



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

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

44537-с

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

ТОМ 13.4

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)

Климат и микроклимат

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Н. контр. Головатюк С.В., изм. 1
Степанюк
08.09.2016

Главный инженер



В.Н. Чернавский

Заместитель главного инженера

Т.Ю. Байбузенко

Главный инженер проекта

А.Л. Баханович



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

1	-	Все	-	-	90	352-16	<i>В.С.С.</i>	<i>15.09</i>
Изм.	Измененных	Заменимых	Новых	Аннулированных	Всего страниц в документе	Номер док.	Подпись	Дата
Таблица регистрации изменения								

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

Обозначение	Наименование	Примечание
43-814.203.004.ОЭ.013.04-С	Содержание тома	С. 2
43-814-СП	Состав проекта	С. 3
43-814.203.004.ОЭ.013.04-ВУ	Ведомость об участниках проекта	С. 8
43-814.203.004.ОЭ.013.04	Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС). Климат и микроклимат	С. 9

Взам. инв. №									
	Подпись и дата								
Инв. № подл.	43-814.203.004.ОЭ.013.04-С								
	Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
	Разработал	Волошинаах			<i>Волошина</i>				
	Проверил	Пуляев			<i>Пуляев</i>				
	Нач. отд.	Пуляев			<i>Пуляев</i>				
Н. контр.	Головатюк			<i>Головатюк</i>	04.04.16				
Содержание тома							Стадия	Лист	Листов
							ТЭО		1
							ПАО КИЭП		

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.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Баханович				
Проверил	Носенко				
Н. контр.	Головатюк				16.09.16

Состав проекта

Стадия	Лист	Листов
ТЭО	1	5

ПАО КИЭП

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

						43-814-СП	Лист
Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		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	


						43-814-СП	Лист
Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		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			
			Лист		
			4		
Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

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	

						43-814-СП	Лист
Изм.	Кодуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		5

43-814_203_004_ОЭ_13_04_изм.1

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

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	43-814.203.004.ОЭ.013.04-ВУ						Стадия	Лист	Листов
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТЭО		1
			Разработал	Волошина	<i>Волошина</i>						
			Проверил	Пуляев	<i>Пуляев</i>						
			Н. контр.	Головатюк	<i>Головатюк</i>	06.08.16					
Ведомость об участниках проекта								ПАО КИЭП			

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	11
Приложение А (обязательное) 43-814.203.004.ОЭ.13.04 Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС). Климат и микроклимат	12

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

						43-814.203.004.ОЭ.013.04			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС). Климат и микроклимат	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Волошина			<i>Волошина</i>			ТЭО	1	82
Проверил	Пуляев			<i>Пуляев</i>			ПАО КИЭП		
Нач.отд	Пуляев			<i>Пуляев</i>					
Н. контр.	Головатюк			<i>Головатюк</i>	06/08/16				

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 Задаaniem на проектирование к договору № 431603 от 28 января 2016 года между ОП «Атомпроектинжиниринг» НАЭК «Энергоатом» и ПАО КИЭП.

В соответствии с Задаанием 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);

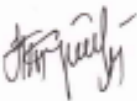
- необходимостью реализации положений нормативно-правовых актов и нормативных документов, измененных либо введенных в действие после одобрения ТЭО.

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.013.04	Лист
								1
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

**Приложение А
(обязательное)
43-814.203.004.ОЭ.13.04
Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС).
Климат и микроклимат**

		Государственное предприятие «Киевский институт инженерных изысканий и исследований «Энергопроект»	
<p>Хмельницкая АЭС</p> <p>ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СООРУЖЕНИЯ ЭНЕРГОБЛОКОВ № 3, 4</p> <p>ТОМ 13</p> <p>Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС)</p> <p>ЧАСТЬ 4</p> <p>Климат и микроклимат</p> <p>43-814.203.004.ОЭ.13.04</p>			
		Директор  Главный инженер  / Главный специалист производственно-технического отдела 	Г.Ф. Нестеренко Н.Т. Сергеевко Л.А. Дорошенко
		2011	

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

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

2

Хмельницкая АЭС

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

ТОМ 13
Оценка воздействий на окружающую среду (ОВОС)

ЧАСТЬ 4
Климат и микроклимат
43-814.203.004.ОЭ.13.04

Исполнители работы

Инженер I категории *В.М. Демченко* В.М. Демченко

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

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

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.013.04

1 КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИМАТА ЗОНЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ЭНЕРГООБЛОКОВ

Площадка Хмельницкой АЭС расположена в северо-западной части Украины на территории Малого Полесья, в зоне умеренно-континентального климата с положительным балансом влаги. Для этого типа климата характерны сравнительно высокие температуры и небольшая относительная влажность воздуха летом и низкие температуры, значительная влажность и наличие снежного покрова зимой [1].

Согласно карте климатического районирования для строительства [2] рассматриваемая территория находится во втором климатическом районе (подрайон II В).

Климат района формируется под воздействием как морских, так и континентальных воздушных масс. Характер и интенсивность основных климатообразующих факторов существенно различается по сезонам года.

Зима. Циклоническая деятельность наиболее выражена. Прохождение западных и северо-западных циклонов нередко сопровождается кратковременными потеплениями, интенсивными снегопадами, сильными ветрами и метелями. Наиболее холодный зимний месяц – январь (среднемесячная температура воздуха – минус 5,2 °С).

Весна. На фоне значительных колебаний тепла и холода весенний переход характеризуется активным подъемом температуры воздуха, интенсивным таянием снежного покрова и увеличением испарения с поверхности почвы и воды. В апреле и мае нередко наблюдаются возвраты холодов, вызванных вторжением арктического воздуха, которые обуславливают резкие похолодания и заморозки.

Лето. Погодные условия летнего сезона отличаются значительным повышением температуры воздуха за счет прогрева земной поверхности, большой повторяемостью ясных дней, редкими туманами, увеличением количества осадков и активной грозовой деятельностью. Летний сезон устанавливается в середине мая. Наиболее теплым летним месяцем является июль. Среднемесячная температура воздуха в июле составляет 18,4 °С. В 35 – 40 % случаев самые высокие температуры воздуха наблюдаются в августе или в июне. Максимальные среднемесячные температуры воздуха в эти месяцы, колеблются от 21,0 до 22,1 °С. Для лета, характерны обильные ливневые осадки.

Осень. Приток солнечной радиации уменьшается и начинается охлаждение воздуха. Осень наступает в сентябре и продолжается до конца ноября. В первую половину осени удерживается преимущественно сухая теплая погода без осадков. Вторая половина осени характеризуется общим ухудшением погоды, большим количеством пасмурных дней, обложными осадками и длительными туманами. Прохождение западных циклонов в этот период нередко сопровождается усилением ветра и гололедом. Характер атмосферной циркуляции во вторую половину осени приближается к зимнему сезону.

Средняя годовая температура воздуха в пределах зоны наблюдения ХАЭС 7,1 °С, абсолютная максимальная 37,0 °С, абсолютная минимальная – минус 34,5 °С.

Годовой ход средних месячных температур воздуха на территории зоны ХАЭС характеризуется наибольшими значениями в июле 18,4 °С и наименьшими – в январе (минус 5,2 °С).

Безморозный период продолжается в среднем 169 дней.

Средняя годовая относительная влажность составляет 79 %; среднее годовое парциальное давление водяного пара 8,9 гПа; дефицит насыщения 3,3 гПа.

Среднегодовая облачность в пределах рассматриваемой территории составляет по общей облачности 6,7 балла и по нижней облачности 4,9 балла.

По количеству выпавших осадков рассматриваемый район относится к зоне достаточного увлажнения. Годовая сумма осадков составляет 667 мм. В теплый период года выпадает ~ 70 % годовой суммы осадков.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			43-814.203.004.ОЭ.013.04						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Среднее число дней с осадками в пределах зоны 163 дня.

Число дней со снежным покровом в среднем составляет 90 дней. Средняя декадная высота снежного покрова 12 см, наибольшая 52 – 53 см.

Годовая сумма испарения с поверхности суши (суммарное испарение) 538 мм, наибольшая месячная сумма (106 мм) приходится на июль. В зимние месяцы суммарное испарение имеет наименьшие значения 2 – 7 мм.

Преобладающее направление ветра:

- в году: западное 20,4 %; количество штилей в году 11,9 %;
- в теплый период: западное направление 19,9 %; штили составляют 13,9 %;
- в холодный период: западное направление 21,5 %; штили – 8,0 %.

Средняя годовая скорость ветра равна 2,7 м/с. Наименьшая средняя месячная скорость ветра наблюдается в летние месяцы и составляет от 1,9 до 2,2 м/с. В зимний период среднемесячные скорости ветра находятся в пределах от 3,1 до 3,4 м/с.

Максимальные скорости ветра, зарегистрированные ближайшими к району ХАЭС метеостанциями (г. Шепетовка, г. Хмельницкий АМСГ, г. Ровно АМСГ и г. Луцк АМСГ), достигали 28, 34, 38 и 40 м/с [3, 4].

В течение года на территории зоны ХАЭС бывает в среднем 62 дня с туманом, 31 день с грозой.

Из *стихийных метеорологических явлений* на территории, граничащей с площадкой ХАЭС, в радиусе до 200 км от площадки (Хмельницкая, Ровенская, Волинская, Тернопольская и частично Винницкая и Львовская области) имеют место: сильные ветры, шквалы, ураганные ветры, смерчи (от нулевого до второго класса интенсивности), сильный дождь, сильные метели, сильные снегопады, сильный гололед. Перечисленные стихийные метеорологические явления относятся к особо опасным. В отдельных случаях на рассмотренной территории эти явления приводили к катастрофическим последствиям и наносили значительный вред народному хозяйству. Однако, за время эксплуатации ХАЭС стихийные метеорологические явления, которые имели место на сопредельных со станцией территориях, не создавали аварийных ситуаций на АЭС.

Аэрометеорологические условия в районе ХАЭС характеризуются повышенной вероятностью устойчиво стратифицированной атмосферы при приземных и низких приподнятых инверсиях и маломощными слоями перемешивания (в особенности в зимний период), что ослабляет механизм естественного самоочищения атмосферного воздуха в этом регионе.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
								43-814.203.004.ОЭ.013.04	6
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

2 КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КЛИМАТА

2.1 Метеорологические условия

При разработке ОВОС для энергоблока № 2 для характеристики регионального климата в районе Хмельницкой АЭС были использованы данные наблюдений ближайших метеорологических станций Шепетовка, Ровно и Ямполь (1945 – 1995 гг.).

Метеостанции Шепетовка, Ровно, Ямполь находятся от АЭС на расстоянии соответственно 34, 45 и 48 км и образуют между собой примерно равносторонний треугольник с вершинами на границе зоны наблюдения АЭС (рисунок 2.1). Все три метеостанции находятся в пределах одного физико-географического района, по основным метеорологическим параметрам имеют многолетние периоды наблюдений (40 – 80 лет). Многолетние показатели метеорологических величин (температура и влажность воздуха, облачность, испарение, солнечная радиация, преобладающий ветровой перенос, снежный покров и др.) по этим станциям практически одинаковы.

Учитывая близость многолетних показателей метеорологических величин по данным рассмотренных метеостанций, при разработке ОВОС для энергоблоков № 3, 4 ХАЭС использованы данные наблюдений преимущественно по метеостанции Шепетовка [3, 4].

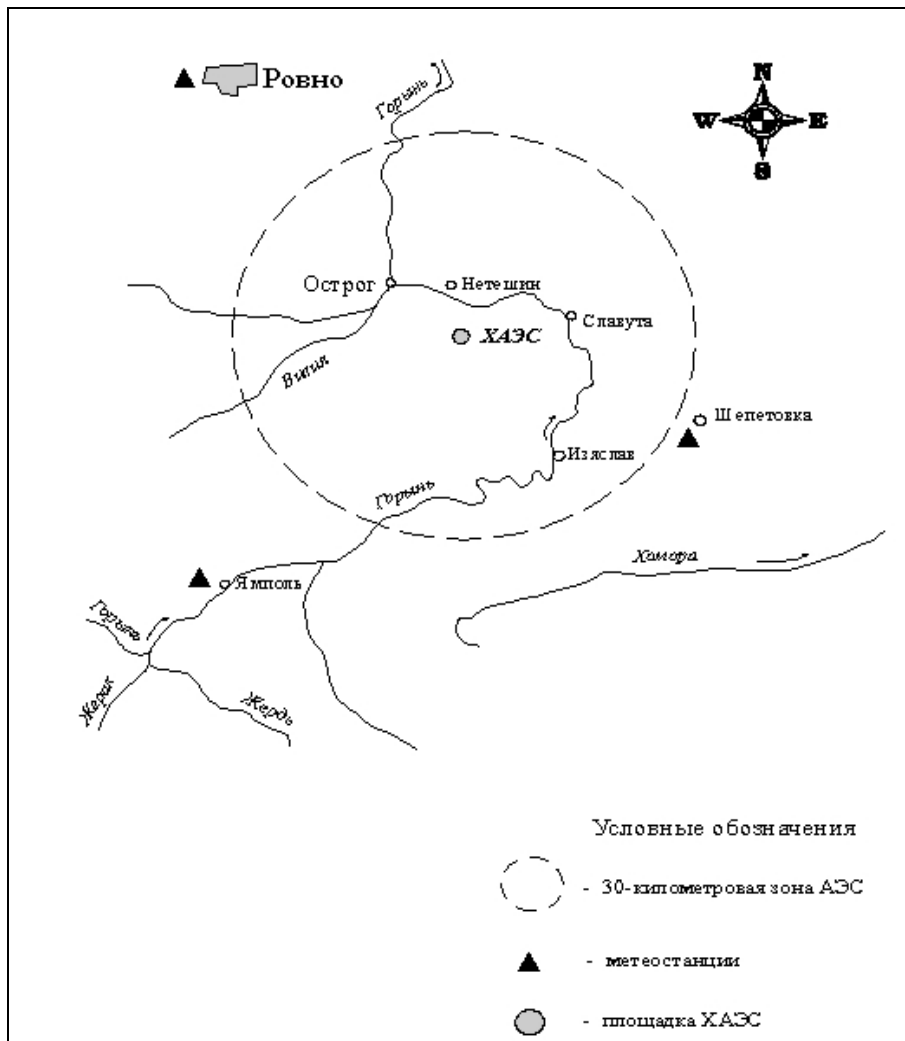


Рисунок 2.1– Схематический план расположения метеостанций

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Репрезентативность метеостанции Шепетовка была установлена ещё на стадии рабочих чертежей энергоблока №1 на основании синхронных метеорологических наблюдений на временной метеорологической площадке, располагавшейся в северном направлении от площадки АЭС, в населенном пункте Нетешин.

Для характеристики большинства метеорологических элементов использован период наблюдений на метеостанции Шепетовка с 1936 по 2007 гг. (63 – 70 лет), по температуре воздуха – 82 года. По некоторым метеозлементам (солнечная радиация, ветер, атмосферные явления) использованы ряды меньшей продолжительности (30 – 35 лет), для характеристики инверсии и категории устойчивости атмосферы – 10 лет. Продолжительность рядов наблюдений статистически обеспечена, что позволяет определить значения метеорологических характеристик с допустимой погрешностью [1, 3].

В настоящее время на пункте АСКРО ХАЭС (г. Нетешин) в рамках мониторинга окружающей среды действует автоматическая станция погоды MAWS-301 фирмы Vaisala (Финляндия), на которой проводятся измерения солнечной радиации, температуры воздуха, атмосферного давления, направления и скорости ветра, атмосферных осадков и относительной влажности воздуха [5], таблица 2.1.

Таблица 2.1– Данные метеорологических наблюдений на пункте АСКРО ХАЭС в 2007 – 2008 гг.

Ме- сяц	Энергетиче- ская осве- щенность суммарной солнечной радиацией, Вт/м ²		Температу- ра воздуха, °С		Относитель- ная влажность воздуха, %		Ветер				Атмосфер- ное давле- ние, гПа		Осадки, мм	
							направление, румб		скорость, м/с					
	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008
01	49	73	2,3	1,6	82	83	ЗЮЗ	Ю	3,9	3,3	986	998	53,7	32,7
02	84	131	-2,4	1,5	85	77	Ю	З, ЗЮЗ	2,9	3,1	990	999	123	13,6
03	167	177	6,2	4,0	70	73	ЮЮ В	З, ЗЮЗ	2,8	3,1	992	981	41,5	35
04	252	288	8,7	9,4	57	77	ЮЗ	СВ, ВСВ	2,8	2,6	992	987	26	118,5
05	319	288	17,2	13,8	62	70	ЗСЗ	ССЗ, С	4,8	2,5	987	991	24,5	53,1
06	310	342	19,9	18,1	63	61	ВСВ, ЗСЗ	ВСВ, СВ, З	2,3	2,0	988	991	27	15,7
07	286	270	20,3	19,2	70	68	З, ЗСЗ	З, ЗСЗ, СЗ	2,4	2,6	986	989	203	113,2
08	257	289	20,1	20,3	70	64	З, ВСВ	З, ЗСЗ, ЗЮЗ,	2,1	2,3	990	982	101	53,3
09	179	189	13,5	13,3	77	78	З, ЗСЗ	ВСВ, ВС, С	2,1	2,2	991	992	112,5	103,9
10	-	170	-	9,9	-	79	-	З, Ю, ЮЮЗ	-	2,2	-	994	-	36,4
11	-	62	-	4,2	-	80	-	ЗСЗ, ЮВ, Ю	-	3,3	-	992	-	12,1
12	-	45	-	0,6	-	87	-	ЮВ	-	3,0	-	996	-	18,1
Год	-	194	-	9,7	-	75	-		-	2,7	-	991	-	50,5

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

8

Изм. Колуч. Лист №док. Подп. Дата

Графики хода среднемесячных температур воздуха, измеренных на метеостанции Шепетовка и на пункте АСКРО ХАЭС, приводятся на рисунке 2.2. Как показывают данные наблюдений на этих станциях за 2005 – 2007 гг., среднемесячные температуры воздуха во все месяцы года на пункте АСКРО больше соответствующих на метеостанции Шепетовка ~ на 0,6 °С (0,2 – 1,7 °С).

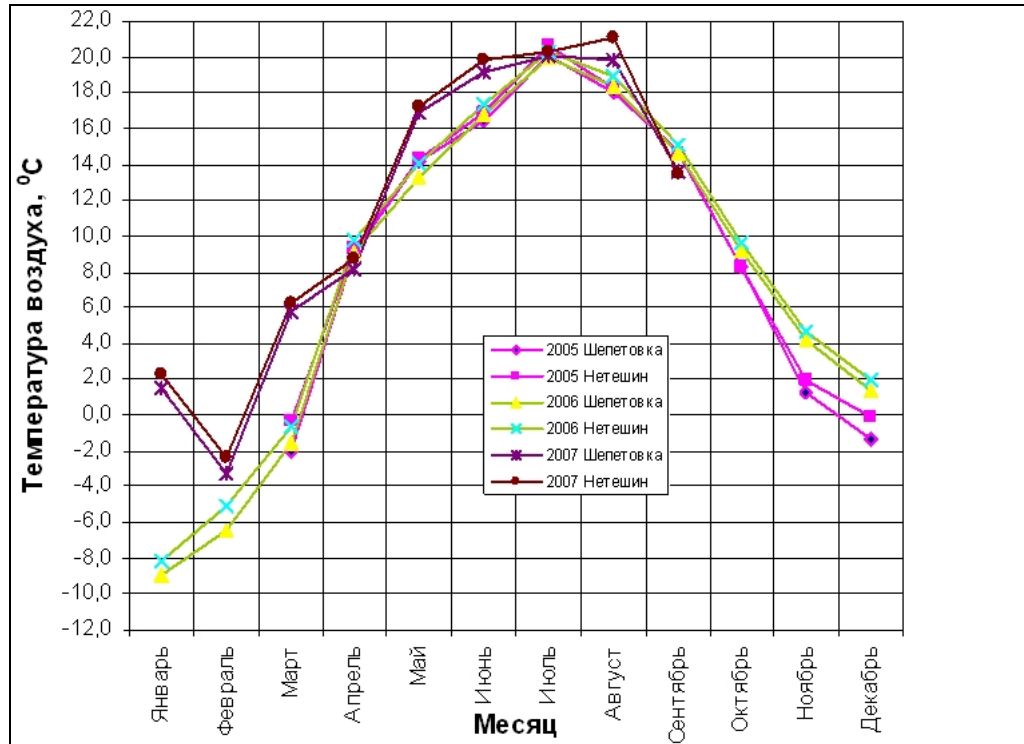


Рисунок 2.2– Графики хода среднемесячных температур воздуха на метеостанциях Шепетовка и Нетешин за 2005 – 2007 гг.

Сравнить результаты наблюдений по солнечной радиации не представляется возможным, так как на актинометрической станции Ковель регистрация солнечной радиации в последние годы не проводится, а выполняются только срочные наблюдения. На пункте АСКРО ХАЭС ведется регистрация измерений с интервалом 60 с. Сравнимость результатов наблюдений на различных станциях обеспечивается однотипностью применяемых приборов и одинаковыми методами производства наблюдений, чего в данном случае нет.

Данные измерений относительной влажности воздуха в 2007 году на пункте АСКРО ХАЭС и соответствующих данных метеостанции Шепетовка показывают, что среднемесячная относительная влажность на пункте АСКРО во все месяцы меньше, чем по метеостанции Шепетовка – в среднем на 3 % – (рисунок 2.3), что находится в пределах точности измерения (разрешающей способности приборов).

Взам.инв. №	Подпись и дата	Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.013.04	Лист
									9

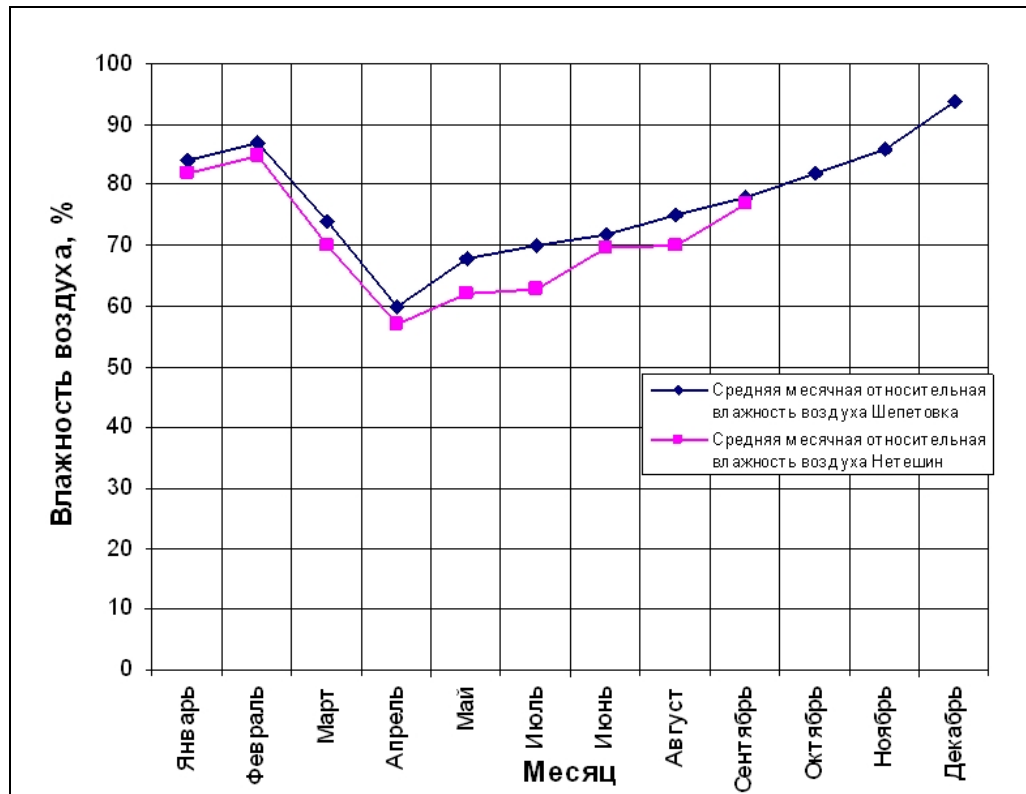


Рисунок 2.3– Графики хода среднемесячной относительной влажности воздуха на метеостанциях Шепетовка и Нетешин за 2007 год

2.1.1 Солнечная радиация

Характеристика солнечной радиации в районе ХАЭС приводится в таблице 2.2 по многолетним данным метеостанции Ковель [3], являющейся опорной станцией по актинометрическим наблюдениям в северо-западном регионе Украины. Станция является показательной и для рассматриваемой территории АЭС. Максимальная погрешность расчетов средних месячных многолетних сумм радиации не превышает 2 – 5 % [3]. Расхождения в значениях суммарной солнечной радиации по источнику [1] и [3] менее 2 %.

Таблица 2.2– Суммы прямой, рассеянной и суммарной солнечной радиации на горизонтальную поверхность и радиационный баланс при средних условиях облачности

Месяц												Год
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Прямая солнечная радиация, МДж/м ²												
27	37	117	154	262	285	264	247	149	71	26	11	1650
Рассеянная солнечная радиация, МДж/м ²												
56	84	160	196	255	258	279	226	163	99	53	41	1870
Суммарная солнечная радиация, МДж/м ²												

Взам.инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							43-814.203.004.ОЭ.013.04						Лист
															10
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата										

Месяц												Год
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
82	121	277	350	517	542	543	473	312	170	79	52	3528
Радиационный баланс деятельной поверхности, МДж/м ²												
34	16	35	178	287	332	308	228	148	51	14	18	1502

Наибольших значений солнечная радиация достигает в июне–июле, наименьших – в ноябре–декабре. Годовая сумма прямой солнечной радиации в зоне ХАЭС составляет 1650 МДж/м², рассеянной – 1870 МДж/м².

