



Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Некоммерческое акционерное общество  
«Алматинский университет энергетики и связи»  
Кафедра «Безопасность труда и инженерная экология»

Презентация по практической работе № 3  
На тему: «Расчет и оценка радиационной  
обстановки на территории  
Вариант: №8

Дано

В результате аварии на АЭС в  $T_{ав} = 6:00$  ч. 26.04 произошло разрушение реактора типа ВВЭР-1000 с выходом активности в атмосферу 10%; мощность дозы излучения в начале радиоактивного заражения в  $T_{н.з.} = 10:00$  ч. 26.04 составила  $P_{н.з.} = 1,00$  рад/ч; продолжительность полной рабочей смены на объекте  $t_{прод} = 12$  ч.; допустимая доза излучения персонала объекта  $D_{доп} = 3,8$  рад; степень защиты от радиации  $K_{осл} = 2$

В результате аварии на АЭС в  $T_{ав} = 6:00$  ч. 26.04 произошло разрушение реактора типа ВВЭР-1000 с выходом активности в атмосферу 10%; мощность дозы излучения в начале радиоактивного заражения в  $T_{н.з.} = 10:00$  ч. 26.04 составила  $P_{н.з.} = 1,00$  рад/ч; продолжительность полной рабочей смены на объекте  $t_{прод} = 12$  ч.; допустимая доза излучения персонала объекта  $D_{доп} = 3,8$  рад; степень защиты от радиации  $K_{осл} = 2$

Данные отображены в таблице №1:

Таблица 1

<b>Тип реакт ора</b>	<b>Вых. актив ности, %</b>	<b>Тав, (врем я,дата )</b>	<b>Рн.з. (рад/ч )</b>	<b>Тнач.зар аж. (время,д ата)</b>	<b>Увет ра (м/с)</b>	<b>Облач ность</b>	<b>tпрод (час)</b>	<b>Косл</b>	<b>Допус тимая доза(р ад)</b>
ВВЭР -1000	10	6:00 26.04	1,00	10:00 26.04	2	средн ее	12	2	3,8

## Определить:

- А. Место расположения объекта в зоне радиоактивного заражения после аварии на АЭС.
- Б. Дозу облучения персонала при нахождении на рабочем месте в течение полной смены с начала заражения объекта.
- В. Допустимое время начала работы полной смены.
- Г. Допустимую продолжительность рабочей смены.

# Определяем места расположения объекта в зоне радиоактивного заражения после аварии на АЭС

1. Определяем сколько времени прошло с момента аварии:

$$t_{\text{н.з.}} = T_{\text{н.з.}} - T_{\text{ав}} \text{ (час).}$$

$$t_{\text{н.з.}} = 10 - 6 = 4 \text{ (час).}$$

В результате аварии на АЭС в  $T_{\text{ав}} = 0:00 \text{ ч. } 26.04$  произошло разрушение реактора типа ВВЭР-1000 с выходом активности в атмосферу  $10\%$ ; мощность дозы излучения в начале радиоактивного заражения в  $T_{\text{н.з.}} = 10:00 \text{ ч. } 26.04$  составила  $R_{\text{н.з.}} = 1.00 \text{ рад/ч}$ ; продолжительность полной рабочей смены на объекте  $t_{\text{прод}} = 12 \text{ ч.}$ ; допустимая доза излучения

3. По наличию облачности, времени суток и скорости ветра определяем **категорию устойчивости** атмосферы на момент аварии по данным таблицы:

Таблица 2

Скорость ветра на высоте 10 м	Время суток				
	День			Ночь	
	Наличие облачности				
	Отсутствует	Средняя	Сплошная	Отсутствует	Сплошная
$V_{10} < 2$	К	К	К	К	К
$2 \leq V_{10} < 3$	К	К	Из	Ин	Ин
$3 \leq V_{10} < 5$	К	Из	Из	Из	Ин
$5 \leq V_{10} < 6$	Из	Из	Из	Из	Из
$V_{10} > 6$	Из	Из	Из	Из	Из

Категория устойчивости при  $V=2\text{м/с}$  и отсутствии облачности – **Конвекция**(сильно неустойчивая)

#### 4. По таблице ниже определяем среднее значение скорости ветра

Таблица 4

Категория устойчивости	Скорость ветра на высоте 10 м.			
	2	3	5	>6
К	2	5	-	-
Из	-	5	5	10
Ин	5	10	-	-

$$V_{\text{ср}} = 2 \text{ м/с}$$

5. По данным таблицы ниже в зависимости от категорий устойчивости атмосферы, средней скорости ветра, процента выхода активности и типа аварийного реактора определяем размеры прогнозируемых зон загрязнения местности. Результаты отражаем в таблице.

