наблюдались. Содержание радионуклидов в питьевой воде ниже допустимых концентраций.

По результатам моделирования, выполненного НИЦ РПИ при НАН Украины, вышеуказанный водоносный комплекс характеризуется защищенностью от поверхностного химическо-

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

																Лист	
																	129
<b>Изм.</b>	<b>Колуч.</b>	<b>Лист</b>	<b>№ док.</b>	<b>Подп.</b>	<b>Дата</b>	43-814.203.004.ОЭ.13.08.01						<b>Лист</b>					

го и радионуклидного загрязнения, то есть относится к экологически устойчивым источникам хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Вместе с тем необходим постоянный контроль работы водозабора – за водоотбором, динамическим уровнем подземных вод и качеством воды.

Контроль за подземными водами в зоне влияния Нетешинского водозабора должен осуществляться постоянно в течение всего срока эксплуатации. Он должен включать:

- контроль динамического уровня в наблюдательных скважинах;
- ведение журнала учета ежедневного отбора и использования воды;
- систематический контроль химического и бактериологического состава подземных вод; периодичность – согласно нормативным документам органов санэпиднадзора.

Ивл. № подл.						Взам.инв. №	
							Подпись и дата
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	Лист
							130

## ВЫВОДЫ

1 Район размещения ХАЭС находится на восточной окраине Вольно-Подольского артезианского бассейна, в зоне его сочленения с Украинским кристаллическим массивом. Подземные воды имеют широкое распространение; здесь развиты следующие водоносные горизонты и комплексы:

- грунтовые воды (четвертичный водоносный комплекс);
- водоносный комплекс сарматских отложений;
- водоносный горизонт трещиноватой зоны мергельно-меловой толщи туронского яруса верхнего мела;
- водоносный горизонт сеноманского яруса верхнего мела;
- водоносный комплекс отложений кембрия;
- водоносный верхнепротерозойский (вендский) комплекс.

Все горизонты и комплексы, кроме четвертичного, относятся к межпластовым.

2 Для района ХАЭС характерен преимущественно плановый характер потоков подземных вод с генеральным направлением движения к региональной дрене – р. Припять, что обусловлено значительным преобладанием их латеральной протяженности по сравнению с мощностью и относительно низкой гидрографической расчлененностью рельефа.

3 Основные изменения гидродинамических условий локализуются в верхней зоне этажно развитой системы трех водоносных комплексов: осадочного комплекса четвертичных, неогеновых, палеогеновых и верхнемеловых пород; верхнепротерозойских (вендских) пород могилев-подольской и каниловской серий; пород волынской серии (горбашевской свиты) и полесской серии верхнего протерозоя.

Региональное распределение пьезометрических поверхностей второго и третьего водоносных комплексов в главных чертах (региональное направление движения, динамика изменения уклонов и др.) аналогично распределению уровней первого водоносного горизонта.

4 Основная часть 30-километровой зоны, пункт и промплощадка ХАЭС расположены в относительно благоприятных условиях, обусловленных пониженной проницаемостью разделяющих региональных слабопроницаемых слоев.

Совместно с незначительной величиной вертикальных градиентов между водоносными комплексами это создает условия для замедленной гидрогеомиграции техногенных загрязнителей, в том числе радионуклидов.

5 По критериям защищенности подземных вод от поверхностного загрязнения водоносные горизонты и комплексы оцениваются следующим образом:

- грунтовые воды незащищены;
- межпластовые водоносные комплексы на водораздельных склонах долины реки
- Горынь условно защищены (за исключением глубоко залегающих водоносных горизонтов верхнепротерозойского комплекса);
  - в восточной части 30-километровой зоны на водораздельных равнинах межпластовые воды защищены;
  - используемые для хозяйственно-питьевого водоснабжения ХАЭС и г. Нетешин водоносные горизонты верхнепротерозойского комплекса защищены.

6 Повышению устойчивости гидродинамических условий способствует наличие водозаборов хозяйственно-питьевого водоснабжения только в первом и третьем (наиболее глубоком) водоносных комплексах. В связи с этим второй водоносный комплекс играет роль «буферной» системы, что способствует защищенности третьего (горбашевско-полесского)





В целом прогнозные отметки положения уровня грунтовых вод, полученные при моделировании, подтвердились.

