



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

**СТРОИТЕЛЬСТВО ЭНЕРГОБЛОКОВ № 3 И 4  
ХМЕЛЬНИЦКОЙ АЭС**

44539

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

ТОМ 13.6.1

Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС)

Геологическая среда зоны наблюдения, пункта промплощадки  
и города-спутника АЭС

Пояснительная

записка

43-814.203.004.ОЭ.13.06.01

Головатюк С.В., изм. 1

07.09.2016

Н. контр.

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
1	-	Все	-	-	59	352-16	Валасей	05.09/16
Номера страниц								

Таблица регистрации изменения

2016

Публичное акционерное общество  
«Киевський науково-дослідний та  
проектно-конструкторський інститут  
«ЕНЕРГОПРОЕКТ»  
Технічний архів

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Обозначение	Наименование	Примечание
43-814.203.004.ОЭ.13.06.01-С	Содержание тома	С. 2
43-814-СП	Состав проекта	С. 3
43-814.203.004.ОЭ.13.06.01-ВУ	Ведомость об участниках проекта	С. 8
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	С. 9

Взам. инв. №									
	Подпись и дата								
Инв. № подл.	Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.13.06.01-С		
	Разработал	Волошина			<i>Волошина</i>				
	Проверил	Пуляев			<i>Пуляев</i>		Стадия	Лист	Листов
	Н. контр.	Головатюк			<i>Головатюк</i>	07-09-16	ТЭО		1
<b>Содержание тома</b>							<b>ПАО КИЭП</b>		

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												
			<b>Состав проекта</b>			<table border="1"> <tr> <td>Стадия</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>ТЭО</td> <td>1</td> <td>5</td> </tr> </table>			Стадия	Лист	Листов	ТЭО	1	5
Стадия	Лист	Листов												
ТЭО	1	5												
						<b>ПАО КИЭП</b>								

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	

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инов. № подл.

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	

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	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	

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

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814-СП

Лист

5

Раздел	Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
	Начальник отдела №211 Главный специалист отдела №211	В.Ф. Пуляев Л.И. Волошина	<i>Л. Пуляев</i> <i>Волошина</i>

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Волошина		<i>Волошина</i>	
Проверил		Пуляев		<i>Пуляев</i>	
Нач. отд.		Пуляев		<i>Пуляев</i>	
Н. контр.		Головатюк		<i>Головатюк</i>	07.09.14

43-814.203.004.ОЭ.13.06.01-ВУ			
<b>Ведомость об участниках проекта</b>	Стадия	Лист	Листов
	ТЭО	1	1
<b>ПАО КИЭП</b>			



### Содержание

ВВЕДЕНИЕ..... 10

Приложение А (обязательное) 43-814.203.004.ОЭ.13.06.01 Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС). Геологическая среда зоны наблюдения, пункта промплощадки и города-спутника АЭС. Книга 1. Пояснительная записка..... 11

Взам. инв. №									
Подпись и дата									
Инв. № подл	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	43-814.203.004.ОЭ.13.06.01	Стадия	Лист	Листов
	Разработал		Волошина		<i>Волошина</i>		ТЭО	1	51
	Проверил		Пуляев		<i>Пуляев</i>	Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС). Геологическая среда зоны наблюдения, пункта, промплощадки и города-спутника АЭС. Пояснительная записка	ПАО КИЭП		
	Нач. отд.		Пуляев		<i>Пуляев</i>				
	Н. контр.		Головатюк		<i>Головатюк 07.09.16</i>				

**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.

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

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					43-814.203.004.ОЭ.13.06.01	Лист
			Изм.	Кодуч.	Лист	№док.		Подп.










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

**ЧАСТЬ 6  
Геологическая среда зоны наблюдения, пункта,  
промплощадки и города-спутника АЭС**

**КНИГА 1  
Пояснительная записка**

43-814.203.004.ОЭ.13.06.01

**Исполнители работы**

- |   |  |                |
|---|--|----------------|
| Главный специалист отдела инженерской геологии ГП КИИЗИ ЭП                          |    | Л.М. Шехтман   |
| Главный специалист отдела геофизики   |    | Е.П. Иванченко |
| Начальник группы  |    | Э.С.Тихомирова |
| Инженер II категории  |   | Н.А. Савченко  |
| Инженер II категории  |  | Е.П. Ткач      |
| Инженер II категории  |  | Т.С. Приходько |
| Главный научный сотрудник д.т.н. ин-та проблем национальной безопасности при СНБиОУ |  | Е.А. Яковлев   |

Изм. №	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм. №	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.06.01

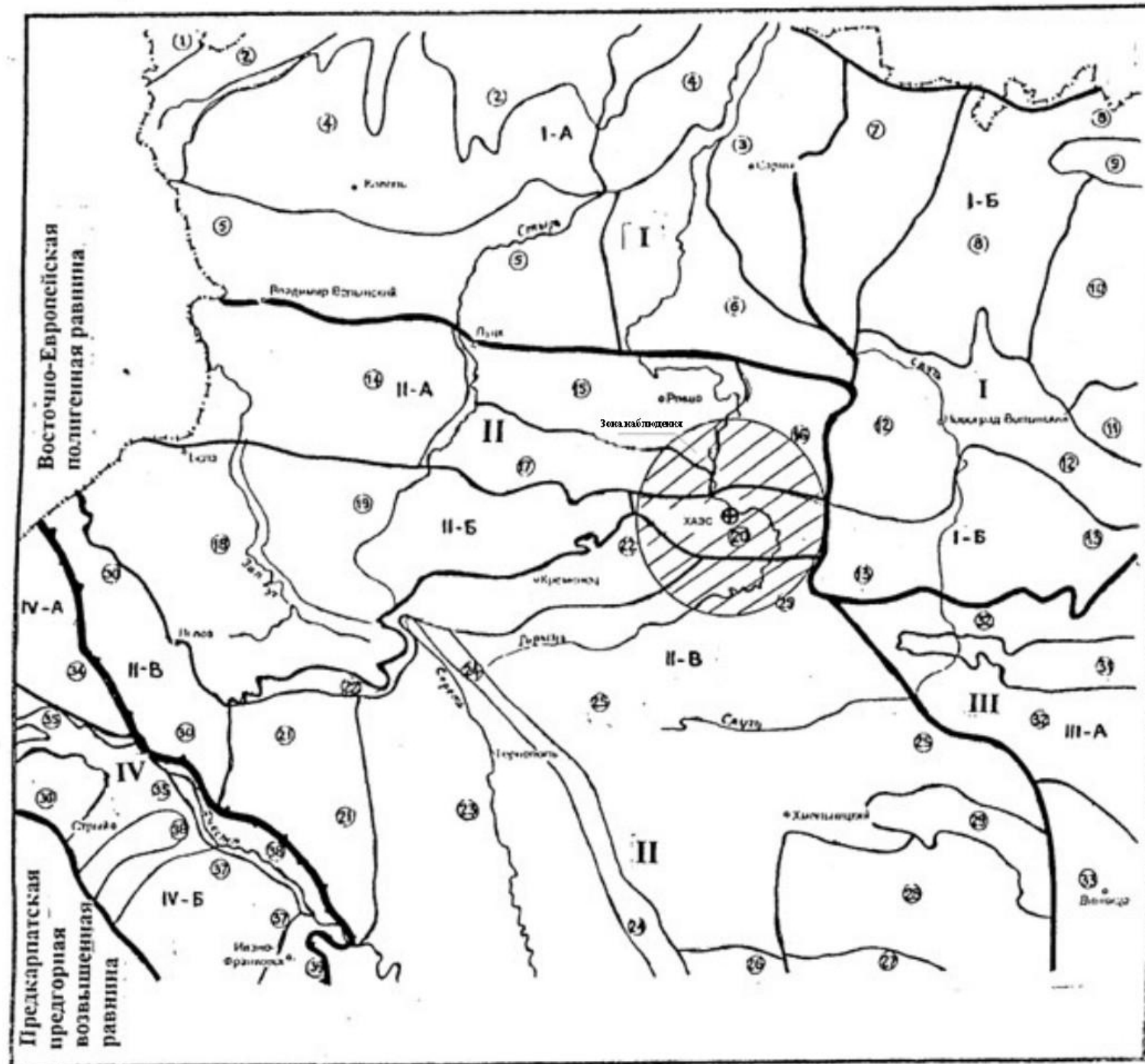
## Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	14
1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ, ГЕОЛОГИЧЕСКОГО И СТРУКТУРНО-ТЕКТОНИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ .....	15
1.1 ЗОНА НАБЛЮДЕНИЯ ХАЭС.....	15
1.2 ПУНКТ ХАЭС .....	29
1.3 ПРОМПЛОЩАДКА ХАЭС.....	30
1.4 ГОРОД-СПУТНИК АЭС (ГОРОД НЕТЕШИН) .....	32
2 АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ И ПРОГНОЗИРУЕМЫХ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ЭНДОГЕННЫХ И ЭКЗОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ И ЯВЛЕНИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ .....	36
2.1 ЗОНА НАБЛЮДЕНИЯ ХАЭС.....	36
2.2 ПУНКТ ХАЭС (ВКЛЮЧАЯ Г. НЕТЕШИН).....	39
2.3 ПРОМПЛОЩАДКА ХАЭС.....	39
3 СЕЙСМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	41
4 ОЦЕНКА ПРОГНОЗНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ НА ОБЪЕКТЫ ЭНЕРГОБЛОКОВ № 3, 4 И ЭНЕРГОБЛОКОВ НА ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ СРЕДУ 44	44
5 ОБОСНОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ИЛИ ОГРАНИЧЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЙ, ОЦЕНКА ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ .....	51
ВЫВОДЫ .....	54
ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ .....	56
СПИСОК ССЫЛОЧНЫХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ И ЛИТЕРАТУРЫ .....	57

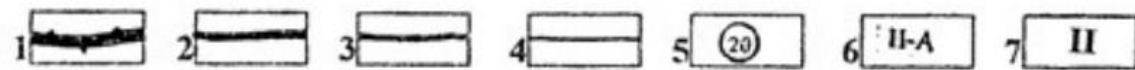
Взам.инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.		43-814.203.004.ОЭ.13.06.01	Лист
							5
Изм.	Кодуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		







Масштаб 1:1 000 000



Границы геоморфологических:

- 1 – стран;
- 2 – областей;
- 3 – подобластей;
- 4 – районов.

Номера геоморфологических:

- 5 – районов;
- 6 – подобластей;
- 7 – областей

Чертеж составлен Институтом географии НАН Украины (В.П. Палиенко)

Рисунок 1.1 - Геоморфологическое районирование территории региона Хмельницкой АЭС (Характеристика приведена в таблице 1.1)

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

Изм.	Кодуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата



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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Таблица 1.1– Геоморфологическое районирование зоны наблюдения ХАЭС (по материалам В. П. Палиенко - Институт географии НАН Украины)

Страна	Область	Подобласть	Район	Рельефообразующие отложения
Восточно-Европейская полигенная равнина	II Волыно-Подольская (пластово-денудационные возвышенности и пластово-аккумулятивные возвышенные равнины)	А. Волинская денудационная возвышенность	15 Луцко-Ровенская лессовая слабо волнистая возвышенность 16 Корецкая лессовая слабо расчлененная возвышенность 17 Мизочско-Повчанская (Дубненская) структурная возвышенность	Средне-верхнечетвертичные эолово-делювиальные легкие и тяжелые суглинки, суглинки лессовидные, местами – лессовидные супеси (vd Q <sub>2-3</sub> ). Верхнемеловые мергели, мел, мелоподобные известняки с кремнями и линзами песчаников (K <sub>2</sub> )
		Б. Малополеская аллювиально-водноледниковая равнина	20 Славутская (Острожская) аккумулятивная (зандрово-аллювиальная) равнина	Нижне- и среднечетвертичные водноледниковые глины с галькой и гравием (fQ <sub>1</sub> -fQ <sub>2</sub> ), местами – верхнечетвертичные аллювиальные пески, супеси, глины (a Q <sub>3</sub> ). Меловые мергели, песчаники(K <sub>2</sub> )
		В. Подольская структурно-денудационная возвышенность	22 Гологоро-Кременецкая структурно-эрозионная возвышенность 25 Хмельницкая лессовая платообразная возвышенная равнина	Четвертичные элювиальные и эолово-делювиальные лессовидные тяжелые суглинки и глины, реже – легкие суглинки (e, vd Q <sub>1-3</sub> ); средне-верхнечетвертичные эолово-делювиальные лессовидные легкие и тяжелые суглинки и супеси (vd Q <sub>2-3</sub> ); глины с прослоями песков (N <sub>1</sub> t). Неогеновые глины с прослоями песков и известняков (N <sub>1</sub> <sup>3</sup> s <sub>1</sub> ); глины зеленовато-серые и темно-серые с прослоями темно-серых песков (N <sub>1</sub> s <sub>2</sub> )

43-814.203.004.09.13.06.01

Лист	9
------	---



с. Славута, г. Нетешин, выше г. Острог. Сложена песками мощностью 8-18 м, залегающими на сарматских, верхнемеловых или верхнепротерозойских отложениях. Первая надпойменная терраса простирается также вдоль правого берега р. Свитенька от с. Мосты до с. Устья и по обоим берегам р. Вилия.

Вторая надпойменная терраса развита на отдельных участках Малополесского отрезка долины р. Горынь, в частности, на правобережье выше реки Цветоха и на левом берегу, южнее площадки ХАЭС. Ширина ее изменяется от 0,3-1,0 до 2,5-3,0 км. Сложена разнородными песками с прослоями суглинков, общей мощностью 12-18 м. Вторая надпойменная терраса встречается отдельными участками и в долине р. Б. Вильня.

Нижний участок (от г. Острог до пгт. Вильгора) в северной части территории в пределах денудационной равнины характеризуется наличием поймы и трех надпойменных террас. Долина р. Горынь имеет ширину до 10-15 км.