2.1.2 Температура воздуха

Одной из основных климатических характеристик, отражающих особенности термического режима района, является средняя месячная температура воздуха. Годовой ход ее зависит от радиационных условий и сезонных изменений циркуляции атмосферы и характеризуется небольшими колебаниями от месяца к месяцу зимой и летом и резкими – в переходные сезоны (весной и осенью).

Многолетний ход средних месячных и экстремальных температур воздуха в зоне наблюдения ХАЭС приводится в таблице 2.3 по метеостанции Шепетовка [4], период наблюдений за температурой воздуха на которой составляет 82 года.

Таблица 2.3– Температура воздуха

В градусах Цельсия

Месяц												Год
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Средняя месячная и годовая температура воздуха												
-5,2	-4,4	0,0	7,5	13,9	16,9	18,4	17,6	13,2	7,6	2,0	-2,9	7,1
Абсолютный максимум температуры воздуха												
10,4	16,4	23,0	30,6	31,5	33,8	35,9	36,6	33,3	27,6	22,8	13,8	36,6
Абсолютный минимум температуры воздуха												
-33,6	-32,9	-26,8	-13,4	-3,9	1,4	5,7	2,0	-4,0	-9,1	-20,6	-26,1	-33,6

Средняя годовая температура воздуха за многолетие составляет 7,1 °С.

Годовой ход средних месячных температур воздуха на территории зоны ХАЭС характеризуется наибольшими значениями в июле (18,4 °С) и наименьшими – в январе (минус 5,2 °С).

В отдельные годы средние месячные температуры воздуха в июле составляют всего 15,1 – 15,3 °С или же достигают 21,4 – 22,1 °С; в январе, в относительно теплые зимы, средние месячные температуры имеют плюсовые значения, порядка 0,6 – 1,5 °С (2007 г.), а в очень суровые зимы средние месячные температуры понижаются до минус 14,1 °С (1963 г.).

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

11

Глобальные изменения климата, что наблюдаются в последние десятилетия, естественно сказались и на температуре воздуха в рассматриваемом районе. Наибольшие изменения наблюдались в последние 20 – 30 лет. В целом наблюдается повышение средней годовой температуры. За последние 12 лет (1996 – 2007 гг.) по метеостанции Шепетовка средняя месячная температура воздуха во все месяцы года (за исключением сентября) была выше средней многолетней: зимой на 1,4 – 1,5 °С, в теплый период года на 0,4 – 1,0 °С. Средняя годовая температура воздуха превышала среднюю многолетнюю на 0,6 °С.

Максимальная температура воздуха характеризует самую жаркую часть суток и наблюдается около 14 – 15 часов. Годовой ход максимума температуры воздуха аналогичен годовому ходу средней температуры. Наименьшие ее значения отмечаются в зимние месяцы, наибольшие – летом.

Абсолютный максимум и абсолютный минимум температуры воздуха дает представление о наиболее высоких и низких ее значениях в отдельные дни.

С декабря по февраль абсолютный максимум температуры воздуха составляет 10,4 – 16,4 °С; после окончательного схода снежного покрова его значения интенсивно растут, достигая в марте 23 °С, в апреле 30,6 °С, в мае 31,5 °С. Наиболее высокая максимальная температура воздуха наблюдается в июле – августе – 36 – 37 °С.

В октябре температурный фон снижается, однако возвраты тепла могут обуславливать повышение температуры воздуха в отдельные дни до 26 – 28 °С. В декабре абсолютный максимум температуры воздуха снижается до 14 °С.

Абсолютная максимальная температура воздуха 37,0 °С принята в качестве абсолютного максимума для зоны наблюдения и площадки АЭС. В течение рассматриваемого периода наблюдений самыми жаркими были 1946, 1952, 2005 и 2007 годы, а самыми жаркими месяцами года – июль и август. В 2007 году абсолютный максимум (35,2 °С) был всего на 1,4 °С ниже, чем зафиксированный максимум (36,6 °С) по метеостанции Шепетовка за 82 года наблюдений.

Значительные понижения температуры воздуха на рассматриваемой территории обуславливаются перемещением холодных арктических воздушных масс с малой влажностью, а также затоком холодного континентального воздуха с востока.

Наиболее низкие температуры воздуха наблюдаются в январе – феврале. В эти же месяцы наблюдается и экстремально низкая температура воздуха (абсолютный минимум). На территории рассматриваемой зоны абсолютный минимум достигает минус 33,6 – 34,5 °С. Наинизшая из них (минус 34,5 °С) принята в качестве расчетной для рассматриваемой зоны и площадки АЭС. Наиболее холодные зимы на рассматриваемой территории отмечались в 1950, 1976, 1987, 2006 гг.

Безморозный период на территории зоны наблюдения ХАЭС продолжается в среднем 169 дней. Наибольшая его продолжительность наблюдалась в 1966 году (210 дней); наименьшая – в 1944 году (136 дней).

Сведения о суточных колебаниях температуры воздуха на рассматриваемой территории приводятся в таблице 2.4.

Суточные изменения температуры воздуха зависят от характера погоды. Летом эта зависимость выражена сильнее, чем зимой. При тихой и ясной погоде суточная амплитуда почти в два раза больше, чем при пасмурной и ветреной. Зимой наибольшая суточная амплитуда обусловлена прохождением атмосферных фронтов и резкой сменой воздушных масс. Весной и осенью наибольшая суточная амплитуда наблюдается в том случае, если воздух хорошо прогревается, а ночью сильно выхолаживается вследствие ночного излучения.

Максимальные суточные амплитуды колебания температуры воздуха на рассматриваемой территории наблюдаются летом, достигая 13 °С (при ясном небе) и 11 °С вне зависимости от состояния неба.

Взам.инв. №	Подпись и дата	Инд. № подл.							Лист
			43-814.203.004.ОЭ.013.04						
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата				

Таблица 2.4– Средняя суточная амплитуда колебания температуры воздуха при ясном небе и вне зависимости от состояния неба

В градусах Цельсия

Месяц											
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
При ясном небе											
8,6	9,4	10,0	12,6	13,2	13,1	13,3	13,1	13,4	12,3	8,4	7,2
Вне зависимости от состояния неба											
5,8	6,2	7,0	9,4	11,0	11,1	11,2	10,8	10,4	7,9	4,8	4,7

2.1.3 Температура почвы

Температура почвы зависит от многих факторов – температуры воздуха, физических и механических свойств почвы, ее влажности, наличия растительного или снежного покрова, высоты места и др. Вертикальные градиенты температуры почвы имеют различный знак в зимний и летний периоды. В теплое время года температура почвы при переходе к более глубоким слоям понижается, в холодный – повышается. Заметно выражены колебания температуры почвы на поверхности в течение суток.

Самые высокие температуры на поверхности почвы наблюдаются в июле. В августе температура почвы начинает понижаться. В последующие месяцы (сентябрь–октябрь) снижение температуры происходит наиболее интенсивно. Самые низкие температуры в поверхностном слое приходятся на январь–февраль. В таблице 2.5 приводится годовой ход среднемесячных температур поверхности почвы, а также абсолютные максимальные и минимальные температуры почвенного слоя.

Таблица 2.5– Средняя месячная, максимальная и минимальная температура поверхности почвы

В градусах Цельсия

Характеристика	Месяц												Год
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Метеостанция Шепетовка, почва чернозем													
Средняя	-5	-4	0	8	16	20	22	20	14	7	2	-3	8
Абсолютный максимум	11	15	29	42	50	56	58	56	48	35	29	15	58
Абсолютный минимум	-38	-38	-30	-13	-6	-1	0	0	-6	-20	-24	-28	-38
Метеостанция Ямполь, почва чернозем малогумусный легкосуглинистый													
Средняя	-6	-4	0	8	16	21	22	20	14	7	2	-3	8
Абсолютный максимум	13	15	29	44	54	55	59	59	48	35	27	14	59
Абсолютный минимум	-35	-36	-33	-12	-7	-1	3	-1	-6	-20	-24	-30	-36

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

13

Изм. Колуч. Лист №док. Подп. Дата

Средняя годовая температура поверхности почвы на рассматриваемой территории составляет 8 °С, то есть она на 1 °С выше средней годовой температуры воздуха. Абсолютный максимум температуры поверхности почвы находится в пределах 58 – 60 °С, а абсолютный минимум – в пределах минус 36 – 38 °С.

Несмотря на различные типы почвенного слоя, его температура на рассматриваемой территории характеризуется практически одинаковыми величинами.

В холодное время года отрицательные температуры почвы сохраняются до глубины 0,4 м и составляют в это время минус 0,7 – 0,8 °С, в более глубоких слоях температура почвы остается положительной, но продолжает понижаться вплоть до марта – апреля.

Наибольших значений температура почвы на глубине 2,4 – 3,2 м достигает в сентябре (11,2 – 12,2 °С), тогда как максимум в поверхностном слое бывает в июле – августе.

Температура почвы на стандартных глубинах приведена в таблице 2.6.

Таблица 2.6– Средняя месячная и годовая температура почвы на стандартных глубинах по вытяжным термометрам (под естественным покровом)

В градусах Цельсия

Глубина, м	Месяц												Год
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Метеостанция Шепетовка, почва – чернозем													
0,2	-1,9	-1,6	-0,1	5,8	13,6	17,2	19,4	18,6	13,6	8,9	4,1	-0,4	8,1
0,4	-0,6	-0,8	-0,1	4,7	12,6	16,3	18,5	17,1	13,9	9,6	6,0	0,9	8,2
0,8	1,4	0,7	0,9	3,9	10,3	14,2	16,7	16,8	14,4	10,9	7,3	3,4	8,4
Метеостанция Ямполь, почва – чернозем малогумусный легкосуглинистый													
0,2	-1,2	-1,2	-0,2	5,7	13,0	17,1	19,1	17,9	13,4	8,0	3,2	0,1	7,9
0,4	0,0	-0,7	0,3	5,1	11,7	15,5	17,8	17,3	13,9	9,0	4,7	1,5	8,0
0,8	2,1	1,3	1,4	4,6	9,9	13,5	15,6	15,9	13,9	10,3	6,8	3,8	8,3
2,4	7,2	6,2	5,4	5,3	6,6	8,5	10,4	11,7	12,2	11,5	10,5	8,6	8,6
3,2	8,3	7,4	6,6	6,2	6,6	7,8	9,3	10,5	11,3	11,2	10,5	9,4	8,8

2.1.4 Влажность воздуха

Влажность воздуха определяется содержанием в воздухе водяных паров. От влажности воздуха зависят природные процессы – интенсивность испарения с поверхности водоёмов и почвы, транспирация влаги растениями, возникновение заморозков, образование туманов.

Влажность воздуха характеризуется следующими показателями: парциальным давлением водяного пара, относительной влажностью, дефицитом насыщения и точкой росы.

Годовой ход относительной влажности воздуха характеризуется наибольшими значениями в холодный период года и наименьшими – в теплый, тогда как годовой ход парциального давления и дефицит насыщения повторяют годовой ход температуры воздуха,

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

14

то есть наибольшие значения этих показателей наблюдаются в наиболее жаркие летние месяцы, а наименьшие – в зимние месяцы.

Для характеристики влажности воздуха в пределах зоны наблюдения ХАЭС использованы многолетние данные наблюдений по метеостанции Шепетовка (таблица 2.7).

Таблица 2.7– Средние месячные и годовые характеристики влажности воздуха

Месяц												Год
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Относительная влажность воздуха, %												
86	85	81	72	68	72	74	75	78	82	88	88	79
Парциальное давление водяного пара, гПа												
3,9	4,1	5,2	7,4	10,7	13,7	15,5	14,9	11,7	8,7	6,5	4,7	8,9
Дефицит насыщения, гПа												
0,6	0,7	1,4	3,6	6,1	6,5	6,7	6,1	4,2	2,2	0,9	1,4	3,4

Средняя годовая относительная влажность составляет 79 %; среднее годовое парциальное давление водяного пара – 8,9 гПа; дефицит насыщения – 3,4 гПа.

Сведения о температуре «точки росы» (температуре, при которой воздух достигает состояния насыщения по отношению к воде при данном содержании водяного пара и неизменном давлении) на рассматриваемой территории приводятся в таблице 2.8 Температура точки росы составляет 3,6 °С за год, минус 4,2 – 6,1 °С в зимние месяцы и 11,5 – 13,5 °С в летние месяцы.

Таблица 2.8– Средняя месячная и годовая температура точки росы

В градусах Цельсия

Месяц												Год
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
-6,1	-6,0	-2,4	2,6	7,7	11,5	13,5	12,8	9,1	4,4	-0,4	-4,2	3,6

2.1.5 Облачность

Характер облачного режима определяется взаимодействием основных климатообразующих факторов – циркуляции атмосферы, радиационных факторов и подстилающей поверхности. Главным из них является циркуляция атмосферы, особенно в холодную часть года.

В настоящем разделе рассматриваются основные количественные характеристики облачного режима – количество общей и нижней облачности и число ясных и пасмурных дней по метеостанции Шепетовка (таблицы 2.9)

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

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.013.04	Лист
							15

Таблица 2.9 Среднее число ясных и пасмурных дней по общей и нижней облачности

В днях

Облач-ность	Месяц												Год
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
	Ясные дни												
Общая	2,6	1,6	2,4	1,6	2,6	2,5	2,0	4,3	4,6	2,6	0,7	1,1	28,6
Нижняя	4,7	4,0	5,6	6,4	6,8	6,4	5,4	8,3	9,6	6,9	1,9	2,1	68,1
	Пасмурные дни												
Общая	17,9	16,1	13,1	10,1	8,1	6,9	7,0	7,6	7,3	11,8	18,1	20,1	144,1
Нижняя	13,1	11,6	7,5	5,3	3,2	2,6	1,8	2,6	3,1	6,8	12,4	15,1	85,1

Примечание. Статистические ошибки расчета повторяемости ясных дней 0,1 – 1,4 дня зимой и 0,4 – 1,3 дня летом, повторяемости пасмурных дней – 0,6 – 1,8 дня зимой и 0,1 – 1,1 дня летом [3].

2.1.6 Атмосферные осадки

По количеству выпавших осадков рассматриваемый район, как и вся западная часть Украины, относится к зоне достаточного увлажнения. Здесь наблюдаются все виды осадков: жидкие, твердые и смешанные. В течение года осадки распределяются очень неравномерно. Сумма осадков, выпавших за зиму составляет 18 % годового количества, весной и осенью – 43 %, летом – 39 %. В таблицах 2.10– 2.15 приводятся многолетние характеристики атмосферных осадков по метеостанции Шепетовка (данные приводятся с поправками к показаниям осадкомера).

Таблица 2.10– Месячное и годовое количество осадков

В миллиметрах

Месяц												Период		Год
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	холодный (11-03)	теплый (04-10)	
Среднее количество осадков														
38	37	34	45	61	92	96	76	55	44	45	43	198	469	667
Максимальное количество осадков														
114	98	91	115	170	247	230	208	176	117	148	90	322	709	960
Минимальное количество осадков														
8	6	1	5	17	11	10	12	8	3	10	5	106	261	432

Годовое количество осадков составляет 667 мм.

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

16

В зависимости от вида атмосферных осадков год принято делить на два периода: холодный (ноябрь – март) с преобладанием твердых осадков и теплый (апрель – октябрь) с преобладанием жидких осадков. В холодный период на территории зоны наблюдения ХАЭС выпадает 30 %, в теплый – 70 % годового количества осадков.

Таким образом, в рассматриваемом районе наблюдается континентальный тип годового хода осадков, при котором сумма осадков в теплый период превышает сумму осадков в холодный период.

Максимальная годовая сумма осадков в зоне ХАЭС составила 960 мм. Максимальное месячное количество 230 и 247 мм пришлось соответственно на июль, июнь. Минимальная годовая сумма осадков составила 432 мм, наименьшее месячное количество осадков (1 мм) отмечено в марте.

Таблица 2.11 – **Месячное и годовое количество жидких, твердых и смешанных осадков**

В миллиметрах

Осадки	Месяц												Год	
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	мм	%
Жидкие	3	5	7	35	60	86	95	74	56	41	29	8	499	77
Твердые	20	17	13	2	-	-	-	-	-	1	6	15	74	11
Смешанные	10	10	13	9	2	-	-	-	1	7	11	16	79	12

Твердые и смешанные осадки выпадают в осенние, зимние и даже в весенние месяцы (с октября по март, реже в апреле или даже мае).

В отличие от осадков за большие временные интервалы, суточные количества осадков обладают более выраженными локальными особенностями. Суточные максимумы осадков по метеостанции Шепетовка приводятся в таблице 2.12.

Наибольший суточный максимум осадков отмечен в июле (112 мм).

Наименьшие суточные максимумы осадков наблюдаются в холодный период года (26 – 28 мм). Дожди, дающие за сутки ≥ 30 мм, классифицируются как обильные и являются опасными для народного хозяйства. В летний сезон такие интенсивные осадки выпадают значительно чаще, чем в другие сезоны.

Таблица 2.12– **Суточный максимум осадков**

В миллиметрах

Месяц												Год
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
31	28	29	71	62	62	112	77	96	51	32	26	112

Среднее число дней с осадками в течение года в пределах зоны наблюдения составляет 163 дня. Наибольшее количество дней с осадками приходится на июнь – июль (14 дней). В таблицах 2.13– 2.14 приводится среднее число дней с осадками и продолжительность осадков по метеостанции Шепетовка.

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

17

Таблица 2.13– Среднее число дней с осадками

Характеристика	Месяц												В днях Год
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
	Число дней	16	15	14	12	12	14	14	12	10	12	15	

Таблица 2.14– Средняя и максимальная месячная и годовая продолжительность осадков всех видов

Месяц													В часах Год
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12		
Средняя продолжительность осадков													
139	131	111	75	56	55	54	49	49	71	120	143	1053	
Максимальная продолжительность осадков													
279	253	226	177	96	128	124	99	152	168	227	239	1367	

Средняя годовая продолжительность осадков составляет 1059 часов. Наиболее продолжительными осадки бывают в холодный период года, когда средняя продолжительность осадков составляет 131 – 143 ч/мес. В теплый период года продолжительность осадков почти в два раза меньше, чем зимой (49 – 56 ч/мес.).

Данные о максимальной интенсивности осадков за различные интервалы времени приводятся по метеостанции Ковель [4], где имеется pluviограф (таблица 2.15).

Расчетная интенсивность дождя продолжительностью 20 минут с вероятностью повторения один раз в год равна 0,6 мм/мин или же 100 л/с-га, с вероятностью повторения один раз в пять лет равна 0,96 мм/мин или 160 л/с-га [6].

Направление ветра при осадках в разрезе года (таблица 2.16) приводится по метеостанции Шепетовка. Наиболее часто осадки в рассматриваемой зоне выпадают при ветре западного направления (20,1 % случаев); наиболее редко – при ветрах ССВ, ВСВ и ЮЮВ направлений (1,5 – 2,6 % случаев). При всех других направлениях ветра осадки выпадают в 4 – 8 % случаев.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.013.04	Лист
							18

Таблица 2.15– **Максимальная интенсивность и слой осадков для различных интервалов времени (наблюденные)**

Характеристика	Размерность	Интервал времени						
		Минута				Час		
		5	10	20	30	1	12	24
Интенсивность	мм/мин	2,6	2,1	1,6	1,3	0,7	0,10	0,06
	л/с·га	434	350	266	217	117	17	10
Слой осадков	мм	13	21	32	39	40	68	86
Дата		08.08.1958				05-06.09.1992		

Примечание. Осадки, выпавшие 5 – 6 сентября 1992 г. и имевшие непрерывную продолжительность 27 часов 13 минут, сформировали слой осадков в 90,5 мм, а за сутки (24 часа) этого дождя слой осадков составил 86 мм.

Таблица 2.16– **Повторяемость направления ветра при осадках за год**

В процентах от числа случаев

Направление ветра															
С	ССВ	СВ	ВСВ	В	ВЮВ	ЮВ	ЮЮВ	Ю	ЮЮЗ	ЮЗ	ЗЮЗ	З	ЗСЗ	СЗ	ССЗ
7,5	1,5	3,9	2,6	5,9	3,6	4,5	2,6	6,8	3,5	6,6	6,9	20,1	5,4	7,6	4,0
Штиль 7,0 %															

Анализ данных об атмосферных осадках на территории зоны наблюдения ХАЭС показал следующее:

- распределение осадков по территории зоны наблюдения имеет локальный характер. В северной части зоны все рассмотренные характеристики осадков имеют наименьшие значения; в центральной части зоны, где находится площадка ХАЭС, сумма осадков (в том числе и суточный максимум) – наибольшие;
- интенсивность осадков за различные интервалы времени принята ориентировочно для всей зоны одинаковой;
- преобладающее направление ветра при осадках – западное (20,1 % случаев).

2.1.7 Снежный покров

В холодный период года часть осадков выпадает в виде снега. Условия залегания снежного покрова характеризуются его высотой, плотностью и запасами воды в снеге.

Образование снежного покрова на рассматриваемой территории происходит, в среднем, в течение месяца, считая от даты появления снежного покрова до даты образования устойчивого снежного покрова, то есть с 20 ноября по 17 – 19 декабря.

В отдельные годы снежный покров может образовываться несколько раньше или позже указанных средних дат.

Первый снег обычно редко лежит всю зиму, под влиянием оттепелей снег сходит.

Разрушение устойчивого снежного покрова происходит в середине марта. Таким образом, число дней со снежным покровом в зоне АЭС составляет 85 – 98 дней (таблица 2.17). Интенсивность разрушения устойчивого снежного покрова, как и его сход, зависят от

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

19

местных условий. В пониженных защищенных местах и в лесах таяние снега идет медленнее. Наиболее поздний срок разрушения снежного покрова – первая декада апреля.

Таблица 2.17– Среднее число дней со снежным покровом, даты появления и схода снежного покрова (средние многолетние)

Метеостанция	Дата появления снежного покрова	Дата образования устойчивого снежного покрова	Дата разрушения устойчивого снежного покрова	Дата схода снежного покрова	Число дней со снежным покровом
Шепетовка	14.11	19.12	14.03	29.03	98
Ровно	22.11	3.01	14.03	31.03	85
Ямполь	21.11	17.12	14.03	26.03	91

С момента образования устойчивого снежного покрова высота его в течение зимы постепенно увеличивается и в феврале достигает максимума. Средняя декадная высота снежного покрова в начале февраля на рассматриваемой территории составляет 12 см; средняя из наибольших за зиму высот снежного покрова в течение зимы 17 см, максимальная 53 см (таблица 2.18).

Таблица 2.18– Средняя декадная и наибольшая высота снежного покрова по постоянной рейке. Место установки рейки – открытое

В сантиметрах

Месяц, декада																				Из наибольших за зиму				
10			11			12			01			02			03			04			05	средняя	максимальная	минимальная
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1						
Средняя декадная высота снежного покрова																								
•	•	•	•	2	3	3	4	6	8	9	11	12	12	12	12	9	4	•	•	•	•	–	–	–
Наибольшая высота снежного покрова																								
5			26			34			42			52			53				17	53	0			
Примечание. Точка (•) означает, что снежный покров в начале и конце зимы наблюдался менее чем в 50 % зим и средняя высота не вычислялась																								

Плотность снежного покрова зависит от состояния погоды. По данным метеостанции Шепетовка (снегомерные съемки) средние величины плотности снежного покрова в декабре, когда свежеснеженный снег не успел еще уплотниться, в среднем составляют 108 кг/м^3 . В конце февраля – начале марта, когда происходит таяние снежного покрова и его уплотнение, плотность снежного покрова увеличивается до 194 кг/м^3 . При наибольшей декадной высоте средняя плотность снежного покрова составляет 239 кг/м^3 .

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

20

Запас воды в снежном покрове в начале зимы (декабрь) составляет 12 мм, увеличиваясь к середине марта, до 26 мм. Наибольший за зиму запас воды в снежном покрове составил 112 мм, наименьший – 11 мм. Запас воды в снеге во многом зависит от высоты места, его защищенности и изрезанности территории.

2.1.8 Промерзание грунта

Сезонное промерзание грунта зависит от многих причин: от степени увлажнения почвы, высоты снежного покрова, типа почвы и ее механического состава, рельефа местности и др. Сведения о промерзании грунта в пределах рассматриваемой зоны ХАЭС приводятся по данным наблюдений метеостанций Шепетовка, Ровно, Ямполь [4] и по СНиП 2.01.01-82 [2].

Наибольшая глубина промерзания грунта по данным метеостанции Шепетовка составляла 114 см, по метеостанции Ровно – 128 см, по метеостанции Ямполь – 109 см.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта в рассматриваемой зоне ХАЭС согласно СНиП 2.01.01-82 [2] составляет:

- для глинистых и суглинистых грунтов 83 см;
- для песчаных и супесчаных..... 100 см.

Максимальную глубину промерзания грунта для рассматриваемой территории следует принять по данным наблюдений названных метеостанций.

2.1.9 Испарение

Испарение есть поступление водяного пара в атмосферу с поверхности воды, снега, льда, влажной почвы и т.п.

Испарение с поверхности воды или испарение с избыточно увлажненной почвы представляет собой потенциально возможное испарение в данной местности при существующих в ней атмосферных условиях.

Данные об испарении с поверхности суши на рассматриваемой территории приводятся в таблице 2.19 (по метеостанции Новоград-Волинский).

Таблица 2.19– Суммарное испарение с поверхности суши

В миллиметрах

Месяц												Год
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
4	13	36	57	87	95	106	76	40	24	7	2	538

Годовая сумма испарения с поверхности суши (суммарное испарение) в пределах рассматриваемой территории составляет 538 мм, наибольшая месячная сумма 106 мм приходится на июль. В зимние месяцы суммарное испарение имеет наименьшие значения, 2 – 7 мм.

Сумма испарения с водной поверхности за безледоставный период в средний по водности год (50 %) на рассматриваемой территории составляет 600 мм, в засушливый год (95 %) – 720 мм (таблица 2.20).

