

*Белорусский государственный медицинский университет*

*Кафедра радиационной медицины и экологии*

*Минск, 2020*

**СРАВНЕНИЕ ГОДОВОЙ  
ЭФФЕКТИВНОЙ ДОЗЫ ВНУТРЕННЕГО  
ОБЛУЧЕНИЯ, ФОРМИРУЮЩЕЙСЯ У  
ВЕГЕТАРИАНЦЕВ И ЛЮДЕЙ С  
ТРАДИЦИОННЫМ СМЕШАННЫМ  
ТИПОМ ПИТАНИЯ**

**Выполнили:**

**Сивец А. М., Аноп Ю. В.,  
педиатрический  
факультет, гр. 2212**

**Научный руководитель:  
ст. преп. Квиткевич Л. А.**

**Актуальность:** Загрязнение радионуклидами территории Республики Беларусь после аварии на Чернобыльской атомной электростанции приводит к внешнему и внутреннему облучению населения. В настоящий момент основной вклад в формирование дозы внутреннего облучения вносит изотоп Cs-137, поступающий с продуктами питания и относительно равномерно распределяющийся в организме. Тип питания определяет потребление разного количества основных продуктов питания, что влияет на годовую эффективную дозу внутреннего облучения.

**Цель:** Изучить влияние типа питания на формирование годовой эффективной дозы внутреннего облучения; выявить продукты питания, вносящие основной вклад в дозу внутреннего облучения.

# Материалы и методы

Метод социологического опроса (анкета «Анализ частоты потребления пищи»).

Для расчета ГЭД использовали значения активности в соответствии с РДУ-99.

## Пример заполненной анкеты (веган)

Вопросник анализа частоты потребления пищи										
№ анкеты <u>13</u>			Дата анкетирования <u>2</u> <u>3</u> 2020 г.							
Пол <u>ж</u>		Возраст (полных лет) <u>23</u>		Рост <u>159</u> см		Масса тела (вес) <u>62</u>				
Район, в котором Вы проживаете, и тип населенного пункта _____ г Минск										
или откуда привозите продукты питания _____ покупаю в магазине _____										
Доля пищи из собственного хозяйства <u>3%</u>					Название ВУЗ <u>БГМУ</u>					
Частота потребления пищи за прошедшие 30 дней										
Наименование продуктов и блюд	Стандартный размер одной порции	Число порций на 1 прием пищи	Частота потребления							
			Не употреблял	1-2 раза в месяц	3-4 раза в месяц	2-3 раза в неделю	4-6 раз в неделю	1-2 раза в день	3-4 раза в день	5 и более раз в день
			1	2	3	4	5	6	7	8
МОЛОКО И МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ										
Молоко, кефир, простокваша, ряженка, йогурт (стак.)	200 г		+							
Молоко сгущенное и концентрированное	30 г		+							
Творог и блюда из него (ст. л.)	20 г		+							
Сыр сычужный и плавленый	20 г		+							
Масло коровье (ст. л.)	17 г		+							

Табл. 1 – Анкета «Частота потребления пищи»

<b>МЯСО И МЯСНЫЕ ПРОДУКТЫ</b>										
Говядина в любом виде (кус.)	50 г			+						
Свинина в любом виде (кус.)	50 г			+						
Мясо птицы (кус.)	90 г			+						
Пельмени из мяса (порц.)	120 г			+						
Колбаса вареная (кус.)	50г			+						
Сосиски, сардельки (шт.)	50 г			+						
Сало свиное (кус.)	20 г			+						
<b>ОВОЩИ</b>										
Картофель отварной (порц.) (шт.)	120 г		1		+					
Картофель жареный	150 г		1			+				
Другие овощи: _____ помидоры, лук, морковь, капуста, перец _____	300 г							+		
_____										
Консервированные продукты из овощей	150 г		1						+	
<b>ФРУКТЫ</b>										
бананы, яблоки, апельсины, мандарины...	1 шт								+	
_____										
_____										
Садовые ягоды	140 г		1					+		
Консервированные продукты из фруктов, ягод садовых									+	
Дикорастущие ягоды и консервированные продукты из них	140 г									
<b>ХЛЕБ И ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ</b>										
Хлеб				по 2 ломтика в день						+