Пойма шириной от 0,3 до 2 км; поверхность ровная; сложена торфяно-болотными образованиями, ниже - аллювиальными песками, общей мощностью 8-10 м.

Первая надпойменная терраса (от г. Острог до г. Вильгор) развита на обоих берегах и четко выражена в рельефе. Ширина отдельных участков этой террасы колеблется от 0,2-1 до 2,0-2,5 км. Ее поверхность сложена песками или лессовидными суглинками, мощностью 2-4 м. Первая надпойменная терраса встречается также по обоим берегам притока р. Горынь - р. Устья.

Вторая надпойменная терраса развита по обе стороны долины, ширина отдельных участков этой террасы изменяется от 0,4 до 4 км. Сложена лессовидными суглинками мощностью до 8 м с одним - двумя погребенными почвенными горизонтами, аллювиальными суглинками, супесями, песками, общей мощностью 12-18 м. Поверхность террасы расчленена оврагами и ложбинами стока.

Третья надпойменная терраса развита сплошной полосой на правобережье от с. Могиляны до с. Завозов и на левобережье - в районе пос. Онежин. По генезису это эрозионно-аккумулятивная цокольная терраса. Высота цоколя над поймой в с. Милиятин составляет 20 м. С поверхности терраса сложена лессовидными суглинками с 3-4 горизонтами погребенных почв мощностью от 2-3 (при высоком залегании цоколя) до 12-13 м. Поверхность третьей надпойменной террасы изрезана оврагами и балками и пересекается долинами мелких ручьев - притоков р. Горынь.

Овражно-балочный рельеф представлен сетью оврагов и балок. Наибольшее распространение этот рельеф имеет в пределах денудационной и структурно-денудационной равнин. Наибольшая густота овражно-балочной сети наблюдается в южной части территории и приурочена к склонам долины р. Горынь и Подольской возвышенности. Овраги и балки имеют протяженность от 500 м до 2 км. Наибольшее количество активных оврагов наблюдается в пределах Подольской возвышенности.

Рельеф, созданный эоловой аккумуляцией, распространен в пределах задровой равнины и I надпойменных террас. Является наложенным по отношению к различным генетическим категориям рельефа. Возраст эолового рельефа верхнечетвертично-голоценовый. Представлен различными формами эоловой аккумуляции - грядами, дюнами, массивами развеваемых песков.

Дюны и гряды различной конфигурации (серпообразные, кольцевые, циркульные) встречаются, например, в большом количестве в пределах междуречья рек Свитенька и Вилия, Горынь и Гнилой Рог, юго-западнее водоема-охладителя ХАЭС. Их относительная высота колеблется от 5 до 25 м, ориентированы в западном и юго-западном направлениях. С внутренней стороны дюн часто расположены котловины выдувания. Большинство песчаных форм закреплено лесной или кустарниковой растительностью и они не развеваются.

Массивы развеваемых песков имеют ограниченное распространение. Основные по площади эоловые массивы расположены в районе сел Батьковцы, Ильяшовка, Комины.

Биогенный рельеф представлен заболоченными понижениями, которые весьма распространены на территории зоны наблюдения ХАЭС. Процессы заболачивания имеют

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

43-814.203.004.ОЭ.13.06.01

11

Изм. Колуч. Лист Недок. Подп. Дата



Ультрометаморфические и интрузивные образования представлены комплексом основных и ультраосновных пород, - мигматитами бердичевского комплекса, гранитами, гранодиоритами, мигматитами и плагиомигматитами, пегматоидными гранитами житомирского комплекса нижнего протерозоя.

*Осадочная толща* представлена верхнепротерозойскими и мезо-кайнозойскими отложениями. Образования осадочного чехла слагают три основных структурно-тектонических этажа: рифейский (верхнепротерозойский), сложенный песчаниками, алевролитами, аргиллитами полесской серии; верхнепротерозойский - нижнепалеозойский, представленный вулканогенно-осадочной терригенной и карбонатной формациями; мезокайнозойский, перекрывающий чехлом все нижележащие породы и сложенный терригенной, карбонатной и континентальной формациями.

Ниже приводится описание геологического разреза (снизу вверх) осадочного чехла согласно [23].

#### **Рифейские образования полесской серии рифея (R<sub>2-3</sub>).**

На образованиях кристаллического основания залегают отложения ромейковской свиты (R<sub>2rm</sub>), сложенной преимущественно мелкозернистыми песчаниками с тонкими прослоями алевролитов и наличием гравийного материала в средней части разреза и в его базальном горизонте. Мощность пород ромейковской свиты составляет 75 м.

Полицкая свита (R<sub>2-3pc</sub>) представлена песчаниками тонко-мелкозернистыми и имеет мощность 112 м.

Жобринская свита (R<sub>3žb</sub>) сложена в верхней части тонким переслаиванием алевролитов и аргиллитов, в низах свиты преобладают мелко-среднезернистые песчаники с редкими тонкими прослоями алевролитов. Мощность отложений жобринской свиты составляет 45 м.

#### **Вендская система верхнего протерозоя**

Отложения вендской системы слагают (снизу вверх) отложения волынской, могилев-подольской и каниловской серий.

В состав волынской серии входят:

- бродовская свита (V1br) - алевролиты и аргиллиты, конгломератобрекчии, песчаники;
- горбашевская свита (V1grb) - песчаники, иногда с прослоями в низах гравийного материала. Мощность толщи составляет 57 м;
- бабинская свита (V1bb) - туфы, туфоалевролиты, туфоаргиллиты, туфопесчаники общей мощностью 12 м. Мощность свиты составляет 110 м;
- ратненская свита (V1rt) - переслаивание вулканомиктовых алевролитов и аргиллитов, базальтов, лавобрекчий. Мощность составляет 21 м.

В состав могилев-подольской серии входят:

- чарторийская свита (V2čr), сложенная в нижней части песчаниками мощностью 41 м, в верхней части переслаиванием аргиллитов, алевролитов и песчаников; мощность верхней подсвиты 30 м;
- розничская свита (V2rz), представленная алевролитами, переслаивающимися в различном соотношении с аргиллитами и реже песчаниками. Мощность этих отложений составляет 40 м, местами размывы;
- колковская свита (V2kl), сложенная преимущественно алевролитами и песчаниками; мощность – несколько десятков метров, местами отложения свиты отсутствуют.

В состав каниловской серии (V<sub>2kn</sub>) входит две толщи общей мощностью до нескольких десятков метров; обе толщи слагают переслаивающиеся аргиллиты, алевролиты и песчаники.

#### **Отложения палеозойской эратемы**

Палеозойские отложения включают образования кембрийского, ордовикского и силурийского периодов.

Кембрий представлен породами балтийской серии, включающей стоходскую (Є<sub>1st</sub>) и ровенскую (Є<sub>1rv</sub>) свиты, сложенные аргиллитами, алевролитами, песчаниками.

Изм. № подл.

Подпись и дата

Взам.инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.13.06.01	Лист
							13



**Структурно-тектоническое строение** региона Хмельницкой АЭС [41] характеризуется четко выраженным блоковым строением; здесь выделены следующие геоблоки I порядка: Полесский на северо-западе региона, Осницкий на севере и частично на северо-востоке, Львовский на западе и юго-западе, Дубновский в центре, Тернопольско-Новоград-Волынский на юге и Подольский на юго-востоке региона. Межблоковыми границами служат глубинные зоны разломов I ранга: Луцкая (Горынская), Кременецко (Суцано)-Пержанская, Тетеревская, Радеховская, Подольская и Центральная (Сарненско-Варваровская). Кроме того, выделяются разломы II ранга и разломы III ранга. Ниже приводится характеристика разломов в пределах Тернопольско-Новоград-Волынского мегаблока, к которому приурочена территория зоны наблюдения ХАЭС (рисунок Рисунок 1.2 - **Схема блокового строения региона Хмельницкой АЭС**). Мегаблок в свою очередь разбит серией тектонических нарушений диагонального и ортогонального планов различных рангов.

К разрывным нарушениям I-го ранга относятся сквозькоровые зоны разломов диагонального плана: северо-восточного простирания Кременецко-Пержанская (и ее юго-восточная ветвь - Гошано-Шумский разлом) и северо-западного направления – Хмельникская тектоническая зона. Эти зоны разломов представлены сериями тектонических нарушений, прослеженных в соответствующих направлениях.

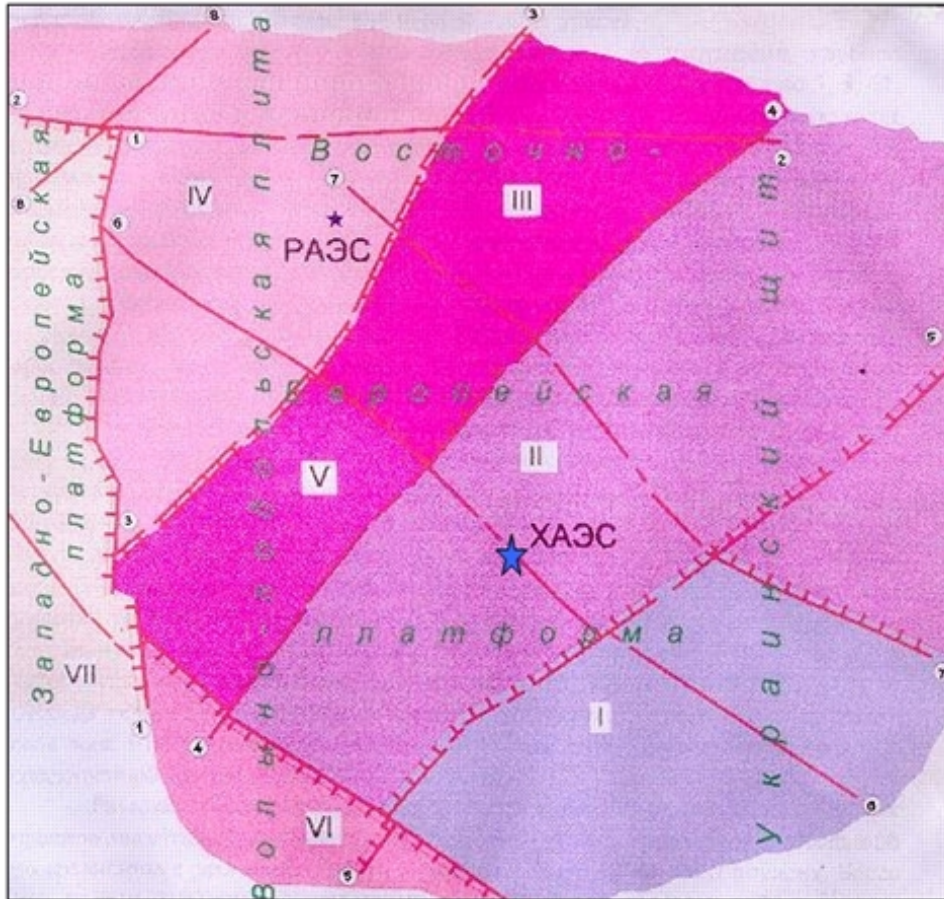
Гошано-Шумский разлом распространяется на северо-западный блок и уходит за пределы рассматриваемой территории. Ширина зоны разлома составляет 10-15 км. Разлом прослеживается на расстоянии 43 км по азимуту  $60^\circ$  в западной трети территории и  $45^\circ$  в центральной части. Падение сместителя субвертикальное.

Хмельникская зона разломов прослежена по диагонали северо-западного направления в центральной части через всю территорию зоны наблюдения серией нарушений различной протяженности (от 5 до 50 км). Ширина зоны от 7 до 12 км на юго-востоке, где ее северо-западная ветвь называется Дорогощанским разломом. Падение сместителя Хмельникской зоны разломов от субвертикального до  $80^\circ$  на северо-восток.

Хмельникская зона разломов формировалась как сдвиг, а в северо-западной части – в условиях существенного сжатия блоков земной коры.

К зонам разломов 2-го ранга (внутрикоровым) в первую очередь следует отнести Черняховскую зону субширотного направления, восточная ветвь которой фигурирует под наименованием Острожского разлома. Зона разлома прослежена через всю территорию тектонических нарушений шириной от 4 до 7 км. Падение зоны по геофизическим данным преимущественно субвертикальное. Черняховская зона разломов развивалась преимущественно в условиях сжатия и с более значительными, чем у Гошано-Шумского разлома, сдвиговыми деформациями.

Ивв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					43-814.203.004.ОЭ.13.06.01	Лист 15
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.		



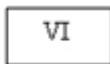
Масштаб 1:2 000 000

Условные обозначения



Тектонические нарушения:  
 а - тектонические швы, разделяющие структурно-формационные зоны и мегаблоки;  
 б - прочие глубинные разломы.

- 1 - Радеховский,
- 2 - Южно-Ратновский,
- 3 - Луцкий,
- 4 - Кременецко-Пержанский,
- 5 - Тетеревский,
- 6 - Хмельникский,
- 7 - Центральный,
- 8 - Минско-Выжевский



Мегаблоки земной коры:

- I - Подольский,
- II - Тернопольско-Новоград-Волинский,
- III - Осницкий,
- IV - Полесский,
- V - Дубновский,
- VI - Приднестровский,
- VII - Львовский

Чертеж составлен СГРП "Північгеологія".

Рисунок 1.2 - Схема блокового строения региона Хмельницкой АЭС

Ивл. № подл.

Подпись и дата

Ивл. № подл.

