

*Определение способов снижения удельной
активности ^{137}Cs в грибах с целью повышения
радиологической культуры населения
загрязненных территорий*

Кафедра радиационной медицины и экологии

Авторы работы:

*Невдах Кристина Геннадьевна,
Сазановец Алина Владимировна
студентки 2 курса, лечебного
факультета*

Группа 218

Научный руководитель:

*Прудников Георгий Александрович
Старший преподаватель кафедры
Радиационной медицины и экологии*

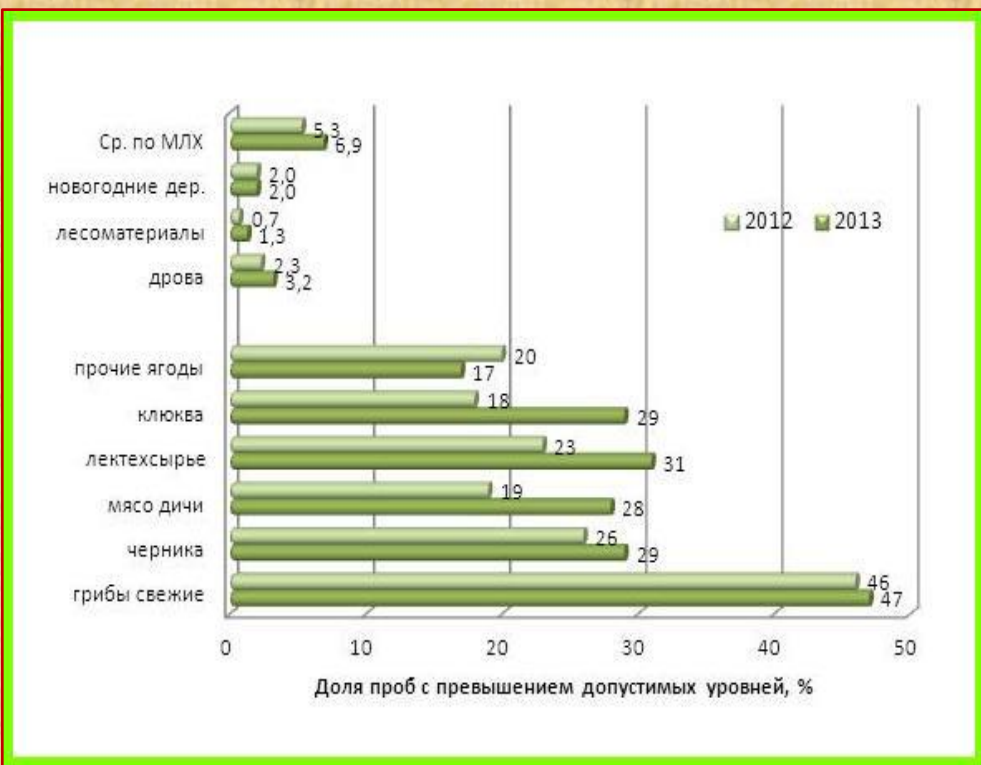
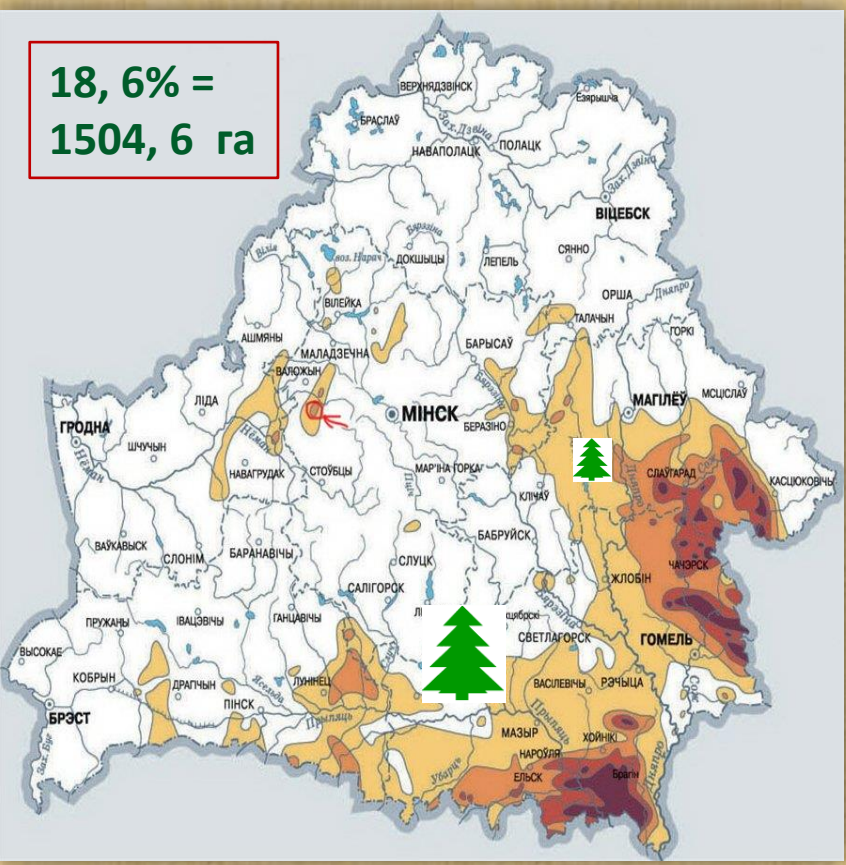