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.013.04	Лист
							21

Таблица 2.20– Испарение с водной поверхности за безледоставный период в различные по увлажненности годы (расчетное)

В миллиметрах

Характеристика года	Месяц									Год
	03	04	05	06	07	08	09	10	11	
Средний, 50 %	6	54	102	108	108	102	72	36	12	600
Засушливый, 95 %	8	65	122	129	130	122	86	43	14	720

Наибольшая месячная сумма испарения с водной поверхности приходится на период с мая по август и в засушливый год может составлять 130 мм в июне и по 122 мм в мае и августе. В средний по влажности год месячная сумма испарения за этот же период составляет 102 – 108 мм.

2.1.10 Ветер

Ветровой режим является главным фактором, определяющим рассеяние примесей. С ветром связан горизонтальный перенос загрязняющих веществ, удаление их от источника выбросов и вынос за пределы зоны наблюдения.

Неблагоприятные для рассеяния примесей и самоочищения атмосферы условия формируются при слабых ветрах со скоростью до 2 м/с и штилях.

Для анализа характеристик ветра в зоне наблюдения ХАЭС использовались данные наблюдений на метеорологической станции Шепетовка [4], продолжительность периода наблюдений принята в соответствии с [7].

В течение года на территории зоны наблюдения ХАЭС преобладают ветры западных румбов. Повторяемость западного направления ветра составляет 20,4 %, юго-западного и северо-западного соответственно 12,3 и 12,5 %.

Ветры южного направления составляют 15,7 %, юго-восточного направления – 14 %, северного и восточного направления – по 10 % и ветры северо-восточного направления – 5,4 %.

Количество штилей в течение года равно 11,9 %. В разрезе отдельных сезонов наибольшее количество штилей отмечается летом (19,4 %).

В таблице 2.21 приводятся данные о повторяемости направления ветра по метеостанции Шепетовка по месяцам, сезонам, периодам и за год, а на рисунке 2.4 представлены многолетние розы ветров.

Характеристика скоростей ветра по направлениям на рассматриваемой территории приводится также в таблице 2.21, а без учета направлений – в таблице 2.22.

Как видно из таблицы 2.21 в течение года наибольшие среднегодовые скорости ветра по направлениям (3,0 – 3,2 м/с) имеют ветры южного, юго-восточного и западного направлений, наименьшие (2,4 – 2,5 м/с) – ветры северо-восточного и восточного направлений.

В разрезе отдельных сезонов наибольшие из средних сезонных скоростей ветра наблюдаются зимой при западном направлении ветра (3,7 м/с). Средняя скорость ветра северных, северо-восточных и восточных румбов практически одинакова во все сезоны и не превышает 2,9 м/с. При ветрах юго-восточного, южного, юго-западного, западного и северо-западного направлений наименьшие скорости наблюдаются летом (2,4 – 2,7 м/с), в остальные сезоны средняя скорость находится в пределах 3,0 – 3,4 м/с.

Режим ветра на высотах рассматривается в 2.2 «Аэроклиматические условия».

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

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.013.04	Лист
							22

Таблица 2.21– Повторяемость направления ветра и штилей и средние скорости ветра по направлениям в районе зоны наблюдения ХАЭС. Метеостанция Шепетовка

Месяц, сезон, год	Направление (румб)								Штиль
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
а) Повторяемость направления ветра, (%)									
Январь	7,4	3,3	8,5	14,4	16,6	15,5	22,5	11,8	8,8
Февраль	6,6	5,7	12,8	18,7	14,8	11,4	18,0	12,2	8,7
Март	6,2	6,0	12,4	18,2	17,0	13,5	17,4	9,3	7,6
Апрель	10,9	7,5	13,0	16,3	13,6	10,4	15,7	12,5	7,9
Май	13,4	8,2	14,2	15,7	15,5	7,4	13,5	12,0	13,3
Июнь	17,2	6,8	8,8	9,7	12,0	9,6	20,7	15,2	16,9
Июль	16,4	6,6	7,6	6,9	11,6	9,8	23,6	17,6	20,1
Август	16,0	6,0	8,0	10,3	16,0	9,4	20,6	13,6	21,3
Сентябрь	10,7	4,2	6,9	12,2	16,8	12,8	25,1	11,3	13,6
Октябрь	6,2	2,9	9,3	14,0	19,1	14,7	22,6	11,1	10,6
Ноябрь	5,2	3,0	8,3	17,7	17,4	16,0	22,6	10,0	7,5
Декабрь	6,2	4,1	7,2	12,5	17,7	16,5	23,0	12,8	7,0
Зима	6,7	4,4	9,5	15,2	16,4	14,5	21,2	12,3	8,2
Весна	10,2	7,2	13,2	16,7	15,3	10,5	15,5	11,3	9,6
Лето	16,6	6,5	8,1	9,0	13,2	9,6	21,6	15,5	19,4
Осень	7,4	3,4	8,2	14,6	17,8	14,5	23,4	10,8	10,6
Теплый период (04-10)	12,1	6,0	10,0	12,9	15,2	11,0	19,9	12,8	13,9
Холодный период (11-03)	6,3	4,0	9,2	15,8	16,6	14,8	21,5	11,7	8,0
Год	10,2	5,4	9,7	13,9	15,7	12,3	20,4	12,5	11,9
б) Скорость ветра по направлениям, (м/с)									
Январь	2,4	2,0	2,7	3,1	3,2	3,2	3,9	3,6	0,0
Февраль	3,3	2,5	3,1	3,8	3,2	3,1	3,6	3,2	0,0
Март	2,8	3,3	2,9	3,3	3,3	3,3	3,7	3,3	0,0
Апрель	3,2	2,8	2,7	3,4	3,3	3,2	3,4	3,3	0,0
Май	2,8	2,5	2,7	3,0	3,2	2,6	2,7	2,9	0,0

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

23

43-814_203_004_ОЭ_13_04_изм.1

Месяц, сезон, год	Направление (руб)								Штиль
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
Июнь	2,5	2,5	2,3	2,6	2,7	2,6	2,8	3,0	0,0
Июль	2,7	2,2	2,1	2,3	2,6	2,5	2,6	2,7	0,0
Август	2,4	2,2	2,0	2,3	2,6	2,5	2,6	2,5	0,0
Сентябрь	2,4	1,9	2,3	2,8	2,9	2,7	2,7	2,9	0,0
Октябрь	2,5	2,3	2,4	3,1	3,0	2,9	3,1	2,9	0,0
Ноябрь	2,4	2,1	2,6	3,8	3,1	3,1	3,6	3,6	0,0
Декабрь	2,7	2,3	2,4	3,1	3,1	3,1	3,5	3,3	0,0
Зима	2,8	2,3	2,7	3,3	3,2	3,1	3,7	3,4	0,0
Весна	2,9	2,8	2,8	3,2	3,3	3,0	3,2	3,2	0,0
Лето	2,5	2,3	2,1	2,4	2,6	2,5	2,6	2,7	0,0
Осень	2,4	2,1	2,4	3,2	3,0	2,9	3,2	3,1	0,0
Теплый период (04-10)	2,7	2,4	2,4	2,9	2,9	2,8	2,9	2,9	0,0
Холодный период (11-03)	2,7	2,2	2,7	3,4	3,2	3,1	3,7	3,4	0,0
Год	2,7	2,4	2,5	3,0	3,0	2,9	3,2	3,1	0,0

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

24

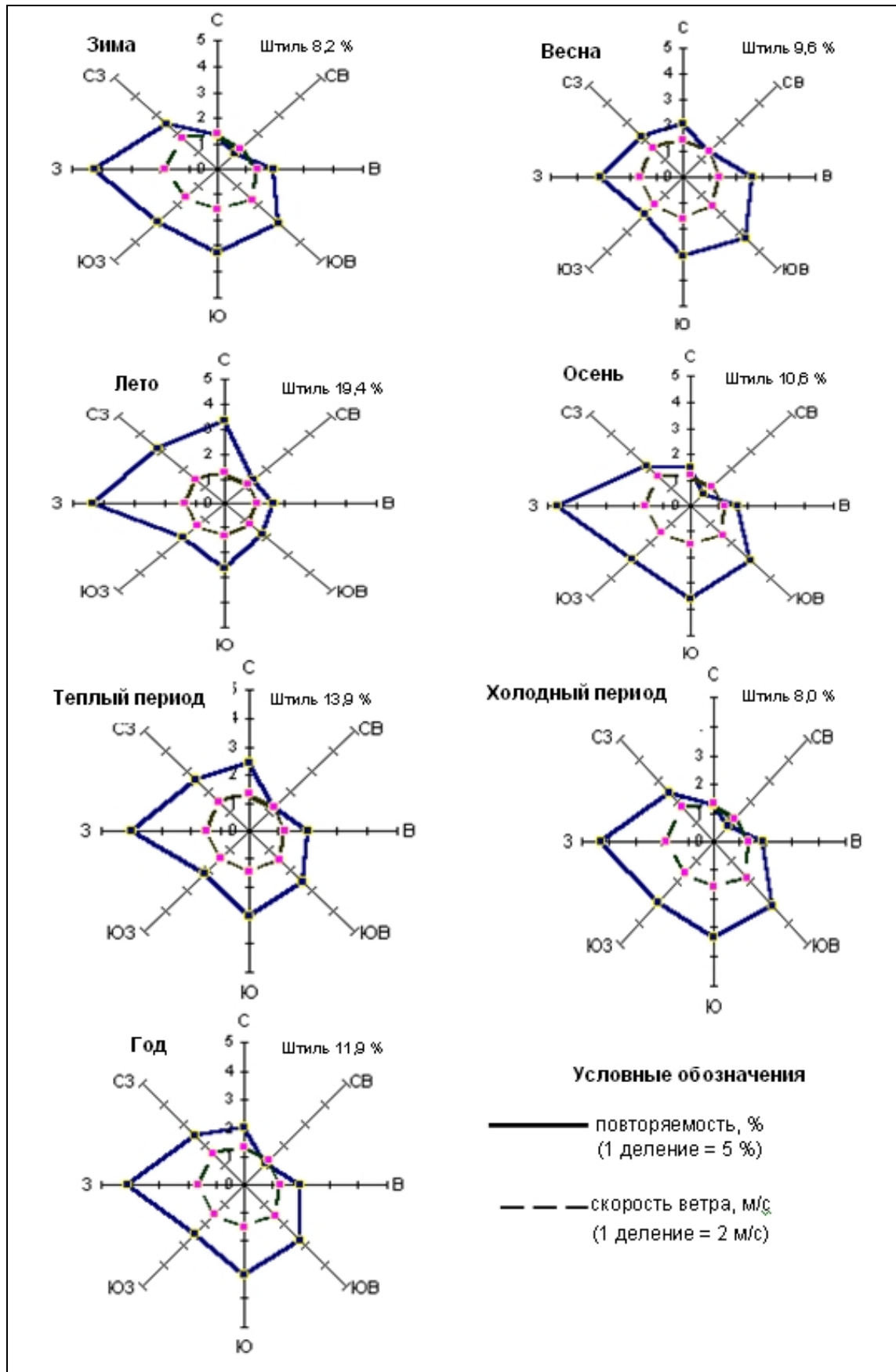


Рисунок 2.4– Розы ветров по метеостанции Шепетовка (по сезонам, периодам и за год)

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

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Таблица 2.22 – Средние месячные и годовые скорости ветра без учета направлений
В метрах за секунду

Месяц												Год
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
3,4	3,3	3,2	3,0	2,5	2,2	2,1	1,9	2,4	2,7	3,2	3,1	2,7

Данные таблицы 2.22 показывают, что среднегодовая скорость ветра (без учета направлений) на территории рассматриваемой зоны составляет 2,7 м/с. В зимний период среднемесячные скорости ветра находятся в пределах 3,1 – 3,4 м/с.

Распределение скоростей ветра на рассматриваемой территории имеет следующие особенности.

В течение года чаще всего наблюдается ветер со скоростью до 5 м/с (67 – 80 % всех случаев). Скорости ветра 6 – 9 м/с наблюдаются, примерно, в 15 – 20 % случаев, а 10 м/с и более – от 4 до 10 % случаев.

В летний период значительно увеличивается повторяемость малых скоростей ветра. Малые скорости ветра, 2 – 5 м/с, наблюдаются на всех направлениях ветра. Они являются наиболее продолжительными.

В летнее время года количество штилей возрастает до 19,4 %.

Большие скорости ветра, как правило, наблюдаются при преобладающих направлениях ветра и приурочены к холодному периоду года.

Повторяемость максимальных скоростей ветра в заданных (расчетных) градациях (14 – 15, 16 – 20, 21 – 25 м/с) для рассматриваемой территории определены из числа случаев той или иной градации максимальных скоростей за многолетний период по метеостанциям Ровно, Шепетовка и Ямполь. Результаты вычислений представлены в таблице 2.23.

Таблица 2.23 – Повторяемость максимальных скоростей ветра по направлениям в зоне наблюдения ХАЭС

В процентах

Градация скорости, м/с	Направление ветра (румб)							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Северная часть зоны наблюдения, метеостанция Ровно								
14 – 15	9,0	1,5	5,0	11,7	6,2	12,4	41	13,2
16 – 20	3-4	0,2	3-4	7 - 10	3-4	7 - 10	~52	19,5
21-25	Не зарегистрированы					3,3	66,7	30
> 25	Отмечено по 1 случаю скорости 26, 27, 31, 33 м/с; 2 случая скорости 30 м/с (все при СЗ направлении ветра)							
Центральная часть зоны наблюдения, метеостанция Шепетовка								
14 – 15	2 - 6	не наблюда-лось	2 - 6	24	15	2 - 6	30	18
16 – 20	4,5	0,3	2,8	13,2	7 - 8	7 - 8	37,5	26,4

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

26

Градация скорости, м/с	Направление ветра (румб)							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
21-25	13	Не зарегистрированы					80	7
> 25	Зарегистрирован 1 случай скоростью 33 м/с (порыв) при 3 направлениях							
Южная часть зоны наблюдения, метеостанция Ямполь								
14 – 15	3,0	1,4	8,2	7,8	7,0	6,0	29,6	37,0
16 – 20	3,0	2,8	2,8	9,1	5,7	4,2	32,1	40,3
21-25	2,0	3,7	1,8	0	3,7	1,8	35,2	52,0
> 25	Отмечено 10 случаев превышающих 25 м/с: 26 м/с – 1 случай при 3 направлениях, 28 и 29 м/с – 7 случаев при СЗ направлении, 34 м/с – 2 случая при ССЗ направлении.							

На основании выполненных проработок установлено, что повторяемость максимальных скоростей ветра, в заданных градациях, на территории зоны наблюдения ХАЭС наблюдается чаще всего при западном и северо-западном направлении ветра.

Среднее число дней в году со скоростью ветра равной или превышающей заданное значение на рассматриваемой территории приводится по данным метеостанции Шепетовка и составляет: ≥ 8 м/с – 91 день; ≥ 15 м/с – 10 дней; ≥ 20 м/с – 0,3 дня.

Дни со скоростью ветра ≥ 20 м/с чаще всего наблюдаются в холодный период года, а со скоростью от 8 до 15 м/с – в любой месяц года.

Максимальные скорости ветра, зарегистрированные ближайшими к району ХАЭС метеостанциями (г. Шепетовка, г. Хмельницкий АМСГ, г. Ровно АМСГ и г. Луцк АМСГ), достигали 28, 34, 38 и 40 м/с. Обычно большие скорости ветра наблюдаются в период циклонической деятельности.

Анализ данных о режиме ветра на территории зоны ХАЭС показал следующее.

Преобладающее направление ветра:

- в году: западное 20,4 %; количество штилей 11,9 %;
- в теплый период: западное направление 19,9 %; штили составляют 13,9 %;
- в холодный период: западное направление 21,5 %; штили – 8,0 %.

Средняя годовая скорость ветра равна 2,7 м/с. Наименьшая средняя месячная скорость ветра наблюдается в летние месяцы и составляет 1,9 – 2,2 м/с.

Повторяемость малых скоростей ветра (0 – 1 м/с) на территории рассматриваемой зоны увеличивается в направлении с севера на юг (как в течение года, так и в течение отдельных периодов). Годовая повторяемость малых скоростей ветра (0 – 1 м/с) в северной части зоны наблюдения составляет 21 %, в центральной и восточной ~ 25 %, в южной 35 %. В холодный период года малые скорости ветра наблюдаются реже, чем в теплый и составляют на севере зоны 14 %, в центральной и восточной части 18 % и на юге зоны 26 %. В летний период повторяемость малых скоростей ветра составляет 24 % на севере, 31 % в центральной и восточной части и 39 % на юге зоны наблюдения ХАЭС.

2.1.11 Атмосферные явления: туманы, метели, грозы

Возникновение атмосферных явлений обычно связано с характером синоптических процессов, протекающих над исследуемой территорией.

Туманы – это скопление в воздухе очень мелких капель воды, образующихся в результате охлаждения влажного воздуха. Туманы ухудшают санитарно-гигиеническое

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.013.04	Лист
							27

качество атмосферного воздуха, так как, поглощая различные примеси, способствуют повышению загрязнения воздуха. Характеристика туманов на рассматриваемой территории приводится по данным метеостанции Шепетовка (таблицы 2.24– 2.27).

В течение года на территории зоны ХАЭС бывает в среднем 62 дня с туманом, в теплый период 15 дней, в холодный период 47 дней. Наибольшее число дней с туманом в месяц приходится на зимние месяцы (16 – 18 дней в каждом), за год наибольшее число дней с туманом – 97.

Продолжительность туманов в среднем 363 часа за год (наибольшая 766 часов). Наиболее продолжительные туманы бывают в ноябре-декабре (64 – 65 часов).

Средняя продолжительность тумана в день с туманом составляет в холодный период года (октябрь – март) 6,6 часа, в теплый (апрель – сентябрь) – 3,6 часа и за год – 5,9 часа.

Повторяемость туманов в зимний период – 10 – 12 %, в летний – 4 – 6 %. Наибольшая повторяемость туманов приходится на ноябрь–декабрь и март, а наименьшая на июнь–июль.

Туманы продолжительностью 0 – 4 часа повторяются наиболее часто (58 % в году и 81 % в июле), а туманы продолжительностью 32 – 36 часов – всего 0,4 – 0,5 % в году и 0,3 – 0,8 % в холодный период года.

Таблица 2.24– Число дней с туманом

В днях

Число дней	Месяц												Период		Год
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	10-03	04-09	
Среднее	8	8	6	3	2	1	2	3	4	6	9	10	47	15	62
Наибольшее	16	16	16	9	5	4	6	9	9	16	19	18	77	30	97

Таблица 2.25 – Продолжительность туманов

В часах

Месяц												Период		Год
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	10-03	04-09	
Средняя														
44	49	47	17	9	6	7	10	18	32	65	64	296	66	363
Наибольшая продолжительность туманов														
156	135	181	68	30	38	19	52	45	95	170	173	647	122	766

Таблица 2.26 – Повторяемость туманов

В процентах от числа случаев с туманом

Месяц												
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Метеостанция Шепетовка												
9,6	10,1	13,3	6,5	4,6	3,4	4,0	4,9	6,9	9,5	13,8	13,3	

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

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.013.04	Лист
							28

Месяц											
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Метеостанция Ровно											
9,9	11,6	11,0	5,0	5,1	4,3	4,0	6,0	9,2	9,3	11,9	12,7
Метеостанция Ямполь											
9,6	12,5	13,3	5,5	4,0	3,8	3,2	4,5	7,7	10,5	12,2	13,2

Таблица 2.27 – Повторяемость туманов различной непрерывной продолжительности

В процентах

Продолжительность тумана, ч	Месяц												Год
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
0-4	57,6	56,2	51,0	58,2	75,8	78,7	81,0	68,7	69,9	61,6	50,1	52,3	58,0
4-8	23,1	20,4	22,0	27,6	13,0	17,0	15,2	24,2	18,9	22,4	23,1	21,9	21,8
8-12	7,2	10,7	11,0	7,5	9,1	2,1	2,5	6,1	6,3	11,2	13,9	11,5	9,9
12-16	2,8	5,2	8,6	3,0	1,5	2,1	1,3	1,0	2,1	4,1	4,6	4,5	4,2
16-20	3,7	2,6	3,5	2,2	-	-	-	-	1,4	-	4,1	2,9	2,5
20-24	1,6	2,9	1,2	-	-	-	-	-	0,7	0,4	0,5	1,1	1,0
24-28	2,2	1,0	1,2	0,8	-	-	-	-	-	-	1,0	2,4	1,1
28-32	0,9	-	0,8	0,8	-	-	-	-	0,7	-	0,8	1,6	0,6
32-36	0,3	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	0,8	0,4
>36	0,6	0,3	0,8	-	-	-	-	-	-	0,4	0,5	1,1	0,5

Грозы причиняют значительный ущерб народному хозяйству, вызывая повреждения наземных сооружений, пожары, усложняя эксплуатацию линий связи и электропередачи. Опасность их усугубляется тем, что они часто сопровождаются сильным шквалистым ветром, ливневыми осадками, градом. Значительное влияние на возникновение и развитие гроз оказывают общие циркуляционные процессы, физико-географические особенности района и рельеф местности.

Наибольшая грозовая активность отмечается в летний период (май–август), изредка наблюдаются и зимние грозы.

В течение года в среднем бывает 31 день с грозой, наибольшее – 45 дней (таблица 2.28). Средняя продолжительность гроз за год составляет 51 час, наибольшая – 76 часов (таблица 2.29).

Наиболее продолжительными грозы бывают в июне и июле в период с 12 до 24 часов, наименее продолжительными – во все месяцы года в период с 6 до 12 часов.

Средняя продолжительность грозы в день с грозой составляет 1,8 часа, максимальная непрерывная – 10,0 часов.

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

29

Таблица 2.28– Число дней с грозой

Число дней	Месяц												В днях Год
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Среднее	-	-	0,1	1	6	8	8	6	2	0,2	0,02	-	31
Наибольшее	-	-	1	5	15	13	17	12	4	2	1	-	45

Примечание. Число дней с грозой меньше 1 обозначает, что грозы в данном месяце наблюдаются не ежегодно

Таблица 2.29– Продолжительность гроз

Месяц												В часах Год
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Средняя продолжительность												
-	-	0,2	2,1	9,3	16,7	10,6	8,7	3,2	0,3	-	-	51
Наибольшая продолжительность												
-	-	1	11	18	30	23	23	8	2	-	-	76

Метели – перенос снега с поверхности снежного покрова под влиянием сильного порывистого ветра, в результате чего происходит перераспределение высоты снежного покрова, а также изменение структуры снега. Метели усугубляют работу транспорта, а в сопровождении сильных ветров и обильных снегопадов ухудшают работу линий связи и электропередачи.

Число дней в году с метелью в зоне наблюдения ХАЭС составляет 22 среднее и 44 максимальное (таблица 2.30). Наибольшее число дней с метелью наблюдается в феврале (среднее 5 и наибольшее 15 дней).

Средняя продолжительность метелей за год составляет 104 часа, а средняя продолжительность метели в день с метелью 6,5 часа (таблица 2.31). Наибольшая продолжительность метелей приходится на январь-февраль (в среднем 29 – 35 ч/мес.).

Таблица 2.30– Число дней с метелью

Число дней	Месяц										В днях Год
	10	11	12	01	02	03	04	05	06		
Среднее	0,1	1	3	4	5	3	0,3	-	-	16	
Наибольшее	2	5	13	10	15	12	3	-	-	44	

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

30

Таблица 2.31– Средняя продолжительность метелей

В часах

Месяц								Год	Средняя продолжительность метели в день с метелью
10	11	12	01	02	03	04	05		
0,8	5	16	29	35	16	2	–	104	6,5

Пыльные бури – перенос больших количеств пыли или песка сильным ветром в приземном слое воздуха, при этом может наблюдаться подъем песка и частиц почвы в воздух и одновременно оседание пыли на большой территории.

Пыльные бури наблюдаются в основном в период с апреля по октябрь (таблица 2.32). Однако при небольшом снежном покрове или его отсутствии пыльные бури могут возникать и зимой, как это было в феврале 1969 г.

Таблица 2.32– Среднее число дней с пыльной бурей

В днях

Метеостанция	Месяц												Год
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Шепетовка	-	-	-	-	0,02	0,2	0,02	-	0,02	0,02	-	-	0,3
Ровно	-	-	-	0,08	0,2	0,1	0,2	0,05	-	0,03	-	-	0,7
Ямполь	-	-	-	-	0,3	0,3	0,04	0,05	0,04				0,7

Средняя продолжительность одной пыльной бури около часа, в 80 % случаев наблюдаются пыльные бури продолжительностью менее часа. Наибольшая продолжительность пыльной бури отмечалась в феврале 1969 года – по некоторым станциям в северной части Украины до 10–14 часов.

Наибольшее число дней с пыльной бурей – 3 – 6 дней в год.

2.1.12 Стихийные метеорологические явления

К стихийным метеорологическим явлениям, согласно [8], относятся явления, которые по своей интенсивности, району распространения и продолжительности являются неординарными (особо опасными). Это:

- сильные дожди (количество осадков ≥ 50 мм в течение 12 часов и менее);
- крупный град (диаметр ≥ 20 мм);
- ветер со скоростью ≥ 25 м/с, ураганы, шквалы и смерчи;
- сильные метели (со скоростью ветра ≥ 15 м/с);
- снегопады (количество осадков ≥ 20 мм за 12 часов и менее);
- сильные туманы (видимость менее 100 м);
- сильный гололед (диаметр отложений ≥ 20 мм).

Стихийные метеорологические явления характеризуются значительной изменчивостью во времени и пространстве, отличаются чрезвычайной сложностью и пестротой. По многим из них имеется весьма ограниченная информация, так как часть явлений не попадает в поле зрения наблюдений из-за большой дискретности и быстротечности. Поэтому обобщение сведений о стихийных метеорологических явлениях проводятся не по отдельным пунктам, а по определенным территориям. В этой связи особо опасные явления погоды, показательные для района Хмельницкой АЭС, могут быть выявлены на территории значительно большей,

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.013.04	Лист
							31

нежели зона наблюдения ХАЭС. В данном случае рассматривается территория с радиусом до 200 км от АЭС, включая зону наблюдения АЭС. Сюда вошли административные области: Волынская, Ровенская, Хмельницкая, Тернопольская и частично Львовская и Винницкая. Сведения о стихийных метеорологических явлениях, имеющих место на территориях, граничащих с площадкой ХАЭС (таблица 2.33), приводятся на основании данных Гидрометслужбы Украины об особо опасных явлениях погоды [4] и Климатического пособия [8].