10 Локальное повышение уровня, температуры, минерализации подземных вод в пункте ХАЭС, на промплощадке, на территории г. Нетешин не повлияет на режим подземных вод в зоне наблюдения.

11 Радиационное состояние подземных вод удовлетворительное, то есть ниже предельного уровня, регламентируемого нормативными документами.

12 Для анализа гидрогеологической обстановки в естественных и нарушенных техногенезом условиях, решения прогнозных гидрогеологических задач при вводе в эксплуатацию энергоблоков № 3, 4, прогноза миграции радионуклидов в геологической среде создан комплекс гидрогеологических и миграционных моделей различной степени детализации для зоны наблюдения и пункта ХАЭС.

Основная часть прогнозных изменений гидродинамических условий зоны наблюдения, пункта и промплощадки ХАЭС обусловлена современными техногенными воздействиями на баланс подземных вод и структуру их потоков – работой водозаборов хозяйственного водоснабжения, инженерных и гидротехнических сооружений ХАЭС, техногенной инфильтрацией. Формирование дополнительных гидродинамических воздействий связано с вводом энергоблоков № 3, 4 - некоторыми изменениями параметров поверхностного стока, увеличением отбора подземных вод для водоснабжения.

Все вышеуказанные факторы (увеличение водоотбора, утечки, перетоки и др.) практически полностью были учтены при построении модели, в связи с чем полученные при моделировании гидродинамические параметры в естественных и нарушенных условиях достаточно достоверно отображают основные гидрогеофильтрационные процессы района исследований и явились надежной базой для гидрогеологических и радиогеомиграционных прогнозов.

13 В пределах зоны наблюдения ХАЭС основное влияние на перераспределение режима уровня и баланса подземных вод глубоко залегающих горизонтов, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения, оказывает наращивание водоотбора на водозаборах согласно утвержденным запасам по категориям А+Б+С. Влияние водоотбора максимально сказывается на горбашевско-полесском водоносном комплексе, характеризующемся повышенными напорами и максимальной глубиной залегания в зоне активного водообмена. Наибольшее дополнительное понижение 23 м по отношению к современному состоянию может произойти в районе г. Славута.

Прогнозные понижения уровней в первых двух от поверхности водоносных комплексах невелики (1-2, реже до 3 м) и ограничены по площади. Допустимые понижения ни на одном из разведанных месторождений не превышены. В целом негативных последствий на окружающую среду дополнительный водоотбор не окажет.

14 Техногенные изменения основных гидродинамических параметров в первом и втором водоносных комплексах (величин горизонтальных и вертикальных градиентов, направлений потоков, формирование депрессий и регрессий и др.) имеют локальное развитие и охватывают менее 10 % зоны наблюдения ХАЭС; при этом на большей части территории устойчивые снижения либо повышения уровней первого водоносного комплекса не превысят средне-многолетних амплитуд колебаний уровней грунтовых вод.

15 Площадное развитие достаточно интенсивного инфильтрационного питания подземных вод обуславливает относительно ускоренную стабилизацию гидродинамических условий, в первую очередь режима уровней, что существенно снижает риск глубокой гидрогеомиграции техногенных загрязнений.

Взам.инв. №

Подпись и дата

Ивв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

Лист

133

16 Рассмотренные на модели варианты прогнозных сценариев изменений гидрогеологических условий и гидродинамической структуры водоносных комплексов зоны активного водообмена охватывают основные значения природных и техногенных вариаций параметров (водоотбор, утечки, повышения и понижения уровней и другое) и достоверно подтверждают отсутствие опасных экологических нарушений геологической среды.

17 Выполнены прогнозы радионуклидного загрязнения подземных вод. При реализации наиболее консервативной схемы протекания миграционных процессов и задании минимальных значений сорбционных свойств пород и максимальных значений дисперсивности и коэффициента вертикальной дисперсивности, реальному загрязнению стронцием-90 может подвергаться только четвертичный водоносный горизонт. Уровни его загрязнения не превысят 5 % от реализуемого на верхней границе 100 %-ного загрязнения. Их максимумы приурочены к территориям промплощадки ХАЭС и развития депрессионных воронок действующих водозаборов. Прогнозная концентрация цезия-137 в подземных водах на порядок ниже, чем стронция-90; при этом предельно допустимая концентрация (ПДК) содержания цезия-137 в питьевой воде на порядок выше, чем стронция-90, то есть загрязнение цезием-137 не будет иметь практического значения.