Сегодня площадь зон радиоактивного загрязнения ^{137}Cs составляет 14,5% общей территории республики.

Площадь лесного фонда загрязненного ^{137}Cs - 1504,6 тыс. га, или 18,6% от общей площади лесного фонда Республики Беларусь

Cs-137
Cesium-137
(Caesium-137)

**18,6% =
1504,6 га**



Результаты радиационного контроля лесной продукции за 2012-2013гг. (по данным БелЛесРад)

Данная работа является частью комплексной исследовательской работы, проводимой нами по теме: «Повышение уровня безопасности человека, проживающего на территориях, пострадавших от ЧАЭС»

The results public opinion poll

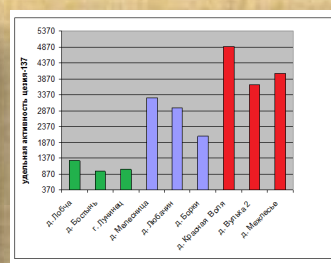
Владели ли информацией о способности грибов накапливать радионуклиды?	Знаете ли вы, что в лесной грибнице собирают съедобные грибы?	Понимаете ли Вы радиологическую опасность съедобных грибов?	Какая часть (%) радиуса питания Вашей семьи заготавливает лесные грибы?
ДА НЕТ ДА НЕТ ДА НЕТ	ДА НЕТ ДА НЕТ	ДА НЕТ	0 20-25 25-50 50-70
6% 93%	70% 30%	11% 89%	12% 88% 0 0

Какие из перечисленных ниже способов кулинарной обработки и заготовки Вы чаще всего используете (%)

используемые специи (чеснок, лук, уксус, лимонный сок, соль, перец и т.д.)	заморозка	сушка	соленье	маринады	соусы	жарка	запекание	варка	отваривание	другое
13 9,5 22 4,8 5 21 6 12 28 21 18 11 5 13 3 1										

Известно ли Вам о существовании Центра радиологической культуры (ЦРК)?