Табл. 1 – Продолжение. Анкета «Частота потребления пищи»

Мука									
Крупы, каши без молока (тар.)	150 г	1					+		
Каша, супы из круп молочные (тар.)	200 г		+						
<b>МАСЛА, ЖИРЫ видимые столовые в салатах, бутербродах, при заправке каш</b>									
Масло растительное (ст. л.)	17 г	2-3 р					+		
Майонез (ст. л.)	15 г		+						
Маргарин (ст. л.)	17 г	2				+			
<b>ГРИБЫ</b>									
Грибы свежие дикорастущие									
Грибы свежие культивируемые	шампиньоны и вешенки					+			
Грибы сушеные дикорастущие									
Грибы сушеные культивируемые									
Вода питьевая (стак.)	200 мл						+		
Специализированные продукты детского питания в готовом для употребления виде	100 г/мл		+						
Прочие продукты питания:									
фасоль/нут/чечевица	200г						+		
орехи	около 30 г					+			
всякая вредная сладкая	?						+		

Табл. 1 – Продолжение. Анкета «Частота потребления пищи»

Ожидаемая ГЭД внутреннего облучения рассчитана по формуле

$$E = A * M * e(g) \quad (1)$$

где

**A** – удельная активность продукта питания (Бк/кг),

**M** (кг) – среднее годовое употребление продукта питания,

**e(g)** – ожидаемая эффективная доза облучения на единицу перорального поступления (дозовый коэффициент) для населения в соответствии с таблицей 2 приложения 3 к Гигиеническому нормативу «Критерии оценки радиационного воздействия», Зв/Бк.

## Ожидаемая ГЭД

Продукт	Рациональное годовое потребление, кг	Удельная активность, Бк/кг (по РДУ-99)	Ожидаемая ГЭД, мЗв
хлеб и хлебобродуцкты	105,00	40	0,0546
молоко и молокопродукты	393,00	100	0,5109
мясо и мясопродукты	80,00	180	0,1872
масло растительное	13,20	40	0,006864
картофель и картофелепродукты	170,00	80	0,1768
овощи, бахчевые культуры и продукты их переработки	124,00	100	0,1612
фрукты, ягоды и продукты их переработки	78,00	40	0,04056
			1,138124

Табл. 2 - Ожидаемая ГЭД в при потреблении продуктов питания в соответствии с Доктриной национальной продовольственной безопасности РБ

# Наши результаты

Мы провели анализ **50** анкет, среди которых 25 анкет вегетарианцев и веганов и 25 анкет респондентов, придерживающихся смешанного питания.







# Вклад основных продуктов питания в формирование ГЭД для вегетарианцев

## Годовая доза по группам продуктов



Рис. 1 – Годовая эффективная доза

Ожидаемая годовая эффективная доза 0,429 мЗв

# Вклад продуктов питания в формирование ГЭД для смешанного типа питания



Рис. 2 – Годовая эффективная доза

Ожидаемая годовая эффективная доза 0,353 мЗв

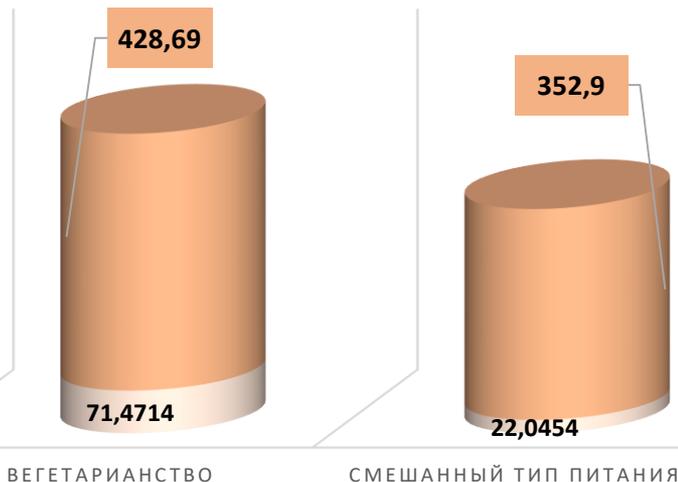
# Сравнение ГЭД

Группа респондентов	Среднегодовое употребление грибов свежих, кг	Среднегодовое употребление грибов сушеных, кг	Ожидаемая ГЭД, форм-я за счёт грибов, мкЗв	Ожидаемая ГЭД за счёт основных продуктов питания, мкЗв
Вегетарианство	10,94	0,58	<b>71,4714</b>	<b>428,69</b>
Смешанный тип питания	1,34	0,48	<b>22,0454</b>	<b>352,9</b>

