

ния – 18,6 %, болезни системы кровообращения – 16,9 %, болезни нервной системы и органов чувств – 13,2 %, мочеполовой системы – 8,7 %.

В структуре первичной заболеваемости наибольший удельный вес составляют также болезни органов дыхания – 31,4 %. В структуре первичной онкозаболеваемости первичный удельный вес приходится на рак трахеи, бронхов, легких – 15,7 %, рак желудка – 12,8 %, печени – 11,8 %, молочной железы – 8,3 %.

При сравнении онкозаболеваемости Тамбовской области и РСФСР областные показатели выше среднероссийских среди мужчин по всей заболеваемости: по раку пищевода, желудка, гортани, трахеи, бронхов, легких, костей, мочевого пузыря, рака губы; среди женщин – по раку желудка.

Заболеваемость мужчин раком трахеи, бронхов, легкого в 6 раз превышает заболеваемость этими видами раков женщин. Но у женщин в 7 раз больше встречается рак щитовидной железы, чем у мужчин. Смертность от злокачественных новообразований в 1999 году состави-

ла 225,0 на 100000 населения. Последние 2 года на территории области отмечен рост заболеваемости вирусным гепатитом, по сравнению с 1997 годом он составил 34,8 %. Удельный вес заболевания вирусным гепатитом с орально-фекальным механизмом передачи инфекции составил 46,2 %, гемоконтактным гепатитом – 48,2 %.

Сложившаяся ситуация ведет к повышению уровня смертности при общей тенденции снижения рождаемости. По данным на 1998 год, по области рождаемость на 1000 человек составила 7,6; смертность – 16,5; естественная убыль населения – 8,9.

Таким образом, здоровье населения Тамбова и его области с каждым годом все ухудшается, при общем увеличении количества заболеваний. С самого рождения человек становится пациентом врача и единственный, кто выигрывает в этом, – так это аптечный бизнес.

В этой связи возрастает роль валеолога в формировании у населения мотивации к сохранению и укреплению здоровья.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ЧТЕНИЯ ЛЕКЦИЙ ПО КУРСУ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

© Ю.А. Токарев

В преподавании теоретического курса «Безопасность жизнедеятельности» имеются определенные трудности, связанные с несовершенством примерной учебной программы дисциплины и необходимостью учета специфики многочисленных даже в рамках ТГУ специальностей. Теоретический материал дисциплины должен излагаться достаточно глубоко, насыщенно и доступно. Выпускаемая в последнее время учебная литература по БЖД, порою беллетристическая и чрезмерно сложная, рассчитанная на технические специальности, не всегда соответствует требованиям Минобразования РФ, особенно по разделу «ЧС мирного и военного времени».

В этой связи на кафедре валеологии и БЖД ТГУ был сделан вывод о необходимости совершенствования чтения лекций по курсу БЖД в плане привязки его к гуманитарному и естественнонаучному профилю классического университета. Скорректированный по разделам и темам полный учебный материал по каждой лекции разрабатывается теперь преподавателем в виде конспекта на 2–3 страницах машинописного текста, где кратко, опорно, проблемно, с основными понятиями и справочными данными излагается учебный материал, с использованием систематизации, аббревиатуры и сокращений. Конспект по каждой теме размножается и выдается обучаемому заранее до лекции. Студент имеет возможность предварительно (самостоятельно, творчески) ознакомиться с конспектом лекции. Преподаватель на лекции дополняет изложенный материал, насыщает его примерами, раскрывает неясные вопросы. В качестве примера представляю конспект лекции по теме 2.1.2. «Воздействие ионизирующих излучений на организм и материалы».

Данная методика апробирована и хорошо себя зарекомендовала при чтении лекций студентам экономического и географического факультетов. Приводим в качестве примера один из таких опорных конспектов.

2. Безопасность в ЧС. 2.1. РБ. 2.1.2. Воздействие ИИ на организм и материалы

1. СТЕПЕНЬ ИОНИЗАЦИИ СРЕДЫ

Доза излучения (D) = [энергия / ед. массы среды] – оценка действия ИИ. $D = M \cdot t$, где t – время облучения.