ДА НЕТ	уменьшается	увеличивается	ДА НЕТ
8% 92%	82%	18%	100%



Data from reports RSRUE (Republican Scientific Research Unitary Enterprise "Institute of Radiology")

Таблица 5 - Уровень по содержанию цезия 137 в продуктах леса Дзунгоцкого района, Вьетнам

Вид продукции	2009 г.		2009 г.		2010 г.	
	Б-го пробный уровень РДР	Макс. уровень	Б-го пробный уровень РДР	Макс. уровень	Б-го пробный уровень РДР	Макс. уровень
Грибы свежие	23	430,08	9780,0	4	410,5	1709,08
Ягоды заморозочные	11	186,14	752,19	6	432,09	1850,06

Republican permissible levels (RPL) the content of ¹³⁷Cs:
 370 Bq/kg - in fresh mushrooms;
 2500 - in dried mushrooms;
 185 Bq/kg - in forest berries

Таблица 6 - Усредненный вес (%) проб даров леса, не отвечающих требованиям РДР-99 по содержанию цезия 137 за 2006-2010 гг. (зависит по частному сектору всей республики)

Вид продукции	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Грибы	29,3	26,2	31,7	25,8	28,3
Ягоды лесные	16,0	14,0	17,5	17,0	18,4

Анкета

1) Известно ли Вам о способности грибов накапливать радионуклиды? Да Нет

2) Замечаете ли Вы заготовки грибов собранных в местных лесах? Да Нет

3) Проводите ли Вы радиологическую проверку собранных грибов? Да Нет

4) Известно ли Вам о существовании Центра радиологической культуры (ЦРК)? Да Нет

5) Какую часть (%) радиуса питания Вашей семьи заготавливает лесные грибы? 0% 25-50% 50-70% 70-80% 80-90% 90-100%

6) Как Вы думаете, при сборе грибов количество радионуклидов: уменьшается увеличивается не меняется

7) Какие из перечисленных ниже способов кулинарной обработки и заготовки Вы чаще всего используете?
 заморозка в воде
 отпаривание (заморозка);
 отпаривание (заморозка, до 3-х раз);
 отпаривание с добавлением уксуса, соли или лимонной кислоты;
 варка;
 жарение;
 соленье;
 сушка;

8) Какие из перечисленных ниже видов грибов Вы собираете чаще всего?
 белые грибы (Boletus sp.);
 лисички (Scleroderma sp.);
 подберезовики, подоспоровики (Leccinum sp.);
 сарделки (Platydia sp.);
 копеца (Amanita sp.);
 масленки (Suillus sp.);
 польский гриб (Polyporus bovinus);
 груздь (Lactarius sp.);
 другие;

9. Хотели бы Вы получить больше информации о радиологической обстановке в районе, радиологическом статусе и наиболее эффективных способах обработки пищевых продуктов леса? Да Нет

Страница

Ск-137 в грибах

В этот группе вы узнаете все о способах снижения удельной активности Ск-137 в грибах!

Дата создания: 1 ноября 2012

Создать подгруппу

Уведомить контакты

Настроить уведомления

Управление страницей

Изменить тему оформления

Сменить тему оформления

Добавить информацию

Ваше фото

7 сообщений

Ск-137 в грибах

Выводы-протокол исследования:

1. На территории радиологического леса № 1 - 2 километр удельная активность грибов по сравнению с нормой в 3 - 4 раза, необходимо повысить норму на основании нормативов в среднем 2 - 5 килограмм в 10 - 15 раз. Это грибы, сбор

Ск-137 в грибах

137Сс - beta-излучатель с периодом полураспада 30,17 года. 137Сс стронций 136Сс, нейтроны испускает калифорний. Выводы: повышение уровня активности цезия 137 - губитель, не характерной для леса в своей области. Это 137Сс. Выходящие грибы имеют высокий уровень цезия, повышается практическое значение имеет 137Сс, гамма-излучение.



The multiplicity of reduction (N) of specific activity ¹³⁷Cs of after all kinds of processing

point selection	species macrogametes (macrofungi)	Multiplicity decrease after soaking	Multiplicity reduction after boiling with vinegar, salt, citric acid	Multiplicity reduction after boiling	Multiplicity reduction after frying	Multiplicity reduction after conservation
Копилка Valsa	Белый гриб Boletus edulis	1,66	1,7	7,20	1,1	1,1
Valsa 2	Подберезовик Leccinum holmsteutum	1,99	2,3	7,46	1,1	1,1
Mushrooms	Подберезовик Leccinum scabrum	2,03	2,4	6,09	1,1	1,1



ЦЕЛЬ РАБОТЫ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ СПОСОБОВ СНИЖЕНИЯ УДЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ^{137}Cs В ГРИБАХ С ЦЕЛЮ ПОВЫШЕНИЯ РАДИОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ НАСЕЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ.