Таблица 5

Выход активн. %	Индекс с зоны	Реактор типа ВВЭР-1000		
		Длина, км	Ширина, км	Площадь, кв.км.
10	М	185	40,2	5850
10	А	39,4	681	211
10	Б	-	-	-
10	В	-	-	-
10	Г	-	-	-

6-7. Найденные зоны наносим на карту местности и отмечаем на внешних границах мощность излучения для каждой зоны.

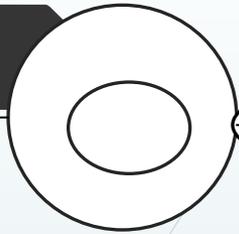
Таблица 6

Время после аварии	Зона загрязнения				
	М	А	Б	В	Г
4 часа	0,01	0,105	1,055	3,65	10,55

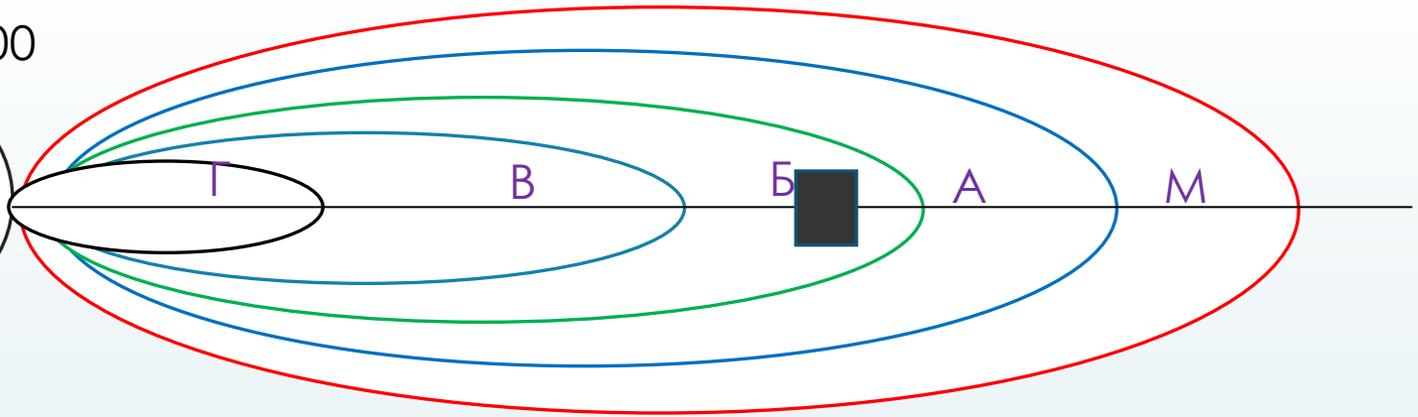
В результате аварии на АЭС в  $T_{ав} = 6:00$  ч. 26.04 произошло разрушение реактора типа ВВЭР-1000 с выходом активности в атмосферу 10%; мощность дозы излучения в начале радиоактивного заражения в  $T_{н.з} = 10:00$  ч. 26.04 составила  $P_{н.з.} = 1,00$  рад/ч; продолжительность полной рабочей смены на объекте  $t_{прод} = 12$  ч.; допустимая доза излучения персонала объекта  $D_{доп} = 3,8$  рад; степень защиты от радиации  $K_{осл} = 2$

В результате аварии на АЭС в  $T_{ав} = 6:00$  ч. 26.04 произошло разрушение реактора типа ВВЭР-1000 с выходом активности в атмосферу 10%; мощность дозы излучения в начале радиоактивного заражения в  $T_{н.з} = 10:00$  ч. 26.04 составила  $P_{н.з.} = 1,00$  рад/ч; продолжительность полной рабочей смены на объекте  $t_{прод} = 12$  ч.; допустимая доза излучения персонала объекта  $D_{доп} = 3,8$  рад; степень защиты от радиации  $K_{осл} = 2$

ВВЭР-1000



10%



Г – черная;  
В – коричневая;  
Б – зеленая;  
А – синяя;  
М – красная.



Объект, которых  
находится в середине  
зоны.

**Б.** Определение дозы облучения персонала при нахождении на рабочем месте в течение полной смены с начала заражения объекта.