Таблица 2.33– Число донесений об особо опасных явлениях погоды в радиусе 200 км от ХАЭС

Административная область	Ветер, скоростью, м/с		Осадки, мм/сут		Гололед, диаметр отложения больше 20 мм	Метели и снегопады, продолжительность 12 ч и более	Град, диаметр больше 20 мм	Пыльные бури
	больше 25 (сильный)	больше 33 (ураган)	больше 70	больше 100				
Хмельницкая	14	9	10	2	1	2	8	1
Ровенская	14	5	8	3	3	12	5	-
Волынская	20	10	12	4	2	6	5	2
Львовская	15	8	8	3	1	9	3	1
Тернопольская	13	12	18	4	9	14	9	-
Винницкая	10	8	7	11	4	7	7	-

Примечание. В радиус 200 км от ХАЭС полностью попадают области Хмельницкая, Ровенская, Волынская, Тернопольская и частично Львовская (северная и северо-восточная часть области) и Винницкая (северная и северо-западная часть области).

Сильный ветер (скорость ветра ≥ 25 м/с).

Усиление ветра до 25 м/с и более в пределах Хмельницкой, Ровенской, Волынской, Винницкой областей отмечается один раз в 2 – 3 года. Повторяемость такого ветра на территории Хмельницкой области составляет 30 – 40 %, на территории Волынской области – порядка 41 – 50 % (повторяемость определялась от числа всех лет, когда наблюдался сильный ветер, независимо от числа случаев с явлением в течение года [8]). Повторяемость сильного ветра в отдельные годы изменяется в широком диапазоне. Так пятилетие 1966 – 1970 гг. характеризовалось активной ветровой деятельностью, а в пятилетие 1976 – 1980 гг. ветер с такой скоростью почти не наблюдался. Всего за рассматриваемый период сильный ветер (≥ 25 м/с) на территории Хмельницкой и Ровенской областей отмечался в 14 случаях, на территории Волынской области в 20 случаях (таблица 1.34).

Непосредственно на территории ХАЭС в период с 2000 по 2008 гг. было зарегистрировано 2 случая сильного ветра скоростью ≥ 25 м/с (29 и 30 м/с) [9].

Шквалы (кратковременное усиление скорости ветра до 21 – 35 м/с).

Разновидностью сильного ветра являются шквалы. Шквалы относятся к атмосферным явлениям, связанным с энергией ветра. Они представляют собой вихрь с горизонтальной составляющей, характеризующийся резким, кратковременным усилением скорости ветра и внезапным изменением его направления.

Шквалы имеют разрушительную силу и, кроме вреда сельскому хозяйству, наносят вред капитальным сооружениям (разрушают постройки, линии связи и электропередач и др.).

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.013.04	Лист
							32

Зоны шквала, как правило, занимают небольшие площади, то есть они носят локальный характер. Чаще всего шквалы фиксируются на территории одной области, реже – двух–четырех. Шквалистое усиление ветра непродолжительное. Обычно шквалы продолжаются не более 0,5 часа, реже – до 1 часа. Повторяемость шквалов на территориях Хмельницкой и Ровенской областей примерно один раз в 10 лет [8].

Ураганы (скорость ветра ≥ 33 м/с большой продолжительности).

За последние 30 лет продолжительные ветры со скоростью ≥ 33 м/с на территории Хмельницкой и Волынской областей отмечены в 9 – 10 случаях, на территории Ровенской области в 5 случаях (таблица 2.33). Ураганные ветры наблюдались в 1983 г (7 и 8 марта) в Изяславском и Славутском районах Хмельницкой области; в 1984 г (2 – 4 ноября) такие ветры были зарегистрированы метеостанциями Ямполь и Хмельницкий; в 1986 году (20 – 21 января) – метеостанциями Хмельницкий, Ровно, Сарны и Маневичи; в 1992 г (6 сентября) – метеостанциями Шепетовка и Ямполь; в 1993 году (23 и 24 января) ураганные ветры прошли по территории Винницкой и Волынской областей. При этом наибольшие скорости в отдельные годы достигали 34 – 40 м/с, а максимальная продолжительность отдельных ураганов составляла 14 – 31 ч.

Смерчи. Смерч – это сильный маломасштабный вихрь, образующийся под хорошо развитыми кучево-дождевыми облаками и распространяющийся в виде гигантского темного облачного столба, опускающегося в виде воронки к поверхности земли (или моря). Приблизившись к земной поверхности вихрь, втягивает и поднимает иногда до большой высоты воду, пыль, песок, а нередко и весьма тяжелые предметы (бревна, крыши домов и др.). Смерч обладает большой разрушительной силой. Обычно смерчи наблюдаются одновременно с грозой, ливнем, иногда градом.

Согласно районированию смерчеопасных событий [10] площадка Хмельницкой АЭС находится в смерчеопасном районе. По каталогу зарегистрированных смерчей на территории СССР [10] и данным Гидрометслужбы Украины [11] непосредственно на территории зоны наблюдения ХАЭС смерчи не зарегистрированы. Однако в радиусе до 200 км от ХАЭС за указанный период зарегистрировано 10 смерчей (таблица 2.34), из которых 5 смерчей нулевого класса, 3 смерча первого класса и 2 смерча второго класса интенсивности.

Таблица 2.34– Смерчи, зарегистрированные в радиусе 200 км от ХАЭС

Место, где отмечен смерч	Дата	Класс интенсивности	Расстояние от ХАЭС и направление (румб)
1 Давид-Городокский район Брестской области	28.05.1951	2	~ 200 км на север
2 с. Лобачевка, Волынской области	20.05.1960	0	~ 90 км на северо-запад
3 с. Оброшино, Львовской области	23.08.1966	0	~ 180 км на запад
4 г. Ровно	20.08.1973	0	~ 40 км на северо-запад
5 г. Маневичи Волынской области	08.06.1974	0	~ 140 км на северо-запад
6 г. Новоград-Волынский Житомирской области	02.06.1980	1	~ 70 км на северо-восток
7 г. Ковель, Волынской области	14.07.1984	1	~ 170 км на северо-запад

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

33

Место, где отмечен смерч	Дата	Класс интенсивности	Расстояние от ХАЭС и направление (румб)
8 с. Калиновка Винницкой области	14.05.1984	1	~ 150 км на юго-восток
9 с. Шельвов, Локачинский район, Волынской области	20.07.1987	0	~ 135 км на запад–северо-запад
10 г. Камень-Каширский Волынской области	23.06.1997	2	~ 170 км на северо-запад

Ближайшими к ХАЭС были смерчи нулевого класса у г. Ровно (20.08.1973) и первого класса у г. Новоград-Волынский (02.06.1980). Смерч второго класса зарегистрирован 28.05.1951 в 200 км на север от ХАЭС на границе с Белоруссией и 23.06.1997 на территории Волынской области (города Камень-Каширский, Владимир-Волынский и др.). В последнем случае холодный атмосферный фронт со шквалистым усилением ветра, порывы которого достигали 34 м/с, вызвал на отдельных участках образование смерчей и принес области огромные материальные убытки. Больше всего пострадали Иваничевский, Старовыжевский, Любешовский, Ратновский районы, а также города Камень-Каширский, Нововолынь, Владимир-Волынский. Судя по разрушениям, причиненным смерчем, его можно отнести ко второму классу интенсивности: в г. Камень-Каширском буквально не осталось ни одного целого дома, разрушены хозяйственные постройки, повреждены опоры линий электропередачи и связи, вырваны с корнем большие деревья, погибло 9 человек. Прохождение холодного фронта сопровождалось обильными осадками, вызвавшими затопление больших площадей сельскохозяйственных угодий и населенных пунктов в долинах рек.

Сильный дождь. Из всех стихийных явлений, наблюдающихся на Украине, наиболее часто бывают сильные дожди. Их выпадение характеризуется большой пятнистостью. Размеры площадей обильных осадков обычно невелики и лишь в отдельных случаях могут распространяться на значительные территории, охватывая целые области. Такие дожди на территории Хмельницкой и Ровенской областей отмечены в 13 – 14 случаях за рассматриваемый период. В двух случаях по Хмельницкой области и в пяти случаях по Ровенской области осадки превышали 100 мм/сут.

Обильные осадки, сопровождавшиеся сильным ветром, вызывали наводнения и катастрофические разрушения в населенных пунктах, на линиях электропередач, дорогах и других объектах в 1969 году (28 октября), 1990 году (25 мая), 1993 году (22 – 23 июля), 1997 году (23 июня).

Повторяемость сильных дождей в году с количеством осадков 100 мм и более за сутки составляет 9 % в Волынской и Хмельницкой областях и 4,5 % в Ровенской области.

Крупный град. На территории Хмельницкой и Ровенской областей град с диаметром 20 мм и более наблюдался 7 раз, на территории Волынской области – 12 раз. Максимальное число дней с градом за год на рассматриваемой территории 6 – 10 дней, среднее – 2 дня. Наибольшая продолжительность выпадения града 1 – 2 часа.

Повторяемость града диаметром больше 30 мм – около 20 % от всех случаев с градом за рассматриваемый период.

Максимальный размер градин в большинстве областей Украины достигает 50 – 80 мм. Крупный град отмечается с конца апреля – начала мая до конца августа – середины сентября.

Сильные пыльные бури. Возникновение пыльных бурь обусловлено воздействием сильного ветра на иссушенную поверхность почвы, что приводит к переносу большого количества пыли или песка. Существенное влияние на образование пыльных бурь оказывает характер подстилающей поверхности.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.013.04	Лист
							34

Четко ограничить район с пыльной бурей практически невозможно, так как это чрезвычайно мигрирующее явление. В большинстве случаев пыльные бури возникают на небольших площадях и носят локальный характер. Однако продолжительные интенсивные бури распространяются на значительные пространства, охватывая несколько административных областей.

За последние 40 лет на Украине сильные пыльные бури отмечались в 1966 – 1972 гг., 1974 г., 1984 г. Особенно интенсивные и продолжительные пыльные бури наблюдались в январе-марте 1969 г. (пыльными бурями было охвачено 15 областей Украины). В последние годы пыльные бури не наблюдаются, что очевидно связано с достаточным количеством осадков и уменьшением сильных ветров.

Вероятность возникновения интенсивных стихийных пыльных бурь в северных и западных районах Украины (где находится ХАЭС) составляет порядка 5 %, то есть они здесь возможны один раз в 20 лет.

Сильные метели. Сильные метели возникают при преобладающей скорости ветра в течение дня или ночи 15 м/с и более. При метелях образуются сильные снежные заносы на дорогах, происходит ухудшение видимости.

Особо опасные метели продолжительностью 12 часов и более наблюдаются в рассматриваемом районе редко. За исследуемый период продолжительные метели на территории Хмельницкой области наблюдались 2 раза, на территории Ровенской – 12 раз, на территории Волынской – 6 раз.

Сильные снегопады. На территории Украины сильные снегопады отмечаются с октября по апрель, но чаще всего они бывают в январе-феврале.

Повторяемость сильных снегопадов на рассматриваемой территории составляет 21 – 30 %, то есть сильный снегопад повторяется один раз в 3 – 5 лет.

Максимальное количество осадков, выпавших в период сильного снегопада, составляет 37 – 63 мм в Ровенской и 30 мм в Хмельницкой области.

Сильные туманы (видимость 100 м и менее).

Сильные туманы наблюдаются в холодный период года. Классификация туманов по их происхождению для АЭС не имеет принципиального значения. Какого бы вида туман ни был по своему происхождению, его наличие не способствует рассеянию примесей в приземном слое атмосферного воздуха.

Сезон туманов на рассматриваемой территории начинается в октябре, и наибольшая повторяемость туманов приходится на осенне-зимние месяцы. Туманы с видимостью 100 м в западной части Украины наблюдаются в 7 % случаев с туманом. При этом на территории Хмельницкой области сильные туманы не наблюдались.

Сильный гололед (диаметр отложений ≥ 20 мм).

На рассматриваемой территории сильный гололед за исследуемый период наблюдался на территории Хмельницкой области один раз, на территории Ровенской три раза и на территории Волынской – два раза. Продолжительность обледенения колеблется в широких пределах, от 15 минут до 15 суток и более. Преобладающее же большинство гололедов продолжается менее 12 часов, реже – около суток.

Отложения особо опасных гололедов характеризуется большой интенсивностью нарастания, от 1,1 до 2 мм/ч (в 50 % случаев).

Следует отметить, что стихийные метеорологические явления оказывают разностороннее влияние на атомную станцию – от дополнительных нагрузок на конструкции станции (сильный ветер, смерчи, гололед, снегопады) до условий, способствующих как рассеянию примесей, так и их переносу на значительные расстояния (сильные осадки и наводнения, сильный ветер, пыльные бури).

За время эксплуатации станции стихийные метеорологические явления, которые имели место на сопредельных со станцией территориях, не создавали аварийных ситуаций на ХАЭС.

Взам.инв. №		Подпись и дата	Инь. № подл.							Лист
										43-814.203.004.ОЭ.013.04
	Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата				

2.2 Аэроклиматические условия

Для защиты атмосферного воздуха от вредного влияния выбросов АЭС необходим учет метеорологических и аэрологических характеристик состояния атмосферы, оказывающих непосредственное влияние на рассеяние радионуклидов и, прежде всего, тех из них, которые ухудшают интенсивность естественного механизма самоочищения атмосферы и способствуют накоплению примесей в воздушной среде. К ним относятся:

- направление и скорость ветра;
- температурная стратификация атмосферы;
- режим облаков, осадков, туманов, вероятность возникновения стихийных метеорологических явлений.

Режим ветра и температурная стратификация атмосферы являются главными факторами распространения примесей. От этих факторов зависит устойчивость атмосферы, режим турбулентной диффузии в вертикальном и горизонтальном направлениях. Формирование факелов выбросов от любого источника, в том числе и от АЭС, зависит как от устойчивости атмосферы, так и от высоты источника.

При функционировании высоких холодных источников, какими являются вентиляционные трубы, нормально эксплуатируемой Хмельницкой АЭС, наибольшие приземные концентрации формируются:

- устойчивой стратификацией;
- инверсионным ходом температуры воздуха с высотой, при мощных приземных и приподнятых инверсиях (в последнем случае с основанием инверсии над верхним срезом вентиляционных труб АЭС).

Особая опасность загрязнения пограничного слоя атмосферы возникает при так называемых «застоях» воздуха – особых условиях состояния атмосферы, характеризующихся формированием приземных инверсий при слабых ветрах.

В качестве основных аэрологических характеристик приземного слоя атмосферы в настоящем разделе рассматриваются:

- направление и скорость ветра на высотах;
- температурные инверсии (приземные и приподнятые);
- повторяемость «застоев» воздуха, высоты слоя перемешивания, режим облачности, устойчивость атмосферы.

Для анализа аэрологического режима исследуемой территории использованы материалы высотного радиозондирования атмосферы по ближайшей к Хмельницкой АЭС аэрологической станции Гидрометслужбы Шепетовка [12].

В процессе анализа рядов наблюдений все случаи температурного зондирования были условно разделены на 2 группы – с нормальной стратификацией атмосферы, когда температура воздуха с высотой понижалась и инверсионным изменением температур воздуха, характеризующимся ее возрастанием при подъеме.

В зависимости от высоты нижней границы выделены:

- *приземные инверсии*, – случаи стратификации, при которых температура воздуха возрастает с высотой уже от уровня поверхности земли;
- *приподнятые инверсии*, характеризующиеся нарушением нормальной стратификации на некоторой высоте над подстилающей поверхностью.

Поскольку способность к очищению атмосферы в инверсионных слоях значительно снижается, статистический анализ выполнялся, в основном, для рядов данных зондирования, содержащих слои с ослабленной турбулентностью.

Взам.инв. №		Подпись и дата	Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.013.04	Лист
										36
Инд. № подл.										

2.2.1 Режим ветра на высотах

В соответствии с особенностями циркуляции атмосферы в районе Хмельницкой АЭС на высотах в течение всего года преобладают северо-западные и западные ветры. В летний период повышается также вероятность северных, а в зимний – юго-восточных и южных ветров. В переходные сезоны увеличивается количество юго-восточных, южных, а на высоте 100 м и северных ветров (таблицы 2.35– 2.37). Розы ветров на высотах 100, 200 и 500 м приводятся на рисунках 2.5– 2.7.

Таблица 2.35– Повторяемость направления ветра и его скорость на высоте 100 м

Месяц, сезон, год	Направление (румб)								Штиль
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
а) Повторяемость направления ветра, %									
Январь	6,0	6,9	11,2	10,3	11,2	9,5	19,0	25,9	0,0
Февраль	10,9	7,0	15,6	14,1	7,8	6,3	14,8	23,4	0,0
Март	9,3	5,3	24,0	12,7	12,0	10,7	11,3	14,7	0,0
Апрель	19,2	14,9	7,1	11,4	5,7	5,7	9,9	26,2	0,0
Май	15,5	12,8	14,9	12,8	8,1	3,4	8,8	23,7	0,0
Июнь	17,6	14,6	7,9	6,1	3,6	5,5	15,8	29,1	0,0
Июль	14,2	8,0	7,4	3,1	4,9	5,6	21,0	35,8	0,0
Август	28,3	9,0	9,7	6,9	4,1	2,1	10,3	29,7	0,0
Сентябрь	19,7	7,8	4,2	9,2	4,2	3,5	19,0	32,4	0,0
Октябрь	11,8	5,0	9,2	11,8	10,9	5,0	23,5	22,7	0,0
Ноябрь	6,9	3,1	3,1	8,5	12,3	5,4	42,3	18,5	0,0
Декабрь	8,5	3,5	2,8	8,5	11,3	10,6	23,9	31,0	0,0
Зима	8,5	5,8	9,9	11,0	10,1	8,8	19,3	26,8	0,0
Весна	14,7	11,0	15,3	12,3	8,6	6,6	10,0	21,5	0,0
Лето	20,0	10,5	8,3	5,4	4,2	4,4	15,7	31,5	0,0
Осень	12,8	5,3	5,5	9,8	9,2	4,6	28,3	24,5	0,0
Теплый период (04-10)	16,9	9,7	10,5	9,2	6,7	5,2	15,0	26,8	0,0
Холодный период (11-03)	8,1	5,1	8,2	10,3	10,7	7,9	25,0	24,7	0,0
Год	14,0	8,2	9,8	9,6	8,0	6,1	18,3	26,1	0,0
б) Скорость ветра по направлениям, м/с									

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

37

Месяц, сезон, год	Направление (румб)								Штиль
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
Январь	7,3	7,1	9,2	6,6	8,2	8,7	8,9	8,0	-
Февраль	7,8	5,2	7,9	7,2	6,2	6,5	8,5	9,8	-
Март	7,7	7,8	8,3	7,3	6,4	6,7	7,4	8,9	-
Апрель	7,7	7,3	7,8	8,1	7,6	7,0	9,8	8,3	-
Май	7,4	7,1	7,1	7,2	6,2	5,0	7,0	7,5	-
Июнь	7,7	6,6	6,9	7,3	6,0	6,6	7,6	7,6	-
Июль	8,3	7,5	6,9	6,4	4,6	6,9	6,9	8,1	-
Август	7,3	6,9	6,9	5,4	7,0	5,3	7,1	7,5	-
Сентябрь	6,8	6,6	6,7	7,5	6,7	7,4	7,5	8,3	-
Октябрь	8,0	5,0	8,3	7,4	7,0	5,2	8,7	7,4	-
Ноябрь	7,8	6,3	8,0	7,1	7,1	6,6	8,5	9,1	-
Декабрь	7,0	7,0	8,5	7,3	6,6	8,5	8,0	8,2	-
Зима	7,4	6,5	8,5	7,0	7,0	8,0	8,4	8,6	-
Весна	7,6	7,4	7,8	7,5	6,7	6,2	8,1	8,2	-
Лето	7,8	7,0	6,9	6,4	5,9	6,3	7,2	7,7	-
Осень	7,5	6,0	7,6	7,4	6,9	6,4	8,2	8,3	-
Теплый период (04-10)	7,6	6,8	7,4	7,1	6,4	6,3	7,7	7,9	-
Холодный Период (11-03)	7,5	6,4	8,4	7,0	7,0	7,6	8,5	8,8	-
Год	7,6	6,7	7,7	7,1	6,6	6,7	8,0	8,2	-

Таблица 2.36– Повторяемость направления ветра и его скорость на высоте 200 м

Месяц, сезон, год	Направление ветра (румб)								Штиль
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
а) Повторяемость направлений ветра, %									
Январь	6,0	5,2	10,3	13,8	9,5	12,1	20,7	22,4	0,0
Февраль	10,9	6,3	12,5	16,4	11,7	7,0	17,2	18,0	0,0
Март	7,3	3,3	17,3	18,0	14,7	10,7	16,7	12,0	0,0
Апрель	15,6	11,4	9,9	13,5	5,7	7,8	11,4	24,8	0,0

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

38

43-814_203_004_ОЭ_13_04_изм.1

Май	12,2	101	15,5	13,5	10,8	2,7	12,8	22,3	0,0
Июнь	12,7	12,1	9,7	8,5	3,6	7,3	24,2	21,8	0,0
Июль	9,3	6,8	8,6	4,3	5,6	6,8	27,8	30,9	0,0
Август	20,7	8,3	9,0	8,3	5,5	4,1	15,9	28,3	0,0
Сентябрь	16,2	7,8	2,1	11,3	5,6	7,0	23,9	26,1	0,0
Октябрь	6,7	4,2	7,6	15,1	11,8	6,7	29,4	18,5	0,0
Ноябрь	3,9	3,9	1,5	10,0	13,1	8,5	41,5	17,7	0,0
Декабрь	7,0	2,8	2,1	7,0	14,1	10,6	31,7	24,7	0,0
Зима	8,0	4,7	8,3	12,4	11,8	9,9	23,2	21,7	0,0
Весна	11,7	8,3	14,3	15,0	10,4	7,1	13,6	19,7	0,0
Лето	14,2	9,1	9,1	7,0	4,9	6,1	22,6	27,0	0,0
Осень	8,9	5,3	3,7	12,1	10,2	7,4	31,6	20,7	0,0
Теплый период (04-10)	12,6	8,0	10,0	11,6	7,9	6,6	20,3	23,1	0,0
Холодный период (11-03)	7,0	4,5	6,6	11,8	12,1	9,5	27,8	20,7	0,0
Год	10,7	6,8	8,9	11,6	9,3	7,6	22,8	22,3	0,0

б) Скорость ветра по направлениям, м/с

Январь	7,0	8,0	8,8	8,0	9,9	10,1	10,2	7,9	-
Февраль	6,6	4,8	7,8	9,2	7,0	8,9	9,9	9,4	-
Март	8,5	7,2	8,4	8,2	7,4	7,3	8,3	7,5	-
Апрель	7,1	6,9	6,9	9,1	9,3	8,2	8,7	7,1	-
Май	6,4	6,9	7,5	7,2	6,6	6,8	6,0	7,3	-
Июнь	7,5	6,3	6,0	7,7	6,5	6,7	7,1	7,2	-
Июль	7,7	5,9	7,3	6,0	5,4	7,6	7,0	7,7	-
Август	6,1	7,2	6,0	7,2	7,9	6,0	7,7	6,6	-
Сентябрь	6,0	6,2	7,0	8,9	8,0	7,5	7,9	7,8	-
Октябрь	7,3	4,8	7,6	9,3	8,1	7,9	8,7	6,5	-
Ноябрь	8,6	5,6	7,0	8,9	9,0	9,5	9,7	7,9	-
Декабрь	6,1	7,8	4,7	10,4	7,6	10,3	9,4	8,3	-
Зима	6,6	6,8	7,1	9,2	8,2	9,8	9,8	8,5	-

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

39

Весна	7,3	7,0	7,6	8,1	7,8	7,4	7,7	7,3	-
Лето	7,1	6,5	6,4	7,0	6,6	6,7	7,3	7,2	-
Осень	7,3	5,5	7,2	9,1	8,4	8,3	8,8	7,4	-
Теплый период (04-10)	7,1	6,4	7,1	7,9	7,4	7,2	7,7	7,2	-
Холодный период (11-03)	7,1	6,5	7,1	9,1	8,4	9,7	9,8	8,4	-
Год	7,1	6,5	7,1	8,3	7,7	8,0	8,4	7,6	-

Таблица 2.37– Повторяемость направления ветра и его скорость на высоте 500 м

Месяц, сезон, год	Направление ветра (румб)								Штиль
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
а) Повторяемость направлений ветра, %									
Январь	6,9	1,7	6,9	12,9	12,1	11,2	24,1	24,1	0,0
Февраль	7,8	7,0	7,0	15,6	14,8	8,6	18,0	21,1	0,0
Март	4,0	4,0	10,0	18,7	17,3	15,3	17,3	13,3	0,0
Апрель	13,5	13,5	11,4	12,1	6,4	8,5	14,2	20,6	0,0
Май	11,5	8,8	13,5	14,9	12,8	4,1	16,9	17,6	0,0
Июнь	10,3	13,9	6,7	9,1	6,7	6,1	23,0	24,2	0,0
Июль	8,6	3,1	9,3	6,8	5,6	8,6	27,2	30,9	0,0
Август	17,9	6,9	9,0	9,7	6,9	4,8	19,3	25,5	0,0
Сентябрь	12,7	7,8	3,5	5,8	10,6	8,5	26,8	24,7	0,0
Октябрь	10,1	1,7	6,7	15,1	10,1	10,1	25,2	21,0	0,0
Ноябрь	3,1	4,6	2,3	3,1	15,4	11,5	42,3	17,7	0,0
Декабрь	5,6	5,6	2,8	2,8	12,7	12,7	25,4	32,4	0,0
Зима	6,8	4,8	5,6	10,5	13,2	10,8	22,5	25,9	0,0
Весна	9,7	8,8	11,6	15,2	12,2	9,3	16,1	17,2	0,0
Лето	12,3	8,0	8,3	8,5	6,4	6,5	23,2	26,9	0,0
Осень	8,6	4,7	4,2	8,0	12,0	10,0	31,4	21,1	0,0
Теплый период (04-10)	11,1	7,5	8,8	11,5	9,5	8,2	21,2	22,2	0,0
Холодный период (11-03)	5,9	4,8	4,8	8,6	13,7	11,0	27,4	23,8	0,0