18 Мониторинг режима подземных вод (уровня, температуры, химического состава, радиационного состояния) необходимо продолжать в течение всего срока эксплуатации ХАЭС; при анализе результатов мониторинга целесообразно использовать созданные гидрогеологические и радиогеомиграционные модели зоны наблюдения и пункта ХАЭС. Целесообразно и создание сети радиогидрогеологического мониторинга в зоне наблюдения ХАЭС.

Перспективы совершенствования модели зависят от поставленных задач (если в этом будет необходимость) и наличия исходной информации для их решения.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	Лист

### Перечень принятых сокращений

<b>абс. отметки</b>	-	абсолютные отметки
<b>ВО</b>	-	водоем-охладитель
<b>ГКЗ</b>	-	Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых (СССР)
<b>ГКЗ Украины</b>	-	Государственная комиссия Украины по запасам полезных ископаемых
<b>МТ 3D</b>	-	модель транспортная 3-х мерная
<b>МХ</b>	-	механизованная колонна
<b>НПГ</b>	-	нормальный подпертый горизонт
<b>ОРУ</b>	-	открытое распределительное устройство
<b>ПДК</b>	-	предельно допустимая концентрация
<b>ПУВКХ</b>	-	производственное управление водопроводом коммунального хозяйства
<b>ПМК</b>	-	передвижная механизированная колонна
<b>СО</b>	-	сухой остаток
<b>Скв</b>	-	скважина
<b>ТКЗ</b>	-	территориальная комиссия по запасам полезных ископаемых (Украина)
<b>ХАЭС</b>	-	Хмельницкая атомная электростанция
<b>ЦТПК</b>	-	цех теплоснабжения и подземных коммуникаций

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	Лист
								135
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

### Список ссылочных нормативных документов и литературы

- 1 Гидрогеологическая карта СССР. Лист М-35-XV (Ровно). Масштаб 1:200 000. Автор Н. Е. Стрелкова, 1975.
- 2 Гидрогеологическое районирование территории УССР для целей мелиорации. Хмельницкая область. Масштаб 1:200 000. К.: ПГО "Севукргеология", 1979.
- 3 Изучение гидрогеологических и инженерно-геологических условий и проведение комплексного районирования для целей мелиорации земель территории правобережного Украинского Полесья масштаба 1:200 000. К.: Центральная тематическая экспедиция Министерства геологии УССР, 1983.
- 4 Легенда Геологической карты Украины. Масштаб 1:200 000. Волыно-Подольская серия. Редактор В. А. Великанов. Ровно: ГПП "Севукргеология". Ровенская ГРЭ, 1995
- 5 Хмельницкая АЭС. Технический отчет о результатах работ по доисследованию сейсмической опасности. В 3 томах. Том III. Обосновывающие материалы комплексных геолого-геофизических и геодезических работ. В 12-ти книгах. Книги 7, 8. Доизучение разломно-блоковой тектоники территории расположения района и пункта Хмельницкой АЭС. К.: ГРПП "Північгеологія". Информационно-вычислительный центр. Арх. ГП КИИЗИ ЭП № 4166, 4167; 1999.
- 6 Хмельницкая АЭС. ТЭО расширения до мощности 6000 МВт. 2 очередь строительства. Второй этап. Том 5. Материалы изысканий. К.: Киевское отделение института "Атомтеплоэлектропроект". Арх. № 2225; 1986.
- 7 Хмельницкая АЭС. Энергоблок № 2. Технический отчет о результатах работ по доисследованию сейсмической опасности. В 3 томах. Том III. Обосновывающие материалы комплексных геолого-геофизических и геодезических работ. В 12 книгах. Книга 12. Сейсмическое микрорайонирование. Методы инженерно-геологических аналогий и сейсмических жесткостей. К.: Киевский государственный институт инженерных изысканий и исследований "Энергопроект". Арх. № 4171; 1999.
- 8 Хмельницкая АЭС. Рабочие чертежи. Отчет по инженерно-геологическим условиям промплощадки и пристанционных гидротехнических сооружений - объем работ IV квартала 1981 года - I квартала 1982 года (Главный корпус II блок, дизельгенератор-ные III-IV, открытые установки трансформаторов II, III с путями перекачки, открытая площадка с козловым краном, блочная насосная станция № 2, джукеры № 1-6 на подводящем канале). К.: Киевское отделение ВГПИ "Теплоэлектропроект". Арх. № 1831; 1982.
- 9 Хмельницкая АЭС. ТЭО расширения до мощности 6000 МВт. 2 очередь строительства. Второй этап. г. Нетешин. Материалы изысканий. Инженерно-геологические изыскания. К.: Киевское отделение "Атомтеплоэлектропроект". Арх. № 2178; 1986.
- 10 Хмельницкая АЭС. Оптимизация опытно-фильтрационных исследований и оценка эффективности дренажа жилпоселка Хмельницкой АЭС методами аналогового моделирования (заключительный отчет). К.: Киевский государственный университет, 1982.
- 11 Карта естественной защищенности подземных вод Украинской ССР. М 1:200 000. Хмельницкая область. Редактор В.М. Шестопапов. К.: ПГО "Севукргеология", Киевская ГРЭ, 1990.
- 12 Карта естественной защищенности подземных вод Украинской ССР. Масштаб 1:200 000. Ровенская область. Редактор В. Г. Ткачук. К.: ПГО "Севукргеология", Киевская ГРЭ, 1989.