1. По приложению (табл.11-15) в зависимости от зоны загрязнения, в которой работают люди, для  $t_{Н.З}$  и для продолжительности пребывания в очаге загрязнения  $t_{ПРОД}$  определяем дозу облучения открыто расположенных людей –  $D_{зоны}$  (пересечение строки  $t_{Н.З}$  и столбца  $t_{ПРОД}$ ) по следующей схеме:

$t_{Н.З}$	$t_{ПРОД}$
	12 часов
4 часа	$D(зоны)$

$$D_{зоны(М)} = 0,0875 \text{ рад}$$

$$D_{зоны(А)} = 0,89375 \text{ рад}$$

$$D_{зоны(Б)} = 4,890625 \text{ рад}$$

$$D_{зоны(В)} = 15,5 \text{ рад}$$

$$D_{зоны(Г)} = 53,90625 \text{ рад}$$

В результате аварии на АЭС в  $T_{ав} = 6:00$  ч. 26.04 произошло разрушение реактора типа ВВЭР-1000 с выходом активности в атмосферу 10%; мощность дозы излучения в начале радиоактивного заражения в  $T_{н.з} = 10:00$  ч. 26.04 составила  $P_{н.з.} = 1,00$  рад/ч; продолжительность полной рабочей смены на объекте  $t_{прод} = 12$  ч.; допустимая доза излучения персонала объекта  $D_{доп} = 3,8$  рад; степень защиты от радиации  $K_{осл} = 2$

$$\text{Добл(М)} = (0,0875 * 3,2) / 2 = 0,048 \text{ рад.}$$

$$\text{Добл(А)} = (0,89375 * 3,2) / 2 = 0,488 \text{ рад.}$$

$$\text{Добл(Б)} = (4,89635 * 1,7) / 2 = 2,66 \text{ рад.}$$

$$\text{Добл(В)} = (15,5 * 1,8) / 2 = 8,46 \text{ рад.}$$

$$\text{Добл(Г)} = (53,90625 * 1,8) / 2 = 21,8 \text{ рад.}$$

1. Определяем дозу излучения для условий открыто расположенных людей в середине соответствующей зоны загрязнения – ( $D_{\text{откр}}$ )

$$D_{\text{откр}} = D_{\text{доп}} \times K_{\text{осл}} \times K_{\text{зоны}}$$

$$D_{\text{откр}}(\text{М}) = (3,8 * 2) / 3,2 = 2,375 \text{ рад.}$$

$$D_{\text{откр}}(\text{А}) = (3,8 * 2) / 3,2 = 2,375 \text{ рад.}$$

$$D_{\text{откр}}(\text{Б}) = (3,8 * 2) / 1,7 = 4,47 \text{ рад.}$$

$$D_{\text{откр}}(\text{В}) = (3,8 * 2) / 1,8 = 4,22 \text{ рад.}$$

$$D_{\text{откр}}(\text{Г}) = (3,8 * 2) / 1,8 = 4,22 \text{ рад.}$$

2. По  $t_{\text{прод}}$ ;  $D_{\text{откр}}$  и месту расположения объекта в зоне Б определяем время необходимое для спада радиации и начала рабочей смены –  $t_{\text{нач.раб.}}$ . Ищем по таблице значение наиболее приближенное к нашему, т.е. к 4,47 радианам.

$t_{\text{нач.раб.}}$	$t_{\text{ПРОД}}$
	12 часов
10	$D(\text{откр}) = 4,06 \text{ рад}$

$$t_{\text{нач.раб.}} = 10 \text{ суток}$$

Г. Определение начала работы объекта в обычном режиме.

1. Определяем дозу излучения для условий открыто расположенных людей в середине соответствующей зоны загрязнения – ( $D_{\text{нр}}$ )

$$D_{\text{нр}} = D_{\text{доп}} \times K_{\text{зоны}}$$

$$D_{\text{нр}} (\text{Б}) = 3,8 * 1 = 3,8 \text{ рад.}$$

2. По таблицам №9-13 для соответствующей зоны загрязнения по  $D_{н.р.}$  определяем время начала работы объекта по той же схеме, что мы использовали в пункте В – во втором шаге.

$t_{нач.раб.}$	$t_{ПРОД}$
	12 часов
15	$D(н.р.) = 3,3 \text{ рад}$

$$t_{нач.раб.} = 15 \text{ суток}$$



# ВЫВОД

В результате расчета я определил место расположения в зоне радиоактивных зараждений, дозу облучения персонала, допустимые время и продолжение работы. Знание этой методики позволит точно оценить серьезность ЧС, прогнозировать будущее развитие ситуации, оценить зону поражения и скорость распространения ядовитого облака.



Спасибо за  
внимание!