

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ  
ВОЗДЕЙСТВИЯ ИОНИЗИРУЮЩЕЙ  
РАДИАЦИИ. ПОСЛЕДСТВИЯ  
ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АВАРИИ НА  
ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ  
ОБЛАСТИ.**

## ***Единицы измерения ионизирующего излучения***

***Экспозиционная доза*** для оценки гамма- и рентгеновского облучения.

**1 рентген** — единица экспозиционной дозы и рентгеновского излучения.

***Поглощенная доза*** — это количество энергии ионизирующего излучения, поглощенной единицей массы организма или какого-либо физического тела, зависит от вида облучения.

**1 грей (Гр)** — единица поглощенной дозы в системе СИ,  $1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж/кг}$ .

**1 рад** — внесистемная единица поглощенной дозы,  $1 \text{ рад} = 0,01 \text{ Гр}$ .

***Эквивалентная доза*** учитывает неодинаковую радиационную опасность для организма разных видов ионизирующего излучения. Эквивалентная доза равна поглощенной дозе, умноженной на коэффициент для каждого вида облучения.

**1 зиверт (Зв)** — единица эквивалентной дозы в системе СИ. 1 Зв соответствует поглощенной дозе в 1 Дж/кг для рентгеновского, бета- и гамма-излучений.

**1 бэр** — биологический эквивалент рентгена,  $1 \text{ бэр} = 0,01 \text{ Зв}$ .

***Эффективная эквивалентная доза*** отражает суммарный эффект облучения для организма. Определяют путем умножения эквивалентных доз на соответствующие виду ионизирующего облучения коэффициенты и суммированная по всем органам и тканям. Измеряется в зивертах.

## Особенности действия ионизирующего излучения на живой организм:

- Высокая эффективность поглощенной энергии. Малые количества поглощенной энергии излучения могут вызвать глубокие биологические изменения в организме.
- Наличие скрытого, или инкубационного, периода проявления действия ионизирующего излучения. Этот период часто называют периодом мнимого благополучия. Продолжительность его сокращается при облучении в больших дозах.
- Действие от малых доз может суммироваться или накапливаться. Этот эффект называется кумуляцией.
- Излучение воздействует не только на данный живой организм, но и на его потомство. Это так называемый генетический эффект.
- Различные органы живого организма имеют свою чувствительность к облучению. При ежедневном воздействии дозы 0,002-0,005 Гр уже наступают изменения в крови.
- Не каждый организм в целом одинаково реагирует на облучение.
- Облучение зависит от частоты. Одноразовое облучение в большой дозе вызывает более глубокие последствия, чем фракционированное.

## Риск развития лучевой болезни

Форма облучения, доза	Немедленные реакции организма	Отдаленные последствия
<p><i>I. Острое облучение</i></p> <p>Очень большие дозы 1-10 кЗв</p> <p>Большие дозы 4-6 Зв</p> <p>Средние дозы 2-4 Зв</p> <p>Небольшие дозы 1 Зв</p>	<p>Смерть от поражения ЦНС</p> <p>Смерть</p> <p>Тяжелая лучевая болезнь (50% смерть)</p> <p>Лучевая болезнь средней тяжести</p> <p>Легкое недомогание</p>	<p>Сокращение сроков жизни, снижение иммунитета, роста, поражение ЦНС.</p> <p>Радиационный канцерогенез (лейкемия, рак легких, молочной железы).</p> <p>Бесплодие. Наследственные пороки развития, эмбриональная гибель, наследственные болезни</p>
<p><i>II. Хроническое облучение</i></p> <p>Доза накапливается. Действие зависит от дозы и промежутков между облучениями</p>		<p>Смерть от тяжелой лучевой болезни</p> <p>Лучевая болезнь.</p>

**Риск генетических болезней на 1 млн. живых новорожденных**

Болезни	Частота случаев при облучении дозой в 0,01Гр на 1 млн.	
	Поколение	
	1	2
Аутосомно-доминантные	15	13
Сцепленные с X-хромосомой		
Аутосомно-рецессивные		
Хромосомные, обусловленные структурными аномалиями хромосом	2,4	1

## Риск воздействия ионизирующего облучения на развитие опухолей

Заболевание	Доза риска (рад).	Коэффициент риска, случаев/ 1 млн/1рад.
Лейкозы	50-500	15-40
Рак легких	30-100	10-40
Рак молочной железы	60-400	40
Рак щитовидной железы		100
Другие виды опухолей		40
Рак желудка, печени, толстого кишечника, головного мозга, слюнных желез		10-15
Рак костей, пищевода, тонкого кишечника, мочевого пузыря, поджелудочной железы, прямой кишки и лимфоидной ткани.		2-5

ТАБЛИЦА 4.

**ДОЗЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБЛУЧЕНИЯ, ПОЛУЧАЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАДИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ ПРОЦЕДУР, МЗВ/ГОД**

Терапия	Доза
Длиннодистанционная	1,0
Короткодистанционная:	
радиотерапевты	1,8
анестезиологи	1,3
операционные сестры	23,0
палатные сестры	3,0
лаборанты	14,8
обслуживающий персонал	1,5
физики	0,6



## ГРИБЫ-АККУМУЛЯТОРЫ РАДИОЦЕЗИИ



Горькушка



Колпак кольчатый



Масленок поздний



Польский гриб



Моховик желто-бурый



Моховик пестрый

## СИЛЬНОАКАПЛИВАЮЩИЕ РАДИОЦЕЗИИ ГРИБЫ



Волнушка розовая



Зеленка



Груздь черный



Скрипица



Сыроежки



Решетник



## СРЕДНЕКАПЛИВАЮЩИЕ РАДИОЦЕЗИЙ ГРИБЫ



Белый гриб



Лисичка настоящая



Подберезовик



Подосиновик



Подзеленка



Рыжик



Сморчок настоящий



Строчок обыкновенный



# СЛАБОНАКАПЛИВАЮЩИЕ РАДИОЦЕЗИЙ ГРИБЫ



## СИЛЬНОКАПЛИВАЮЩИЕ РАДИОЦЕЗИЙ ЯГОДЫ



Черника



Голубика



Брусника



Клюква

## СРЕДНЕКАПЛИВАЮЩИЕ РАДИОЦЕЗИЙ ЯГОДЫ



Рябина



Земляника

## СЛАБОНАКАПЛИВАЮЩИЕ РАДИОЦЕЗИЙ ЯГОДЫ



Малина



Калина



Ежевика



## **Задание**

**на следующее занятие для самостоятельной работы студентов по теме:**

### **Экологические аспекты канцерогенеза в ЦЧ.**

1. Канцерогенез. Распространенность злокачественных новообразований в ЦЧР.
2. Роль биохимических изменений в организме в возникновении рака.
3. Роль мутагенов в возникновении опухолевого процесса.
4. Основные канцерогены в антропогенных условиях среды.
5. Физические, химические и биологические канцерогенные факторы.
6. Клеточный латентный онкоген и его роль в канцерогенезе.