Изм. Колуч. Лист Недок. Подп. Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.06.01

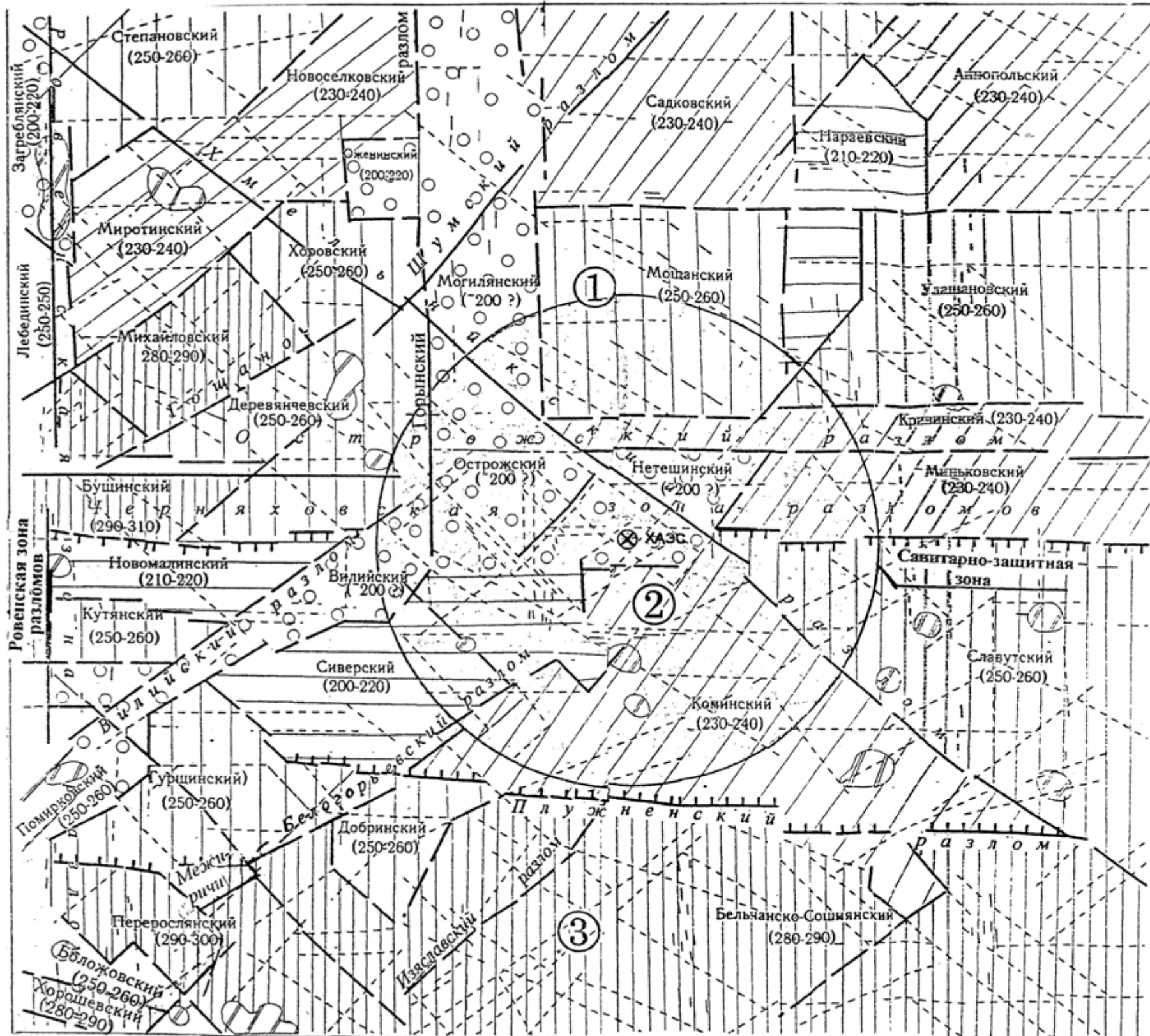
Лист

16

Формат А4







**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**

Макроблоки:  
 1 – Острожский;  
 2 – Славутский;  
 3 – Изяславский

Блоки с предполагаемой дифференцированной неотектонической активностью (условные показатели суммарных амплитуд неотектонических движений земной коры (м))

	280 - 300
	250 - 260
	230 - 240
	210 - 220
	- 200 (?)

**Неотектонически активные разрывные нарушения:**

	установленные по геолого-геофизическим данным
	предполагаемые по геолого-геоморфологическим данным
	участки предполагаемого разуплотнения пород (по геоморфологическим данным)
	границы между блоками
	границы между макроблоками

Рисунок 1.3 – Зона наблюдения Хмельницкой АЭС. Неотектоника. Разломно-блоковые структуры Масштаб 1:50 000

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

В пределах макроблока выделяются западная, относительно более активная, и восточная - относительно менее активная группа мезоблоковых неоструктур. Разделяет эти группы мезоблоков субмеридиональный Могиланский относительно менее активный необлок, испытавший в позднечетвертичное время и в голоцене относительные отставания в поднятиях, с которыми связано формирование низких аккумулятивных террас р. Горынь. Западным ограничением Могиланского блока является субмеридиональный разлом, протягивающийся на правобережье р. Горынь от с. Вильгор в направлении на г. Острог; восточным - система относительно небольших предполагаемых нарушений, протягивающихся также субмеридионально на правобережье р. Горынь через с. Михалковцы, Милятин, Могиланы, Вельбовно. Условно Могиланский блок можно рассматривать как молодой грабен, в пределах которого происходило формирование аккумулятивного флювиального рельефа на фоне доминирующего развития денудационных процессов. Ширина грабена - 5-6 км.

Западная часть Острожского макроблока характеризуется дифференцированными показателями суммарных величин неотектонических движений земной коры: 280-290 м (Михайловский блок), 250-260 м (Хоровский, Новоселковский блоки), 230-240 м (Миротинский блок).

Менее дифференцированы по активности блоковые структуры, расположенные восточнее предполагаемого Могиланского грабена в пределах Острожского макроблока. На юге в пределах Мощанского, Улашанского блоков суммарные величины неотектонических движений составляют 250-160 м; на севере, в пределах Садковичского и Аннопольского блоков - 230-240 м. Более низкие показатели (200-220 м) отмечаются в пределах субмеридионального Нараевского блока.

Центральная часть территории, где расположена ХАЭС, - это Славутский макроблок, характеризующийся более низкими количественными показателями неотектонической активности. Как следует из вышеизложенного, указанный макроблок ограничен Черняховской зоной разломов на севере и Плужненским разломом на юге. В пределах Славутского макроблока отмечаются фоновые показатели суммарных величин неотектонических движений 230-249 м. В границах отдельных блоков отмечается их повышение до 250-260 м (Ильяшевский, Славутский). Отличительной особенностью является наличие большого количества мезоблоков с величинами неотектонических движений 200-220 м и ~ 200 м в северной части Славутского макроблока.

В целом Славутский макроблок отставал в поднятиях от сопредельных Изяславского и Острожского, что особенно было характерно для четвертичного времени, с которым связано формирование аккумулятивного водно-ледникового рельефа, резко отличного от преобладающего денудационного в пределах вышеназванных смежных макроблоков.

Макроблоки разделены разломными зонами: Черняховской зоной разломов между Острожским и Славутским макроблоками, Плужнинским разломом между Славутским и Изяславским макроблоками; территорию зоны наблюдения пересекают широтные Ровенская зона разломов, Горынский разлом, разломы юго-западного простирания – Гощано-Шумский, Вилийский, Межиричи-Белогорьевский, Изяславский, а также разломы более низких рангов.

Ниже приводится характеристика разрывных зон, установленных по данным геолого-геофизических работ, а также предполагаемых на основании геолого-геоморфологического анализа территории.

Хмельникский разлом северо-западного простирания на неотектоническом этапе проявлял активность, запечатлевшуюся в разной степени в строении рельефа и рельефо-образующих отложений. В границах Славутского макроблока ему отвечает линейное расположение балок в районе с. Радошевка на правом берегу р. Горынь, соответствующая общему простиранию разлома, северо-западная ориентировка длинных осей эоловых и западных форм рельефа, русло р. Горынь на участке между юго-западной окраиной с. Комаровка и г. Нетешин, а также в районе с. Курганы, тыловой шов I надпойменной террасы в районе с. Вельбовно и др. В границах Острожского макроблока Хмельникскому разлому отвечает

Изм.	Колуч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.13.06.01	Лист
							19
Изм.	Колуч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

система соответственно ориентированных эрозионных форм, денудационных уступов, а также расположенных под острым углом к линии простирания разрыва небольших грабеноподобных (ромбовидных в плане) понижений в рельефе. В рельефе дочетвертичной поверхности (по данным Северного государственного регионального геологического предприятия «Пивничгеология», 1999) Хмельникский разлом также наиболее четко выражен в районе с. Радошевки, площадки ХАЭС и на участке между с. Оженин и г. Здолбунов. В полях микролинеаментов имеет достаточно слабое отражение в пределах Славутского макроблока и более четко выражен в пределах Острожского макроблока.

В рельефе современной и дочетвертичной поверхности достаточно хорошо выражена субширотная Черняховская зона разломов. Практически на всем протяжении в пределах зоны наблюдения она определяет субширотную границу зоны развития аккумулятивного водно-ледникового и флювиального рельефа в границах Славутского макроблока и денудационного рельефа в пределах Острожского макроблока. В границах Черняховской зоны наблюдается выраженное понижение дочетвертичной поверхности до 210-180 м (обусловлено размывами водно-ледниковых потоков и р. Горынь).

Предполагаемый субширотный Плуужненский разлом, как и Черняховская зона, отделяет ареалы развития аккумулятивного и денудационного рельефа, районы с отличающимися на 20-25 м отметками подошвы четвертичных отложений и на 18-20 м - отметками подошвы сарматских отложений. Одним из критериев, позволивших сделать вывод о дифференцированной неотектонической активности Изяславского и Славутского макроблоков, разделяемых Плуужненским нарушением, является рисунок микролинеаментов, имеющих хаотически беспорядочный характер в пределах Изяславского макроблока и преимущественно упорядоченный диагональный характер в границах Славутского макроблока.

Субмеридиональная Ровенская зона разломов также фиксируется по ориентировке микролинеаментов (ширина зоны микролинеаментов 2,5-1,5 км) и по отдельным формам рельефа того же направления.

Более выразительные признаки отмечаются вдоль субмеридионального Горынского разлома на западной границе Могилянского блока.

Межиричи-Белогорьевский, Вилийский, Изяславский, Гощано-Шумский диагональные разломы северо-восточного простирания также по-разному характеризуются с точки зрения признаков неотектонической активизации. Местами они разделяют блоки с разницей в условных показателях неотектонической активности в послесарматское время 10-20 м, как, например, Межиричи-Белогорьевский разлом.

Вилийскому разлому в современном рельефе отвечает долина р. Вилия, прямолинейный отрезок р. Корчик и другие более мелкие формы рельефа. На участке между селами Вилия и Болотковцы разлом отделяет области развития денудационного и аккумулятивного рельефа с существенно отличающейся гипсометрией, морфологией, глубиной расчленения. Судя по анализу рельефа и миоценовых отложений, Вилийский разлом был активен с начала раннего сармата. Постсарматские поднятия были более активными на территории, расположенной северо-западнее разлома. Разница в гипсометрии раннесарматских бентонитовых глин около 70-80 м. Достаточно высокая степень активности была характерна для разлома в плиоцен-четвертичное время, что отразилось на особенностях строения и формирования современного рельефа, особенно ниже-среднечетвертичного.

Анализ морфоструктурной дифференциации территории в целом подтверждает более четкое отражение в рельефе субширотных разломных зон и фрагментов субмеридиональных; диагональные нарушения имеют менее четкое отражение в крупных элементах рельефа.

В современном рельефе дешифрируется значительное количество линеаментов, которые следует интерпретировать как зоны трещиноватости, безамплитудные локальные разломы.

Площадка ХАЭС располагается вблизи узла пересечения субширотной Черняховской зоны разломов и диагонального Хмельникского разлома, однако с точки зрения количественных показателей неотектонической активности эта территория характеризуется

Взам.инв. №							Лист
Инь. № подл.							43-814.203.004.ОЭ.13.06.01
Подпись и дата							20
	Изм.	Колуч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	

невысокими значениями амплитуд (20-30 м) вертикальных движений по противоположным крыльям разломов в неоген-четвертичное время (то есть за период 26 млн. лет), что позволяет в целом не придавать большой роли вертикальной составляющей неотектонических движений земной коры в общем процессе неотектогенеза; средний градиент скорости вертикальных движений по этим разломам невелик и составляет 0,001-0,02 см/км/тыс. лет.

## 1.2 Пункт ХАЭС

Пункт Хмельницкой АЭС [24, 26, 32] находится на Волыно-Подольской возвышенности, в области Малого Полесья, на Славутской (Острожской) аккумулятивной (зандрово-алювиальной) равнине, в среднем течении р. Горынь, правого притока р. Припять.

**Геоморфологические условия** определяются характером долины р. Горынь и ее водораздела.

Пункт ХАЭС (за исключением г. Нетешин) расположен на левом берегу р. Горынь, река ограничивает территорию на севере и северо-востоке. На рассматриваемом участке, называемом Малополесским, река протекает в северо-западном направлении, у г. Острог делает резкий поворот в северном направлении. Река меандрирует.

Долина р. Горынь имеет сложное геоморфологическое строение. На Малополесском участке долина р. Горынь осложнена долиной ее левого притока – реки Гнилой Рог. Здесь в пределах территории пункта ХАЭС выделяются пойма долин рек Горынь и Гнилой Рог, I надпойменная терраса долины р. Гнилой Рог. Ширина поймы составляет 1-2 км, пойма преимущественно двухступенчатая, сочлененная, мелкогребневая и бугристая, местами заболоченная; абсолютные отметки поверхности в пойме 194,00 - 197,50 м.

I надпойменная терраса долины р. Гнилой Рог и пойма затоплены водами водоема-охладителя ХАЭС с НПП=203 м. Незатопленной осталась лишь узкая полоса (часть I надпойменной террасы) в западной части пункта с абсолютными отметками поверхности 198,00-202,00 м; эта часть защищена от затопления и подтопления дамбой водоема-охладителя и дренажом.