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

43-814.203.004.ОЭ.13.08.01

136

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

- 13 Государственный учет подземных вод. Хмельницкий.: ГПП "Севукргеология", Правобережная ГРЭ, Подольская ГПП, 1992.
- 14 Державний облік підземних вод і їх використання на території Рівненської і Волинської областей за 1992 рік. Рівне.: ДПП "Північукргеология". Рівненська ГРЕ, 1993.
- 15 Государственный учет подземных вод. Хмельницкий: ГПП "Севукргеология", Правобережная ГРЭ, Подольская ГПП, 1994.
- 16 Государственный учет подземных вод. Хмельницкий: ГПП "Севукргеология", Правобережная ГРЭ, Подольская ГПП, 1996.
- 17 Государственный учет подземных вод. Хмельницкий: ГПП "Севукргеология", Правобережная ГРЭ, Подольская ГПП, 1997.
- 18 Государственный учет подземных вод. Хмельницкий: ГПП "Севукргеология", Правобережная ГРЭ, Подольская ГПП, 1999.
- 19 Вивчення режиму підземних вод, оцінка їх стану, ведення державного обліку та державного кадастру підземних вод території України за 1996-1998 роки. К.: ДПП "Геоінформ", 1998.
- 20 Водний кодекс України. Введено в дію Постановою Верховної Ради України від 6 червня 1995 року.
- 21 Изучение режима подземных вод на территории Хмельницкой и Винницкой областей Украины. Отчет Подольской ГПП о результатах работ за 1991-1993г. К.: Правобережная ГРЭ, 1993.
- 22 Жарин И.С. Отчет о поисках и разведке подземных вод для водоснабжения г.Славуты Хмельницкой обл., 1968-1970г.г. – Геоинформ. Хмельницкий: 1970
- 23 Недбайло П.П. Отчет о поисках и разведке подземных вод для водоснабжения г. Изяслава (1969-1971 гг.) - Геоинформ. Хмельницкий: 1971
- 24 Шестопапов В.М., Федосеев В.П. и др. Отчет о перспективной оценке эксплуатационных запасов подземных вод Волыно-Подольского артезианского бассейна 1973-1977 гг. – Геоинформ. Львов: 1977.
- 25 Сухомлин В.И., Руденко Ю.Ф. и др. Отчет о предварительной разведке подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Ровно. Участок Тучинско-Александрийский. – Геоинформ. Ровно: 1992
- 26 Иванов И.М., Островская В.Д. Хмельницкая АЭС. Технический проект. Отчет о предварительной и детальной разведке подземных вод для водоснабжения ХАЭС, с подсчетом эксплуатационных запасов по состоянию на декабрь 1978 года. В 2-х томах. Рига: Рижское отделение "Теплоэлектропроект". Арх. № 1627, 1628; 1979.
- 27 Протокол № 3959 заседания УТКЗ по запасам полезных ископаемых от 23 июля 1979 года. Объект водоснабжения - Хмельницкая АЭС. К.: УТКЗ Министерства геологии УССР. Арх. № 1637; 1979.
- 28 Несенов Е.Н. и др. Отчет о результатах поисков подземных вод, выполненных в 1979г. с целью хозяйственно-питьевого водоснабжения г.г. Острог, Червоноармейск, пгт. Млынов Ровенской обл. – Геоинформ. Ковель: 1979.
- 29 Туручко Л.И. Отчет о поисках и предварительной разведке подземных вод для водо-снабжения г. Нетешина и Хмельницкой АЭС (2-ая очередь) в 1987-90г.г.- Геоинформ. Ровно: 1990.
- 30 Шестопапов В.М., Жук С.Г. и др. Отчет на тему: Изучить ресурсы подземных вод Днепровского артезианского бассейна и оценить возможности их использования. – Архив ИГН. НАН Украины. Киев: 1989.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №							Лист
			43-814.203.004.ОЭ.13.08.01						
Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата				