ЗАДАЧИ:

- ПРОВЕСТИ ОПРОС (анкетирование) населения Лунинецкого района на предмет степени информированности об опасности внутреннего облучения организма радионуклидами, количества заготовки грибов и способах их обработки;
- ОПРЕДЕЛИТЬ УДЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ^{137}Cs в грибах до и после кулинарной и термической обработки;
- ОПРЕДЕЛИТЬ КРАТНОСТЬ СНИЖЕНИЯ удельной активности и наиболее эффективный способ снижения удельной активности;
- РАЗРАБОТАТЬ СИСТЕМУ РЕКОМЕНДАЦИЙ, ПРАВИЛ ПРОЖИВАНИЯ на загрязненных территориях, опубликовать материалы исследований через средства массовой информации, провести просветительскую работу с населением.

Исследование проводилась на приборах:

*Прибор для
измерения
активности
почвы*

- Дозиметр-радиометр
МКС-107*



*Прибор для
измерения
гамма-
активности*

- Гамма-радиометр
Atomtex РКГ-АТ1320А №
20362*

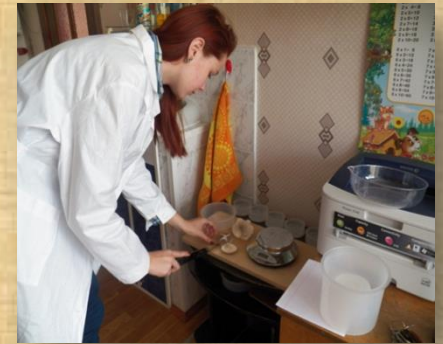
**Период
исследования**

**• Май-октябрь
2015**



**Место
проведения
исследования**

- Центр практической радиологической культуры (ГУО «Средняя школа №2 г.Лунинца»);**
- УО «Белорусский Государственный Медицинский Университет»**



РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты анкетирования, проведенного в различных населенных пунктах Лунинецкого района Брестской области

<i>Владеете ли вы информацией и способности грибов накапливать радионуклиды?</i>		<i>Проводите ли Вы радиологическую проверку собранной продукции?</i>		<i>Занимаетесь ли вы заготовкой грибов в домашних условиях?</i>		<i>Известно ли Вам о существовании Центров практической радиологической культуры (ЦПРК)?</i>	
<i>да</i>	<i>нет</i>	<i>да</i>	<i>нет</i>	<i>да</i>	<i>нет</i>	<i>да</i>	<i>нет</i>
93%	7%	11%	89%	70%	30%	8%	92%
<i>Какую часть (%) рациона питания Вашей семьи занимают грибы:</i>							
<i>0</i>		<i>20-25</i>		<i>25-50</i>		<i>50-70</i>	
12		88		0		0	
<i>Как вы думаете, происходит ли при сушке грибов количество радионуклидов:</i>				<i>Хотели бы Вы получать больше информации о радиологической обстановке в районе, радиационных рисках, правилах безопасного проживания и наиболее эффективных способах обработки пищевой продукции леса?</i>			
<i>Увеличивается</i>		<i>Уменьшается</i>		<i>да</i>		<i>нет</i>	
82%		18%		100%		-	
<i>Каким из способов кулинарной обработки нижеперечисленных продуктов и заготовки Вы чаще всего пользуетесь?</i>							
<i>Вымачивание</i>	<i>Отваривание (однократное)</i>	<i>Множokратное отваривание (3-х разовое)</i>	<i>Сушка</i>	<i>Отваривание с добавлением уксуса</i>	<i>Жарка</i>	<i>Соление</i>	
13%	3,5%	22%	12%	5%	21%	6%	