Удельная активность свежих грибов	370
Удельная активность сушеных грибов	2500

Табл. 4 – Сравнение ГЭД, формирующейся за счёт грибов у обеих групп респондентов

## Ожидаемая ГЭД, мкЗв



При анализе фактического употребления у обеих групп респондентов было замечено, что вегетарианцы и веганы включают в рацион грибов больше, чем группа, придерживающаяся смешанного типа питания.

Рис. 3 – Вклад ГЭД, формируемой за счёт употребления грибов, в суммарную ГЭД внутреннего облучения

## Сравнение ожидаемых ГЭД

(в соответствии с Доктриной национальной продовольственной безопасности РБ)

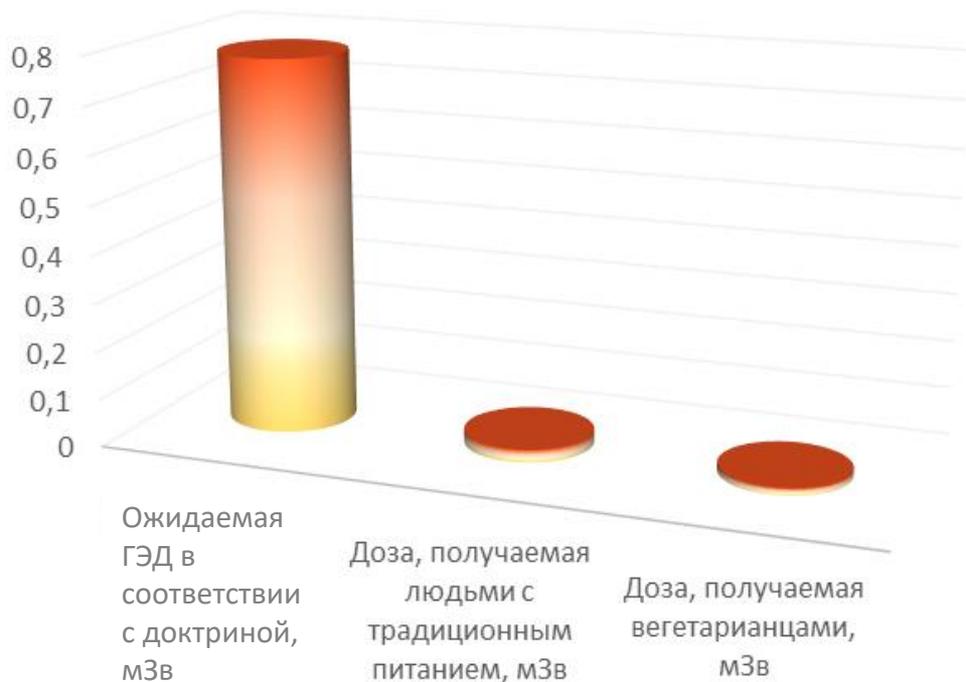


Рис. 4 – Сравнительная характеристика ожидаемых ГЭД по определённым группам продуктов

Ожидаемая ГЭД при употреблении продуктов питания в соответствии с доктриной значительно превышает таковую у обеих групп респондентов. Это связано с тем, что все респонденты являются студентами и энергетическая ценность их рациона меньше рациональной. Однако данные диаграммы не отражают потреблённые грибы. Следовательно потребляемая доза у обеих групп испытуемых выше.