Водораздел долины р. Горынь отделен от поймы резким уступом высотой до 10 м. Поверхность водораздела весьма неровная, абсолютные отметки поверхности территории пункта ХАЭС в пределах водораздела колеблются от 201,00 до 230,00 м; в пределах промплощадки ХАЭС территория спланирована.

**Геологический разрез** пункта ХАЭС слагает мощная толща (несколько сотен метров) осадочных, метаморфизованных и вулканогенных пород, залегающих на кристаллическом фундаменте. Толща пород платформенного чехла состоит из отложений верхнего отдела протерозойской группы – рифея и венда.

Рифей залегает с угловым и стратиграфическим несогласием на кристаллических породах фундамента, представлен породами полесской серии однообразного песчано-алевритового состава с прослоями аргиллитов, слагающими трех – пятикомпонентные ритмы в количестве от одного до пяти; мощность от 150 до 625 м.

В составе венда выделяются серии волинская и могилев-подольская (стырская).

В составе волинской серии две свиты – горбашевская и берестовецкая; общая мощность порядка 100-200 м.

Разрез горбашевской свиты, относимой к базальному горизонту волинской серии, имеет дифференцированное трехчленное строение:

- нижняя пачка заполняет и нивелирует понижения древнего рельефа, представлена
- плохо отсортированным угловатым или слабоокатанным материалом, погруженным в алеврито-глинистую слабосцементированную массу; мощность
- от 1,6 до 43,8 м;

Взам.инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.					43-814.203.004.ОЭ.13.06.01	Лист
			Изм.	Колуч.	Лист	Недок.		Подп.

- средняя пачка – это глинистые образования: тонкослоистые пестроцветные глины, развитые преимущественно в осевых частях локальных понижений, а также глины плотные и массивные с прослоями песчаников; мощность 10-15 м, в осевых частях увеличивается до 40 м;
- верхняя пачка – песчаники разнородные, аркозовые, кварц-полевошпатовые, с гравием; мощность от 5-7 до 44 м.

Берестовецкая свита представлена эффузивно-пирокластической толщей эффузивной фации и вулканогенно-осадочными образованиями аллохтонной фации, это базальты, лавобрекчии, туфы от грубо- до тонкообломочных, базальтовые туффиты. Мощность порядка 100 м, местами более.

В составе могилев-подольской (стырской) серии на рассматриваемой территории выделяется свита могилевская (чарторийская) мощностью 45-50 м, которую слагают преимущественно алевролито-аргиллитовые породы с прослоями песчаников.

На левобережье р. Горынь отложения венда перекрыты четвертичными (плейстоценовыми и голоценовыми) отложениями, которые распространены повсеместно, различны по генезису, возрасту, литологическому составу (смотри графические материалы шифр от 84-17-08-694 по 84-17-08-697 в книге 2). На территории пункта развиты средне- верхнечетвертичные флювиогляциальные отложения (на водоразделе); верхнечетвертичные (на надпойменной террасе) и современно-четвертичные (в пойме) аллювиальные отложения; современно-четвертичные болотные и техногенные отложения.

Мощность четвертичных пород, условия залегания находятся в прямой зависимости от геоморфологических и палеогеоморфологических условий территории, от гипсометрического положения того или иного участка.

Средне-верхнечетвертичные флювиогляциальные отложения представлены песчано-глинистыми образованиями и переотложенным мелом. Пески в основном мелкие и средней крупности, глинистые грунты – преимущественно суглинки и глины, последние изредка с включением органических веществ. Переотложенный мел в пределах территории пункта ХАЭС повсеместного распространения не имеет, но прослеживается на большей части территории. Мощность его колеблется в широких пределах – от нескольких десятков сантиметров до 15 м, причем увеличение мощности – в юго-восточном направлении (в связи с повышением абсолютных отметок рельефа поверхности). За пределами рассматриваемой территории мел в коренном залегании выходит на поверхность.

Верхне- и современночетвертичные аллювиальные отложения представлены преимущественно песками, по гранулометрическому составу в основном мелкими и средней крупности, с редкими тонкими прослоями и линзами глинистых грунтов. Мощность составляет 8-20 м.

Современночетвертичные болотные образования имеют спорадическое распространение на территории поймы, представлены торфом и заторфованными грунтами мощностью до 1-2 м.

Современночетвертичные техногенные отложения – это насыпные либо намывные грунты на промплощадке и на территории г. Нетешин; представлены песками; мощность от нескольких десятков сантиметров до нескольких метров.

Иллюстрация геологического строения пункта – графические материалы шифр от 84-17-08-694 по 84-17-08-697, 84-17-08-702 в книге 2.

### 1.3 Промплощадка ХАЭС

В *геоморфологическом* отношении промплощадка ХАЭС [24, 29, 32] находится в пределах левобережного водораздела долины р. Горынь, на спланированной территории.

Условия планировки здесь довольно сложные, поэтому абсолютные отметки спланированной поверхности в пределах площадки резко разнятся.

Изм.	Колуч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.13.06.01	Лист
							22
Изм.	Колуч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

Основные сооружения ХАЭС (главные корпуса, спецкорпус и другие) находятся на территории с планировочной отметкой 206,00 м. На части этой территории произведена замена переотложенного мела песком, границы этой площади смотри в книге 2 шифр 84-17-08-698.

К югу от площадки основных сооружений в узкой полосе, где расположены блочные насосные станции (БНС), планировочная отметка 204,40 м.

Еще южнее проходит подводящий канал, отметка дна 194,00 м, уровень воды на отметке 203,00 м.

В полосе между подводящим и отводящим каналами абсолютная отметка спланированной поверхности 205,00 м. К ней с юга примыкает отводящий канал, отметка дна 199,50 м, уровень воды на отметках 203,30-203,90 м. В полосе вдоль южного борта отводящего канала абсолютная отметка спланированной поверхности 205,00 м. К югу от каналов находится ОРУ-750 кВ, абсолютная отметка спланированной поверхности 222,40 м.

В *геологическом строении* на разведанную глубину 60 м принимают участие (сверху вниз) современнотчетвертичные техногенные грунты, верхне-среднечетвертичные флювиогляциальные образования, подстилаемые отложениями чарторийской и берестовецкой свит венда. В связи со значительной разницей в абсолютных отметках как естественного рельефа, так и спланированной поверхности в пределах промплощадки, мощность и литологический состав четвертичных отложений на различных участках изменяются в довольно широких пределах (смотри графические материалы шифр от 84-17-08-698 по 84-17-08-702 в книге 2).

На площадке, где расположены главные корпуса и др. основные сооружения, а также произведена замена переотложенного мела насыпными грунтами (песками), мощность последних 2,5-3,5 м; залегают они на алевролито-аргиллитовой толще с прослоями песчаников чарторийской свиты венда.

В западной и северной частях территории площадки, где замена переотложенного мела не производилась, верхнюю часть разреза слагают флювиогляциальные песчано-глинистые грунты небольшой мощности (2-4 м), переотложенный мел мощностью 0-4 м, подстилаемые породами алевролито-аргиллитовой толщи. Разрез флювиогляциальных отложений не выдержан в плане и по глубине, - на различных участках они представлены неодинаковыми в литологическом отношении грунтами. В верхней части чаще всего залегают пески, по гранулометрическому составу средней крупности и мелкие, мощностью чаще всего 1-2 м, а местами до 4-5 м. На некоторых участках слой песков отсутствует, здесь с поверхности залегают переотложенный мел – порода неоднородная, содержит включения песка, глинистого материала, щебня и гальки; мощность мела от 1 до 4 м, иногда более. Местами в разрезе флювиогляциальных отложений прослеживаются глинистые грунты – от глин до супесей, в основном мягко - и тугопластичной консистенции.

На площадке ОРУ (к югу от промплощадки) разрез слагают насыпные грунты мощностью 0-7 м; флювиогляциальные пески с тонкими прослоями глинистых грунтов, общей мощностью до 13-18 м; переотложенный мел мощностью до 6,0-7,0 м (местами выклинивается). На глубине ~ 20 м залегают алевролито-аргиллитовая толща с прослоями песчаников.

В пределах всей охарактеризованной территории абсолютные отметки кровли отложений чарторийской свиты венда 200,00-204,00 м. Верхнюю часть пород чарторийской свиты слагают алевролито-аргиллитовые породы с прослоями песчаников общей мощностью 25-30 м; нижнюю – туфогенные аргиллиты с прослоями песчаников общей мощностью 5-10 м.

На контакте флювиогляциальных и коренных отложений местами залегают тонкий слой сильновыветрелого ожелезненного обводненного песчаника, в основном мелкозернистого, небольшой мощности (до 10 см).

Верхняя часть пород чарторийской свиты элювирована до состояния глин тугопластичной и твердой консистенции; мощность от 0,5 до 2-3, а иногда и более метров.

Под глинами залегают толща алевролито-аргиллитовых пород, состоящая из переслаивающихся аргиллитов, алевролитов, реже песчаников. Мощность прослоев различна -

Изм.	Колуч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.13.06.01	Лист
							23
Изм.	Колуч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

от 1-2 мм до нескольких сантиметров. Частое переслаивание различных грунтов обуславливает слоистую и тонкослоистую текстуру породы; толща трещиноватая. Песчаники залегают как в виде прослоев различной мощности (от 1-2 мм до 1 м, иногда более), так и в виде линз различных размеров.

Алевритито-аргиллитовая толща с прослоями песчаников в целом до глубины порядка 5-7 м от поверхности (выше первого слоя песчаников, выделенного на разрезах) оценивается как выветрелая, ниже – как слабыветрелая. Общая мощность толщи составляет 16-18 м.

Ниже залегает аргиллитовая толща, также относящаяся к чарторийской свите венда, состоящая из аргиллитов и алевритистых аргиллитов, изредка содержащих прослой алевритов, реже – песчаников. Толща трещиноватая, слоистой текстуры, мощность 12-13 м, подошва на глубине 24-32 м.

Описанные отложения подстилаются туфогенными аргиллитами чарторийской свиты и туфогенными песчаниками берестовецкой свиты. Мощность туфогенных аргиллитов 10-20 м, подошва на глубине 42-50 м (абсолютные отметки 155,00-160,00 м).

Туфогенная аргиллитовая толща подстилается туфогенными песчаниками берестовецкой свиты, в основном средне- и мелкозернистыми. Пройденная мощность слоя до 25 м.

К юго-востоку от промплощадки (в 600-700 м от ее центральной части) в рельефе кровли коренных отложений зафиксировано значительное понижение глубиной более 25 м, заполненное песками различного гранулометрического состава. В современном рельефе это понижение не прослеживается, в связи, с чем условно названо "погребенной долиной".

Толща грунтов, слагающих геологический разрез промплощадки Хмельницкой АЭС, расчленена на 14 инженерно-геологических элементов. Их наименование, характеристика, показатели физико-механических свойств, категория грунтов по сейсмическим свойствам приведены в таблицах 1.2 и 1.3.

Фундаменты основных сооружений ХАЭС опираются на породы алевритито-аргиллитовой толщи – тонкое переслаивание аргиллитов, алевритов, песчаников; это слабосжимаемые грунты. Свойства грунтов в процессе строительства и эксплуатации не изменились; об этом свидетельствуют незначительные величины осадок эксплуатируемых сооружений (по результатам многолетнего мониторинга за осадками и кренами сооружений).

Кроме того, в 2009 г. выполнены контрольные изыскания непосредственно на площадке главных корпусов энергоблоков № 3 и 4. При этом пройдено пять скважин, выполнен в этих же точках радиоизотопный каротаж для определения плотности и влажности грунтов в массиве, вертикальное сейсмическое профилирование в трёх точках для определения деформационных характеристик грунтов, лабораторные испытания грунтов и подземных вод.

Контрольными изысканиями 2009 г на площадке энергоблоков № 3 и 4 установлено, что физико-механические свойства грунтов основания стабильны и не претерпели изменений по сравнению с приведенными в отчетах 1986 года [45].

#### 1.4 Город-спутник АЭС (город Нетешин)

Город Нетешин [25, 28, 30, 33] располагается на правом берегу р. Горынь.

В *геоморфологическом* отношении его территория находится в пределах долины р. Горынь (поймы и останца I надпойменной террасы) и ее правобережного водораздела.

Абсолютные отметки естественного рельефа составляют: поймы шириной 0,5-1,0 км – 195,00-197,50 м, останца I надпойменной террасы шириной 0,3-0,8 км – 197,00-201,00 м, правобережного водораздела – 201,00-230,00 и более метров.

Пойменная часть спланирована путем намыва до отметки 200,00 м.

