

**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.