

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Главной целью радиационной безопасности является охрана здоровья населения, включая персонал, от вредного воздействия ионизирующего излучения путем соблюдения основных принципов и норм радиационной безопасности без необоснованных ограничений полезной деятельности при использовании излучения в различных областях хозяйства, в науке и медицине. Основу системы радиационной безопасности, сформулированной в данных Нормах, составляют современные международные научные рекомендации, опыт стран, достигших высокого уровня радиационной защиты населения, и отечественный опыт. Данные мировой науки показывают, что соблюдение Международных основных норм безопасности, которые легли в основу Норм, надежно гарантирует безопасность работающих с источниками излучения и всего населения.

Ионизирующая радиация при воздействии на организм человека может вызвать два вида эффектов, которые клинической медициной относятся к болезням: детерминированные пороговые эффекты (лучевая болезнь, лучевой дерматит, лучевая катаракта, лучевое бесплодие, аномалии в развитии плода и др.) и стохастические (вероятностные) беспороговые эффекты (злокачественные опухоли, лейкозы, наследственные болезни). Нормы радиационной безопасности относятся только к ионизирующему излучению. В Нормах учтено, что ионизирующее излучение является одним из множества источников риска для здоровья человека, и что риски, связанные с воздействием излучения, не должны соотноситься только с выгодами от его использования, но их следует сопоставлять и с рисками нерадиационного происхождения.

Для обеспечения радиационной безопасности при нормальной эксплуатации источников излучения необходимо руководствоваться следующими основными принципами:

- не превышение допустимых пределов индивидуальных доз облучения граждан от всех источников излучения (принцип нормирования);
- запрещение всех видов деятельности по использованию источников излучения, при которых полученная для человека и общества польза не превышает риск возможного вреда, причиненного дополнительным облучением (принцип обоснования);
- поддержание на возможно низком и достижимом уровне с учетом экономических и социальных факторов индивидуальных доз облучения и числа облучаемых лиц при использовании любого источника излучения (принцип оптимизации).

Ответственность за соблюдение настоящих Норм устанавливается в соответствии со статьей 55 Закона Российской Федерации "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения". Для обоснования расходов на радиационную защиту при реализации принципа оптимизации принимается, что облучение в коллективной эффективной дозе в 1 чел.-Зв приводит к потенциальному ущербу, равному потере 1 чел.-года жизни населения. Величина денежного эквивалента потери 1 чел.-года жизни населения устанавливается методическими указаниями федерального органа госсанэпиднадзора в размере не менее 1 годового душевого национального дохода.

Индивидуальный и коллективный пожизненный риск возникновения стохастических эффектов определяется соответственно:

$$r_{ic} = \int_0^{\infty} p_i(E_i) * r_E * E dE;$$

$$R = \sum_{i=1}^N r_{ic}$$

где  $r$ ,  $R$  - индивидуальный и коллективный пожизненный риск соответственно;  $E$  - индивидуальная эффективная доза;  $p_i(E)dE$ , - вероятность для  $i$ -го индивидуума получить годовую эффективную дозу от  $E$  до  $E+dE$ ;  $r_E$  - коэффициент пожизненного риска сокращения длительности периода полноценной жизни в среднем на 15 лет на один стохастический эффект (от смертельного рака, серьезных наследственных эффектов и несмертельного рака, приведенного по вреду к последствиям от смертельного рака), равный

для производственного облучения:  $r_E = 5,6 * 10^{-2}$  1/чел.-Зв при  $E < 200$  мЗв/год;  
 $r_E = 1,1 * 10^{-1}$  1/чел.-Зв при  $E \geq 200$  мЗв/год;

для облучения населения:  $r_E = 7,3 * 10^{-2}$  1/чел.-Зв при  $E < 200$  мЗв/год;  
 $r_E = 1,5 * 10^{-1}$  1/чел.-Зв при  $E \geq 200$  мЗв/год.

Для целей радиационной безопасности при облучении в течение года индивидуальный риск сокращения длительности периода полноценной жизни в результате возникновения тяжелых последствий от детерминированных эффектов консервативно принимается равным:

$$r_{i,d} = P_i[D > D],$$

где  $P_i[D > D]$ , - вероятность для  $i$ -го индивидуума быть облученным с дозой больше  $D$  при обращении с источником в течение года;  $D$  - пороговая доза для детерминированного эффекта.

Потенциальное облучение коллектива из  $N$  индивидуумов оправдано, если

$$\sum (r_{i,c} \times \bar{O}_c + r_{i,d} \times \bar{O}_d) \times c_T \leq V - Y - P$$

где  $O_c$  - среднее сокращение длительности периода полноценной жизни в результате возникновения стохастических эффектов, равное 15 лет;  $O_d$  - среднее сокращение длительности периода полноценной жизни в результате возникновения тяжелых последствий от детерминированных эффектов, равное 45 лет;  $c_T$  - денежный эквивалент потери 1 чел.-года жизни населения;  $V$  - доход от производства;  $P$  - затраты на основное производство, кроме ущерба от защиты;  $Y$  - ущерб от защиты.

Снижение риска до возможно низкого уровня (оптимизацию) следует осуществлять с учетом двух обстоятельств:

- предел риска регламентирует потенциальное облучение от всех возможных источников излучения. Поэтому для каждого источника излучения при оптимизации устанавливается граница риска;
- при снижении риска потенциального облучения существует минимальный уровень риска, ниже которого риск считается пренебрежимым и дальнейшее снижение риска нецелесообразно.

Предел индивидуального пожизненного риска в условиях нормальной эксплуатации для техногенного облучения в течение года персонала принимается округленно  $1,0 \cdot 10^{-3}$ , а для населения -  $5,0 \cdot 10^{-5}$ . Уровень пренебрежимого риска разделяет область оптимизации риска и область безусловно приемлемого риска и составляет  $10^{-6}$ .