Определение удельной активности ^{137}Cs свежих грибов до кулинарной и технологической обработки

№	Место сбора	Масса пробы, г	Вид макромицета	Результаты измерений	
				Активность Би\кг	РДУ
1	д. Лобча	134	Подзеленка <i>Tricholoma sp.</i>	1286	370
2	д. Бостынь	170	Белый гриб <i>Boletus edulus</i>	967	370
3	г. Луинец	207	Подосиновик <i>Leccinum aurantiacum</i>	1023	370
4	д. Мелесница	154	Подберезовик <i>Leccinum scabrum</i>	3264	370
5	д. Мелесница	286	Лисичка (<i>Cantharellus cibarius</i>)	3680	370
6	д. Любачин	260	Белый гриб <i>Boletus edulus</i>	2967	370
7	д. Борки	160	Подосиновик <i>Leccinum aurantiacum</i>	2063	370
8	д. Красная Воля	243	Белый гриб <i>Boletus edulus</i>	4876	370
9	д. Вулька 2	235	Подосиновик <i>Leccinum aurantiacum</i>	3689	370
10	д. Межлесье	239	Подберезовик <i>Leccinum scabrum</i>	4035	370

Результаты снижения удельной активности ^{137}Cs в грибах после 12 часового вымачивания в холодной воде

№	Место сбора	Масса пробы, г	Вид макромицета	Результаты измерений		
				Активность Би\кг		РДУ
				до	после	
1	Д. Красная Воля	243	Белый гриб <i>Boletus edulus</i>	4876	2936	370
2	Д. Вулька-2	235	Подосиновик <i>Leccinum aurantiacum</i>	3689	1845	370
3	Д.Межлесье	239	Подберезовик <i>Leccinum scabrum</i>	4035	1980	370

Место сбора	Вид макромицета	Кратность снижения
Д. Красная Воля	Белый гриб <i>Boletus edulus</i>	1.66
Д. Вулька-2	Подосиновик <i>Leccinum aurantiacum</i>	1.99
Д.Межлесье	Подберезовик <i>Leccinum scabrum</i>	2.03

Результаты снижения удельной активности ^{137}Cs в грибах после трехкратного отваривания

№	Место сбора	Масса пробы, г	Вид макромицета	Результаты измерений		
				Активность Би/кг после первого отваривания	Активность Би/кг после второго отваривания	Активность Би/кг после третьего отваривания
1	Д. Красная Воля	230	Белый гриб <i>Boletus edulus</i>	2532	1633	677
2	Д. Вулька-2	198	Подосиновик <i>Leccinum aurantiacum</i>	1467	988	494
3	Д. Межлесье	239	Подберезовик <i>Leccinum scabrum</i>	1756	1021	662

Место сбора	Вид макромицета	Кратность снижения
Д. Красная Воля	Белый гриб <i>Boletus edulus</i>	7,20
Д. Вулька-2	Подосиновик <i>Leccinum aurantiacum</i>	7,46
Д. Межлесье	Подберезовик <i>Leccinum scabrum</i>	6,09

Результаты снижения удельной активности ^{137}Cs в грибах с добавлением уксуса, соли, лимонной кислоты

№	Место сбора	Масса пробы, г	Вид макромицета	Результаты измерений		
				Активность Би\кг		РДУ
				до	после	
1	Д. Красная Воля	243	Белый гриб <i>Boletus edulus</i>	4876	2808	370
2	Д. Вулька-2	235	Подосиновик <i>Leccinum aurantiacum</i>	3689	1542	370
3	Д.Межлесье	239	Подберезовик <i>Leccinum scabrum</i>	4035	1689	370

Место сбора	Вид макромицета	Кратность снижения
Д. Красная Воля	Белый гриб <i>Boletus edulus</i>	1,7
Д. Вулька-2	Подосиновик <i>Leccinum aurantiacum</i>	2,3
Д.Межлесье	Подберезовик <i>Leccinum scabrum</i>	2,4