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

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

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

40

Месяц, сезон, год	Направление ветра (румб)								Штиль
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
Год	9,3	6,6	7,4	10,5	10,9	9,2	23,3	22,8	0,0
б) Скорость ветра по направлениям, м/с									
Январь	6,9	8,0	9,6	10,2	13,7	12,5	12,6	9,9	-
Февраль	7,4	5,1	10,2	11,1	9,9	10,4	10,7	10,3	-
Март	7,0	8,2	8,5	9,6	8,9	8,8	10,0	7,8	-
Апрель	6,5	7,2	7,1	11,5	9,3	8,1	8,8	8,3	-
Май	6,6	6,5	8,3	8,6	6,8	5,8	6,2	7,1	-
Июнь	6,1	6,5	7,4	8,2	7,8	5,6	7,3	7,5	-
Июль	6,4	9,6	7,3	6,5	5,9	8,1	7,6	8,3	-
Август	7,2	7,5	7,2	8,7	8,0	6,1	8,1	6,5	-
Сентябрь	7,6	6,2	6,2	7,5	10,5	7,6	9,1	8,2	-
Октябрь	6,3	2,0	7,3	10,8	11,4	8,9	10,6	8,4	-
Ноябрь	7,3	9,5	5,0	10,5	11,3	11,7	12,0	10,0	-
Декабрь	7,8	9,0	7,8	6,8	10,6	10,8	12,9	11,0	-
Зима	7,3	7,4	9,2	9,3	11,4	11,2	12,1	10,4	-
Весна	6,7	7,3	8,0	9,9	8,3	7,6	8,3	7,7	-
Лето	6,6	7,9	7,3	7,8	7,2	6,6	7,7	7,4	-
Осень	7,0	5,9	6,2	9,6	11,0	9,4	10,6	8,9	-
Теплый период (04-10)	6,7	6,7	7,4	8,9	8,6	7,4	8,5	7,8	-
Холодный период (11-03)	7,3	7,9	8,2	9,6	11,4	11,3	12,1	10,3	-
Год	6,9	7,1	7,7	9,2	9,5	8,7	9,7	8,6	-

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

41

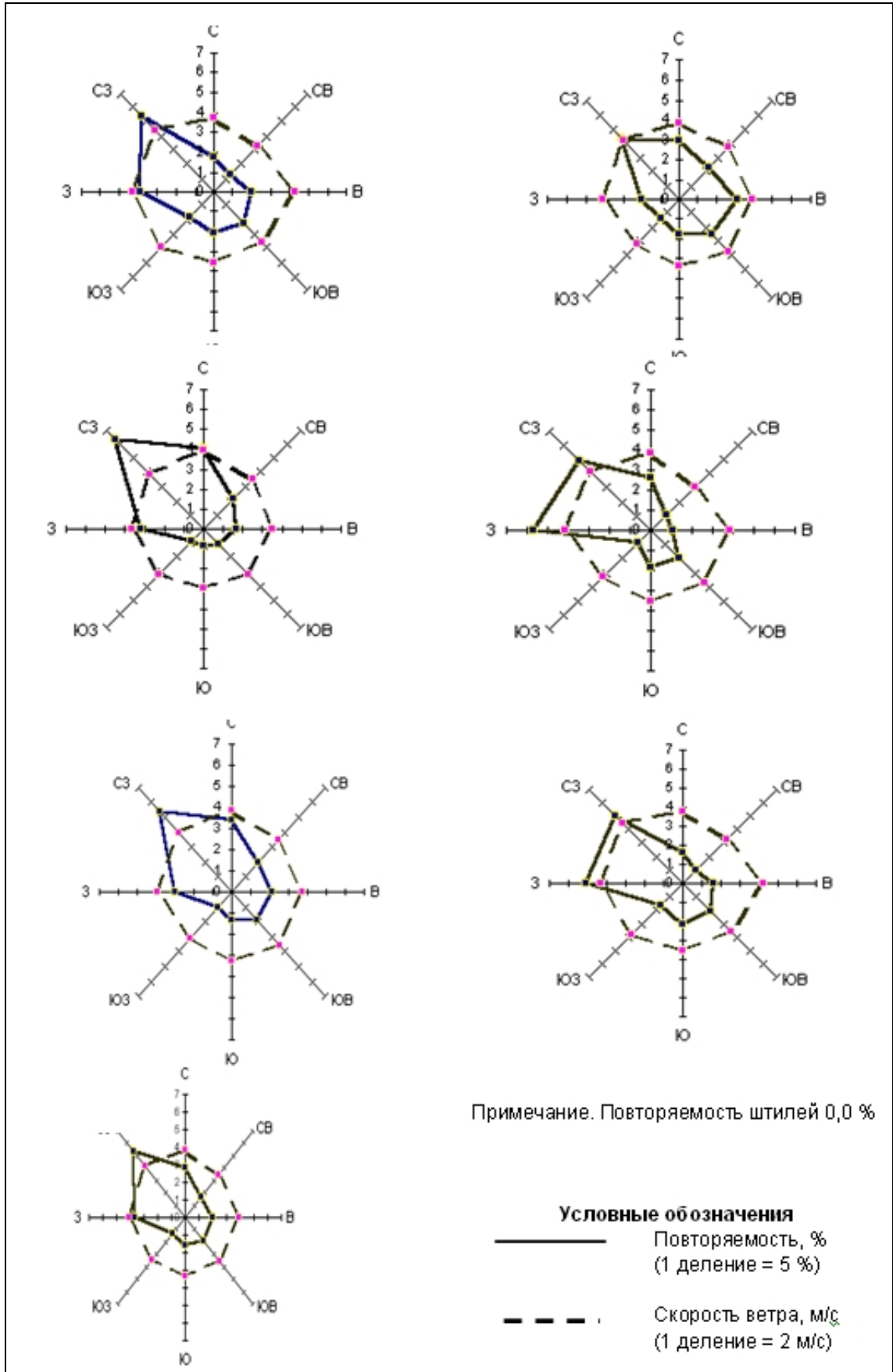


Рисунок 2.5– Розы ветров на высоте 100 м. Аэрологическая станция Шепетовка

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

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

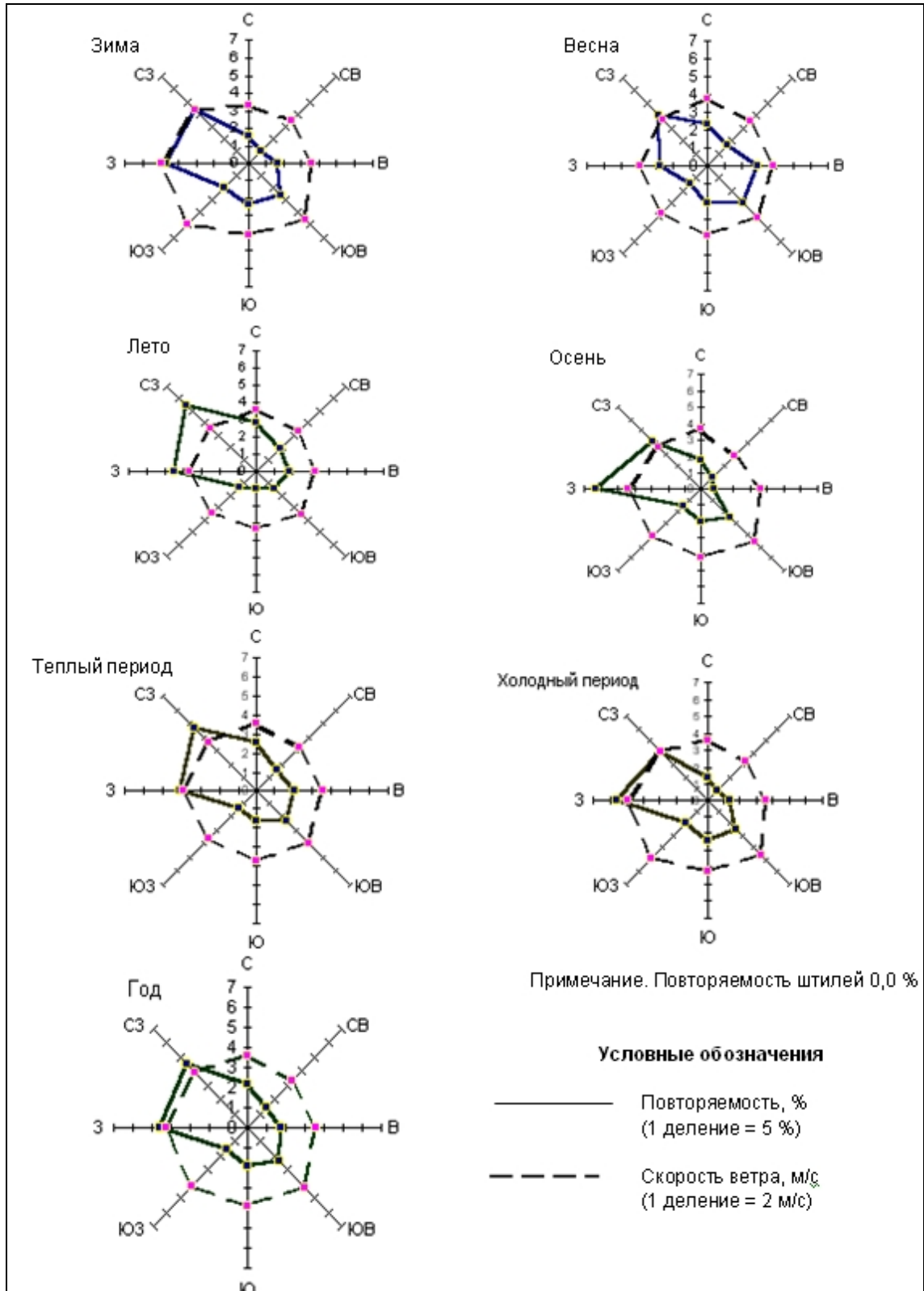


Рисунок 2.6– Розы ветров на высоте 200 м. Аэрологическая станция Шепетовка

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

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.013.04

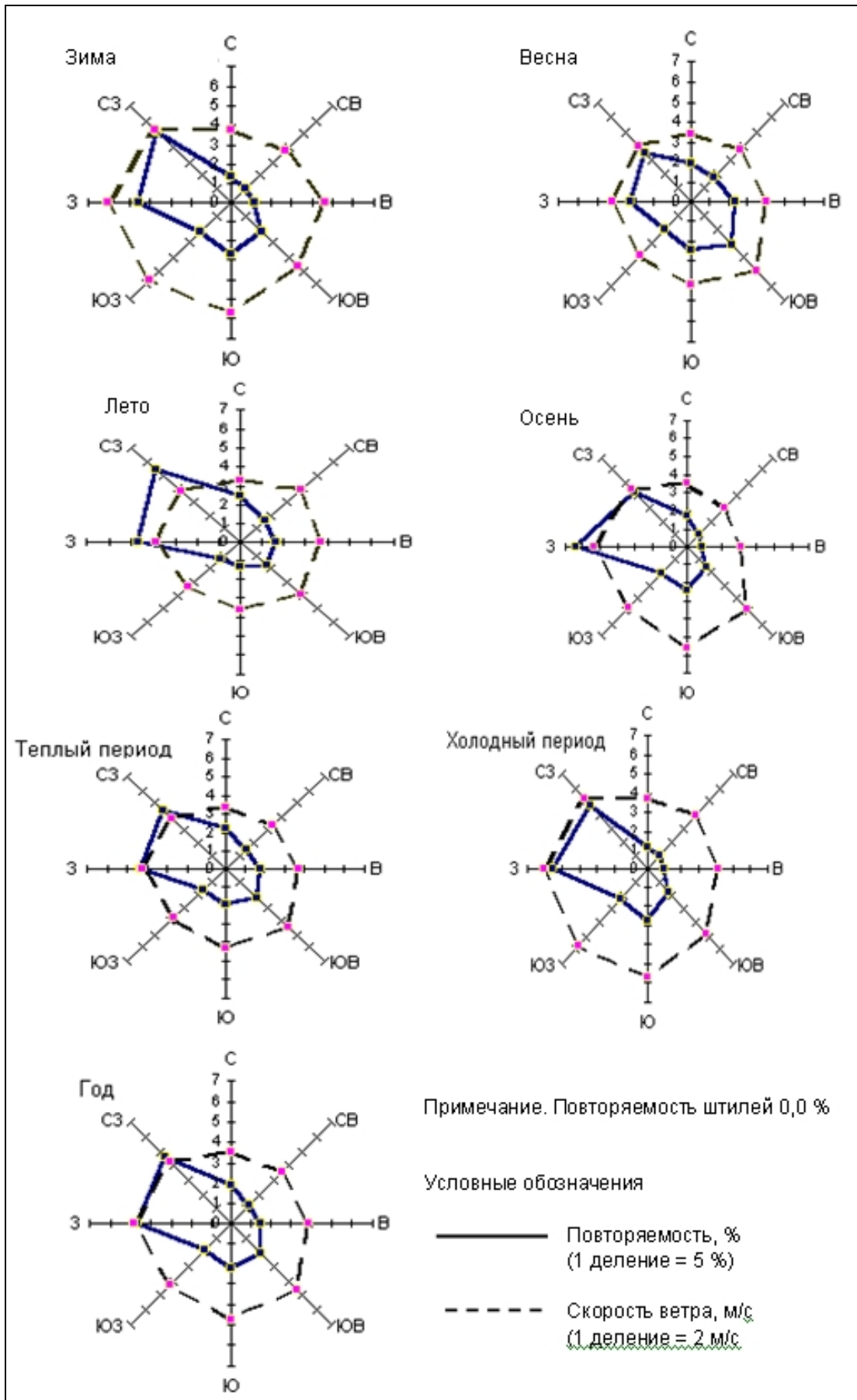


Рисунок 2.7– Розы ветров на высоте 500 м. Аэрологическая станция Шепетовка

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

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Повторяемость и скорость ветра на высотах определены в слоях до высоты 100 м (высоты вентиляционных труб АЭС), до высоты 200 м (высота распространения, в большинстве случаев, активной части факела выбросов радионуклидов) и до высоты 500 м (средняя высота слоя перемешивания в районе Хмельницкой АЭС).

Средняя скорость ветра с увеличением высоты от 10 м (уровня подстилающей поверхности) до уровня 100 м возрастает с 3,5 м/с до 7,6 м/с; на высотах 200 и 500 м значения средней скорости соответственно составляют 7,8 и 8,8 м/с.

В годовом ходе отмечается увеличение средней скорости в холодный период до 8 – 11 м/с и снижение в теплый – до 7,0 – 7,3 м/с.

По сравнению с уровнем Земли число штилей на высотах значительно меньше. С высоты 100 м их повторяемость в исследуемый период была меньше 0,01 %, в то время как у поверхности земли она составляла 12 – 13 %.

2.2.2 Повторяемость, средняя мощность и интенсивность приземных инверсий

Интенсивность рассеяния примесей в конечном итоге определяется устойчивостью атмосферы и режимом турбулентной диффузии. Слои, в которых температура воздуха с высотой растет (инверсия) или не изменяется (изотермия), являются особенно устойчивыми.

Основными характеристиками инверсий температуры являются их повторяемость, мощность и интенсивность. Мощность инверсии – это разность между верхней и нижней границами инверсий в километрах, интенсивность – это разность температур на ее границах в градусах Цельсия. Повторяемость инверсий рассчитана в процентах от числа случаев радиозондирования.

Годовой ход повторяемости приземных инверсий характеризуется наибольшими величинами летом (75 – 78 %), чему способствует многообразие факторов их обуславливающих в этот период. Зимой, вследствие преобладания процессов выхолаживания, повторяемость приземных инверсий постепенно снижается до 35,5 – 42,4 % (таблица 2.38).

Суточный ход приземных инверсий наиболее ярко выражен с конца весны и на протяжении летних месяцев (от 69,3 – 77,6 % ночью до полного отсутствия днем). Зимой частота формирования приземных инверсий ночью приблизительно в 3 раза превышает дневные значения (таблица 2.38).

Таблица 2.38– Повторяемость приземных инверсий в дневное и ночное время

В процентах

Месяц												Год
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
03 часа												
42,4	35,5	45,1	53,0	69,3	75,7	75,7	77,6	60,8	47,7	36,2	38,0	54,8
15 часов												
16,5	8,7	3,3	1,0	0,0	1,7	0,7	1,5	1,2	2,4	3,2	13,6	4,5

Средняя годовая мощность приземных инверсий в этом регионе составляет 260 м в дневное время и 310 м в ночное, снижаясь до 150 – 250 м летом в дневное время и увеличиваясь зимой до 380–540 м в ночное время (таблица 2.39).

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

45

Наиболее интенсивные приземные инверсии формируются зимой в ночное время (3,4 – 6,2 °С/100 м). Летом, вследствие интенсивного прогрева, интенсивность инверсий снижается: ночью до 2,8 – 3,4 °С/100 м, днем – до 0,30 – 0,35 °С/100 м (таблица 2.39).

Таблица 2.39 – Средняя мощность и интенсивность приземных инверсий в дневное и ночное время

Характеристика	Месяц												Год
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
03 часа													
Мощность, м	540	461	328	253	234	215	229	227	252	267	326	380	310
Интенсивность, °С	6,186	4,793	3,139	3,018	3,039	3,109	2,825	3,420	3,287	3,176	3,143	3,429	3,547
15 часов													
Мощность, м	471	413	345	123	0,0	153	210	250	107	240	425	395	261
Интенсивность, °С	3,891	1,557	1,450	1,067	0,0	0,300	1,000	0,350	0,033	1,317	2,087	2,272	1,207

Значительный интерес для оценки способности атмосферы к самоочищению представляют данные о повторяемости сочетаний приземных инверсий и слабых ветров («застоев» воздуха), то есть о погодных условиях, при которых перенос радионуклидов затруднен и происходит их накопление вблизи источника выбросов. В районе Хмельницкой АЭС повторяемость «застоев» воздуха бывает наибольшей летом в ночное время – 38 – 42 % (преобладание радиационных процессов выхолаживания) с понижением зимой до 8 – 12 % (при превалировании адвективных потоков). Характерно, что днем подобные ситуации формируются значительно реже, даже зимой (2,26 – 6,90 %). Летом они вообще не отмечаются (таблица 2.40).

Таблица 2.40– Повторяемость сочетаний приземных инверсий и слабых ветров (0 – 1 м/с) у поверхности земли в дневное и ночное время

В процентах

Месяц												
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
03 часа												
16,94	20,43	20,39	26,17	41,58	38,19	42,62	42,86	24,13	16,88	11,79	8,44	
15 часов												
6,90	2,26	1,33	0,34	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	5,66	

Преобладанием радиационных процессов выхолаживания (основной причины формирования приземных инверсий) и характерным при этом маловетренным типом погоды объясняется повышенная вероятность совместной повторяемости штилей и приземных инверсий: зимой 12 – 24 %, летом 28 – 37 %, таблица 2.41.

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

46

Таблица 2.41 – Повторяемость направлений ветра и штилей в случаях с приземной инверсией

В процентах

Месяц, сезон, год	Направление ветра (румб)								Штиль
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
Январь	0,6	0,6	9,7	15,2	22,4	18,2	4,8	4,2	24,2
Февраль	1,7	1,7	12,5	18,3	11,7	12,5	13,3	4,2	24,2
Март	0,0	0,7	13,2	23,6	17,4	15,3	7,6	1,4	20,8
Апрель	5,0	3,1	9,4	16,3	16,3	11,9	11,3	3,4	23,1
Май	5,8	1,9	11,6	11,6	9,7	6,3	10,1	6,7	36,2
Июнь	5,1	5,1	5,1	10,1	14,3	11,3	15,2	5,5	28,1
Июль	1,8	2,6	5,2	6,1	10,0	11,4	17,5	8,3	37,1
Август	3,3	2,9	5,8	11,3	15,8	8,3	11,3	6,3	35,0
Сентябрь	2,9	3,5	4,0	18,7	18,7	12,9	12,8	7,0	19,3
Октябрь	2,0	1,0	5,8	15,5	23,3	21,4	7,8	3,9	19,4
Ноябрь	1,3	0,0	0,0	8,0	21,3	32,0	20,0	2,7	14,7
Декабрь	2,0	0,0	2,5	12,1	27,3	27,2	16,2	1,0	12,1

2.2.3 Повторяемость, средняя мощность и интенсивность приподнятых инверсий

Повторяемость приподнятых инверсий в слоях 10 – 250 и 260 – 500 м составляет летом 0,33 – 5,28 %, возрастая в холодный период до 5,24 – 29,5 % (таблица 2.42).

Таблица 2.42– Повторяемость приподнятых инверсий в разрезе суток по градациям высот

В процентах

Градация высот, км	Месяц											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
03 часа												
0,01 - 0,25	7,49	11,1	7,24	3,69	5,28	3,47	2,95	2,27	2,45	4,64	5,24	11,4
0,26 - 0,50	14,1	14,0	6,91	7,72	3,30	2,08	3,93	1,62	3,85	11,0	16,2	18,6
0,51 - 1,00	13,0	10,0	10,5	4,70	4,95	1,74	0,98	1,30	2,80	10,1	13,5	16,5
1,01 - 2,00	7,49	6,45	8,55	5,03	2,31	2,43	2,62	2,27	2,10	5,49	11,8	14,8
0,01 - 2,00	42,0	41,6	33,3	21,1	15,8	9,72	10,5	7,47	11,2	31,2	46,7	61,2

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

47

Изм. Колуч. Лист №док. Подп. Дата

Градация высот, км	Месяц											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
15 часов												
0,01 - 0,25	19,5	12,8	4,67	1,02	0,33	0,35	0,71	1,48	1,15	2,44	5,95	15,5
0,26 - 0,50	29,5	22,2	13,3	6,93	2,33	2,08	1,77	3,32	3,08	13,8	25,8	24,5
0,51 - 1,00	18,8	22,2	23,3	12,0	8,97	5,88	5,65	4,43	10,4	28,5	23,8	16,6
1,01 - 2,00	9,96	9,77	15,7	20,5	18,6	17,7	14,5	24,7	29,2	23,2	15,1	14,0
0,01 - 2,00	77,8	66,9	57,0	40,3	30,2	26,0	22,6	34,0	43,8	67,9	70,6	70,6

В вышерасположенном слое (500 – 2000 м) приподнятые инверсии наиболее вероятны в осенне-зимний период (5,5 – 28,5 %). В целом, в слое 10 – 2000 м, приподнятые инверсии встречаются летом в 9,7 – 10,5 % случаев в ночное время и 22 – 26 % в дневное время. Зимой их повторяемость в ночное время составляет 42 – 61 % и в дневное 70 – 78 %. В среднегодовом исчислении приподнятые инверсии в слоях 260 – 500 м и 500 – 2000 м равновероятны (10,5 – 11,8 %), таблица 2.43.

Таблица 2.43– Среднегодовая повторяемость приподнятых инверсий

В процентах

Приподнятые инверсии с нижней границей в слое				
Граница слоя, км	0,01 – 0,25	0,26 – 0,50	0,51 – 1,00	1,01 – 2,00
Повторяемость инверсий, %	5,5	10,5	11,2	11,8

При небольшой повторяемости низких приподнятых инверсий сезонный ход их довольно хорошо выражен с максимумом в холодный период (до 19,5 %). Вследствие того, что приподнятые инверсии образуются как в процессе разрушения приземных инверсий за счет радиационного нагрева поверхности земли и последующего развития конвекции, так и за счет адвекции, наибольшие повторяемости приподнятых инверсий летом приходятся на утренние часы 3 – 5 % (днем ~1 %). Средняя высота нижней границы приподнятых инверсий в ночное время составляет 140 – 620 м, в дневное 550 – 1550 м (таблица 2.44).

Таблица 2.44– Средняя высота нижней границы приподнятых инверсий

В километрах

Месяц											
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
03 часа											
0,45	0,48	0,49	0,34	0,23	0,14	0,18	0,10	0,27	0,62	0,61	0,56
15 часов											
0,55	0,62	0,79	1,24	1,11	1,42	1,55	1,43	1,35	0,94	0,77	0,61

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

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

Наиболее мощные приподнятые инверсии отмечаются в дневное время, как в теплый, так и в холодный периоды года. Нижней границей инверсий в этом случае является диапазон высот 10 – 250 м, а наибольшая из средних месячных мощность приподнятой инверсии составляет 730 м в теплый период и 640 м в холодный период (таблица 2.45).

Средняя мощность приподнятых инверсий в пределах стандартных диапазонов высот в целом за год составляет 380 – 400 м (таблица 2.46).