- 31 Туручко Л.И. Отчет о поисках подземных вод для водоснабжения г.Нетешина и Хмельницкой АЭС (2-ая очередь) в 1989-90г.г.- Геоинформ. Ровно: 1990.
- 32 Хмельницкая АЭС. Жилищно-гражданское строительство. Расширение артезианского водозабора в г. Нетешин. Рабочий проект. К.: «Киевский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт «Энергопроект», 2006.
- 33 Пояснювальна записка про виконані договірні роботи по темі: «Визначення впливу розширення Нетешинського водозабору на шахтні водозабори (колодязі) навколишніх сіл» (договір від 26.07.2006 р. № 23д/06/43-374/2). Рівне: Рівненська геологічна експедиція ПДРГП «Північгеологія», 2006.
- 34 Серия изданий по безопасности, № 50-SG-S7. Гидрогеологические аспекты выбора площадок для атомных электростанций. Руководство по безопасности. Вена: МАГАТЭ, 1986.
- 35 Определение защитной способности гидрогеологических условий для радиационной оценки площадок строительства атомных станций "АС" (отчет по теме НИР № 87025). М.: Институт биофизики Министерства здравоохранения СССР, 1988.
- 36 Звіт про науково-дослідну роботу. Визначення сорбційних властивостей ґрунтів зони аерації відносно цезію-137 та стронцію-90 в зоні Хмельницької АЕС за договором № 7/99 від 18 травня 1999 року (заключний). К.: Державний науковий центр радіогеохімії навколишнього середовища НАН України Міністерства з питань надзвичайних ситуацій, 1999.
- 37 Хмельницкая АЭС. Рабочая документация. Отчет о сооружении сети наблюдательных скважин за режимом подземных вод. Том I. Книги 1, 2. К.: Киевское изыскательское отделение Всесоюзного государственного научно-исследовательского, проектно-конструкторского и изыскательского института «Атомэнергопроект». Арх. № 3114, 3115; 1989.
- 38 Хмельницкая АЭС. Отчет о сооружении наблюдательных скважин на полигоне ТБО
- 39 Хмельницкая АЭС. Отчет о проведении стационарных наблюдений за режимом подземных вод в 1996-1997 годах. К.: Киевский институт изысканий и исследований "Энергопроект". Арх. № 4055, 1997.
- 40 Хмельницкая АЭС. Отчет о проведении стационарных наблюдений за режимом подземных вод в 1997-1998 годах. К.: Киевский государственный институт инженерных изысканий и исследований "Энергопроект". Арх. № 4208, 1999.
- 41 Хмельницкая АЭС. Отчет о проведении работ по ремонту и восстановлению наблюдательных скважин стационарной сети за режимом подземных вод. К.: Киевский государственный институт инженерных изысканий и исследований "Энергопроект". Арх. № 4222; 1999.
- 42 Хмельницкая АЭС. Отчет о проведении стационарных наблюдений за режимом подземных вод в 2000 г. К.: Киевский государственный институт инженерных изысканий и исследований "Энергопроект". Арх. № 4314; 2001.
- 43 Хмельницкая АЭС. Отчет о проведении стационарных наблюдений за режимом грунтовых вод в 2001 г. К.: Киевский государственный институт инженерных изысканий и исследований "Энергопроект". Арх. № 4437; 2002.
- 44 Хмельницкая АЭС. Отчет о проведении работ по ремонту и восстановлению наблюдательных скважин промплощадки, поймы р. Горынь, г. Нетешина и пьезометров на грунтовой плотине водохранилища. К.: Государственное предприятие «Киевский институт инженерных изысканий и исследований "Энергопроект". Арх. № 4739; 2004.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №							Лист
			43-814.203.004.ОЭ.13.08.01						
Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата				