*Геологическое строение* площадки различно в пределах разных геоморфологических элементов (графические материалы – шифр 84-17-08-703 в книге 2).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №							Лист
			43-814.203.004.ОЭ.13.06.01						
Изм.	Колуч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата				



Таблица 1.2 - Таблица показателей физико-механических свойств песчано-глинистых грунтов (промплощадка)

Номер ИГЭ	Характеристика инженерно-геологического элемента (ИГЭ)	Условное обозначение	Стратиграфический индекс	Гранулометрический состав, %; фракции, мм						Степень неоднородности гранулометрического состава $C_v$	Природная влажность $W$	Влажность на границе		Число пластичности $I_p$	Показатель текучести $I_L$	Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup>	Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup>	Плотность скелета грунта $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup>	Пористость $n$ , %	Коэффициент пористости $e$	Угол внутреннего трения $\varphi$ , градус	Сцепление $c$ , кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Модуль деформации $E$ , МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Категория грунтов по сейсмическим свойствам
				гравий	песок							теку-чести $W_L$	рас-ка-тыва-ния $W_p$											
					5-2	2-1	1,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1															
17	Песок мелкий, средней плотности, от маловлажного до насыщенного водой	м	$f_{3-2}$	0,2	0,7	2,4	26,2	54,5	16,0	0,07* ----- 0,27**				2,66	1,65-1,76 ----- 1,96-1,98	1,53-1,57	40,8-42,5	0,69-0,74	30	2 (0,02)	24 (240)	II ----- III		
17а	Песок пылеватый, средней плотности, от маловлажного до насыщенного водой	п	$f_{3-2}$		0,1	1,4	10,9	52,4	35,2	0,04 ----- 0,26				2,66	1,60 ----- 1,90-1,98	1,54	42,2	0,73	26	2 (0,02)	12 (120)	II ----- III		
18	Песок средней крупности, с прослоями крупного, средней плотности, от маловлажного до насыщенного водой	с	$f_{3-2}$	0,7	1,8	13,8	57,2	17,4	9,1	0,08* ----- 0,25**				2,66	1,73-1,74 ----- 1,98-2,02	1,58-1,62	39,0-40,5	0,64-0,68	33	1 (0,01)	30 (300)	II ----- III		
18а	Песок средней крупности, рыхлый, от маловлажного до насыщенного водой	с	$f_{3-2}$			18,4	46,2	30,2	5,2	0,06* ----- 0,26**				2,66	1,62 ----- 1,95	1,53-1,55	41,9-42,5	0,72-0,74	30	0	17 (170)	III		
20а	Супесь текучей, реже пластичной консистенции		$f_{3-2}$							0,22	0,22	0,18	0,04	0,67->1	2,72	1,73-1,96	1,48-1,54	43,5-45,7	0,77-0,84	19	10 (0,10)	9 (90)	III	
20б	Глина и суглинок в основном тугопластичной консистенции		$f_{3-2}$							0,30	0,49	0,20	0,29	0,34	2,72	1,89-1,95	1,44-1,52	44,1-47,1	0,79-0,89	16	43 (0,43)	15 (150)	II	
20в	Глина с примесью органических веществ, в основном тугопластичной консистенции		$f_{3-2}$							0,36	0,55	0,24	0,31	0,39	2,55	1,40	1,03	59,6	1,48	8	15 (0,15)	5 (50)	III	
24	Мел переотложенный, тиксотропный		$f_{3-2}$							0,27	0,29	0,21	0,06		2,72	1,83-2,00	1,44-1,60	41,2-47,1	0,70-0,89	17	3 (0,03)	10 (100)	III	
25а	Глина; консистенция от твердой до тугопластичной, трещиноватая, набухающая, с прослоями аргиллитов и песчаников		eV cz							0,22	0,41	0,19	0,22	<0-0,47	2,78	1,96-2,07	1,61-1,71	38,3-42,2	0,62-0,73	18	53 (0,53)	23 (230)	II	

Примечания -

1 0,07\* Показатели выше уровня грунтовых вод (УГВ).

0,27\*\* Показатели ниже УГВ

2 В таблице приведены нормативные значения угла внутреннего трения, сцепления и модуля деформации.

3 Таблица составлена по материалам изысканий КООЭПа (1977-1986 гг.).

4 В таблице приведен диапазон средних значений показателей плотности.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Ив. № подл.

Изм.	Кодуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.06.01

Лист

25

Таблица 1.3 - Таблица показателей физико-механических свойств скальных грунтов (промплощадка)

Номер ИГЭ	Характеристика инженерно-геологического элемента (ИГЭ)	Условное обозначение	Стратиграфический индекс	Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup>	Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup>	Плотность скелета грунта $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup>	Пористость n, %	Коэффициент пористости, e	Предел прочности на одноосное сжатие, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )			Коэффициент размягчаемости $K_{saf}$	Номер п/п табл. 10-1 Классификация грунтов и пород	Примечание	Категория грунтов по сейсмическим свойствам
									R <sup>nc</sup>	R <sub>cII</sub>	R <sub>cI</sub>				
26а	Алевролитово-аргиллитовая толща - тонкое переслаивание аргиллитов и алевролитов, песчаников; грунт скальный пониженной прочности; верхняя часть толщи выветрелая, ниже - слабовыветрелая; грунт размягчаемый		Vcr	2,74	2,34	2,20	19,7	0,24	50	46	44	0,22	26а	При естественной влажности	II
									45	42	39			В водонасыщенном состоянии	
									206	196	189			В воздушно-сухом состоянии	
27	Песчаник слабовыветрелый, изредка с прослоями выветрелого и сильновыветрелого; грунт скальный, средней прочности, в основном неразмягчаемый, трещиноватый		Vcr	2,73	2,32	2,18	20,1	0,25	333			0,76	27	В водонасыщенном состоянии	II
									438					В воздушно-сухом состоянии	
28	Аргиллит с прослоями алевролита, реже песчаника, слабовыветрелый, трещиноватый, слоистой текстуры, грунт скальный, пониженной прочности, размягчаемый		Vcr	2,84	2,32	2,07	27,1	0,37	32	29	27			При естественной влажности	II
29	Аргиллит туфогенный, иногда с прослоями алевролита, реже песчаника, слабовыветрелый, трещиноватый; грунт скальный, пониженной прочности, размягчаемый		Vbr, Vcr	2,83	2,27	1,93	31,8	0,47	29	24	20			При естественной влажности	II
30	Песчаник туфогенный, слабовыветрелый, трещиноватый; грунт скальный, пониженной прочности		Vbr	2,84	2,31	2,01	29,2	0,41	46	36	27			При естественной влажности	II

Примечания:

- 1 В таблице приведены нормативные значения угла внутреннего трения, сцепления и модуля деформации.
- 2 Таблица составлена по материалам изысканий КОАЭПа (1977-1986 гг).
- 3 В таблице приведен диапазон средних значений показателей плотности.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Изм. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.06.01

Лист

26

В геологическом строении *поймы* принимают участие современночетвертичные техногенные (намывные), болотные и аллювиальные отложения, подстилаемые глинами сарматского яруса нижнего неогена.

Техногенные (намывные) грунты ( $t_4$ ) представлены песками, по гранулометрическому составу мелкими и средней крупности; мощность 2-5 м.

Болотные отложения ( $b_4$ ) представлены торфом и заторфованными грунтами различной мощности, - от нескольких десятков сантиметров до 2-4 и более метров.

Современночетвертичные аллювиальные отложения ( $a_4$ ) характеризуются довольно пестрым литологическим составом и неоднородностью в плане и по глубине. Представлены песками различного гранулометрического состава – от гравелистых до мелких; в толще песков встречаются многочисленные прослои и линзы глинистых грунтов (от супесей до глин) мощностью 1-2, реже 3-5 м.

Общая мощность современных четвертичных отложений колеблется от 10 до 30 м в связи с весьма неровной кровлей подстилающих аллювий глин сарматского яруса; отметка кровли последних в пойме 175,00-183,00 м.

*Первая надпойменная терраса* сложена верхнечетвертичными аллювиальными отложениями ( $a_3$ ), разрез которых также характеризуется неоднородностью в плане и по глубине. Представлены в основном песками, в верхней части разреза – преимущественно мелкими, в нижней – от средней крупности до гравелистых. На глубине 6-8 м в толще песков почти повсеместно прослеживаются прослои и линзы глинистых грунтов (глины, суглинки, супеси), мощность которых изменяется от 1 м до 5-6 м. Общая мощность верхнечетвертичных аллювиальных отложений изменяется в широких пределах, - от 5,7 м до 26,5 м, что является следствием неровной кровли залегающих ниже сарматских глин, отметки их кровли здесь 180,00-185,00 м.

Правобережный водораздел долины р. Горынь сложен верхне-среднечетвертичными флювиогляциальными отложениями ( $f_{3-2}$ ), представленными песками мелкими и средней крупности с многочисленными прослоями глинистых грунтов; мощность прослоев изменяется от нескольких сантиметров до нескольких метров, приурочены они как правило к нижней части разреза. Общая мощность флювиогляциальных отложений зависит от гипсометрии рельефа, - по мере увеличения абсолютных отметок поверхности возрастает мощность флювиогляциальных отложений от 4,5 до 20 и более метров. Абсолютные отметки кровли залегающих ниже глин сарматского яруса 185,00-205,00 м.

Мощность глин сарматского яруса – несколько десятков метров. Ниже залегают породы алевролита-аргиллитовой толщи чарторийской свиты венда, охарактеризованные выше.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					43-814.203.004.ОЭ.13.06.01	Лист 27
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.		

## 2 АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ И ПРОГНОЗИРУЕМЫХ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ЭНДОГЕННЫХ И ЭКЗОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ И ЯВЛЕНИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

*Эндогенные процессы* в районе Хмельницкой АЭС могут иметь место лишь как следствие неотектонических процессов, определяющих формирование изменений рельефа, современные вертикальные и горизонтальные движения земной коры, а также современные сейсмогенные проявления, приуроченные к сейсмически активным разломам.

Эти явления в рассматриваемом районе имеют слабое проявление, что обусловлено расположением его в пределах Русской платформы - градиенты скоростей вертикальных неотектонических движений составляют от 0,001 до 0,02 см/км/тыс. лет, данных о проявлении горизонтальных неотектонических движений нет.

При незначительной интенсивности движений земной коры на территории зоны наблюдения ХАЭС отмечается изменчивость количественных показателей неотектонических структур (знакопеременные движения). Выделяются безамплитудные слабоактивные разломы.

Возможность сейсмогенных проявлений (сейсмическая характеристика) приводится в разделе 3.

*Экзогенные геологические процессы* (ЭГП) по генезису разделяются на две группы: естественно-исторические (природные) и техногенные (возникшие в результате инженерной деятельности).

Группа естественно-исторических ЭГП в свою очередь делится на две подгруппы: первая – стабилизировавшихся ЭГП; вторая – активных или временно активизировавшихся. Под влиянием техногенных факторов может произойти активизация природных ЭГП, то есть в этом случае ЭГП рассматриваются как природно-техногенные.

Возможность проявления ЭГП обусловлена рядом условий: геологическим строением, тектоникой, рельефом, гидрогеологическими и физико-географическими особенностями, а также влиянием внешних факторов.

Условия в пределах различных частей территории зоны наблюдения неодинаковы и существенным образом отличаются от условий промплощадки и пункта ХАЭС (последний включает санитарно-защитную зону R=2,7 км, водоем-охладитель, г. Нетешин); соответственно возможные проявления ЭГП (включая отрицательные) также различны.

Развитие ЭГП обусловлено следующими основными факторами:

- действием поверхностных вод;
- действием подземных вод;
- действием сил тяжести;
- влиянием атмосферных агентов.

Проявление ЭГП может быть локальным и площадным.

Классификация и наименования ЭГП в зоне наблюдения, в пункте и на промплощадке ХАЭС приведены в таблице 2.1.

Ниже рассматривается степень возможного влияния экзогенных процессов на устойчивость сооружений ХАЭС, в том числе энергоблоков № 3, 4, и соответственно влияния этих энергоблоков на интенсивность развития экзогенных процессов.

### 2.1 Зона наблюдения ХАЭС

- На территории зоны наблюдения ХАЭС имеют развитие следующие экзогенные процессы:
  - эрозия плоскостная (плоскостной смыв), склоновая и линейная (в руслах рек, водотоков);

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

43-814.203.004.ОЭ.13.06.01

28

Изм. Колуч. Лист Недок. Подп. Дата

- оврагообразование;
- заболачивание пойм рек и понижений в рельефе на невысоких водораздельных пространствах;
- образование стариц вследствие меандрирования русел рек;
- карстовые и суффозионно-карстовые, причем выделяются площади покрытого и полупокрытого карста;
- просадки (на территориях, сложенных лессовыми породами);
- эоловые;
- выветривание;
- оползни;
- осыпи;
- обрушение берегов рек;
- подтопление в результате подпора подземных вод при паводке, а также под влиянием техногенеза на застроенных площадях.

Ивл. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №					43-814.203.004.ОЭ.13.06.01	Лист
			Изм.	Колуч.	Лист	№док.		Подп.

Таблица 2.1 - Район Хмельницкой АЭС. Классификация и наименование экзогенных геологических процессов и явлений

Распространение экзогенных геологических процессов и явлений						
Действующие факторы	В зоне наблюдения ХАЭС		В пункте ХАЭС		На промплощадке ХАЭС	
	локальное	площадное	локальное	площадное	локальное	площадное
Поверхностные воды	1 Эрозия 1.1 плоскостная (плоскостной смыв) 1.2 линейная (в руслах рек, водотоков)  2 Оврагообразование  3 Заболачивание (понижений в рельефе на невысоких водораздельных пространствах)	1 Эрозия 1.1 плоскостная (плоскостной смыв) 1.2 склоновая  2 Образование стариц вследствие меандрирования русел рек  3 Заболачивание (пойм рек)	1 Эрозия 1.1 плоскостная в левобережной части поймы долины р. Горынь 1.2 линейная (в русле р. Горынь)  2 Заболачивание поймы р Горынь  3* Образование озер в левобережной части поймы долины р. Горынь (после разработки карьеров песка)  4* Подтопление земель в нижнем бьефе водоема-охладителя (периодическое в первые годы эксплуатации ХАЭС)	1 Эрозия плоскостная в левобережной части поймы долины р. Горынь  2* Переработка берега водоема-охладителя ХАЭС		До начала строительства (в процессе строительства ликвидированы): 1 эрозия плоскостная 2 заболачивание
Подземные воды	1 Карст 1.1 отдельные воронки и др. карстовые формы 1.2.суффозионно-карстовые процессы (локальные нарушения рельефа)  2.Просадки (в лессо-вых грунтах)	1 Карст 1.1 покрытый 1.2 полупокрытый 1.3 суффозионно-карстовые процессы  2 Подтопление 2.1 в результате подпора подземных вод при паводке рек 2.2* под влиянием техногенеза на застроенных территориях	1* Подтопление территории г. Нетешин (изменение некоторых режимобразующих факторов грунтовых вод) под влиянием техногенных факторов		1* Подтопление (изменение неко-рых режимоб- разующих факто- ров грунтовых вод) под влиянием техногенных факторов	
Атмосферные агенты	1 Выветривание  2 Эоловые					1* Выветривание алевролитов-аргиллитовых пород в открытых котлованах (для защиты грунтов - специальные мероприятия)
Сила тяжести	1 Оползни 2 Осыпи 3 Обрушение берегов рек					
Примечание - * Природно-техногенные экзогенные геологические процессы (ЭГП)						

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.06.01

Лист

30



- на участке размещения основных сооружений (главных корпусов энергоблоков № 1 - 4) переотложенный мел снят и заменен песком, что создало условия для инфильтрации атмосферных осадков, то есть препятствует заболачиванию;
- территория спланирована, заасфальтирована и благоустроена, что полностью устранило эрозию;
- осуществляется комплекс защитных мероприятий при строительстве в целях предотвращения выветривания алевритово-аргиллитовых пород в открытых котлованах (недобор грунта до проектной отметки, устройство защитных бетонных покрытий до установки фундаментов).