Таблица 2.45 – Средняя мощность приподнятых инверсий

В километрах

Градации нижней границы, км	Месяц											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
03 часа												
0,01 - 0,25	0,42	0,47	0,40	0,41	0,30	0,36	0,19	0,30	0,26	0,23	0,57	0,41
0,26 - 0,50	0,44	0,48	0,59	0,34	0,30	0,39	0,35	0,40	0,25	0,44	0,34	0,49
0,51 - 1,00	0,53	0,41	0,36	0,40	0,39	0,29	0,62	0,35	0,31	0,52	0,45	0,35
1,01 - 2,00	0,29	0,42	0,39	0,35	0,46	0,34	0,27	0,38	0,48	0,28	0,34	0,38
0,01 - 2,00	0,42	0,45	0,43	0,37	0,36	0,35	0,36	0,36	0,32	0,37	0,43	0,41
15 часов												
0,01 - 0,25	0,45	0,64	0,31	0,19	0,73	0,25	0,50	0,23	0,32	0,34	0,64	0,45
0,26 - 0,50	0,47	0,49	0,46	0,30	0,18	0,52	0,22	0,35	0,34	0,45	0,49	0,47
0,51 - 1,00	0,53	0,41	0,40	0,38	0,30	0,25	0,35	0,25	0,47	0,47	0,41	0,43
1,01 - 2,00	0,40	0,39	0,41	0,43	0,38	0,39	0,46	0,37	0,42	0,39	0,46	0,35
0,01 - 2,00	0,46	0,47	0,39	0,32	0,40	0,35	0,38	0,30	0,39	0,41	0,50	0,42

Таблица 2.46– Средние годовые значения интенсивности и мощности приподнятых инверсий

Приподнятые инверсии с нижней границей в слое				
Граница слоя, км	0,01 – 0,25	0,26 – 0,50	0,51 – 1,00	1,01 – 2,00
Интенсивность, °С	2,0	2,5	2,4	1,4
Мощность, км	0,38	0,40	0,40	0,38

Интенсивность приподнятых инверсий наибольшая бывает зимой, в слое перемешивания (3,5 – 6,0 °С); в теплый период средняя интенсивность не превышает 0,6 – 1,6 °С (таблица 2.47).

Взам.инв. №						Лист
Инв. № подл.						Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.013.04

Таблица 2.47– Средняя интенсивность приподнятых инверсий

В градусах Цельсия

Градации нижней границы, км	Месяц											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
03 часа												
0,01 - 0,25	5,77	3,42	3,14	1,11	1,69	1,13	1,19	1,21	1,87	1,71	2,81	3,66
0,26 - 0,50	5,96	4,58	3,93	2,21	1,01	1,85	0,94	0,0	1,35	3,28	3,35	4,97
0,51 - 1,00	4,76	5,52	3,12	1,87	1,19	1,52	0,67	0,13	2,25	3,21	3,92	2,44
1,01 - 2,00	3,28	1,73	1,77	1,52	0,70	1,07	0,19	0,74	1,03	1,60	2,07	2,13
0,01 - 2,50	4,94	3,81	2,99	1,68	1,15	1,39	0,75	0,52	1,63	2,45	3,04	3,30
15 часов												
0,01 - 0,25	4,41	3,18	2,53	1,57	0,0	0,0	0,0	0,85	0,67	1,23	2,23	3,33
0,26 - 0,50	4,83	4,57	2,84	1,23	1,39	0,75	0,84	0,0	1,47	2,31	2,93	3,50
0,51 - 1,00	4,56	3,77	2,07	1,50	0,57	0,98	0,54	1,00	1,01	2,45	2,67	3,87
1,01 - 2,00	2,23	1,92	2,09	1,08	0,72	0,84	0,72	0,84	1,19	1,56	1,53	1,88
0,01 - 2,50	4,03	3,23	2,37	1,35	0,67	0,64	0,52	0,67	1,09	1,89	2,34	3,14

Повторяемость приподнятых инверсий с нижней границей в слое 10 – 500 м при скорости ветра у поверхности земли 0 – 1 м/с существенно ниже, чем случаев «застоев» воздуха (таблица 2.48). Только ночью летом такие ситуации отмечены в 10 % случаев, в остальное время их вероятность снижается до 4 – 7 % случаев; днем в теплый период они не наблюдаются.

Таблица 2.48– Повторяемость приподнятых инверсий с нижней границей в слое 0,01 – 0,50 км при скорости ветра у земли 0–1 м/с

В процентах

Месяц												
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
03 часа												
5,40	9,39	7,32	10,5	1,45	10,0	10,2	10,5	4,07	8,46	5,6	4,75	
15 часов												
5,26	3,03	1,46	0,0	0,0	0,0	0,23	0,42	0,0	0,19	0,5	4,24	

2.2.4 Высота слоя перемешивания

Слоем перемешивания, или пограничным слоем, принято называть нижний, начинающийся от земной поверхности слой атмосферы, свойства которого определяются

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

50

динамическими и термическими воздействиями подстилающей поверхности. Максимальная высота слоя перемешивания (ВСП) определялась с помощью аэрологической диаграммы и данных о максимальной температуре воздуха.

Для восстановления вертикального профиля температуры воздуха использовались результаты наблюдений на высотах 20, 500, 1000, 1500, 2000 и 3000 м. Средняя из максимальных ВСП рассчитывалась по максимальным ее значениям (таблица 2.49).

Особенности хода температуры воздуха с высотой, отмеченные выше, существенным образом влияют на формирование слоя перемешивания. Зимой этот слой распространяется до высоты 250 – 460 м, что весьма ограничивает объем атмосферного воздуха, в котором «разбавляются» и распространяются примеси. В теплый период величина ВСП возрастает до 700 – 750 м вследствие прогрева подстилающей поверхности и последующего развития конвективных движений.

Таблица 2.49– Средняя высота слоя перемешивания

Месяц												Год
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	0,54
0,29	0,31	0,46	0,70	0,87	0,75	0,74	0,71	0,65	0,49	0,30	0,25	

В целом за год мощность слоя перемешивания составляет всего 540 м (в среднем по территории Украины 800 – 900 м), что ослабляет механизм естественного самоочищения атмосферного воздуха в этом регионе.

Вероятность ВСП ≤ 500 м наибольшая в зимний период (85 – 92 %) и, следовательно, в этот период в наибольшей степени затруднен механизм интенсивного перемешивания воздушных масс; в теплый период вероятность маломощных слоев перемешивания снижается до 32 – 42 % (таблица 2.50).

В случае инверсионного хода температуры воздуха ВСП во многом определяется характеристиками инверсий и, прежде всего, высотой нижней границы приподнятых инверсий.

Таблица 2.50– Годовой ход повторяемости высоты слоя перемешивания $\leq 0,5$ км

Месяц												Год
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	91,6
85,9	85,2	68,5	44,3	32,2	41,7	34,2	37,2	47,3	57,6	81,2	91,6	

2.2.5 Режим облачности

Данные о характере облачности и сезонном изменении облачности в рассматриваемом районе приводятся в составе раздела «Метеорологические условия» (раздел 2.1). В настоящем разделе рассматривается годовой ход облачности с нижней границей облаков до 1 км над земной поверхностью, влияющих на рассеяние примесей в нижних слоях атмосферы (таблица 2.51).

Как видно из таблицы 2.51 резкое увеличение повторяемости высоты нижней границы облаков в заданных градациях высот над земной поверхностью в холодный период года начинается на высоте 0,2 – 0,4 км от земной поверхности. Наибольшая повторяемость нижней границы облаков в это время наблюдается на высотах до 1 км – в 50 – 60 % случаев.

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

51

На высоте до 0,1 км нижняя граница облаков бывает редко (1 – 3 % случаев). В теплый период на этой высоте нижняя граница облаков почти совсем не встречается (повторяемость 0 – 1 %), изредка она отмечается на высоте 0,1–0,2 км над поверхностью земли (до 9 % случаев), а в остальных случаях находится на высоте более 1 км от земной поверхности

Таблица 2.51– **Повторяемость высот нижней границы облаков (в слое от земной поверхности до заданной высоты)**

В процентах

Высота над земной поверхностью, км	Месяц											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
0,1	2	3	1	0	0	1	0	0	1	1	3	5
0,2	14	12	6	4	3	9	0	2	4	5	10	25
0,4	32	29	16	9	-	-	-	-	-	15	36	45
0,6	39	40	22	15	-	-	-	-	-	4	47	52
0,8	45	47	26	20	-	-	-	-	-	9	70	58
1,0	51	51	30	24	-	-	-	-	-	16	60	59
Число случаев	247	270	362	405	417	397	379	397	387	355	297	277

2.2.6 Устойчивость атмосферы

Степень загрязнения нижних слоев атмосферы зависит не только от технологических параметров и конструкции промышленных объектов, но и от тех факторов, которые определяют процесс распространения примесей в атмосфере. Это скорость и направление ветра, стратификация атмосферы, орография местности и характер подстилающей поверхности.

Термодинамическое состояние нижнего слоя атмосферы, влияющее на рассеяние примесей, поступающих в атмосферу, принято выражать классом устойчивости атмосферы.

В таблицах 2.52 и 2.53 приводится характеристика классов устойчивости атмосферы в районе Хмельницкой АЭС [13].

В основу определения классов устойчивости атмосферы [13] принята схема Паскуилла-Тернера (ПТ), уточненная Институтом экспериментальной метеорологии СССР (г. Обнинск)

для средней полосы Европейской территории (методика ПТ-ИЭМ). Определение классов устойчивости атмосферы по методике ПТ-ИЭМ [14, 15] выполняется по наземным сетевым метеорологическим наблюдениям. Сущность поправок к способу Паскуилла-Тернера заключается в некотором ограничении диапазона состояний, квалифицирующихся как безразличное, и в учете снежного покрова, что заметно сказывается зимой в случае слабых ветров при полной облачности нижнего яруса.

Способ Паскуилла-Тернера предполагает семь классов устойчивости приземного слоя воздуха с качественными градациями: I – сильная неустойчивость, II – умеренная неустойчивость, III – слабая неустойчивость, IV – безразличная стратификация (нейтральная), V – слабая устойчивость, VI – умеренная устойчивость, VII – сильная устойчивость. Классы устойчивости атмосферы по шкале Паскуилла обозначаются латинскими буквами: A, B, C, D, E, F, [16], что соответствует в способе Паскуилла-Тернера классам устойчивости I, II, III, IV, V, VI. Градация «сильная устойчивость» в шкале Паскуилла отсутствует, что очевидно

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

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.013.04	Лист
							52

связано с типичными условиями на Британских островах, для которых она была разработана. В таблицах 2.52 и 2.53 принято семь классов устойчивости атмосферы по схеме Паскуилла-Тернера с поправками ИЭМ [15, 17].

Таблица 2.52– Распределение классов устойчивости атмосферы для разных направлений и скоростей ветра за год

В процентах

Класс устойчивости атмосферы	Градация скоростей, м/с	Направление ветра (румб)								Сумма
		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
I (А) Сильная неустойчивость	Штиль									13,4
	1-3	11,3	7,9	13,0	11,7	7,1	10,0	12,1	7,5	80,7
	4-5	1,3	0,8	-	1,3	1,3	0,4	-	0,8	5,9
	сумма	12,6	8,7	13,0	13,0	8,4	10,4	12,1	8,3	86,6
II (В) Умеренная неустойчивость	Штиль									17,9
	1-3	7,0	4,5	7,5	10,6	10,4	8,5	8,8	7,4	64,7
	4-5	2,5	1,0	1,0	2,9	3,2	1,3	1,8	2,5	16,2
	6-7	0,2	0,2	0,3	-	-	0,2	0,3	-	1,2
сумма	9,7	5,7	8,8	13,5	13,6	10,0	10,9	9,9	82,1	
III (С) Слабая неустойчивость	Штиль									16,6
	1-3	6,6	3,6	6,4	8,1	6,9	7,7	8,9	8,6	56,8
	4-5	2,5	1,1	2,2	3,6	3,0	2,5	2,8	4,0	21,7
	6-7	0,3	0,1	1,2	0,9	0,4	0,9	0,4	0,6	4,9
сумма	9,4	4,8	9,8	12,6	10,3	11,1	12,1	13,2	83,4	
IV (D) Безразличная стратификация	Штиль									6,9
	1-3	3,8	2,1	3,5	5,6	5,3	3,6	6,0	6,1	36,0
	4-5	2,7	1,7	2,6	5,0	4,9	3,5	5,2	4,9	30,5
	6-7	1,1	0,5	1,2	3,0	2,0	1,7	3,8	2,7	16,0
	8-9	0,3	0,1	0,4	0,9	0,4	1,1	1,7	1,2	6,1
	10-14	0,1	0,1	-	0,5	0,1	0,5	2,0	0,7	4,1
	15-19	0,2	-	-	0,1	-	0,1	0,1	-	0,4
сумма	8,2	4,5	7,7	15,1	12,7	10,5	18,8	15,6	93,1	
V (E) Слабая Устойчивость	Штиль									1,8
	1-3	3,8	2,9	6,8	9,9	10,7	9,7	10,0	7,8	61,6
	4-5	1,2	0,4	2,4	5,2	6,4	5,6	4,3	5,0	30,5
	6-7	0,7	-	0,4	0,6	0,7	1,2	1,5	1,0	6,1
сумма	5,7	3,3	9,6	15,7	17,8	16,5	15,8	13,8	98,2	
VI (F) Умеренная Устойчивость	Штиль									37,9
	1-3	2,7	3,4	5,4	9,1	8,7	7,6	10,1	6,9	53,9
	4-5	0,2	0,5	0,2	0,9	1,9	0,9	0,9	0,5	6,0
	6-7	0,1	0,1	0,1	0,2	0,4	0,5	0,6	0,2	2,2
сумма	3,0	4,0	5,7	10,2	11,0	9,0	11,6	7,6	62,1	
VII Сильная Устойчивость	Штиль									49,0
	1-3	3,2	2,0	6,0	6,5	8,9	7,9	10,1	5,6	50,2
	4-5	-	0,4	0,4	-	-	-	-	-	0,8
сумма	3,2	2,4	6,4	6,5	8,9	7,9	10,1	5,6	51,0	

Примечание. В скобках (А) приведено обозначение классов устойчивости атмосферы по Паскуиллу

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

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

Таблица 2.53 – **Повторяемость классов устойчивости атмосферы при любых условиях погоды по сезонам и за год**

В процентах

Класс устойчивости атмосферы	Сезон				Год
	Зима	Весна	Лето	Осень	
I сильная неустойчивость	0	2,8	8,9	1,7	3,4
II умеренная неустойчивость	0,6	7,5	19,8	6,4	8,6
III слабая неустойчивость	5,2	6,4	26,6	11,0	12,3
IV безразличная стратификация	36,8	43,5	24,1	46,9	37,8
V слабая устойчивость	19,2	14,1	5,8	14,6	13,4
VI умеренная устойчивость	23,0	21,6	14,4	11,9	17,7
VII сильная устойчивость	15,2	4,1	0,4	7,5	6,8

Как видно из таблицы 2.53 в районе ХАЭС в течение года преобладает безразличная стратификация (37,8 %), которая наибольших значений достигает весной и осенью (43,5 – 46,9 %). Летом безразличная стратификация почти одинакова со слабой неустойчивостью атмосферы (24,1 и 26,6 %, соответственно).

Наиболее неблагоприятные условия для рассеяния примесей в атмосфере создаются при устойчивых классах стратификации, которые преобладают чаще всего в зимний период (15,2 – 23,0 %) и весной (14,1 – 21,6 %). При устойчивых классах стратификации часто наблюдаются штили (37,9 – 49,0 %) и преобладают ветры скоростью 1 – 3 м/с (50,2 – 53,9 %), что неблагоприятно для рассеяния примесей.

Оценка уровня возможного загрязнения окружающей среды выбросами четырех энергоблоков ХАЭС, определение уровней загрязнения среды при нормальной эксплуатации и аварийных ситуациях с учетом термодинамических характеристик приземного слоя атмосферы, а также намеченные мероприятия по ограничению воздействий АЭС на окружающую среду приводятся в томе 13, часть 11.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					43-814.203.004.ОЭ.013.04	Лист
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.		Подп.

Туманы также не способствуют рассеянию примесей в приземном слое атмосферного воздуха. В течение года на территории зоны ХАЭС бывает в среднем 62 дня с туманом, в теплый период 15 дней, в холодный период 47 дней. Наибольшее число дней с туманом в месяц приходится на зимние месяцы (16 – 18 дней в каждом), за год наибольшее число дней с туманом составляет 97.

Повторяемость туманов в зимний период составляет 10 – 12 %, в летний – 4 – 6 %.

Туманы продолжительностью 0 – 4 часа повторяются наиболее часто (58 % в году и 81 % в июле), а туманы продолжительностью 32 – 36 часов – всего 0,4 – 0,5 % в году и 0,3 – 0,8 % в холодный период года.

Осадки наиболее часто в рассматриваемой зоне выпадают при ветре западного направления (20,1 % случаев); наиболее редко – при ветрах ССВ, ВСВ и ЮЮВ направлений (1,5 – 2,6 % случаев). При всех других направлениях ветра осадки выпадают в 4 – 8 % случаев.

Стихийные метеорологические явления оказывают разностороннее влияние на атомную станцию – от дополнительных нагрузок на конструкции станции (сильный ветер, смерчи, гололед, снегопады) до условий, способствующих как рассеянию примесей, так и их переносу на значительные расстояния (сильные осадки и наводнения, сильный ветер, пыльные бури). Из *стихийных метеорологических явлений* на территории, граничащей с площадкой ХАЭС, в радиусе до 200 км от площадки имеют место: сильные ветры, шквалы, ураганные ветры, смерчи (от нулевого до второго класса интенсивности), сильный дождь, сильные метели, сильные снегопады, сильный гололед. Перечисленные стихийные метеорологические явления относятся к особо опасным. В отдельных случаях на рассмотренной территории эти явления приводили к катастрофическим последствиям и наносили значительный вред народному хозяйству. Однако, за время эксплуатации ХАЭС стихийные метеорологические явления, которые имели место на сопредельных со станцией территориях, не создавали аварийных ситуаций на АЭС.

Изложенная в настоящем разделе характеристика аэрометеорологических условий в районе ХАЭС свидетельствует о повышенной вероятности:

- устойчиво стратифицированной атмосферы при приземных и низких приподнятых инверсиях;
- маломощных слоев перемешивания (в особенности в зимний период).

С точки зрения состояния (стратификации) нижней тропосферы (до высоты 2000 м), рассматриваемый район не может быть охарактеризован как район с оптимальной рассеивающей способностью атмосферы. Аэродинамические условия в этом слое затрудняют рассеяние загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и способствуют накоплению примесей в воздушной среде.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			43-814.203.004.ОЭ.013.04						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

4 ОСОБЕННОСТИ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ, КОТОРЫЕ БЛАГОПРИЯТСТВУЮТ РОСТУ ИНТЕНСИВНОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЙ ЭНЕРГОБЛОКА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Неблагоприятные для рассеяния загрязняющих веществ в атмосферном воздухе климатические условия благоприятствуют также и росту интенсивности воздействий энергоблока на окружающую среду.

Температура воздуха, влажность и ветер оказывают влияние на интенсивность прогрева воды в водоеме-охладителе и испарение в системах охлаждения (водоеме-охладителе и брызгальных бассейнах) определяя, таким образом, условия формирования собственного микроклимата в месте их расположения. Влияние водоема-охладителя и брызгальных бассейнов в первую очередь сказывается на микроклимате воздушного пространства, находящегося над зеркалом водоема-охладителя (брызгального бассейна) и распространяется на сравнительно небольшую территорию, примыкающую к ним.

Атмосферные осадки, туманы, облачность, малые скорости ветра, штили, «застой» воздуха, инверсии, устойчивая стратификация атмосферы способствуют накоплению загрязняющих веществ в атмосфере вблизи источника выбросов и в санитарно-защитной зоне.

Преобладающие в рассматриваемом районе ветры западных направлений способствуют переносу (при значительных скоростях ветра) и накоплению (при малых скоростях ветра) загрязняющих веществ в северо-восточном и восточном направлении от ХАЭС. В соответствии с этими условиями в секторе северо-восток – восток накопление загрязняющих веществ будет наибольшим, а в секторе юго-запад – запад – наименьшим.

Сравнительно небольшая мощность слоя перемешивания (средняя за год 540 м) ослабляет механизм естественного самоочищения атмосферного воздуха в этом регионе.

Вероятность ВСП ≤ 500 м наибольшая в зимний период (85 – 92 %) и, следовательно, в этот период в наибольшей степени затруднен механизм интенсивного перемешивания воздушных масс; в теплый период вероятность маломощных слоев перемешивания снижается до 32 – 42 %.

Зимой слой перемешивания распространяется до высоты 250 – 460 м, что весьма ограничивает объем атмосферного воздуха, в котором «разбавляются» и распространяются примеси.

Инверсии также благоприятствуют росту интенсивности воздействий энергоблока на окружающую среду. Приземные инверсии наблюдаются в течение всех сезонов года, причем максимум их отмечается в ночное время. Повторяемость приземных инверсий наибольшей бывает летом (75 – 78 %), зимой она снижается до 35,5 – 42,4 %. Наиболее интенсивные приземные инверсии формируются зимой в ночное время (3,4 – 6,2 °С/100 м);

«Застой» воздуха (сочетание приземных инверсий и слабых ветров) способствуют накоплению загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и на прилегающей к площадке территории. Их повторяемость наибольшей бывает летом в ночное время – 38 – 42 %. Днем подобные ситуации формируются значительно реже.

Наибольшая повторяемость сочетаний штилей и приземных инверсий наблюдается также летом (28 – 37 %), зимой она составляет 12 – 24 %.

Приподнятые инверсии наблюдаются реже, чем приземные. Повторяемость приподнятых инверсий в слоях 10 – 250 и 260 – 500 м не превышает летом 5,28 %, возрастая в холодный период до 29,5 %. В вышерасположенном слое (500 – 2000 м) приподнятые инверсии наиболее вероятны в осенне-зимний период (5,5 – 28,5 %). В целом, в слое 10 – 2000 м, приподнятые инверсии чаще наблюдаются зимой (ночью 42 – 61 % и днем 70 – 78 %), летом их повторяемость значительно ниже (ночью 9,7 – 10,5 % и днем 22 – 26 %). В

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
			43-814.203.004.ОЭ.013.04				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

среднегодовом исчислении приподнятые инверсии в слоях 260 – 500 м и 500 – 2000 м равновероятны (10,5 – 11,8 %).

Наиболее мощные приподнятые инверсии отмечаются в дневное время, как в теплый, так и в холодный периоды года. Нижней границей инверсий в этом случае является диапазон высот 10 – 250 м, а наибольшая мощность составляет 730 м в теплый период и 640 м в холодный период. Средняя высота нижней границы приподнятых инверсий в ночное время составляет 140 – 620 м, в дневное – 550 – 1550 м

Приподнятые инверсии с нижней границей в слое 10 – 500 м при скорости ветра у поверхности земли 0 – 1 м/с наблюдаются редко. Наибольшая их повторяемость наблюдается летом в ночное время (10 % случаев), в остальное время их вероятность снижается до 4 – 7 % случаев; днем в теплый период они не наблюдаются.

С точки зрения стратификация атмосферы в районе ХАЭС в течение года преобладают классы безразличной стратификации (37,8 %), слабой и умеренной устойчивости (31,1 %). Безразличная стратификация наибольших значений достигает весной и осенью (43,5 – 46,9 %). Устойчивые классы стратификации атмосферы наиболее часто наблюдаются зимой (57,4 %) и весной (39,8 %). При устойчивых классах стратификации часто наблюдаются штили (37,9 – 49,0 %) и преобладают ветры скоростью 1 – 3 м/с (50,2 – 53,9 %). Такие условия способствуют накоплению загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и естественно повышают интенсивность воздействия энергоблоков на окружающую среду.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							43-814.203.004.ОЭ.013.04	Лист
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		59

5 МИКРОКЛИМАТ

5.1 Общие сведения о системе технического водоснабжения ХАЭС

На Хмельницкой АЭС запроектированы [18] и введены в эксплуатацию в составе пускового комплекса энергоблока № 1 три оборотных системы охлаждения:

- основная система для охлаждения турбинного отделения, которая базируется на водоеме-охладителе;
- система охлаждения потребителей группы «В», которая совмещена по охладителю с основной системой охлаждения;
- система охлаждения потребителей группы «А» (реакторного отделения), которая базируется на самостоятельных охладителях – брызгальных бассейнах.

Водоем-охладитель является искусственным наливным водоемом обособленного водопользования ХАЭС. Водоем создан в пойме реки Гнилой Рог (левобережном притоке реки Горынь второго порядка) и полностью аккумулирует сток Гнилого Рога.

В таблице 5.1 приведены основные характеристики водоема-охладителя, в таблице 5.2 – основные гидротермические характеристики брызгальных бассейнов [19].

Таблица 5.1– Основные характеристики водоема-охладителя по морфометрическим и гидротермическим показателям

Наименование показателя	Единица измерения	Величина
1 Площадь водосбора	км ²	195
2 Отметки характерных уровней воды: НПУ	м абс.	203,0
УМО	м абс.	198,0
3 Объем водоема-охладителя: при НПУ	млн. м ³	120
при УМО	млн. м ³	39
4 Площадь зеркала: при НПУ	км ²	20,0
при УМО	км ²	11,5
5 Длина водоема-охладителя: при НПУ	км	6,6
при УМО	км	4,0
6 Протяженность береговой линии	км	20,4
7 Ширина водоема-охладителя:		
при НПУ средняя	км	3,0
максимальная	км	6,2
при УМО средняя	км	2,9
максимальная	км	5,4

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

60

Наименование показателя	Единица измерения	Величина
8 Глубина водоема-охладителя:		
при НПУ средняя	м	6,0
максимальная	м	12,0
при УМО средняя	м	3,4
максимальная	м	7,0
9 Тепловая нагрузка:		
при энергоблоке № 1	гКал/ч	2095
при энергоблоках № 1 – № 2	гКал/ч	4190
при энергоблоках №1 – № 3	гКал/ч	6285
при энергоблоках № 1 – № 4	гКал/ч	8380
10 Потери воды на дополнительное испарение:		
при энергоблоке № 1	млн. м ³ /год	13,28
при энергоблоках № 1 – № 2	млн. м ³ /год	26,56
при энергоблоках №1 – № 3	млн. м ³ /год	39,84
при энергоблоках № 1 – № 4	млн. м ³ /год	53,12
11 Расходы воды в подводящем и сбросном каналах:		
при энергоблоке № 1	м ³ /с	50
при энергоблоках № 1– № 2	м ³ /с	100
при энергоблоках № 1 – № 3	м ³ /с	150
при энергоблоках № 1 – № 4	м ³ /с	200

Система охлаждения потребителей группы «А» (реакторного отделения) оборотная и базируется на самостоятельных охладителях – брызгальных бассейнах. Для одного энергоблока эта система состоит из трех независимых каналов охлаждения. В каждом канале расход технической воды составляет 3000 м³/ч, в трех каналах одного энергоблока – 9000 м³/ч. При работе двух энергоблоков расход воды в трех каналах равен 18000 м³/ч, трех энергоблоков – 27000 м³/ч, четырех энергоблоков – 36000 м³/ч.