## Сравнение ожидаемых годовых эффективных доз

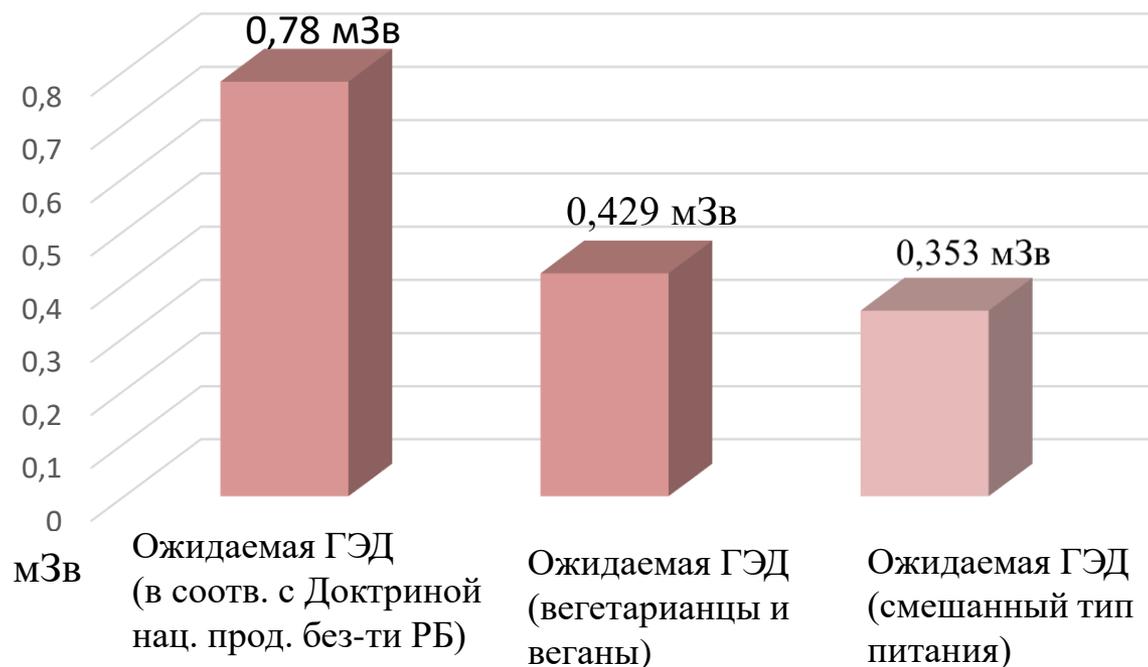


Рис. 5 – Сравнение ожидаемой ГЭД по Доктрине и ожидаемой ГЭД по результатам анкетирования

Данная диаграмма иллюстрирует, как отличаются годовая эффективная доза, получаемая при рациональном питании в соответствии с Доктриной национальной продовольственной безопасности РБ и ожидаемая доза в соответствии с результатами анкетирования.

## Результаты и обсуждение

1. Вегетарианцы и веганы включают в рацион больше грибов, в том числе и дикорастущих, в сравнении с людьми, придерживающимися смешанного типа питания. В связи с этим формируется более высокая ГЭД у данной группы респондентов.

2. Годовая эффективная доза у вегетарианцев и веганов выше, чем у людей, употребляющих мясо (0,43 мЗв и 0,35 мЗв соответственно).

3. Взяв за основу данные по рациональному годовому потреблению продуктов, указанные в Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года, по той же формуле мы рассчитали предполагаемую годовую эффективную дозу внутреннего облучения, которая составила 0,78 мЗв, без учета грибов.

# Выводы

1. На основании полученных результатов можно сделать вывод, что годовая эффективная доза у вегетарианцев и веганов выше, чем у людей, употребляющих мясо. Данную закономерность можно объяснить тем, что первые включают в рацион больше грибов, в том числе и дикорастущих, удельная активность которых превышает эту величину у мяса и мясных продуктов.

2. Данные по годовому потреблению основных продуктов питания согласно Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года превышают таковые по результатам анкетирования. Это может быть связано с тем, что энергетическая ценность рациона в соответствии с Доктриной составляет 3400-3500 килокалорий, а все респонденты являются студентами и, в целом, употребляют меньше продуктов питания.

# Список литературы:

1

ГН 10-117-99 «Республиканские допустимые уровни содержания радионуклидов в пищевых продуктах и питьевой воде (РДУ-99)»

2

Доктрина национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года, утв. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 15.12.2017 №962

3

Журнал «Радиационная гигиена»

5

Журнал «Медико-биологические проблемы жизнедеятельности»



Благодарим  
за  
Внимание!