

Практическое занятие №3

Расчет СПЖ населения, проживающего на территории, загрязненной радионуклидами

Расчет проводится с учетом современных методов, утвержденных Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, предназначенной для определения доз облучения населения, проживающего на территории, загрязненной в результате аварии на Чернобыльской АЭС.

Порядок расчета

1. Рассчитайте дозу внешнего облучения D за 70 лет (за всю жизнь) по нижеприведенной формуле (рекомендации ООН):

$$D = KP,$$

где D — доза облучения, бэр; P — начальная плотность загрязнения местности ^{137}Cs , Ки/км²; K — коэффициент, зависящий от типа почв местности и изменяющийся от 0,2 до 0,8; для песчаных почв K максимален и равен 0,8; для черноземных почв K — 0,2; обычно в расчетах принимают $K \sim 0,6$.

Отметим, что пострадавшими от аварии на Чернобыльской АЭС считаются территории, на которых загрязнение ^{137}Cs составляет 5 Ки/км² и выше. Общая загрязненная площадь составила около 25 000 км², при этом в отдельных местах загрязнение достигло 40...700 Ки/км² и более.

2. Рассчитайте потерю СПЖ за 70 лет по формуле:

$$\Delta\text{СПЖ} = 5D$$

где СПЖ — потеря СПЖ, сут.

3. Ситуацию можно улучшить за счет переезда из загрязненной зоны в благоприятную зону. При переезде через 5 лет после аварии предотвращаемая доза (доза, которая предотвращается вследствие применения конкретной контрмеры), рассчитываемая как разность между дозой без применения контрмеры и дозой после прекращения действия введенной контрмеры, может составить около 30 % от общей ожидаемой за 70 лет; через 10 лет — 15 %, а через 20 лет — 10 %.

4. Рассчитайте вклад внутреннего облучения и суммарное облучение за 5, 10, 20 и 70 лет, полагая, что внутреннее облучение (от загрязнения воды и продуктов) составит около 40...60 % от внешнего. При этом под суммарным облучением будем понимать сумму внешнего и внутреннего облучения.

Расчет СПЖ необходимо выполнить для плотности загрязнения 20, 40, 60, 80, 100, 400 и 700 Ки/км². Результаты расчета необходимо оценить в % исходя из условия, что в течение 70 лет нам отпущено $70 \cdot 365 = 25\,550$ суток. Результаты расчета представить в виде табл. 1 и 2.

Таблица 1

Расчетная величина	Плотность загрязнения местности ^{137}Cs , Ки/км ²						
	20	40	60	80	100	400	700
Доза внешнего облучения D , бэр							
Потеря СПЖ, сут							
Потеря СПЖ, %							
При переезде через 5 лет							
Доза внешнего облучения D_5 , бэр							
Потеря СПЖ, сут							
Потеря СПЖ, %							

При переезде через 10 лет							
Доза внешнего облучения D_{10} , бэр							
Потеря СПЖ, сут							
Потеря СПЖ, %							
При переезде через 20 лет							
Доза внешнего облучения D_{20} , бэр							
Потеря СПЖ, сут							
Потеря СПЖ, %							

Таблица 2 – Расчет внешней и суммарной дозы облучения

Расчетная величина	Плотность загрязнения местности ^{137}Cs , Ки/км ²						
	20	40	60	80	100	400	700
На месте облучения							
Доза внешнего облучения D , бэр	12	24	36	48	60	240	420
Доза внутреннего облучения D , бэр							
Суммарная доза, бэр							
При переезде через 5 лет							
Доза внешнего облучения D_5 , бэр	8,4	16,8	25,2	33,6	42	168	294
Доза внутреннего облучения D , бэр							
Суммарная доза, бэр							
При переезде через 10 лет							
Доза внешнего облучения D_{10} , бэр	10,2	20,4	30,6	40,8	51	204	357
Доза внутреннего облучения D , бэр							
Суммарная доза, бэр							
При переезде через 20 лет							
Доза внешнего облучения D_{20} , бэр	10,8	21,6	32,4	43,2	54	216	378
Доза внутреннего облучения D , бэр							
Суммарная доза, бэр							