Один бассейн рассчитан на работу одноименного канала охлаждения двух энергоблоков (1/2 объема бассейна на каждый энергоблок).

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

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

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

61

При работе двух энергоблоков функционирует 3 брызгальных бассейна. Работа 4 энергоблоков запроектирована на 6 брызгальных бассейнов и 2 резервных. Размеры бассейнов каждого канала охлаждения $68,5 \times 132,0$ м, рабочая глубина 3,0 м.

Таблица 5.2 – Основные гидротермические характеристики брызгальных бассейнов

Наименование показателя	Единица измерения	Величина			
		при работе энергоблока № 1	при работе энергоблоков № 1 – № 2	при работе энергоблоков № 1 – № 3	при работе энергоблоков № 1 – № 4
1 Температура воды: охлажденной подогретой	°С	5 – 33	5 – 33	5 – 33	5 – 33
	°С	17 – 45	17 – 45	17 – 45	17 – 45
2 Тепловая нагрузка: максимальная минимальная	гКал/ч	20,0	40,0	60,0	80,0
	гКал/ч	2,5	5,0	7,5	10,0
3 Потери воды на: дополнительное испарение капельный унос	млн.м ³ /год	0,219	0,438	0,657	0,876
	млн.м ³ /год	0,981	1,962	2,943	3,924

Суммарные потери воды на испарение и унос ветром из систем охлаждения оборудования АЭС в течение года составляют:

- при работе одного энергоблока 14,48 млн. м³/год;
- при работе двух энергоблоков 28,96 млн. м³/год;
- при работе трех энергоблоков 43,44 млн. м³/год;
- при работе четырех энергоблоков 57,92 млн. м³/год.

5.2 Особенности формирования микроклимата

Наибольшее влияние на климат и микроклимат оказывают дополнительная теплота и влага, которые поступают в окружающую среду из объектов систем охлаждения АЭС.

Приблизительно половина тепловой энергии, продуцируемой в ядерном реакторе, выводится в окружающую среду с охлаждающей водой. Что касается возможного влияния этой теплоты на климат планеты, отметим следующее. По имеющимся оценкам, лимит поступления дополнительной техногенной теплоты в окружающую среду от всех искусственных источников ее продуцирования на сегодня составляет около тысячной доли энергии от солнечного потока, достигающего поверхности Земли. Это в 10 раз меньше предельного количества теплоты и пока не может серьезно ограничивать развитие электроэнергетики в близкой перспективе. Другими словами, прямое поступление дополнительной теплоты в окружающую среду (в отличие от парниковых газов, вызывающих явление парникового эффекта), не оказывает практического влияния на климат планеты в целом. (Как известно, парниковые газы вследствие технологических процессов продуцирования энергии на АЭС не образуются).

Тепловое и влажностное влияние систем охлаждения АЭС выражается в образовании собственного микроклимата в районе объектов охлаждающих систем АЭС, который по некоторым параметрам может несколько отличаться от региональных метеорологических характеристик.

Влияние водоема-охладителя (брызгального бассейна) в первую очередь сказывается на микроклимате воздушного пространства, находящегося над зеркалом водоема-охладителя (брызгального бассейна) и распространяется на сравнительно небольшую территорию, примыкающую к ним. Причины этих изменений обусловлены значительно большей

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

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.013.04	Лист
							62

теплоемкостью и теплоаккумулирующей способностью водных масс по сравнению с сушей, повышенным испарением, ветровым переносом подогретого и влажного воздуха. Влияние больших естественных водоемов (морей, озер) сказывается на микроклимате территории, их окружающей, на расстоянии 10 и более километров, крупных озер и водохранилищ – до нескольких километров, малых водохранилищ до 20–50 м [1, 20].

Технологические водоемы-охладители ТЭС, АЭС на формирование прибрежного микроклимата оказывают более существенные влияния, чем обычные водоемы, и зона их влияния зависит не только от размеров водоемов, но и от температуры воды в них (водоемы постоянно подпитываются теплом и передают его атмосферному воздуху через испарительное и конвективное охлаждение воды). Приводный слой воздуха при этом интенсивно нагревается и насыщается водяным паром. Попадая при ветровом переносе на прибрежные участки, нагретый и насыщенный водяным паром воздух смешивается с более холодным воздухом, повышая его температуру и влажность. В результате создается специфический микроклимат в прибрежной полосе. В холодный период года здесь чаще, чем в других районах, могут наблюдаться тумано-образование, выпадение росы, гололедно-изморозевые образования. Несколько повышается температура и влажность воздуха. В теплый период года это повышение мало заметно. Значительное влияние на изменения температурно-влажностных характеристик в прибрежной зоне оказывает ветровой перенос. В зоне береговых территорий с наветренной стороны их изменения практически отсутствуют, а с подветренной – достигают максимальных значений.

5.3 Исследования основных характеристик микроклимата в условиях водоема-охладителя и брызгальных бассейнов

Вопрос об изменении микроклиматических условий под влиянием водоемов-охладителей и других искусственных охладителей (брызгальных бассейнов) в целом мало изучен. Существующие оценки предполагаемых изменений базируются на законах физики атмосферы и носят в большинстве случаев описательный характер.

Специальные метеорологические наблюдения в районе Хмельницкой АЭС, целью которых было выявить изменения в основных метеорологических характеристиках, произошедших под влиянием водоема-охладителя и брызгальных бассейнов и оценить их влияние на микроклимат прилегающей территории, проводились лишь при работе одного энергоблока (с ноября 1990 по август 1991 года). Наблюдения выполнялись лабораторией прикладной метеорологии Западно-Сибирского научно-исследовательского гидрометеорологического института [21]. Схематический план водоема-охладителя и расположение метеорологических постов приводится на рисунке 5.1.

Пункты наблюдений (метеорологические посты) в прибрежной зоне водоема-охладителя располагались в наиболее открытой, северо-восточной части водоема-охладителя (весь водоем находится в лесу). Первый из них располагался в 100 м от уреза воды, в районе насосной добавочной воды (НДВ), второй – в 5 км на северо-восток (северо-западная окраина г. Нетешина). В этом же районе, несколько восточнее первого пункта, находятся промплощадка и брызгальные бассейны АЭС.

Взам.инв. №		Подпись и дата	Инв. № подл.							43-814.203.004.ОЭ.013.04	Лист
	Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата					

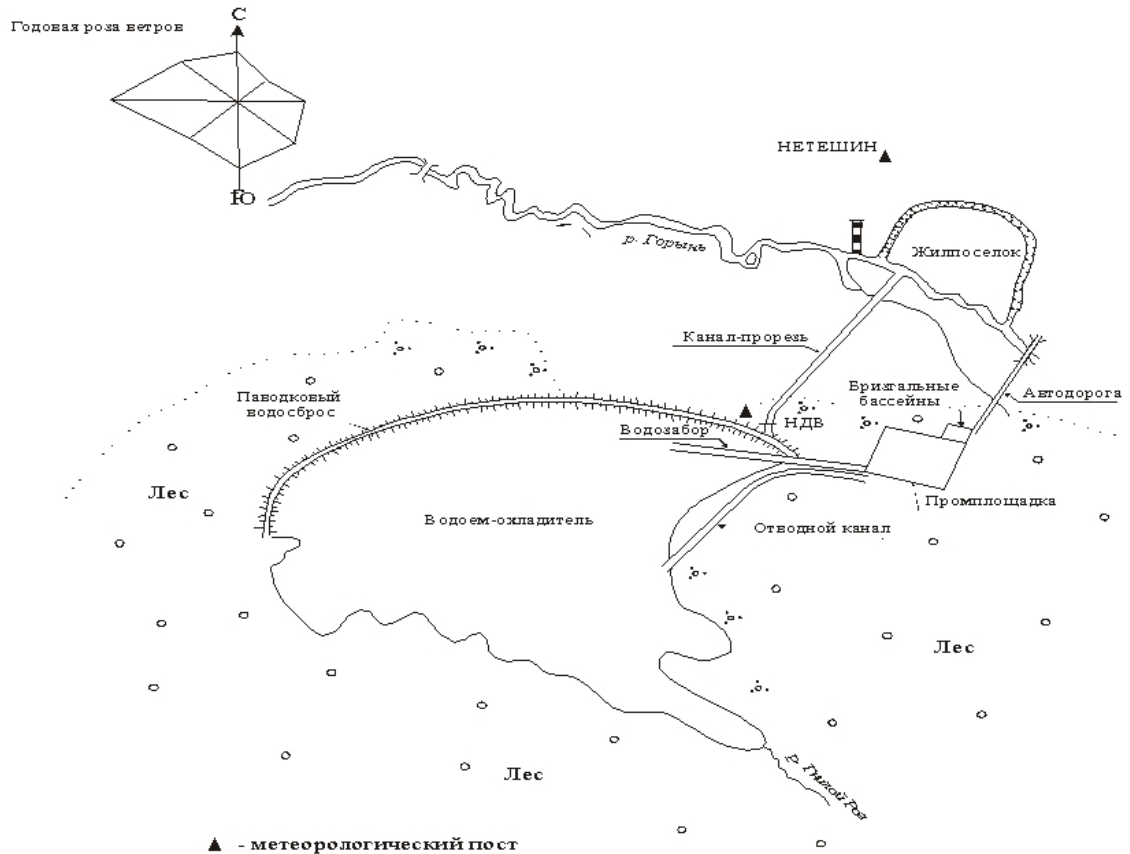


Рисунок 5.1– Схематический план водоёма-охладителя и расположение метеорологических постов по изучению влияния систем охлаждения на микроклимат

После 1991 года специальные натурные наблюдения по изучению особенностей формирования метеорологических условий вблизи названного водоема не проводились. С 1994 года в прибрежной зоне водоема-охладителя действует метеорологическая площадка ГТЦ ХАЭС, где проводятся наблюдения за температурой и влажностью воздуха, атмосферным давлением, скоростью и направлением ветра, атмосферными осадками. Метеорологическая площадка ГТЦ ХАЭС располагается там же, где располагался первый пункт наблюдений в 1990-1991 гг. (район насосной добавочной воды), в районе второго пункта наблюдений 1990-1991 гг. в настоящее время располагается пункт АСКРО ХАЭС (рисунок 5.1).

Для характеристики особенностей формирования метеорологических условий вблизи названного водоема при работе двух энергоблоков ХАЭС выполнены теоретические расчеты изменений температуры и влажности воздуха по методике ГГО с использованием данных наблюдений на метеорологической площадке ГТЦ ХАЭС за 2005-2007 гг. [9] и опорной метеостанции Шепетовка [4]. Расчетные формулы М.П. Тимофеева, использованные в этом случае, позволили определить изменения этих характеристик при переходе на прилегающую к водоему территорию.

Расчетные формулы М.П. Тимофеева [1, 22], по которым определялись изменения температуры и влажности воздуха при переходе воздушного потока с водоема на сушу имеют вид:

$$t_1 - t' = (t_n - t') (1 - Ft)f, \quad (1)$$

$$e_1 - e' = (E_n - e') (1 - Fe)f, \quad (2)$$

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.013.04	

где

t_1 и e_1 – температура (°C) и влажность (гПа) воздуха на суше на заданном расстоянии от уреза воды в направлении ветра;

t' и e' – температура (°C) и влажность (гПа) воздуха на суше за пределами влияния водоёма;

t_n и E_n – температура поверхности водоема (°C) и давление насыщенного водяного пара (гПа) при этой температуре;

F_t и F_e – безразмерные функции, учитывающие характеристики тепло- и влагообмена водоема с атмосферой;

f – безразмерная функция, учитывающая характеристики тепло- и влагообмена суши с атмосферой.

$(1 - F_t)f$ и $(1 - F_e)f$ определяются по специальным таблицам, по сезонам года, в зависимости от длины пути воздушного потока над водной поверхностью в направлении ветра и расстояния от уреза воды до заданной точки на суше в направлении ветра. При этом направление ветра над водоёмом и сушей принимается одинаковым.

Для расчета изменений температуры и влажности воздуха под воздействием водоёма использовались наблюдения репрезентативной метеорологической станции Шепетовка, расположенной за пределами влияния водоёма и данные измерений температуры воды на поверхности водоёма-охладителя. За размер водоёма принималась средняя длина пути воздушного потока над водной поверхностью в направлении ветра или при преобладающем в данном месяце направлении ветра.

Для количественной оценки воздействия водоёма на микроклиматические характеристики окружающей местности материалы наблюдений обрабатывались в соответствии с рекомендациями ГГО.

В холодный период года метод ГГО существенно занижает эффект влияния водоёма в прибрежной зоне на расстоянии 100 м от уреза воды. По-видимому, это обусловлено тем, что формулы М.П. Тимофеева не учитывают дополнительный фактор – повышение температуры поверхности воды за счет тепловых сбросов от АЭС. В связи с этим при расчетах изменений температуры воздуха под влиянием водоема-охладителя Хмельницкой АЭС функции влияния, рекомендованные ГГО для холодного периода года, были исправлены с учетом экспериментальных материалов 1990-1991 года.

Температура воздуха. В таблицах 5.3 – 5.6 представлены расчетные данные, характеризующие изменения температуры воздуха под воздействием водоема-охладителя Хмельницкой АЭС в различные периоды года и на разном расстоянии от уреза воды при работе двух энергоблоков.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.013.04			Лист

Таблица 5.3 – Исходные данные для расчета влияния водоема при работе двух энергоблоков (период 2005 – 2007 гг.)

Параметр	Месяц											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
	Водоем-охладитель											
Температура поверхности воды, °С	6,4	5,3	8,2	15,1	18,8	22,7	25,9	25,3	21,9	17,0	10,4	7,4
Максимальная упругость водяного пара, гПа	9,63	8,93	10,9 0	17,17	21,73	27,63	33,37	32,30	26,23	19,40	12,63	10,33
	Метеостанция Шепетовка											
Температура воздуха, °С	-3,0	-5,0	0,7	8,8	14,8	17,5	20,1	18,7	14,3	8,5	1,8	-0,6
Относительная влажность, %	86,3	88,0	79,7	71,0	70,0	70,7	69,7	76,7	76,0	81,0	88,3	91,3
Упругость водяного пара, гПа	4,09	4,45	5,12	8,37	10,93	13,90	15,87	15,67	12,43	9,30	6,29	4,97
	Водоем-охладитель											
Температура воздуха, °С	-1,8	-3,1	1,8	9,3	15,1	18,1	20,5	19,1	14,4	8,9	2,7	0,4
Относительная влажность, %	84,0	88,1	82,3	74,4	72,1	75,5	72,5	77,7	78,7	81,1	86,3	87,3
Упругость водяного пара, гПа	5,00	4,33	6,03	8,43	12,60	15,33	17,07	16,60	12,67	9,47	6,57	5,60

Таблица 5.4 – Изменение температуры воздуха под влиянием водоема-охладителя ХАЭС при работе одного энергоблока (ноябрь 1990 – август 1991 гг.) и двух энергоблоков (2005 – 2007 гг.) по месяцам

В градусах Цельсия

Месяц	Расстояние от уреза воды, км									
	0,1		0,5		1,0		5,0		10,0	
	При работе одного энергоблока	При работе двух энергоблоков	При работе одного энергоблока	При работе двух энергоблоков	При работе одного энергоблока	При работе двух энергоблоков	При работе одного энергоблока	При работе двух энергоблоков	При работе одного энергоблока	При работе двух энергоблоков
Январь	2,0	2,89	0,85	1,23	0,65	0,94	0,26	0,38	0,13	0,19
Февраль	2,5	3,13	1,07	1,33	0,82	1,03	0,33	0,41	0,16	0,21
Март	0,9	1,32	0,51	0,75	0,30	0,44	0,05	0,07	-	0,07
Апрель	0,8	1,12	0,45	0,63	0,27	0,38	0,05	0,06	-	0,06
Май	0,5	0,72	0,27	0,48	0,16	0,36	0,03	0,08	-	0,04
Июнь	0,45	0,94	0,30	0,62	0,23	0,47	0,05	0,10	-	0,05
Июль	0,45	1,04	0,30	0,70	0,23	0,52	0,05	0,12	-	0,06
Август	0,97	1,19	0,65	0,79	0,49	0,59	0,10	0,13	-	0,07
Сентябрь	-	1,36	-	0,91	-	0,68	-	0,30	-	0,08
Октябрь	-	1,53	-	1,02	-	0,76	-	0,34	-	0,08
Ноябрь	1,0	1,54	0,72	1,12	0,55	0,86	0,22	0,34	0,11	0,17
Декабрь	2,4	2,48	1,0	1,03	0,78	0,81	0,31	0,32	0,16	0,17

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

66

Изм. Колуч. Лист №док. Подп. Дата

Таблица 5.5 – **Изменение температуры воздуха под влиянием водоема-охладителя ХАЭС при работе одного энергоблока (ноябрь 1990 – август 1991 гг.) и двух энергоблоков (2005 – 2007 гг.) по сезонам года**

В градусах Цельсия

Месяц	Расстояние от уреза воды, км									
	0,1		0,5		1,0		5,0		10,0	
	При работе одного энергоблока	При работе двух энергоблоков	При работе одного энергоблока	При работе двух энергоблоков	При работе одного энергоблока	При работе двух энергоблоков	При работе одного энергоблока	При работе двух энергоблоков	При работе одного энергоблока	При работе двух энергоблоков
Зима	2,0- 2,5	2,48-3,13	0,85-1,07	1,03-1,33	0,65-0,82	0,81-1,03	0,26-0,31	0,32-0,41	0,13-0,16	0,17-0,21
Весна	0,5-0,9	0,72-1,32	0,27-0,51	0,48-0,75	0,16-0,30	0,36-0,44	0,03-0,05	0,06-0,08	-	0,04-0,07
Лето	0,45-0,97	0,94-1,19	0,30-0,65	0,62-0,79	0,23-0,49	0,47-0,59	0,05-0,10	0,10-0,13	-	0,06-0,07
Осень	1,0	1,36-1,54	0,72	0,91-1,12	0,55	0,68-0,86	0,22	0,30-0,34	0,11	0,08-0,17

Сравнение полученных расчетных данных изменения температуры воздуха под влиянием водоема-охладителя при работе двух энергоблоков и данных натуральных наблюдений в 2007 году на пункте АСКРО, располагающемся на расстоянии ~ 5 км от уреза воды, приводится в таблице 5.6.

Таблица 5.6– **Изменение температуры воздуха на расстоянии 5 км от уреза по данным измерений в 2007 году и расчетное за период 2005 – 2007 гг.**

В градусах Цельсия

Показатель	Пункт наблюдений	Месяц									
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	
Температура воздуха в 2007 г	Пункт АСКРО	2,3	-2,4	6,2	8,7	17,2	19,9	20,3	20,1	13,5	
	Водоем-охладитель	2,7	-1,9	6,4	8,9	16,9	19,9	20,6	20,0	14,1	
Изменение температуры воздуха	По данным измерений в 2007 г.	0,4	0,5	0,2	0,2	-0,3	0,0	0,3	-0,1	0,6	
	Расчетное (2005-2007 гг.)	0,38	0,41	0,07	0,06	0,08	0,10	0,12	0,13	0,30	
Примечание. Точность измерений температуры воздуха ± 0,3 °С (пункт АСКРО); ± 0,1 °С (водоем-охладитель)											

Как видно из таблицы 5.6 изменение температуры воздуха расчетное и по данным измерений неплохо согласуются между собой и находятся в пределах точности измерений.

Анализ результатов теоретических расчетов, выполненных с использованием материалов метеорологических наблюдений ГТЦ ХАЭС на побережье водоема-охладителя при работе двух энергоблоков Хмельницкой АЭС и опорной метеорологической станции Шепетовка за период 2005 – 2007 гг, показал:

- влияние водоема-охладителя на температуру воздуха при работе двух энергоблоков по сравнению с одним работающим энергоблоком несколько изменилось: температура воздуха на расстоянии 0,1 км от уреза воды повысилась в среднем за год на 0,4 °С,

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

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

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

67

наибольшее повышение на 0,6 °С наблюдалось в зимний период, что составляет 25 % от полученного повышения при работе одного энергоблока. На расстояниях 0,5 и 1,0 км повышение температуры воздуха составило в среднем 0,2 °С, наибольшее – 0,3 °С;

- влияние водоема на температуру воздуха наиболее выражено в холодный период года. В этот период года над водной поверхностью и вблизи водоёма на расстоянии 100 м температура воздуха выше на 2,5 - 3,1 °С, чем на опорной станции (за пределами влияния водоёма), в летнее время средние температуры воздуха выше на 0,9 - 1,2 °С. На расстоянии 0,5 км зимой и осенью это различие составляет 0,9 - 1,3 °С, весной и летом – 0,5 - 0,8 °С. На расстоянии 1,0 км соответственно 0,7 - 1,0 °С и 0,4 - 0,6 °С. На расстоянии 5,0 км различие в температурах воздуха не наблюдается;

- температура поверхности воды в водоеме-охладителе при работе двух энергоблоков повысилась по сравнению с работой одного энергоблока в зимний период на 1,5 – 2,8 °С, в весенний – на 1,7 – 5,0 °С и летом – на 2,7 – 4,2 °С.

Наибольшее повышение наблюдалось в мае и составляло 5,0 °С.

Если предположить, что полученная тенденция повышения температуры воздуха с введением 3 и 4 энергоблоков сохранится, то повышение температуры воздуха с введением двух последующих энергоблоков может измениться ~ на 50 % от рассчитанного для двух энергоблоков, то есть на расстоянии от уреза воды 0,1 км это изменение в зимний период составит в среднем 4,2 °С, максимум 4,7 °С; на расстоянии 0,5 км соответственно 1,5 и 2,0 °С; на расстоянии 1,0 км – 1,2 и 1,5 °С; на расстоянии 5,0 км – 0,5 °С.

Графическая связь значений изменения температуры воздуха при работе одного и двух энергоблоков достаточно тесная, коэффициенты корреляции составляют 0,91 – 0,98 для разных расстояний от уреза воды. В таблице 5.7 приводятся возможные (ориентировочные) значения изменения температуры воздуха на разных расстояниях от уреза воды под влиянием водоема-охладителя при функционировании третьего и четвертого энергоблоков, вычисленные по уравнению регрессии.

Таблица 5.7– Расчетное изменение температуры воздуха под влиянием водоема-охладителя ХАЭС при работе энергоблоков № 3 и № 4

В градусах Цельсия

Месяц	Расстояние от уреза воды, км									
	0,1		0,5		1,0		5,0		10,0	
	При работе трех энергоблоков	При работе четырех энергоблоков	При работе трех энергоблоков	При работе четырех энергоблоков	При работе трех энергоблоков	При работе четырех энергоблоков	При работе трех энергоблоков	При работе четырех энергоблоков	При работе трех энергоблоков	При работе четырех энергоблоков
Январь	3,41	3,95	1,44	1,62	1,10	1,26	0,43	0,48	0,24	0,30
Февраль	3,66	4,21	1,53	1,71	1,19	1,34	0,46	0,51	0,26	0,32
Март	1,76	2,22	0,99	1,22	0,63	0,81	0,13	0,19	0,13	0,19
Апрель	1,55	2,00	0,88	1,12	0,57	0,76	0,12	0,18	0,12	0,18
Май	1,13	1,57	0,75	0,99	0,56	0,74	0,14	0,20	0,10	0,16
Июнь	1,36	1,80	0,88	1,11	0,66	0,84	0,16	0,22	0,11	0,17
Июль	1,47	1,92	0,94	1,17	0,71	0,89	0,17	0,23	0,12	0,17

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

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.013.04	Лист
							68

Месяц	Расстояние от уреза воды, км									
	0,1		0,5		1,0		5,0		10,0	
	При работе трех энергоблоков	При работе четырех энергоблоков	При работе трех энергоблоков	При работе четырех энергоблоков	При работе трех энергоблоков	При работе четырех энергоблоков	При работе трех энергоблоков	При работе четырех энергоблоков	При работе трех энергоблоков	При работе четырех энергоблоков
Август	1,62	2,08	1,03	1,25	0,78	0,95	0,19	0,25	0,12	0,18
Сентябрь	1,80	2,27	1,14	1,35	0,86	1,03	0,36	0,41	0,13	0,19
Октябрь	1,98	2,45	1,24	1,44	0,94	1,10	0,39	0,45	0,14	0,20
Ноябрь	1,99	2,47	1,34	1,53	1,03	1,18	0,40	0,45	0,23	0,28
Декабрь	2,98	3,50	1,25	1,46	0,98	1,14	0,38	0,43	0,23	0,28

В таблице 5.8 приводится сравнение результатов расчетов по методу регрессии и по полученной тенденции повышения температуры воздуха при работе одного и двух энергоблоков (увеличение влияния на 25 % на каждый блок)

Таблица 5.8– **Изменение температуры воздуха по сезонам года под влиянием водоема-охладителя при работе третьего и четвертого энергоблоков ХАЭС**

В градусах Цельсия

Месяц	Расстояние от уреза воды, км									
	0,1		0,5		1,0		5,0		10,0	
	При работе трех энергоблоков	При работе четырех энергоблоков	При работе трех энергоблоков	При работе четырех энергоблоков	При работе трех энергоблоков	При работе четырех энергоблоков	При работе трех энергоблоков	При работе четырех энергоблоков	При работе трех энергоблоков	При работе четырех энергоблоков
Зима	3,0-3,7	3,5-4,2	1,2-1,5	1,5-1,7	1,0-1,2	1,1-1,3	0,4-0,5	0,4-0,5	0,2-0,3	0,3
	3,0-3,9*	3,7-4,7*	1,3-1,7*	1,5-2,0*	1,0-1,3*	1,2-1,5	0,4-0,5*	0,5-0,6*	0,2-0,3*	0,3*
Весна	1,1-1,8	1,6-2,2	0,8-1,0	1,0-1,2	0,6	0,7-0,8	0,1	0,2	0,1	0,2
	0,9-1,6*	1,1-2,0*	0,6-0,9*	0,7-1,1*	0,4-0,6*	0,5-0,7*	0,1*	0,1-0,1*	0,1*	0,1*
Лето	1,4-1,6	1,8-2,1	0,9-1,0	1,1-1,2	0,7-0,8	0,8-1,0	0,2	0,2	0,1	0,2
	1,2-1,5*	1,4-1,8*	0,8-1,0*	0,9-1,1*	0,6-0,7*	0,7-0,9*	0,1-0,2*	0,1-0,2*	0,01*	0,1*
Осень	1,8-2,0	2,3-2,5	1,1-1,3	1,4-1,5	0,9-1,0	1,0-1,2	0,4	0,4	0,1-0,2	0,2-0,3
	1,7-1,9*	2,0-2,3*	1,1-1,4*	1,4-1,7*	0,8-1,1*	1,0-1,3*	0,4*	0,4-0,5*	0,1-0,2*	0,1-0,3*

* – Значения изменения температуры воздуха под влиянием водоема-охладителя, полученные из предположения, что они будут увеличиваться на 25 % по сравнению с работой двух энергоблоков при вводе в эксплуатацию третьего и четвертого энергоблоков

Как видно из таблицы 5.9 при функционировании четырех энергоблоков изменение температуры воздуха под влиянием водоема-охладителя на расстоянии 1,0 км от уреза воды находится в пределах 1,0 – 1,5 °С в осенне-зимний период, весной и летом это изменение

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

69

В летний период в отдельных случаях проявляется бризовая циркуляция, с которой связан и суточный ход температуры на прибрежных станциях. В районе влияния водоема суточный ход температуры воздуха сглаживается, изменяются абсолютный максимум и минимум температуры по сравнению с материковыми станциями.