Единицы дозы:

– поглощенная – [Грей = 100 рад = Дж/кг]. В системе СИ учитывает состав и плотность (1 рад = 100 эрг/г среды);

– экспозиционная (внесистемная) – Рентген [р]: 1 р (γ) $\rightarrow 2,08 \cdot 10^9$ пар ионов (с 1 э. е. з.) в 1 см³ воздуха – характеризует опасность излучения, 1 р $\approx$ 1 рад по воздействию на организм.

Мощность дозы (M) – [рад/с] = 0,01 [Дж-кг/с] или [рад/ч] или [Р/ч].

Величины D поглощенной, экспозиционной для γ и β излучений примерно равны, но и α , и n излучения, имеющие большую ионизирующую способность (следовательно – опасность), имеют другие (сравнимо с γ и β) значения D поглощенной, экспозиционной.

Учет воздействия различных видов ИИ в системе СИ $\rightarrow$ эквивалентная доза $D_{\text{экв}} = K \cdot D_{\text{полг}}$, где K – коэффициент качества излучения (учет опасности: для рентгеновского, γ , β $K=1$; $K_n=10$; $K_\alpha=20$). В системе СИ $D_{\text{экв}}$ [Зиверт] = [Зв]; при $K=1$, 1 Зв = 1 Гр = 1 Дж/кг =

= 100 рад = 100 бэр. Бэр – биологический эквивалент рентгена для β и α излучений. Бэр $\approx$ 1 рад $\approx$ 1 р, для β и γ . 1 мЗв = 0,1 бэр. Чувствительность тканей к РА различна $\rightarrow$ различны ДД.

Учет – коэффициентом радиационного риска (КРР).

(КРР) = 0,03 – для щитовидной и костной ткани; 0,12 – для красного костного мозга, легких, молочных желез; 0,25 – для яичников, семенников; 1,00 – для организма в целом.

$$\text{Индивидуальная } D_{\text{эф.экв.}} = \sum_{\text{по всем тканям}} D_{\text{эф.}} \cdot \text{КРР}$$

МУТАЦИИ (нарушения)

- Соматические**
(весь организм, острые)
- острые поражения
 - чувствительность органов
 - ДД органов
 - < жизнь (>старение, <иммунитет)
 - на 25–50 % (3 СЛБ, на животных)
 - < 10 дней/бэр)
- Формы: - лучевая болезнь
- ожоги глаз, кожи
 - нарушения до бесплодия
 - ++ - лечение злокачественных (быстрый рост) опухолей облучением
 - рентгеноскопия
 - ИИ (++) – ионизация воздуха $\rightarrow$ Дозиметрия!
 - поведение α , β , γ , n в (+)(-) магнитном поле
 - ионизирующие камеры индикаторов – газосигнализаторов ТХВ (ОВ);
 - рентгеноскопия швов нефте-, газотрубопроводов

см. табл.

Генетические

- Рак** **Генетические повреждения (абберации)**
- (единственная причина высокой смертности в Японии, Х.Н.)
 - шахтеры
 - хромосомные (число и структура)
 - рецессивные (мутант=один ген обоих родителей)
 - Гр $\rightarrow$ 2/1000 новорожденных
 - причины? (много)
 - > скрытый период $\rightarrow$ поколения!
 - нет минимальных пороговых доз!
 - (1000 рад = 10 Гр = 150 кал)
 - $N_{\text{мутаций}} \sim N_{\text{облучений}}$, Д не зависит от Д/т (сек+годы)
 - Трудности изучения: генетических > раковых

