



Ведение АПК на загрязнённых радионуклидами территориях.

Заслушан:
На занятии
«29»мая 2018г.

Выполнил:
студент 3-го курса ФВМ
группа №10 Дымарчук В.Н.

Витебск 2018

В 01 ч. 24 мин. московского времени 26 апреля 1986 года на 4-ом блоке Чернобыльской АЭС последовали один за другим два взрыва, которые разрушили перекрытия, сорвали крышу со здания реактора, открыли его активную зону и выбросили в атмосферу большое количество уранового топлива, трансурановых элементов, продуктов деления, бетон, графит. Возник пожар



Радиоактивные вещества достигли высоты 1,8 км и начали перемещаться с воздушными потоками в северо-западном и северном направлении через западные и центральные районы Беларуси.

Во внешнюю среду было выброшено 50-60 % йода и 30-35 % цезия, содержащихся в реакторе. Всего, на момент взрыва, в реакторе находилось 190,2 т ядерного горючего.

Формирование радиоактивного загрязнения Беларуси началось сразу же после взрыва реактора. 27-28 апреля 1986 г. территория Беларуси находилась под влиянием пониженного атмосферного давления. 28 апреля во всех областях республики прошли дожди, носившие ливневый характер.

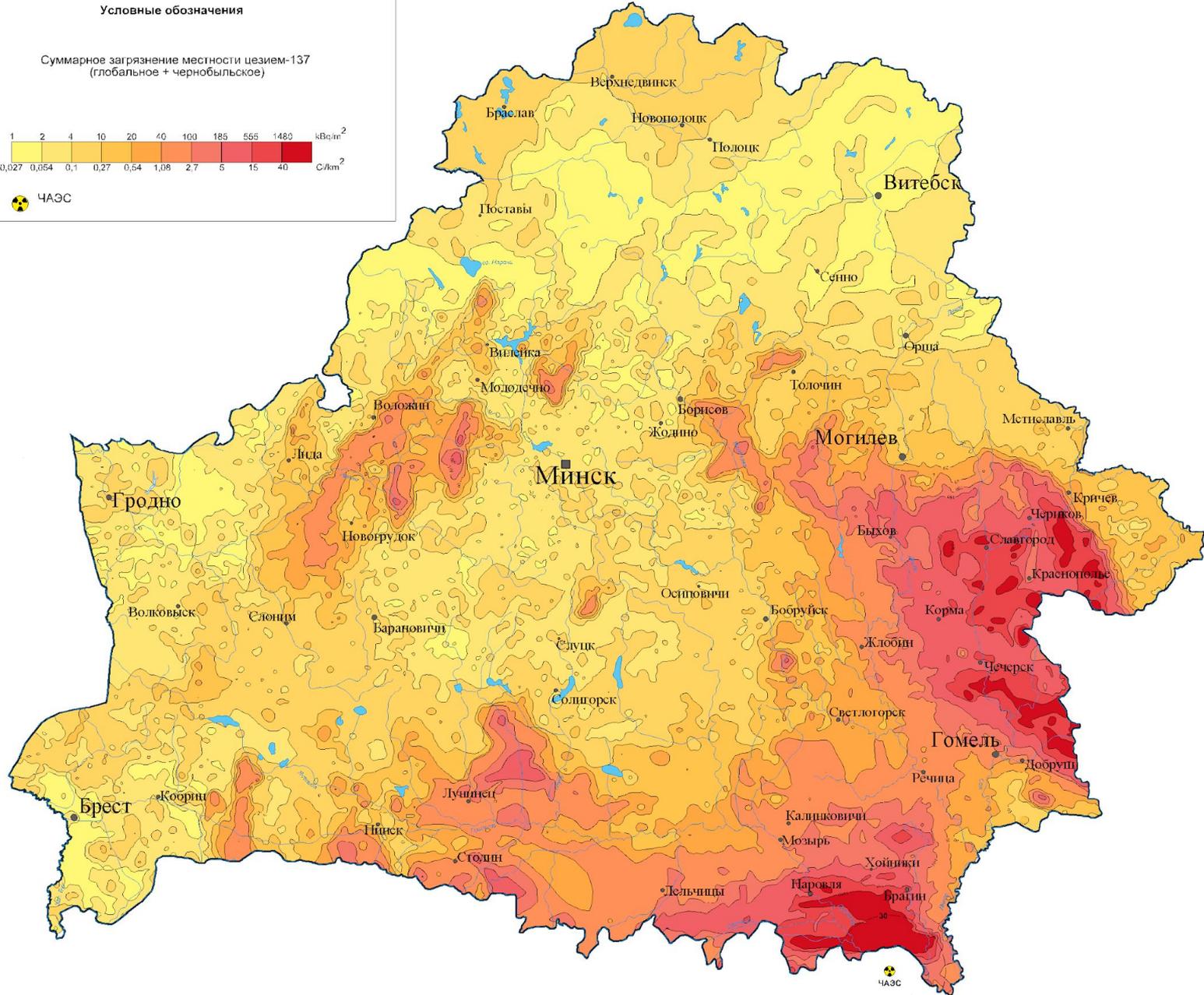
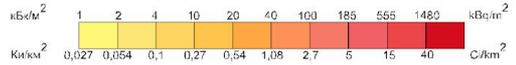
Более двух третей радионуклидов, выброшенных из разрушенного блока, выпало на Беларусь и радиоактивному загрязнению подверглось 45,6 тыс. км², или 23% территории республики.

РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ЦЕЗИЕМ-137 ПОСЛЕ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ КАТАСТРОФЫ

1986 г.

Условные обозначения

Суммарное загрязнение местности цезием-137
(глобальное + черномыльское)



Загрязнение стронцием-90



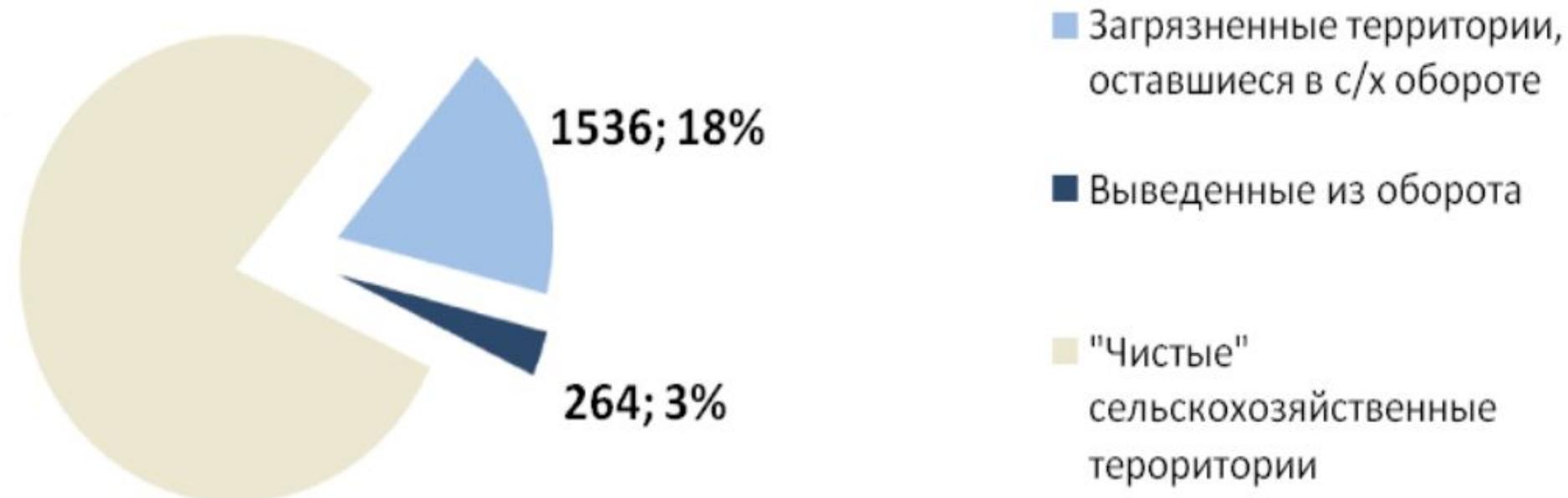
 ○ – выше 37 кБк/м² (1 Ки/км²)

 – зона отселения



Непосредственно после аварии площадь сельскохозяйственных территорий, находящихся в зоне радиоактивного загрязнения составляла 1800 тыс.га, а их доля-20, 8%. С 1986 по 1991 годы на наиболее загрязненных территориях в связи с отселением людей были ликвидированы 54 колхоза и совхоза, выведены из сельскохозяйственного оборота 264 тыс.га земель. Это привело к снижению валового сбора сельскохозяйственных культур, уменьшению поголовья скота, но значительно уменьшило производство продукции с высоким содержанием радионуклидов.

Площади (тыс. га) и доли (%) загрязненных территорий, оставшихся в сельскохозяйственном обороте, и выведенных из него



Ведение животноводства в период поверхностного загрязнения радиоактивными веществами

В течение первого года после выпадения радиоактивных осадков радионуклиды (Cs-137 , Cs-134 , Sr-89 , Sr-90 , Pu-239 , Pu-240) находится на поверхности растений и в верхнем 5-сантиметровом слое почвы.