Влажность воздуха. В таблицах 5.10– 5.11 представлены расчетные данные, характеризующие изменения влажности воздуха под воздействием водоема-охладителя Хмельницкой АЭС в различные периоды года и на разном расстоянии от уреза воды при работе двух энергоблоков, в таблице 5.12– 5.13 при работе третьего и четвертого энергоблока.

Изменение упругости водяного пара, прежде всего, зависит от температуры воздуха: чем выше температура воздуха, тем большее количество водяного пара находится в воздухе. В годовом ходе упругость водяного пара изменяется параллельно ходу температуры воздуха, имеет четко выраженный годовой ход и увеличивается от зимы к лету.

Таблица 5.10– Изменение упругости водяного пара под влиянием водоема-охладителя ХАЭС при работе одного энергоблока (ноябрь 1990 – август 1991 гг.) и двух энергоблоков (2005-2007 гг.) по месяцам

В гектопаскалях

Месяц	Расстояние от уреза воды, км									
	0,1		0,5		1		5		10	
	При работе одного энерго-блока	При работе двух энерго-блока	При работе одного энерго-блока	При работе двух энерго-блока	При работе одного энерго-блока	При работе двух энерго-блока	При работе одного энерго-блока	При работе двух энерго-блока	При работе одного энерго-блока	При работе двух энерго-блока
Январь	0,53	0,78	0,38	0,55	0,30	0,44	0,11	0,17	-	-
Февраль	0,55	0,63	0,39	0,45	0,31	0,36	0,12	0,13	-	-
Март	0,53	0,81	0,27	0,41	0,15	0,23	-	0,06	-	-
Апрель	0,71	1,23	0,36	0,62	0,20	0,35	-	0,09	-	-
Май	0,71	1,51	0,36	0,76	0,20	0,42	-	0,11	-	-
Июнь	1,10	1,92	0,62	1,11	0,46	0,82	0,15	0,27	0,08	0,14
Июль	1,20	2,45	0,67	1,40	0,50	1,04	0,16	0,35	0,08	0,18
Август	1,70	2,33	0,97	1,33	0,73	1,00	0,24	0,33	0,12	0,17
Сентябрь	-	1,93	-	1,38	-	1,10	-	0,41	-	0,28
Октябрь	-	1,41	-	1,01	-	0,81	-	0,30	-	0,20
Ноябрь	0,62	0,89	0,44	0,63	0,35	0,50	0,13	0,19	-	0,13
Декабрь	0,60	0,75	0,43	0,54	0,34	0,42	0,13	0,16	-	-

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

71

Изм. Колуч. Лист №док. Подп. Дата

Таблица 5.11– Изменение упругости водяного пара под влиянием водоема-охладителя ХАЭС при работе одного энергоблока (ноябрь 1990 – август 1991 гг.) и двух энергоблоков (2005-2007 гг.) по сезонам года

В гектопаскалях

Месяц	Расстояние от уреза воды, км									
	0,1		0,5		1,0		5,0		10,0	
	При работе одного энергоблока	При работе двух энергоблоков	При работе одного энергоблока	При работе двух энергоблоков	При работе одного энергоблока	При работе двух энергоблоков	При работе одного энергоблока	При работе двух энергоблоков	При работе одного энергоблока	При работе двух энергоблоков
Зима	0,53-0,60	0,63-0,78	0,38-0,43	0,45-0,55	0,30-0,34	0,36-0,44	0,11-0,13	0,13-0,17	-	-
Весна	0,53-0,71	0,81-1,51	0,27-0,36	0,41-0,76	0,15-0,20	0,23-0,42	-	0,06-0,11	-	-
Лето	1,10-1,70	1,92-2,45	0,62-0,97	1,11-1,40	0,46-0,73	0,82-1,04	0,15-0,24	0,27-0,35	0,08-0,12	0,14-0,18
Осень	0,62	0,89-1,63	0,44	0,63-1,38	0,35	0,50-1,10	0,13	0,19-0,41	-	0,13-0,28

Анализ расчетов по воздействию водоема-охладителя на влажность воздуха при работе одного и двух энергоблоков показал:

- изменение упругости водяного пара при работе двух энергоблоков увеличилось в среднем в зимний период на 25 %, в весенний период на 82 %, в летний на 61 % и осенью на 44 %;
- воздействие водоема на влажность воздуха на окружающей территории наиболее существенно проявляется с апреля по октябрь, достигая максимума в июле.
- значения изменения упругости водяного пара при работе двух энергоблоков на расстоянии 0,1 км от уреза воды в период с апреля по октябрь составляло 1,23 – 2,45 гПа (при работе одного энергоблока – 0,71 – 1,70 гПа), в остальные месяцы не превышают 1,0 гПа. На расстоянии 0,5 км изменения, превышающие 1 гПа (1,01-1,40 гПа) наблюдаются с июня по октябрь; на расстоянии 1,0 км – с июля по сентябрь (1,00-1,10 гПа). На расстоянии 5,0 км от уреза воды изменения упругости водяного при работе двух энергоблоков не превышают 0,4 гПа.

Распространив тенденцию изменения влажности, полученную для второго энергоблока, на третий и четвертый энергоблоки были рассчитаны значения возможного (ориентировочного) изменения упругости водяного пара по сезонам года под влиянием водоема-охладителя при работе третьего и четвертого энергоблоков ХАЭС (таблица 5.12).

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.013.04			72

Таблица 5.12– Изменение упругости водяного пара по сезонам года под влиянием водоема-охладителя при работе третьего и четвертого энергоблоков ХАЭС

В гектопаскалях

Месяц	Расстояние от уреза воды, км									
	0,1		0,5		1,0		5,0		10,0	
	При работе трех энерго-блоков	При работе четырех энерго-блоков	При работе трех энерго-блоков	При работе четырех энерго-блоков	При работе трех энерго-блоков	При работе четырех энерго-блоков	При работе трех энерго-блоков	При работе четырех энерго-блоков	При работе трех энерго-блоков	При работе четырех энерго-блоков
Зима	0,88	1,06	0,62	0,75	0,50	0,60	0,19	0,22	-	-
Весна	2,11	3,1	1,06	1,54	0,58	0,84	0,14	0,20	-	-
Лето	3,51	4,8	2,01	2,77	1,50	2,06	0,50	0,69	0,21	0,27
Осень	1,81	2,36	1,44	1,88	1,15	1,50	0,43	0,56	0,27	0,34

Как видно из таблицы 5.13 изменение упругости водяного пара при работе четырех энергоблоков в зимний период, практически не будет наблюдаться уже на расстоянии 0,1 км от уреза (1,0 гПа); весной эта зона увеличивается до 0,5 км (1,5 гПа); летом и осенью увеличение упругости водяного пара до 1,5 – 2,1 гПа наблюдается на расстоянии 1,0 км.

Графическая связь значений изменения упругости водяного пара при работе одного и двух энергоблоков достаточно тесная, коэффициенты корреляции составляют 0,89 – 0,91 для разных расстояний от уреза воды. Однако по эмпирическим точкам в верхней части графика связи намечается плавное уменьшение значения упругости водяного пара при работе двух энергоблоков с увеличением их значений при работе одного энергоблока. Малое количество эмпирических точек не позволяет установить эту зависимость.

Изменение упругости водяного пара под влиянием водоема-охладителя ХАЭС при работе четырех энергоблоков в существующих условиях эксплуатации водохранилища (при максимально возможных значениях температуры поверхности воды) приводится в таблице 5.13.

Таблица 5.13- Изменение упругости водяного пара под влиянием водоема-охладителя при работе энергоблоков № 1 – № 4 при существующих условиях эксплуатации водохранилища

В гектопаскалях

Месяц	Температура поверхности воды (расчетная), °С	Расстояние от уреза воды, км				
		0,1	0,5	1,0	5,0	10,0
Апрель	26,0	3,67	1,85	1,03	0,26	-
Май	29,6	4,31	2,17	1,21	0,31	-
Июнь	32,5	4,94	2,84	2,11	0,71	0,35
Июль	33,2	4,96	2,82	2,11	0,71	0,35
Август	33,0	4,97	2,85	2,14	0,71	0,36
Сентябрь	30,8	4,59	3,28	2,62	0,98	0,66

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

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

43-814.203.004.ОЭ.013.04

Лист

73

Изменение упругости водяного пара под влиянием водоема-охладителя при работе четырех энергоблоков при максимально возможных значениях температуры поверхности воды в летний период (таблица 1.67) на расстояниях от уреза воды 0,5 и 1,0 км практически одинаковы с полученными при расчетах по температурам воды, наблюдавшимся при работе двух энергоблоков (таблица 1.66). На расстоянии 1,0 км от уреза воды упругость водяного пара в среднем на 2,1 гПа выше, чем на опорной метеостанции, находящейся за пределами влияния водоема-охладителя.

Зона влияния водоема-охладителя на изменения упругости водяного пара находится в пределах 1 км.

Среднемесячные значения относительной влажности воздуха на берегу водоема-охладителя с февраля по октябрь (в отдельных случаях с марта по ноябрь) выше, чем на расстоянии 5,0 км (пункт АСКРО) и на опорной метеостанции Шепетовка соответственно на 1 – 14 % и 1 – 5 %, зимой они ниже на 2 – 3 % и 1 – 6 % соответственно.

В качестве аналога, где выполнялись натурные исследования по изучению влияния пруда-охладителя на микроклимат, был рассмотрен пруд-охладитель Чернобыльской АЭС (длина – 11 км, ширина – 2 км). Экспедиционные исследования, проведенные здесь весной, летом и осенью показали, что заметное влияние пруда-охладителя на температуру и влажность воздуха распространяется чаще всего на расстояние 0,5 км от береговой линии вглубь суши [1, 25].

В связи с искусственным подогревом Чернобыльского пруда-охладителя, по сравнению с аналогичным природным водоемом, согревающий эффект увеличивался в ночное время на 0,1– 0,3 °С. Приблизительно в таких же границах отмечался охлаждающий эффект в дневные часы. Искусственное повышение температуры воды, которое ослабляет устойчивость стратификации атмосферы над водоемом, а также отсутствие ледостава, усиливают влияние водоема на скорость ветра над водохранилищем и вблизи береговой линии [1, 25].

Ветер. Что касается скорости и направления ветра над акваторией водоема-охладителя и береговыми пунктами, то существующие различия в их характеристиках обусловлены в основном различием в шероховатости подстилающей поверхности и адвективными факторами. В отдельных случаях имеют место бризовые эффекты, роль которых оценить сложно. В целом, ветровой режим в районе водоема-охладителя определяет знак термических различий между опорной и прибрежной станциями. В тех случаях, когда наблюдался воздушный перенос с запада и юго-запада, то есть с водоема-охладителя, температура в береговом пункте была всегда выше, чем на опорной метеостанции, а при восточных и юго-восточных направлениях ветра температура воздуха на берегу водоема-охладителя и на опорной метеостанции оставалась практически одинаковой.

Туман – это непрерывный процесс конденсации, испарения и выпадения капель, зависящий в значительной степени от скорости и направления ветра. Туманообразование над водоемами-охладителями происходит над подогретой поверхностью зеркала воды. Интенсивность тумана сравнительно невелика. Зона его распространения в направлении ветра достигает 100 – 150 м от уреза воды [24].

В брызгальных бассейнах туманообразование более интенсивно. Зона распространения тумана у поверхности земли зависит от скорости ветра. В безветренную погоду шлейф тумана от охладителей поднимается вертикально, не оказывая значительного влияния на окружающие сооружения. При скорости ветра 4 м/с зона распространения тумана от брызгального бассейна может достигать 280 м [24].

Анализ результатов теоретических расчетов, выполненных с использованием материалов метеорологических наблюдений ГТЦ ХАЭС на побережье водоема-охладителя при работе двух энергоблоков Хмельницкой АЭС и опорной метеорологической станции Шепетовка за период 2005 – 2007 гг., показал:

Взам.инв. №						Лист
Инв. № подл.						Лист
Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.013.04
						74

- повышение температуры воздуха при работе двух энергоблоков составило ~ 25 % от полученного повышения при работе одного энергоблока;
- влияние водоема на температуру воздуха наиболее выражено в холодный период года. В этот период года над водной поверхностью и вблизи водоёма на расстоянии 100 м температура воздуха выше на 2,5 - 3,1 °С, чем на опорной станции (за пределами влияния водоёма), в летнее время средние температуры воздуха выше на 0,9 - 1,2 °С. На расстоянии 0,5 км зимой и осенью это различие составляет 0,9 - 1,3 °С, весной и летом – 0,5 - 0,8 °С. На расстоянии 1,0 км соответственно 0,7 - 1,0 °С и 0,4 - 0,6 °С. На расстоянии 5,0 км различие в температурах воздуха не наблюдается;
- изменение упругости водяного пара при работе двух энергоблоков увеличилось в среднем в зимний период на 25 %, в весенний период на 82 %, в летний на 61 % и осенью а 44 %.;
- воздействие водоёма на влажность воздуха на окружающей территории наиболее существенно проявляется с апреля по октябрь, достигая максимума в июле.
- значение изменения упругости водяного пара при работе двух энергоблоков на расстоянии 0,1 км от уреза воды в период с апреля по октябрь составляло 1,23 – 2,45 гПа (при работе одного энергоблока – 0,71 – 1,70 гПа), в остальные месяцы не превышают 1,0 гПа. На расстоянии 0,5 км изменения, превышающие 1 гПа (1,01-1,40 гПа) наблюдаются с июня по октябрь; на расстоянии 1,0 км – с июля по сентябрь (1,00-1,10 гПа). На расстоянии 5,0 км от уреза воды изменения упругости водяного при работе двух энергоблоков не превышают 0,4 гПа.

Расчетные (ориентировочные) значения изменения температуры и влажности воздуха на разных расстояниях от уреза воды под влиянием водоема-охладителя при функционировании четырех энергоблоков могут составить:

- в зимний период на расстоянии от уреза воды 0,1 км в среднем 3,9 °С; на расстоянии 0,5 км 1,6 °С; на расстоянии 1,0 км – 1,2 °С; на расстоянии 5,0 км – 0,4 °С. В остальные сезоны года эти изменения находятся в пределах 1,9 – 2,4 °С на расстоянии 0,1 км, 1,1 – 1,4 °С на расстоянии 0,5 км, 0,8 – 1,1 °С на расстоянии 1,0 км, 0,2 – 0,4 °С на расстоянии 5,0 км.
- изменение упругости водяного пара при работе четырех энергоблоков в зимний период практически не будет наблюдаться уже на расстоянии 0,1 км от уреза (1,0 гПа); весной эта зона увеличивается до 0,5 км (1,5 гПа); летом и осенью увеличение упругости водяного пара до 1,5 – 2,1 гПа наблюдается на расстоянии 1,0 км.

В целом же, на основании проведенных исследований (при работе одного энергоблока), теоретических расчетов и литературных данных [20, 21, 24, 25] влияние водоема-охладителя и брызгальных бассейнов на микроклимат рассматриваемой территории в условиях эксплуатации четырех энергоблоков оценено как незначительное:

- зона влияния брызгальных бассейнов ~ 300 м; водоема-охладителя ~ 1000 м;
- количественные изменения метеорологических характеристик в зоне влияния систем охлаждения ХАЭС незначительны.

Взам.инв. №						Лист
Инв. № подл.						Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	43-814.203.004.ОЭ.013.04

6 ВЫВОДЫ

1) Климат рассматриваемого района умеренно-континентальный с положительным балансом влаги. Для этого типа климата характерны сравнительно высокие температуры и небольшая относительная влажность воздуха летом и низкие температуры, значительная влажность и наличие снежного покрова зимой.

Согласно климатическому районированию рассматриваемая территория находится во втором климатическом районе (подрайон II В).

Средняя годовая температура воздуха в пределах зоны наблюдения ХАЭС равна 7,1 °С, абсолютная максимальная 37,0 °С, абсолютная минимальная – минус 34,5 °С.

Безморозный период продолжается в среднем 169 дней.

Средняя годовая относительная влажность составляет 79 %; среднее годовое парциальное давление водяного пара 8,9 гПа; дефицит насыщения 3,3 гПа.

Среднегодовая облачность в пределах рассматриваемой территории составляет по общей облачности 6,7 балла и по нижней облачности 4,9 балла.

Годовая сумма осадков 667 мм. Среднее число дней с осадками в пределах зоны 163 дня.

Число дней со снежным покровом в среднем составляет 90 дней. Средняя декадная высота снежного покрова составляет 12 см, наибольшая – 52 – 53 см.

Годовая сумма испарения с поверхности суши (суммарное испарение) 538 мм, наибольшая месячная сумма 106 мм приходится на июль.

Преобладающее направление ветра:

- в году: западное 20,4 %; количество штилей в году 11,9 %;
- в теплый период: западное направление 19,9 %; штили составляют 13,9 %;
- в холодный период: западное направление 21,5 %; штили – 8,0 %.

Средняя годовая скорость ветра равна 2,7 м/с. Максимальные скорости ветра, зарегистрированные ближайшими к району ХАЭС метеостанциями (г. Шепетовка, г. Хмельницкий, г. Ровно и г. Луцк) достигали 28, 34, 38 и 40 м/с.

В течение года на территории зоны ХАЭС бывает в среднем 62 дня с туманом, 31 день с грозой.

2) Аэрометеорологические условия в районе ХАЭС характеризуются повышенной вероятностью устойчиво стратифицированной атмосферы при приземных и низких приподнятых инверсиях и маломощными слоями перемешивания (в особенности в зимний период).

С точки зрения состояния (стратификации) нижней тропосферы (до высоты 2000 м), рассматриваемый район не может быть охарактеризован как район с оптимальной рассеивающей способностью атмосферы. Аэродинамические условия в этом слое затрудняют рассеяние загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и способствуют накоплению примесей в воздушной среде.

3) Влияние систем охлаждения ХАЭС на микроклимат при работе четырех энергоблоков будет определяться величиной тепловых сбросов АЭС, гидротермическими условиями водоема-охладителя и брызгальных бассейнов и характером метеорологических процессов в приземном слое атмосферы.

Наибольшие изменения температуры воздуха будут наблюдаться в зимний период и составят на расстоянии 0,1 км от уреза воды 3,9 °С, на расстоянии 0,5 км – 1,6 °С; в остальные сезоны года они значительно ниже и на расстоянии 0,5 км могут достигать 1,1 – 1,4 °С.

Взам.инв.№		Подпись и дата	Инд. № подл.							43-814.203.004.ОЭ.013.04	Лист
	Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата					

Наибольшие изменения упругости водяного пара наблюдаются летом на расстоянии 0,1 км – 4,8 гПа, наименьшие изменения наблюдаются зимой – 1,0 гПа; на расстоянии 1,0 км летом эти изменения могут достигать 2,1 гПа, зимой – 0,6 гПа.

При вводе третьего и четвертого энергоблоков влияние систем охлаждения на микроклимат скажется на увеличении дополнительного испарения, а, следовательно, и влажности воздуха. Увеличение испарения, особенно в холодный период года, приведет к образованию так называемых «туманов парения». Можно ожидать увеличения числа дней с туманом и гололедными образованиями.

Влияние систем охлаждения в первую очередь скажется на микроклимате воздушного пространства, находящегося над акваторией водоемов, и распространится на сравнительно небольшую территорию, примыкающую к ним.

Зона влияния водоема-охладителя находится в пределах 1,0 км, брызгальных бассейнов – 0,3 км.

Такие изменения температуры и влажности воздуха, обусловленные работой систем охлаждения при вводе четвертого энергоблока ХАЭС, практически не окажут существенного влияния на микроклимат прилегающей территории.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					43-814.203.004.ОЭ.013.04	Лист
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.		Подп.

Перечень принятых сокращений

АМСГ	–	авиаметеорологическая станция
ВО	–	водоем-охладитель
ВСП	–	высота слоя перемешивания
ГГО	–	Главная Геофизическая обсерватория Госкомгидромета СССР
ГТЦ	–	гидротехнический цех
ЛООС	–	лаборатория охраны окружающей среды
НДВ	–	насосная добавочной воды
НПУ	–	нормальный подпорный горизонт (уровень) верхнего бьефа, который может поддерживаться в нормальных условиях эксплуатации гидротехнических сооружений
УкрНДГМІ	–	Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут
УМО	–	уровень мертвого объема в верхнем бьефе, до которого может быть сработано водохранилище в экстремальных условиях
ЦГО	–	Центральная геофизическая обсерватория
АСКРО	–	автоматическая система контроля радиационной обстановки
ПРК	–	пуско-резервная котельная

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					43-814.203.004.ОЭ.013.04	Лист
								79
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Список ссылочных нормативных документов и литературы

- 1 Клімат України /За ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячка, В.М. Бабіченко/ – К.: Видавництво Раєвського, 2003
- 2 СНиП 2.01.01-82 Строительная климатология и геофизика. - Москва: Государственный комитет СССР по делам строительства, 1983
- 3 Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3 Многолетние данные. Части 1-6. Выпуск 10 Украинская ССР. Книги 1 и 2. - Ленинград: Гидрометеиздат, 1990
- 4 Фондові дані метеорологічних спостережень за 1945-2007 рр. на метеостанції Шепетівка: температура і вологість повітря, атмосферні опади, вітер, сніговий покрив, тумани, атмосферні явища, стихійні метеорологічні явища. – Київ: Галузевий державний архів Центральної геофізичної обсерваторії Гідрометслужби України, 2008
- 5 Данные наблюдений Лаборатории охраны окружающей среды ХАЭС на пункте АСКРО в 2005–2007 гг. – г. Нетешин: ЛООС ХАЭС, 2008
- 6 СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения. – Москва: Государственный комитет СССР по делам строительства, 1986
- 7 Методические рекомендации по определению расчетных скоростей ветра для оценки особых воздействий на конструкции, здания и сооружения атомных станций. Руководящий документ.– Ленинград, Госкомгидромет СССР, 1989
- 8 Стихийные метеорологические явления на Украине и в Молдавии. Климатическое пособие. Под редакцией В.Н. Бабиченко.– Ленинград: Гидрометеиздат, 1991
- 9 Дані метеорологічних досліджень за період 2000 – 2008 рр., які виконуються на метеорологічному майданчику ГТЦ. – м. Нетішин: ВП Хмельницька АЕС ГТЦ, службова записка, 2009
- 10 РД–95 10444–91 Рекомендации по определению расчетных характеристик смерчей при размещении атомных станций.– Москва: Атомэнергопроект, 1991
- 11 Каталог смерчів, що мали місце на території України і Білорусі за даними Гідрометцентру України. Лист Гідрометцентру України, грудень, 2001
- 12 Отчет о научно-исследовательской работе «Анализ аэрологического режима территории расположения Хмельницкой АЭС».– Киев: НАНУ, Научно-исследовательский центр механики жидкости, 1999
- 13 Метеорологическое обеспечение анализа радиационной обстановки в районе строительства Хмельницкой АЭС. Заключительный отчет. – Одесса: Одесский гидрометеорологический институт, 1977
- 14 Бызова Н.Л., Машкова Г.Б. Об определении устойчивости приземного слоя атмосферы по данным сетевых метеорологических наблюдений.– Метеорология и гидрология, 1971, № 10, с. 96 – 102
- 15 Бызова Н.Л., Иванов В.Н., Гаргер Е.К. Турбулентность в пограничном слое атмосферы.– Ленинград, Гидрометеиздат, 1989
- 16 Руководство МАГАТЭ по безопасности № 50–SG–S3. Учет дисперсионных параметров атмосферы при выборе площадок для атомных электростанций.– Вена: Международное Агентство по атомной энергии, 1982
- 17 Инструкция по специальным гидрологическим и метеорологическим исследованиям и расчетам.– Москва, Государственный комитет Совета Министров СССР по использованию атомной энергии, 1978

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			43-814.203.004.ОЭ.013.04						
Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