Результаты удельной активности ^{137}Cs в грибах после сушки

№	Место сбора	Масса пробы, г	Вид макромицета	Результаты измерений	
				Активность Би\кг	РДУ
1	Д. Красная Воля	112	Белый гриб <i>Boletus edulus</i>	12409	370
2	Д. Вулька-2	235	Подосиновик <i>Leccinum aurantiacum</i>	11237	370
3	Д. Межлесье	239	Подберезовик <i>Leccinum scabrum</i>	9720	370

Результаты снижения удельной активности ^{137}Cs в грибах после термической обработки маслом (жарки)

№	Место сбора	Масса пробы, г	Вид макромицета	Результаты измерений		
				Активность Би\кг		РДУ
				до	после	
1	Д. Красная Воля	243	Белый гриб <i>Boletus edulus</i>	4876	4055	370
2	Д. Вулька-2	235	Подосиновик <i>Leccinum aurantiacum</i>	3689	3276	370
3	Д. Межлесье	239	Подберезовик <i>Leccinum scabrum</i>	4035	3899	370

Место сбора	Вид макромицета	Кратность снижения
Д. Красная Воля	Белый гриб <i>Boletus edulus</i>	1,2
Д. Вулька-2	Подосиновик <i>Leccinum aurantiacum</i>	1,1
Д. Межлесье	Подберезовик <i>Leccinum scabrum</i>	1,0

Результаты снижения удельной активности ^{137}Cs в грибах после маринования

№	Место сбора	Масса пробы, г	Вид макромицета	Результаты измерений		
				Активность Би\кг		РДУ
				до	после	
1	Д. Красная Воля	243	Белый гриб <i>Boletus edulus</i>	4876	4576	370
2	Д. Вулька-2	235	Подосиновик <i>Leccinum aurantiacum</i>	3689	3321	370
3	Д. Межлесье	239	Подберезовик <i>Leccinum scabrum</i>	4035	3782	370

Место сбора	Вид макромицета	Кратность снижения
Д. Красная Воля	Белый гриб <i>Boletus edulus</i>	1,0
Д. Вулька-2	Подосиновик <i>Leccinum aurantiacum</i>	1,1
Д. Межлесье	Подберезовик <i>Leccinum scabrum</i>	1,0

Кратность снижения удельной активности по ^{137}Cs после всех видов обработки

Место сбора	Кр-ть снижения после вымачивания	Кр-ть снижения после отваривания с добавлением уксуса, пищевой соли, лимонной кислоты	Кр-ть снижения после трехкратного отваривания	Кр-ть снижения после жарки	Кр-ть снижения после маринования
Д. Красная Воля	1.66	1,7	7,20	1.0	1.0
Д. Вулька-2	1.99	2,3	7,46	1,1	1,1
Д. Межлесье	2.03	2,4	6,09	1,0	1,0

ВЫВОДЫ:

1. *Население Лунинецкого района Брестской области недостаточно информировано об опасности внутреннего облучения организма радионуклидами, при том, что активно занимается заготовкой и употреблением грибов.*

2. *Население Лунинецкого района подвергается опасности получить дозу внутреннего облучения от употребления в пищу «даров леса», а именно грибов.*

3. *На территории с радиоактивностью ниже 1 – 2 Ки/км² удельная активность ¹³⁷Cs в грибах превышает норму в 3 -4 раза, наибольшее превышение нормы наблюдается на территории с загрязнением 2 – 5 Ки/км² – в 10-13 раз. Это грибы, собранные в населенных пунктах: д. Красная Воля, Вулька – 2 и Межлесье.*

4. *Снижение удельной активности ¹³⁷Cs наблюдается при всех видах кулинарной обработки грибов, однако высокий результат наблюдался при 3-х разовом отваривании – 6,9; значительно ниже при вымачивании и однократном отваривании с добавлением уксуса и др. – 1,6-2,4; при жарке и консервировании – 1.*