Важнейшие радионуклиды

Изотоп, Тип РА распада, $T_{1/2}$	Где встречается, используется. Токсическое <-> и лечебное <+> действие. Критические органы
Тритий T_1^3 , β , 12 лет	Искусственный. ТЯБП. ТЯ энергетика XXI века
Стронций $Sr_{38}^{90(89)}$, β , 28 лет	Продукты ЯР, ЯЭУ, АЭС и ЯВ. Замещают кальций в гидрофосфатах костной ткани
Цезий Cs_{55}^{137} , β , 33 года	<-> Болезни опорно-двигательного аппарата, хрупкость костей. Облучение костного мозга трубчатых костей $\rightarrow$ лейкомия
Йод I_{53}^{131} (125, 132), β , 8 сут. (60 сут., 2 ч)	<+> стабильный I-127 – важнейший микроэлемент щитовидной железы, диагностика и ее лечение <-> I-131 продукт аварий РОО, ЯВ, РА поражает щитовидную железу
Радон Rn_{86}^{222} (219, 220) - газ! (α) 4 суток! – самый стабильный (3,6 сек)	Первый <изотоп> (1903 г.) – продукт распада радия и урана $Ra_{88}^{226} \rightarrow Rn_{86}^{222} + \alpha (=He_2^4)$ (например, в стройматериалах) <-> при вдыхании прекрасно сорбируется (А.в. = 222!), $\rho_{\text{отн}} = 7,5$ высокотоксичен ($\alpha < T_{1/2}$)! В организме $Rn(\alpha) \rightarrow$ свинец, висмут $\rightarrow$ яды! Макс. вклад $\frac{1}{4}$ от земных источников или $\frac{1}{2}$ от всех естеств. Источн.: грунт! (гранит, пемза, глиноземы) вода $\rightarrow$ кипятить! Конц. в домах: средн. = $25 \cdot C_{\text{наруж.}}$ $\rightarrow$ вентиляция! макс. = 5000 <+> α -терапия приемом радоновых ванн (ЦНС, ССС, ОД, гинекология, суставы, кости)
Уран $U_{92}^{238(235)}$, γ , n , 4,5 млрд. лет	Горячее ЯЭС, АЭС, ЯБП, ТЯБП
Ксенон $Xe_{54}^{133(135)}$, β , 5 сут. (9 ч)	Продукт деления U-235, -238 (руда, топливо, продукт ЯВ). <+> наполнитель (129-132, 134, 136) ламп: накаливания, газоразрядных
Углерод C-14, 5730 лет Цирконий – 95, 64 сут. Калий – 40	Продукт ЯВ - // - Земной источник РА

Дозы внешнего облучения в ситуациях мирного и военного времени и их биологическое воздействие на человека

Доза ИИ (мощность, дозы), [бэр, рад]	Источник, условия, результат облучения (ДД-допустимая доза)
от 1 до 20 мкбэр/ч 0,5 бэр	Просмотр телевизора, дисплея. Мощность дозы ЕФР (0,1 бэр/год) – γ Годовая ДД населения
1 бэр 3–5 рад	Ежедневно, годы $\rightarrow$ лейкемия. Рентген зубов. Годовая доза персонала. Порог включения систем ПАЗ (противоатомной защиты) б/т (танки, БМП, др.)
10 25 50	Аварийная (разовая) доза ДД населения Аварийная ДД персонала. Рентгеноскопия желудка. Локально в течение недели. Биологических эффектов нет Макс. уровень пренебрегаемого риска действия ИИ. Однократная ДД (общая) для военного времени
50–100 75 100 до 200, 400, 700, >700	Накопление малых доз (локально) $\rightarrow$ удвоение мутаций в первом поколении Однократно $\rightarrow$ незначительные изменения в крови Нижний уровень первой степени лучевой болезни (1 СЛБ) 1 – легкая, 2 – средняя, 3 – тяжелая, 4 – крайне тяжелая СЛБ Симптомы (слабость, тошнота, $<$ лейкоцитов в крови, $t^\circ C$) увеличение по яркости: Скрытый период падает: 3 $\rightarrow$ недели $\rightarrow$ часы. «Выход из строя»: сутки $\rightarrow$ часы. При положительном исходе – выздоровление через месяц. Абсолютная летальная доза без ПМП – 700, при ПМП – 1000 рад
1000–2500 2500–6000 4000 на границе 12000 на оси 100000!!! – гамма 500000!!! – нейтрон	Радиочувствительные нервные ткани (локально в течение 20 дней) $\rightarrow$ рак. Умеренно (ЖКТ) – дозовый предел тканей. Дозы до полного РА распада (≈ 2 сут.) зоны Г-чрезвычайно опасного РЗ при ЯВ. Мощности дозы на 1 час после взрыва: 800 и 2400 рад/час соответственно Дозы ПР при взрыве нейтронного БП, 1 кт на R = 300 м

ДД облучения человека при лучевой терапии (5 раз, неделя) опухолей:

Семенники: Д[Гр]: 0,1 – врем., 2,0 – постоянная стерильность. Дети: $>>$ чувствительны к РА! $\rightarrow$ хрящи $\rightarrow$ замедление роста костей, рентген плода $\rightarrow$ ЦНС!