- 45 Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97). К.: 1997.
- 46 Норми радіаційної безпеки України; доповнення: Радіаційний захист від джерел потенційного випромінювання (НРБУ-97/Д-2000). К.: 2000.
- 47 Хмельницкая АЭС. Энергоблок № 2. Оценка воздействий на окружающую среду. Том 7, книга 1. Раздел 4 – Характеристика окружающей природной среды и оценка воздействий на неё. 4.4 Подземные воды. 43-915.201.012.0807.01. К.: Киевский государственный институт инженерных изысканий и исследований "Энергопроект". Арх. № 4249; 2000.
- 48 Звіт про науково-дослідну роботу «Оцінка екологічного стану та систем комплексного екологічного моніторингу в зонах впливу Хмельницької та Рівненської АЕС». Том 4 – Хмельницька АЕС. Книга 1. 14-149/06-08,12-290. К.: Державне підприємство «Київський інститут інженерних вишукувань і досліджень «Енергопроект». Арх. № 4936; 2006.
- 49 Шестопапов В.М., Руденко Ю.Ф. и др. Отчет: Анализ и прогноз влияния на подземные воды 2-го энергоблока Хмельницкой АЭС. – Киев, 1999. 118с.
- 50 Жернов И.Е., Шестаков В.М. Моделирование фильтрации подземных вод. – М.: Недра, 1971. – 224с
- 51 Гавич И.К. Принципы и методы моделирования при оценке эксплуатационных запасов подземных вод. – М., 1970. -100с.
- 52 Шестаков В.М. Принципы построения постоянно действующих моделей геофильтрации. – В кн.: Тез. докл. Всесоюз. семинара по вопр. моделирования процесса переноса подзем. вод. М., 1978, С. 24-25.
- 53 Введение в моделирование гидрогеологических процессов / А.Е. Бабинец, Н.С. Огняник, В.М. Шестопапов и др. – Киев: Наук. думка, 1980. – 252с.
- 54 Туручко Л.І. Переоцінка експлуатаційних запасів підземних вод на діючому водозаборі м .Нетішина і Хмельницької АЕС (Підрахунок запасів проведений на 01.10.2000р.). – Рівне, 2001
- 55 Формирование эксплуатационных ресурсов подземных вод платформенных структур Украины / Бабинец А.Е., Боревский Б.В., Шестопапов В.М. и др. – Киев: Наук. думка, 1979 – 216с.
- 56 W.-H. Ciang and W. Kinzelbach 3D-Groundwater Modeling with PMWIN. – Springer, Berlin, Heidelberg, 2001. – 346p
- 57 INCO-Copernicus Project. Radionuclide Contamination of Soil and Groundwater at the Lake Karachai Waste Disposal Site (Russia) and the Chernobyl Accident Site (Ukraine): Field Analysis and Modeling Study. – Final Scientific Report. – 2001.
- 58 Водообмен в гидрогеологических структурах Украины. Водообмен в гидрогеологических структурах и Чернобыльская катастрофа / Под ред. Шестопапова В.М. – Ч.2. Киев, 2001.
- 59 Рубан С.А., Шинкаревський М.А. Гідрогеологічні оцінки та прогнози режиму підземних вод України. – К.: УкрДГРІ, 2005. – 572с.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №					Лист
Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.13.08.01	