В этот период их последующее время зонирования территории проводится по плотности загрязнения Cs-137 и Sr-90 .



Зона загрязнения	Плотность загрязнения, Ки/км ²	
	Cs-137	Sr-90
1	До 15	До 3
2	15-40	3-10
3	40-80	10-30
4	Свыше 80	Свыше 30

- **В зоне 1** сельскохозяйственное производство (СХП) ведется без существенного перепрофилирования.
- **В зоне 2** коров переводят на стойлово-лагерное содержание. Естественные сенокосы и пастбища исключают из использования для молочного скота, а для откормочного скота исключают их за 2-3 месяца до убоя.
- **В зоне 3** сельскохозяйственные угодья не используют, подвергают их коренному улучшению.
- **В зоне 4** все виды сельскохозяйственных работ запрещены, коренного улучшения земли не проводится.

На второй и последующие годы после выпадения радиоактивных осадков основное количество РВ будет находиться в почве и из нее поступать в вегетативную массу и урожай сельскохозяйственных культур и траву пастбищ, а затем с кормом – в организм животных; через продукты питания – в организм человека.

Зонирование территории в этот период будет производиться также по плотности загрязнения почвы радионуклидами цезия или стронция (удельной радиоактивности почвы территории).





В возникших условиях одной из самых острых в республике проблем встает возможность ведения с.-х. производства на загрязненных территориях, обеспечивая при этом получение продукции с содержанием радионуклидов в безопасных для здоровья количествах.

Влиять на снижение содержания радионуклидов в продуктах питания можно на трех этапах:

- 1 – почва-растения
- 2 – корм-животное
- 3 – доработка и переработка с.-х. сырья.

агротехнические

организационные

агрохимические

Мероприятия по снижению
содержания радионуклидов

санитарно-гигиенические

технологические

Организационные мероприятия предусматривают:

- -инвентаризацию угодий по плотности загрязнения радионуклидами и составление карт;
- -прогноз содержания радионуклидов в урожае и продукции животноводства;
- -инвентаризацию угодий в соответствии с результатами прогноза и определение площадей, где возможно выращивание культур для различного использования;
- -исключение угодий из хозяйственного использования или перевод выведенных из землепользования в хозяйственное использование;
- -изменение структуры посевных площадей и севооборотов;
- -переспециализацию отраслей животноводства;
- -организацию радиационного контроля продукции;
- -оценку эффективности мероприятий и уровня загрязнения урожая после их проведения.

Агротехнические приемы предусматривают:

- -увеличение доли площадей под культуры с низким уровнем накопления радионуклидов;
- -коренное и поверхностное улучшение сенокосов и пастбищ, включающее культуротехнические мероприятия, посев травосмесей с минимальным накоплением радионуклидов, фрезерование и глубокую вспашку с оборотом пласта верхнего слоя на естественных кормовых угодьях, гидромелиорацию (осушение и оптимизацию водного режима), предотвращение вторичного загрязнения почв за счет комплекса противоэрозионных мероприятий;
- - применение средств защиты растений.

Севообороты в условиях радиоактивного загрязнения земель

Различия в коэффициентах накопления радионуклидов различными видами, а также сортами сельскохозяйственных культур следует учитывать при планировании севооборотов с целью получения растениеводческой продукции с наименьшим уровнем радиоактивного загрязнения.

Установлен следующий убывающий ряд по накоплению Cs-137:

ЛЮПИН > ГОРОХ > ВИКА > РАПС > ОВЕ



> ОСИМЬ РОЖЬ





По накоплению Cs-137 в зеленой массе на первом месте стоят **МНОГОЛЕТНИЕ злаковые травы**, затем следуют *ЛЮПИН, рапс, многолетние бобово-злаковые смеси, клевер, горох, горохо-овсяная и вико-овсяная смеси, кукуруза.*

По величине накопления Sr-90 в зерне первое место занимает яровой рапс, далее следуют в порядке убывания:

ЛЮПИН > ГОРОХ > ВИКА > ЯЧМЕНЬ



> ЯРОВАЯ ПШЕНИЦА > ОВЕС



> ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА И ОЗИМАЯ

РОЖЬ





По накоплению Sr-90 в зеленой массе культуры располагаются в следующем по убыванию

порядке: клевер > люпин > горох > много-летние злаковые травы на пойменных землях > многолетние злаково-бобовые смеси > вика > рапс яровой > горохо-овсяные и вико-овсяные смеси > травы естественных сенокосов > травы на осушенных землях > травы на пахотных землях > кукуруза



Выявлены различия в накоплении радионуклидов, связанные с сортовыми особенностями культур. Сорты интенсивного типа, потребляющие значительные количества питательных веществ, обычно характеризуются и повышенным накоплением радионуклидов. Подбор сортов с минимальным накоплением радионуклидов является экономически выгодным и эффективным способом обеспечения производства продукции в пределах нормативных требований.