Таким образом, дальнейшее развитие ЭГП на промплощадке после ввода в эксплуатацию энергоблоков № 3, 4 не прогнозируется.

Вопрос техногенного подтопления рассматривается в части 8 ОВОС.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №					43-814.203.004.ОЭ.13.06.01	Лист
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.		Подп.



### 3 СЕЙСМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Проектирование Хмельницкой АЭС началось в 1974 году, оценка сейсмичности была произведена согласно действовавшим в то время нормативным документам.

По заключению Гидропроекта [27] сейсмичность промплощадки ХАЭС оценена: проектное землетрясение ПЗ 5 баллов, максимальное расчётное землетрясение МРЗ 6 баллов»

При изысканиях 1986 года к ТЭО второй очереди строительства ХАЭС [32] сейсмичность площадки оценивалась: проектное землетрясение ПЗ – 5 баллов, максимальное расчётное землетрясение МРЗ – 6 баллов (с учетом результатов микросейсморайонирования).

В связи с повышением в последние годы требований в части полноты и обоснованности материалов по оценке сейсмичности площадок атомных станций, в 1998-2001 гг. выполнены работы по дополнительному изучению сейсмической опасности района и промплощадки Хмельницкой АЭС: специальные сеймотектонические и сейсмологические исследования [35], сейсмическое микрораёнирование [38, 43]; геоморфологические и неотектонические [39]; тектономагнитные исследования [40]; доизучение разломно-блоковой тектоники [41]; производились измерения современных движений земной коры.

В 2006 году Введен в действие ДБН В.1.1-12:2006 «Будівництво в сейсмічних районах України» [5], однако требования этих норм не распространяются на проектирование атомных станций.

Обоснование сейсмичности площадки АЭС требует выполнения широкого комплекса работ, анализа результатов и их обобщения. Этот комплекс, состав которого перечислен выше, был выполнен в рамках работы по доисследованию сейсмической опасности площадки ХАЭС.

Сейсмологическими исследованиями установлено, что в радиусе 750 км от площадки ХАЭС сейсмическое воздействие от всех сейсмоактивных зон на площадку менее 5 баллов, кроме зоны Вранча. В случае реализации в зоне Вранча (Румыния) землетрясения с максимально возможной магнитудой  $M=7,6$  [35] интенсивность сейсмического воздействия может достигать ~ 6 баллов.

Расчетная интенсивность сейсмического воздействия от известных местных землетрясений для площадки АЭС значительно ниже 4 баллов.

За период инструментальных сейсмологических наблюдений, проводимых Институтом геофизики НАН Украины, зарегистрировано несколько сот сейсмических событий. Из них ни одно пока не идентифицировано как местное сейсмическое событие. Результаты инструментальных сейсмологических исследований свидетельствуют, что исследуемый район с сейсмической точки зрения является спокойным.

Макросейсмические исследования, основанные на обобщении литературных, архивных, исторических данных и результатов специальных экспедиционных макросейсмических исследований последствий землетрясений 1977, 1986, 1990 гг. на территории Украины позволили построить атлас изосейст сильных землетрясений зоны Вранча с 1790 по 1990 год (Институт геофизики НАН Украины). 6-балльная изосейста землетрясения 1802 года проходит в 50 км юго-восточнее площадки ХАЭС.

Как уже указывалось в разделе 1.1, в структуре фундамента региона Хмельницкой АЭС выделяются геоблоки I порядка, соответственно разломы I ранга мантийного заложения, внутрикоровые разломы II ранга и разломы III порядка.

Хмельницкая АЭС в структурном плане расположена в центральной части Тернопольско-Новоград-Волинского геоблока I-го порядка, границами которого служат: на юго-востоке – Тетеревский разлом, на северо-западе – Кременец-Пержанский, на юго-западе – Подольский, на северо-востоке – Южно-Ратновский (Полесский), находящийся за северо-восточной границей региона.

В пределах Тернопольско-Новоград-Волинского геоблока выделены сквозькоровые зоны разломов I ранга – Кременецко-Пержанская и Хмельникская, II ранга – Черняховская зона

Изм. № подл.

Подпись и дата

Взам.инв. №

Лист

43-814.203.004.ОЭ.13.06.01

33

Изм. Колуч. Лист Недок. Подп. Дата



Посты непрерывного сейсмологического контроля на промплощадке ХАЭС отсутствуют.

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

Изм.	Колуч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.06.01

Лист

35

#### 4 ОЦЕНКА ПРОГНОЗНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ НА ОБЪЕКТЫ ЭНЕРГОБЛОКОВ № 3, 4 И ЭНЕРГОБЛОКОВ НА ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ СРЕДУ

Степень устойчивости геологической среды, ее свойства определяют возможность воздействия геологической среды на объекты ХАЭС, в том числе энергоблоков № 3, 4, то есть обуславливают безопасность эксплуатации. В свою очередь ХАЭС может оказывать техногенное влияние на геологическую среду; при определенном сочетании техногенных нагрузок это влияние может быть либо негативным в случае недостаточной устойчивости (уязвимости) геологической среды, либо положительным, то есть повышающим устойчивость геологической среды.

*Возможное воздействие геологической среды на объекты ХАЭС* обусловлено наличием и сочетанием природных геологических и природно-техногенных факторов, оказывающих внешнее влияние на сооружения ХАЭС и рассматриваемых как внешние природные факторы (ВПФ). Степень влияния ВПФ на устойчивость зданий и сооружений зависит от свойств и устойчивости геологической среды. Под влиянием техногенного воздействия возможны изменения некоторых ВПФ, причем эти изменения могут повлечь за собой как ухудшение, так и улучшение свойств геологической среды в активной зоне оснований сооружений ХАЭС.

Свойства геологической среды в зоне наблюдения ХАЭС, присущие ей ВПФ влияния на объекты ХАЭС оказать не могут.

В таблице 4.1 приводится перечень и анализ ВПФ геологической среды, степень их изученности, а также возможность их изменений под влиянием техногенного воздействия (включая произошедшие), последствия этих изменений.

В целом геологическая среда промплощадки и пункта ХАЭС характеризуется достаточной устойчивостью, в связи с этим не оказывает негативного влияния на функционирование сооружений ХАЭС. На объекты энергоблоков № 3, 4 геологическая среда также не окажет негативного влияния.

Таблица 4.1 – Внешние природные геологические и природно-техногенные факторы (ВПФ), их изменения под влиянием техногенного воздействия ХАЭС (в пределах промплощадки и пункта ХАЭС)

Перечень ВПФ, влияющих на безопасное функционирование ХАЭС	Достаточно (+) или недостаточно (-) изучен	Изменения ВПФ под влиянием техногенного воздействия		ВПФ, влияющие на безопасность
		Возможные (включая произошедшие)	последствия	
1	2	3	4	5
1 Сейсмичность	+	-	-	+
2 Тектоника	+	-	-	
2.1 Наличие тектонически активных разломов	+	Отсутствуют		
2.2 Наличие сильно дислоцированных пород, осложненных разрывными нарушениями сбросово-сдвигового характера		Отсутствуют		
2.3 Грязевой вулканизм		Отсутствует		
2.4 Неотектонические процессы	+	-	-	-

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

43-814.203.004.ОЭ.13.06.01

36

Изм. Кодуч. Лист № док. Подп. Дата

Перечень ВПФ, влияющих на безопасное функционирование ХАЭС	Достаточно (+) или недостаточно (-) изучен	Изменения ВПФ под влиянием техногенного воздействия		ВПФ, влияющие на безопасность
		Возможные (включая произошедшие)	последствия	
1	2	3	4	5
<b>3</b>	<b>Геоморфологические условия</b>			
3.1	Количество геоморфологических элементов	+	-	-
3.2	Расчлененность рельефа	+	+	Условия улучшены
3.3	Уклоны поверхности	+	+	Условия улучшены
3.4	Наличие крутых склонов	+	+	Условия улучшены
3.5	Наличие оврагов, озер	+	+	Озера в пойме
3.6	Наличие заболоченных участков	+	+	Условия улучшены
<b>4</b>	<b>Неблагоприятные физико-геологические процессы</b>			
4.1	Карстовые (провалы, оседания поверхности)	Отсутствуют		
4.2	Суффозионно-карстовые (разуплотнение грунтов)	Отсутствуют		
4.3	Техногенный карст	Отсутствует		
4.4	Эрозия	+	+	Условия улучшены
4.5	Переработка берегов р. Горынь	+	-	-
4.6	Гравитационные склоновые (осыпи, обвалы, сели, оползни, выпоры, складчатые деформации)	Отсутствуют		
4.7	Оврагообразование	Отсутствует		
4.8	Заболочиваемость	Ликвидирована		
4.9	Переработка берега водоема-охладителя	+	+	-
4.10	Выветривание алевролитов-аргиллитовых пород в открытых котлованах	+	+	Предотвращено
<b>5</b>	<b>Геологическое строение</b>			
5.1	Условия залегания нескальных грунтов	+	+	Условия улучшены
5.2	Условия залегания скальных грунтов	+	-	-
5.3	Литологический состав грунтов:	+		
5.3.1	четвертичных	+	+	Условия улучшены
5.3.2	вендских (верхнепротерозойских)	+	-	-

Изм. № подл.

Подпись и дата

Изм. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.06.01

Лист

37

Перечень ВПФ, влияющих на безопасное функционирование ХАЭС		Достаточно (+) или недостаточно (-) изучен	Изменения ВПФ под влиянием техногенного воздействия		ВПФ, влияющие на безопасность
			Возможные (включая произошедшие)	последствия	
1		2	3	4	5
<b>6</b>	<b>Характеристика и свойства грунтов</b>				
6.1	Инженерно-геологических элементов (ИГЭ) <u>четвертичных</u> грунтов				
6.1.1	Степень однородности по генезису	+	-	-	-
6.1.2	То же по возрасту	+	-	-	-
6.1.3	То же по литологическому составу	+	+	Условия улучшены	-
6.1.4	То же по напластованию в плане и по глубине	+	+	Условия улучшены	-
6.1.5	Прочность	+	-	-	+
6.1.6	Деформационные свойства	+	-	-	+
6.1.7	Динамические свойства (возможность разжижения)	+	-	-	-
6.1.8	Фильтрационные свойства	+	-	-	-
6.2	ИГЭ <u>вендских (верхнепротерозойских)</u> скальных грунтов	+	-	-	
6.2.1	Степень однородности по генезису	+	-	-	-
6.2.2	То же по возрасту	+	-	-	-
6.2.3	То же по напластованию	+	-	-	-
6.2.4	То же по составу	+	-	-	+
6.2.5	Прочность	+	-	-	+
6.3	Наличие специфических грунтов	Отсутствуют			
6.3.1	Слабых, просадочных, набухающих, засоленных и других	Отсутствуют			
6.3.2	Карстующихся	Отсутствуют			
7	<b>Мероприятия по технической мелиорации грунтов</b>	Необходимость не возникла			
<b>8</b>	<b>Гидрогеологические условия</b>	+	+		-
8.1	Количество водоносных горизонтов	+	-	-	-
8.2	Уровень грунтовых вод (УГВ)	+	+	Условия изменены после создания водоема-охладителя и	-
8.3	Направление, скорость движения грунтовых вод	+	+		-
8.4	Пьезометрический уровень вендского (верхнепротерозойского) горизонта	+	+		

Изм. № подл.

Подпись и дата

Изм. № подл.

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.06.01

Лист

38

Перечень ВПФ, влияющих на безопасное функционирование ХАЭС		Достаточно (+) или недостаточно (-) изучен	Изменения ВПФ под влиянием техногенного воздействия		ВПФ, влияющие на безопасность
			Возможные (включая произошедшие)	последствия	
1		2	3	4	5
8.5	Направление, скорость движения вендского (верхнепротерозойского) горизонта	+	+	других сооружений	
8.6	Гидравлическая связь с поверхностными водами	+	+	Дополнительно с водоемом-охладителем	-
8.7	Область разгрузки подземных вод	+	+	Частично изменена	-
8.8	Область питания подземных вод	+	-	-	-
8.9	Температура подземных вод	+	+	Частично изменены	-
8.10	Химический состав и агрессивность	+	+		+
8.11	Защищенность водоносных горизонтов	+	-	-	-
8.12	Сорбционная способность грунтов	+	-	-	-
<b>9</b>	<b>Подтопление площадки</b>	+	+		
9.1	Распространение подпора при паводке р. Горынь	+	+	Условия улучшены	-
9.2	Утечки из водонесущих коммуникаций	+	+	Подтопление	-
9.3	Инфильтрация атмосферных осадков	+	+	Уменьшилась	-
9.4	Потенциальная возможность подтопления	+	+	Маловероятна	-
<b>10</b>	<b>Техногенные факторы</b>				
10.1	Наличие подрабатываемых территорий	Отсутствуют			
10.2	Наличие нефтяных и газовых разработок	Отсутствуют			
10.3	Наличие напорных гидротехнических сооружений	+	+	Изменение гидрогеологической обстановки	-
10.4	Создание водоема-охладителя	+	+		
10.5	Наличие водозаборов подземных вод непосредственно под площадкой ХАЭС	Отсутствуют			
Примечания – Таблица заполнена следующим образом: В графе 2: + ВПФ достаточно изучены, – ВПФ недостаточно изучены. В графе 3: + изменения ВПФ возможны, – изменения ВПФ невозможны. В графе 4: – последствия отсутствуют. В графе 5: + ВПФ влияют на безопасность, – ВПФ не влияют на безопасность. Отсутствует - ВПФ на площадке ХАЭС проявления не имеют.					