5. *При сушке грибов происходит увеличение активности ¹³⁷Cs в 4-6 раз.*





Просветительская работа по результатам исследования

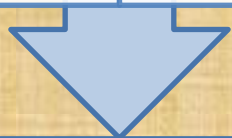
Разработана система правил проживания на радиационнозагрязненных территориях



Создана и распространена информация

по системе выведения радиоцезия (буклеты, брошюры, презентации)

по результатам исследования (буклеты, СМИ, социальные сети)



Материалы исследования использованы при реализации проекта международной технической помощи «Повышение уровня безопасности проживания человека на территориях, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС» в рамках проведения

классных часов по безопасному поведению в лесу

факультативных занятий по экологии

Список материалов, подтверждающие апробацию и использование результатов научной работы:

1. Невдах, К. Г., Прудников Г.А. Оценка уровня информированности населения об опасности внутреннего облучения организма радионуклидами, поступающими с грибами (макромицетами) / К. Г. Невдах // **Молодой ученый**. — 2016. — №2(107). — С. 288-290.
2. Невдах, К. Г., Кулага О.К. Оценка индивидуальных дозовых нагрузок и активности ^{137}Cs в организме человека за летний период и апробация разработанной системы выведения ^{137}Cs из организма (на примере жителей Лунинецкого района Брестской области) / К. Г. Невдах // **Молодой ученый**. — 2014. — №16. — С. 144-147.
3. Невдах, К.Г., Кулага, О.К. Оценка индивидуальных дозовых нагрузок и активности ^{137}Cs в организме человека за летний период и апробация разработанной системы выведения ^{137}Cs из организма // **«Актуальные проблемы современной медицины и фармации – 2015»**: материалы 69-ой научно-практической конференции студентов и молодых ученых с международным участием в 2-х частях; под редакцией О. К. Кулаги, Е. В. Барковского. – Минск: БГМУ, 2015.
4. Невдах, К.Г., Кулага, О.К. Оценка индивидуальных дозовых нагрузок и активности ^{137}Cs в организме человека за летний период и апробация разработанной системы выведения ^{137}Cs из организма // **«Студенты и молодые учёные Белорусского государственного медицинского университета – медицинской науке и здравоохранению Республики Беларусь»**: сборник научных трудов студентов и молодых ученых; под редакцией О. К. Кулаги, Е. В. Барковского. – Минск: БГМУ, 2015.

5. Невдах, К.Г., Кулага, О.К. Оценка индивидуальных дозовых нагрузок и активности ^{137}Cs в организме человека за летний период и апробация разработанной системы выведения ^{137}Cs из организма (на примере жителей Лунинецкого района Брестской области) // **«Фундаментальная наука в современной медицине»**: сборник научных трудов студентов и молодых ученых; под редакцией О. К. Кулаги, Е. В. Барковского. – Минск: БГМУ, 2015.

6. Невдах, К.Г., Кулага, О.К. Оценка индивидуальных дозовых нагрузок и активности ^{137}Cs в организме человека за летний период и апробация разработанной системы выведения ^{137}Cs из организма // **«Фундаментальная наука в современной медицине»**: материалы сателлитной дистанционной научно-практической конференции молодых учёных, проведённой в рамках научной сессии БГМУ; под редакцией О. К. Кулаги, Е. В. Барковского. – Минск: БГМУ, 2015.

Получено более 5 актов внедрения материалов в учебный процесс гимназий и школ Лунинецкого района Брестской области, а так же Центра практической и радиологической культуры.

Получена рецензия заведующего лабораторией Республиканского научно-исследовательского унитарного предприятия (Институт радиологии) МЧС Республики Беларусь, кандидата технических наук К. Т. Бuzдалкина, которая подтверждает самостоятельность выполненных исследований, степень научной новизны и практическую значимость результатов.

Mens sana in corpore sano

(В здоровом теле- здоровый дух)



Non est census supersalutis corporis

(Нет ничего ценнее здоровья)