*Воздействие ХАЭС на геологическую среду* в пределах промплощадки и пункта ХАЭС практически полностью сказалось при сооружении и вводе в эксплуатацию объектов, входящих

Изм. № подл.

Подпись и дата

Изм. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.06.01

Лист

39





Таблица 4.2 – Основные факторы влияния ХАЭС на геологическую среду (в пределах промплощадки и пункта ХАЭС)

Факторы, определяющие влияние ХАЭС на геологическую среду		Возможные негативные последствия	Мероприятия, нивелирующие негативные последствия
1	Планировка территории промплощадки (планировочная отметка 206,00 м), ОРУ (планировочная отметка 222,40 м)	Нет	Территория благоустроена, закреплены откосы, упорядочен поверхностный сток
2	Проходка глубоких котлованов на промплощадке: глубиной 16 м - под блочные насосные станции № 1-4; глубиной 7 м - под корпус энергоблоков № 1-4 и дизельгенераторные станции	Выветривание («шелушение») алевролитно-аргиллитовых пород в открытых котлованах под влиянием атмосферных агентов	При строительстве осуществляется комплекс защитных мероприятий: недобор грунта до проектной отметки, устройство защитных бетонных покрытий
3	Сооружение дренажей на промплощадке для поддержания уровня подземных вод на оптимальных отметках	Нет	Один из методов профилактики от техногенного подтопления; наличие дренажей учтено при моделировании прогнозируемых гидрогеологических условий, выполненного при изысканиях. Прогноз в целом подтвердился при эксплуатации ХАЭС
4	Строительство плотины водоема-охладителя ХАЭС	Подтопление земель в нижнем бьефе	Вдоль плотины заложен попутный дренаж
5	Заполнение водоема-охладителя до НПГ=203 м	1) подтопление земель в нижнем бьефе;	1) вдоль плотины заложен попутный дренаж;
		2) изменение положения уровня подземных вод (УПВ) на промплощадке (подтопление);	2) на основании результатов моделирования гидрогеологических условий, формирующихся после заполнения водоема-охладителя, осуществлен комплекс мероприятий по поддержанию УПВ на оптимальных отметках;
		3) переработка берега	3) подработка берега невелика, в настоящее время берег практически сформировался, дальнейшая переработка не может быть существенной
6	Прокладка подводящего канала с отметкой дна 194,00 м и отводящего канала с отметкой дна 199,50 м	Нет	Наличие каналов – один из аспектов формирования гидрогеологических условий промплощадки (дренируют подземные воды)
7	Прокладка канала добавочной воды от р. Горынь до водоема-охладителя в левобережной части долины р. Горынь	Нет	Создан дополнительный поверхностный водоток, дренирующий грунтовые воды в левобережной части поймы долины р. Горынь
8	Планировка территории г. Нетешин путем намыва, - планировочная отметка в пределах микрорайонов 1-4 (на намывной территории) 200,60 м, высота намыва 4-6 м	Нет	Ликвидирована заболоченность; территория благоустроена; упорядочен поверхностный сток
9	Устройство свайных фундаментов зданий в г. Нетешин	Барражный эффект (одна из предпосылок техногенного подтопления)	На основании результатов моделирования гидрогеологических условий, выполненных при изысканиях, заложена горизонтальная дрена (канавы) вокруг микрорайонов 1-4 с целью поддержания уровня грунтовых вод на оптимальных отметках
10	Техногенное подтопление вследствие утечек производственных вод из подземных коммуникаций, инфильтрация их в грунт на территории промплощадки и г. Нетешин	Повышение уровня грунтовых вод, их температуры, минерализации	Своевременный контроль состояния водонесущих коммуникаций
11	Разработка карьеров песка в левобережной части поймы долины р. Горынь (к северу от промплощадки ХАЭС) для намыва плотины водоема-охладителя, территории г. Нетешин	Образование озер и как следствие - увеличение площадей поверхностных вод	Мероприятия не осуществляются, так как влияния на функционирование ХАЭС образовавшиеся озера не оказывают
12	Ввод в эксплуатацию водозабора хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории к северо-востоку от г. Нетешин	Образование депрессионной воронки в протерозойском водоносном горизонте	Образование депрессионной воронки предусмотрено проектом водозабора, - это неизбежный процесс, не оказывающий негативного влияния на геологическую среду

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.06.01

Лист

41

На территории г. Нетешин техногенное воздействие на режим грунтовых вод (положение УГВ) также складывается из двух составляющих:

- влияния горизонтальной дрены (канавы) вокруг микрорайонов № 1-4, заложенной с целью снижения подпертого уровня грунтовых вод при паводке р. Горынь;
- влияния утечек и инфильтрации в грунт воды из водопроводно-канализационных сетей.

Дренажная канава запроектирована и сооружена на основании результатов моделирования, выполненного при изысканиях. При моделировании было рассмотрено несколько сценариев: различные глубины и ширина канавы, различная обеспеченность паводков на р. Горынь (0,1 %, 0,5 %, 1 %-ная), наличие либо отсутствие свайных фундаментов зданий и др. Величина второй составляющей – инфильтрации хозяйственно-бытовых вод – учитывалась в модели приближенно. В процессе эксплуатации влияние инфильтрации хозяйственно-бытовых вод на уровень грунтовых вод сказалось мало, так как г. Нетешин расположен на берегу р. Горынь, дренирующей грунтовые воды; в таких условиях масштабы подтопления как правило невелики. Ввод в эксплуатацию энергоблоков № 3, 4 не повлияет на режим грунтовых вод на площадке г. Нетешин.

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

В зоне наблюдения влияние ХАЭС, в том числе сооружений энергоблоков № 3, 4, может сказаться лишь в случае аварии, - при этом гипотетически возможно загрязнение водо-носных горизонтов. Этот вопрос рассматривается в части 8 материалов ОВОС.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					43-814.203.004.ОЭ.13.06.01	Лист
			Изм.	Кодуч.	Лист	Недок.		Подп.

## 5 ОБОСНОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ИЛИ ОГРАНИЧЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЙ, ОЦЕНКА ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Как уже указывалось в предыдущих разделах, влияние ХАЭС при безаварийном режиме эксплуатации (в том числе энергоблоков № 3, 4) на геологическую среду, включая подземные воды, не сказывается на территории зоны наблюдения; оно может проявиться лишь в пределах промплощадки и пункта ХАЭС.

В зоне наблюдения влияние ХАЭС может сказаться только в случае аварии и выброса радионуклидов, - при этом теоретически возможно загрязнение подземных вод; степень прогнозируемого возможного загрязнения как в пределах зоны наблюдения, так и пункта и промплощадки ХАЭС рассматривается в части 8 материалов ОВОС.

В настоящем разделе рассматриваются мероприятия по предотвращению или ограничению воздействий ХАЭС, в том числе энергоблоков № 3, 4 на геологическую среду (влияние техногенных факторов на развитие экзогенных процессов, кроме радионуклидного загрязнения), а также мероприятия по предотвращению отрицательных воздействий на сооружения ХАЭС и энергоблоки № 3, 4 природных геологических и природно-техногенных экзогенных процессов.

Комплекс мероприятий по предотвращению или ограничению воздействий, оценка их эффективности приведены в таблице 5.1. Эти мероприятия имеют целью:

- улучшение свойств геологической среды для нивелировки влияния экзогенных процессов;
- предотвращение ухудшения свойств грунтов (снижения показателей сжимаемости и прочности) в основании фундаментов сооружений;
- ограничение воздействий на режим грунтовых вод (уровень, температуру, химический состав), то есть минимизацию подтопления территории и загрязнения водной среды.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №					43-814.203.004.ОЭ.13.06.01	Лист
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.		Подп.

Ошибка! Не указана последовательность.

Таблица 5.1 – Мероприятия по предотвращению или ограничению воздействий, оценка их эффективности

Процессы	Пункт ХАЭС			Промплощадка ХАЭС		
	Вид воздействий	Мероприятия	Эффективность мероприятий	Вид воздействий	Мероприятия	Эффективность мероприятий
Экзогенные процессы (природные и природно-техногенные*)	эрозия плоскостная и линейная	Процессы не влияют на эксплуатацию ХАЭС; ввод энергоблоков № 3, 4 не повлияет на развитие процессов; мероприятия не нужны		эрозия плоскостная	Площадка осушена, болотные грунты удалены; выполнена планировка, территория заасфальтирована и благоустроена	Мероприятия выполнены в полном объеме; заболоченность ликвидирована, упорядочен поверхностный сток; улучшено состояние геологической среды
	Заболачивание поймы р. Горынь			заболачивание территории		
	Заболачивание пойменной части территории г. Нетешин	Сняты заторфованные грунты, осуществлена планировка путём намыва песка до отметки 200,6 м; упорядочен поверхностный сток; территория благоустроена	Мероприятия выполнены в полном объеме; ликвидирована заболоченность; улучшено состояние геологической среды			
	*Подтопление земель в нижнем бьефе водоема-охладителя (периодическое в первые годы эксплуатации)	Вдоль плотины заложен и отрегулирован попутный дренаж	Мероприятия выполнены в полном объеме; предотвращено подтопление земель в нижнем бьефе водоема-охладителя	*подтопление (изменение некоторых режимобразующих факторов грунтовых вод – уровня, температуры, химического состава) в результате утечек из водо-несущих коммуникаций производственных вод и инфильтрации их в грунт	Мониторинг режима подземных вод (должен осуществляться в течение всего срока эксплуатации ХАЭС)	Своевременное получение информации для предотвращения отрицательных воздействий
	*Подтопление территории г. Нетешин (изменение некоторых режимобразующих факторов грунтовых вод) в результате утечек и инфильтрации воды в грунт	Мониторинг режима грунтовых вод осуществляется в течение всего срока эксплуатации ХАЭС	Своевременное получение информации для предотвращения отрицательных воздействий		Контроль состояния и ремонт водонесущих коммуникаций;	Осуществляется не в полном объеме,
	контроль состояния и ремонт водонесущих коммуникаций (водопровода, канализации и пр.)	Осуществляется не в полной мере				
	дренажная канава вокруг микрорайонов № 1-4	Обеспечивает поддержание УГВ на оптимальных отметках	Дренажи (локальные)			
Экзогенные процессы (природные и природно-техногенные*)	*Переработка берега водоема-охладителя	К настоящему времени берег практически сформировался, дальнейшая переработка возможна лишь в незначительных масштабах	Мероприятия не нужны	*выветривание алевролитов-аргиллитовых пород в открытых котлованах	При строительстве осуществляется комплекс защитных мероприятий: недобор грунта до проектной отметки, устройство защитных бетонных покрытий до сооружения фундаментов	Мероприятия эффективны – предотвращены отрицательные воздействия на грунты в основании фундамента

Примечание - \* - природно-техногенные экзогенные геологические процессы

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.06.01

Лист

44

Комплекс мероприятий по предотвращению или ограничению возможного воздействия ХАЭС на геологическую среду промплощадки и пункта ХАЭС эффективен; дальнейшее развитие экзогенных геологических процессов не прогнозируется.

Комплекс мероприятий по ограничению негативных воздействий геологической среды на сооружения ХАЭС направлен на улучшение свойств геологической среды, осуществляется в полной мере и может быть оценен как эффективный.

Энергоблоки № 3, 4, как и сооружения ХАЭС в целом, запроектированы с учетом ПЗ и МРЗ согласно требованиям нормативных документов по проектированию сейсмостойких атомных станций.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.13.06.01	Лист
							45
Ивв. № подл.	Подпись и дата						
Взам. инв. №							

## ВЫВОДЫ

1 Геологическая среда зоны наблюдения ХАЭС характеризуется определенными различиями в пределах той или иной части территории. В частности, геологическая среда пункта и промплощадки ХАЭС отличаются по своему строению от геологической среды зоны наблюдения.

2 Зона наблюдения ХАЭС.

2.1 В геоморфологическом отношении находится в пределах Волыно-Подольской области, включающей пластово-денудационные возвышенности и пластово-аккумулятивные возвышенные равнины; их пересекают речные долины рек Горынь, Виляя, Гнилой Рог и др.

2.2 В геологическом строении принимают участие образования широкого возрастного диапазона и состава – от рыхлых отложений четвертичного периода до пород кристаллического фундамента архей-протерозойского возраста.

2.3 В тектоническом отношении территория приурочена к Тернопольско-Новоград-Волинскому мегаблоку, который разбит серией тектонических нарушений различных рангов.

2.4 В неотектоническом отношении это центральная часть Ровенской неотектонической седловины, которая характеризуется относительно пониженной неотектонической активностью по сравнению с соседними неоструктурами. В составе Ровенской седловины выделяются Острожская, Славутская и Изяславская неоструктуры, разделенные разломными зонами; средний градиент скорости вертикальных движений по разломам невелик и составляет лишь 0,001 – 0,02 см/км/тыс.лет.

3 Пункт ХАЭС находится на Славутской (Острожской) аккумулятивной (зандрово-аллювиальной) равнине, в среднем течении р. Горынь, правого притока р. Припять.

3.1 Геоморфологические условия определяются характером долины р. Горынь и ее водораздела. В строении долины выделяются пойма и I надпойменная терраса, частично затопленные водами водоема-охладителя ХАЭС с НПП=203 м. Поверхность водораздела неровная, абсолютные отметки рельефа 201,00 – 230,00 м.

3.2 Геологический разрез слагает мощная толща (несколько сотен метров) осадочных, метаморфизованных и вулканогенных пород, залегающих на кристаллическом фундаменте. Толща пород платформенного чехла состоит из отложений протерозойской группы – рифея и венда, представленных глинами, песчаниками, базальтами, туфами, алевролито-аргиллитовыми породами, а также четвертичных песчано-глинистых образований и переотложенного мела.

4 Промплощадка ХАЭС

4.1 В геоморфологическом отношении находится на левобережном водоразделе долины р. Горынь, на спланированной территории (планировочная отметка 206,00 м).

4.2 Геологическое строение в пределах активной зоны оснований фундаментов (сверху вниз): насыпные грунты мощностью 2,5 – 3,5 м; переотложенный мел 0-4 м (на части территории); флювиогляциальные песчано-глинистые грунты мощностью 2-4 м; алевролито-аргиллитовые породы с прослоями песчаников и туфогенных аргиллитов чарторийской свиты венда, туфогенные песчаники берестовецкой свиты венда.

Фундаменты основных сооружений ХАЭС, в том числе энергоблоков № 3, 4, опираются на породы алевролито-аргиллитовой толщи; это грунты малосжимаемые, являются надежным основанием.

5 Город Нетешин расположен на правом берегу р. Горынь

5.1 В геоморфологическом отношении – в пределах долины р. Горынь (поймы и останца I надпойменной террасы) и её правобережного водораздела. Абсолютные отметки поверхности от 200,00 м (на спланированной пойме) до 230,00 м (на водоразделе).

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.13.06.01

Лист

46

5.2 Геологическое строение (сверху вниз): насыпные грунты (пески); аллювиальные либо флювиогляциальные пески с прослоями глинистых грунтов общей мощностью от 10 до 30 м, глины сарматского яруса нижнего неогена.

6 Экзогенные геологические процессы за пределами пункта и промплощадки ХАЭС не могут оказать влияния на устойчивость сооружений ХАЭС, в том числе энергоблоков № 3, 4 в связи с их удаленностью. Экзогенные процессы в пункте ХАЭС (заболачивание поймы р. Горынь, переработка берега водоёма-охладителя и др.) не окажут никакого влияния на сооружения энергоблоков № 3, 4; в свою очередь ввод в эксплуатацию энергоблоков № 3, 4 также не окажет влияния на скорость и интенсивность развития ЭГП.

В пределах промплощадки осуществлён комплекс мероприятий по устранению негативного влияния ЭГП, в связи с чем ЭГП в настоящее время не фиксируются и не прогнозируются, за исключением возможных отдельных локальных участков подтопления вследствие протечек из водонесущих коммуникаций, рассмотренных в ч. 8 т. 13.

7 Сейсмичность ХАЭС: проектное землетрясение (вероятность – 1 раз в 100 лет) ПЗ – 5 баллов, максимальное расчетное землетрясение (вероятность – 1 раз в 10000 лет) МРЗ – 6 баллов.

8 Геологическая среда промплощадки и пункта ХАЭС характеризуется достаточной устойчивостью, в связи с этим не оказывает негативного влияния на функционирование сооружений ХАЭС; на объекты энергоблоков № 3, 4 геологическая среда также не окажет негативного влияния.

Воздействие ХАЭС на геологическую среду в пределах промплощадки и пункта ХАЭС практически полностью сказалось при сооружении и вводе в эксплуатацию объектов, входящих в комплекс энергоблока № 1; при этом следует иметь в виду, что большинство этих объектов входит и в комплекс энергоблоков № 3, 4 (водоём-охладитель, подводящий и отводящий каналы, блочные насосные станции, жилищное строительство в г. Нетешин и др.). Наиболее уязвимым элементом геологической среды являются подземные воды, на которые при дальнейшей эксплуатации ХАЭС в составе четырех энергоблоков может оказываться локальное воздействие; подробно этот вопрос рассматривается в части 8 материалов ОВОС.

В зоне наблюдения влияние ХАЭС, в том числе сооружений энергоблоков № 3, 4, может сказаться лишь в случае аварии, - при этом гипотетически возможно загрязнение водоносных горизонтов; прогноз возможности загрязнения приведен в части 8 материалов ОВОС.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №					43-814.203.004.ОЭ.13.06.01	Лист 47
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.		

**Перечень принятых сокращений**

ВОЗ	-	возможный очаг землетрясения
ВПФ	-	внешние природные факторы
ЗН	-	зона наблюдения
ИГЭ	-	инженерно-геологический элемент
М	-	магнитуда
МРЗ	-	максимальное расчетное землетрясение
НАН	-	Национальная академия наук
НПГ	-	нормальный подпертый горизонт
ПЗ	-	проектное землетрясение
СНБиОУ	-	Совет национальной безопасности и обороны Украины
ССЗ	-	санитарно-защитная зона
ТЭО	-	технико-экономическое обоснование
УГВ	-	уровень грунтовых вод
УПВ	-	уровень подземных вод
ЭГП	-	экзогенные геологические процессы

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			43-814.203.004.ОЭ.13.06.01						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				



### Список ссылочных нормативных документов и литературы

- 1 ДБН А.2.2.-1-2003 Состав и содержание материалов оценки воздействий на окружающую среду (ОВОС) при проектировании и строительстве предприятий, зданий и сооружений. Государственный комитет Украины по строительству и архитектуре. -К.:2004
- 2 ДБН А.2.1-1-2008 Інженерні вишукування для будівництва. Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. -К.:2008
- 3 ДБН В.2.1-10-2009 Об`екти будівництва та промислова продукція будівельного призначення. Основи та фундаменти будинків і споруд. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування
- 4 ДСТУ Б В 2.1-2-96 (ГОСТ 25100-95) Грунти. Класифікація
- 5 ДБН В.1.1-12:2006 Будівництво у сейсмічних районах України. Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України. -К.:2006
- 6 Руководство МАГАТЭ по безопасности № 50-SG-S1 (Rev.1). Учет землетрясений и связанных с ними явлений при выборе площадок для атомных электростанций. -Вена: МАГАТЭ, 1994
- 7 НП 306.2.144-2008 Вимоги з безпеки до вибору майданчика для розміщення атомної станції. -К:ДКЯР України, 2008
- 8 Основные требования по составу и объему изысканий и исследований при выборе пункта и площадки АС. П.4.1 СППНАЭ-87. М.: Минатомэнерго СССР, 1989
- 9 Руководство по инженерно-геологическим изысканиям и исследованиям для атомных станций. -М.: «Атомэнергопроект», 1989
- 10 Атлас «Геологія і корисні копалини України». Головний редактор Л.С. Галецький. НАН України, Міністерство екології та природних ресурсів України. К.:2009
- 11 Заморій П.К.. Четвертинні відклади Української РСР. -К.:Вид. Київського університету, 1961
- 12 Инженерная геология СССР. Том первый – Русская платформа. Под редакцией И.С. Комарова. -М.: Изд-во Московского университета, 1978
- 13 Инженерная геология СССР. Платформенные регионы Европейской части СССР. Под редакцией И.С. Комарова, Д.Г. Зилинга, В.Т. Трофимова. В 2 книгах. М.: Недра, 1992
- 14 Инженерно-геологическая карта Украинской ССР. Масштаб 1:500 000. Главный редактор Н.П. Сторчак, 1985
- 15 Карта распространения экзогенных геологических процессов территории Украины. Масштаб 1:500 000. Главный редактор Н.М. Гавриленко. Государственное геологическое предприятие «Геоинформ», 1995
- 16 Карта условий развития экзогенных геологических процессов территории Украины. Масштаб 1:500 000. Главный редактор Н.М. Гавриленко, 1997
- 17 Національний атлас України. -К.: Державне науково-виробниче підприємство «Картографія», 2007
- 18 Стратиграфічний кодекс України. Національний стратиграфічний комітет України. -К.: 1997
- 19 Шабатин В.С., Костюченко М.М. Регіональна інженерна геологія та інженерна геологія України. -К.: Вид. «Київський університет», 2004
- 20 Легенда геологической карты Украины, М 1:200 000, Вольно-Подольской серии листов. Редактор Великанов В.А., -Ровно: 1995

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			43-814.203.004.ОЭ.13.06.01						
Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

- 21 Судовцев В.Ф., Безпалых В.М. «Геологическая карта домезозойских отложений». М 1:200 000. ПГО «Севукргеология», Ровенская ГРЭ. К.:1984
- 22 Судовцев В.Ф., Гарбуз И.С. «Геологическая карта дочетвертичных отложений» М 1:200 000. ПГО «Севукргеология», Ровенская ГРЭ. К.: фонд ГРГП «Північгеологія», 1984
- 23 Судовцев В.Ф. и др. Отчет о проведении глубинного геологического картирования среднего (менее 1:200 000) масштаба территории листа М-35-XV(Ровно) за 1980-1984 гг. К.: ГРГП «Північгеологія», 1984
- 24 Хмельницкая АЭС. Технический проект. Том I – Отчет по инженерно-геологическим условиям промплощадки и пристанционных гидротехнических сооружений, в 3 книгах. Том II – Отчет по инженерно-геологическим условиям гидроузла, в 3 книгах. К.: КОТЭП, 1977
- 25 Хмельницкая АЭС. Технический проект. Отчет по инженерно-геологическим условиям площадок жилстроительства. Книга 1 – жилпосёлок. К.: КОТЭП, 1977
- 26 Хмельницкая АЭС, рабочие чертежи. Заключение по инженерно-геологическим условиям вододерживающей плотины водохранилища (ПК 0-20, 41-73), в 2 книгах. Отчет по инженерно-геологическим условиям вододерживающей плотины водохранилища (ПК 20-41). К.: КОТЭП, 1979-1980 гг
- 27 Хмельницкая АЭС. Заключение «Определение сейсмичности промплощадки Хмельницкой АЭС на основании камеральной обработки имеющихся материалов (задание согласно письму № 9-1/53 от 17.05.1978)». М.: Гидропроект, 1978
- 28 Хмельницкая АЭС, рабочие чертежи. Отчет о специальной инженерно-геологической съемке М 1:1000 по оконтуриванию заторфованных участков на площадке жилпоселка. К.: КОТЭП, 1978
- 29 Хмельницкая АЭС, рабочие чертежи. Отчет по инженерно-геологическим условиям площадки ОРУ 330-750 кВт опорных линий связи. К.: КОТЭП, 1981
- 30 Отчет по теме «Оптимизация опытно-фильтрационных исследований и оценка эффективности дренажа жилпоселка Хмельницкой АЭС методом аналогового моделирования (заключительный отчет)». К.: Киевский государственный университет, 1982
- 31 Хмельницкая АЭС. Рабочая документация. Отчет по инженерно-геологическим условиям площадки главного корпуса энергоблока № 3. К.: Атомтеплоэлектропроект, Киевское отделение, 1986
- 32 Хмельницкая АЭС. ТЭО расширения до мощности 6000 МВт. Том 5 – Материалы инженерно-геологических изысканий, в 3 книгах. К.: КОАТЭП, 1986
- 33 Хмельницкая АЭС. ТЭО расширения до мощности 6000 МВт. 2-я очередь строительства. г. Нетешин. Материалы изысканий. Инженерно-геологические изыскания. К.: Атомтеплоэлектропроект, Киевское отделение, 1986
- 34 Хмельницкая АЭС. Рабочая документация. Отчет по инженерно-геологическим условиям главного корпуса энергоблока № 4. К.: Атомтеплоэлектропроект, Киевское отделение, 1987
- 35 Хмельницкая АЭС. Энергоблок № 2. Технический отчет о результатах работ по доисследованию сейсмической опасности, в 3 томах. Том I – Предварительное заключение. Книги 1, 2. Симферополь: Отдел сейсмологии Института геофизики НАН Украины, 1999
- 36 Хмельницкая АЭС. Энергоблок № 2. Технический отчет о результатах работ по доисследованию сейсмической опасности, в 3 томах. Том II - Оценка сейсмической опасности площадки. Книги 1, 2. К.: Киевский государственный институт инженерных изысканий и исследований «Энергопроект», Институт геофизики НАН Украины, 2001.

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.13.06.01	Лист
							50

37 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. Книги 1, 2 – Сейсмоструктурные и сейсмологические исследования. Киев – Симферополь: Институт геофизики НАН Украины, 2001.

38 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.. Книги 3, 3а – Сейсмическое микрорайонирование. Симферополь: Отдел сейсмологии Института геофизики НАН Украины, 1999.

39 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. Книги 4, 5 – Геоморфологические и неотектонические исследования. К.: Институт географии НАН Украины, 1999

40 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 6 – Тектономагнитные исследования. К.: Карпатское отделение института геофизики им. С.И. Субботина НАН Украины, 1999

41 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. Книги 7 и 8 – Доизучение разломно-блоковой тектоники территории расположения района и пункта Хмельницкой АЭС. К.: ГРГП «Пивничгеология», 1999

42 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 9 – Изотопно-гидрохимические исследования. К.: Научно-инженерный центр радиогидрогеоэкологических исследований НАН Украины, 1999

43 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», 1999

44 Хмельницкая АЭС. Энергоблок № 2. Оценка воздействий на окружающую среду. Том 4. Книга 1. Раздел 4 – Характеристика окружающей природной среды и оценка воздействий на неё. 4.1 Геологическая среда. Шифр 43-915.201.012.ОВ04.01. К.: Киевский государственный институт инженерных изысканий и исследований «Энергопроект», 2000

45 Хмельницкая АЭС. Научно-технический отчет по инженерно-геологическим условиям площадки строительства энергоблоков № 3, 4. Шифр 17-436/09-08-483. К.: ГП «Киевский институт инженерных изысканий и исследований «Энергопроект», 2009

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.13.06.01	Лист
							51
Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		