Сорта зерновых культур, рекомендуемые для возделывания в условиях радиоактивного загрязнения с целью получения продовольственного зерна

Культура	Сорт	ПДУ пашни по ^{90}Sr	
		Ки/км ²	кБк/м ²
Озимая рожь	Пуховчанка, Спадчына, Игуменская, Сябровка	≤0,30	≤11,1
Озимая пшеница	Щара, Былина, Премьера, Кобра, Каравай, Завет	≤0,40	≤14,8
	Легенда, Центос, Капылянка	≤0,50	≤18,5
Озимая тритикале	Михась, Бого, Марко, Прадо, Мара, Дубрава, Сокол	≤0,30	≤11,1
	Идея	≤0,50	≤18,5
Яровая пшеница	Мунк, Контесса, Банти, Иволга, Дарья, Росстань	≤0,30	≤11,1
	Кваттро, Ману	≤0,50	≤18,5
Овёс	Альф, Стралец	≤0,15	≤5,55
	Чакал, Эрбграф, Радиус, Дукат	≤0,30	≤11,1
Ячмень	Сябра	≤0,20	≤7,4
	Массарж, Баронесса, Якуб, Бурштын	≤0,30	≤11,1
Яровое тритикале	Ванад, Ульяна	≤0,50	≤18,5



Агрохимические мероприятия предусматривают оптимизацию физико-химических свойств почв посредством:

- -известкования кислых почв;
- -внесения органических удобрений;
- -внесения повышенных доз фосфорных и калийных удобрений;
- -оптимизации азотного питания растений на основе почвенно-растительной диагностики;
- -внесения микроудобрений.

Известкование кислых почв

Внесение извести в дозе, соответствующей полной гидролитической кислотности, снижает содержание радионуклидов в продукции растениеводства в 1,5-3 раза в зависимости от типа почв и исходной кислотности.

Минимальное накопление радионуклидов наблюдается при оптимальных показателях реакции почвенной среды (рН в KCl), которые для дерново-подзолистых почв составляют: глинистые и суглинистые – 6,0-6,7; супесчаные – 5,8-6,2; песчаные – 5,6-5,8; на торфяно-болотные – 5,0-5,3; минеральные почвы сенокосов и пастбищ – 5,8-6,2. Если разовая доза внесения извести составляет более 8 т/га, она вносится в два приема – под вспашку и под культивацию. При плотности загрязнения ^{137}Cs свыше 350 Бк/м² известкование проводится один раз в три года, а при меньших плотностях загрязнения – один раз в пять лет.

Применение удобрений

- **Применение органических удобрений** в обычных дозах уменьшает переход радионуклидов из почвы в растения на 15-30 %.



- **Применение калийных удобрений** в высоких дозах обеспечивает антагонизм ионов калия по отношению к радиоактивному цезию, что снижает его накопление в растениях, особенно на бедных калием дерново-подзолистых песчаных и супесчаных почвах (K_2O вносится из расчета более 240 кг/га, в первые годы после радионуклидного загрязнения почвы), в последующие годы калийные удобрения вносят в обычных дозах. Одновременно калийные удобрения снижают накопление стронция в растениях. Особенно эффективно внесение повышенных доз калийных удобрений под многолетние травы, картофе.



Фосфорные удобрения снижают поступление радионуклидов в растительную продукцию на почвах с низким содержанием подвижных фосфатов.

При недостатке доступного азота в почве снижается урожайность и концентрация радионуклидов в продукции несколько повышается. Повышенные дозы азотных удобрений усиливают накопление радионуклидов в растениях.



Технологические приемы включают:

- -промывку и первичную очистку убранный плодоовощной и технической продукции;
- -переработку полученной продукции с целью снижения в ней концентрации радионуклидов;
- -специальную систему кормления животных с применением сорбирующих препаратов.

Применение сорбентов

Снижение поступления цезия-137 в организм животных

Радиоактивный цезий, всосавшийся в кровь после перорального поступления, в значительных количествах вновь секретруется в просвет кишечника и вторично реабсорбируется в нисходящих отделах тонкого кишечника.

Введение в желудочно-кишечный тракт препаратов (**сорбентов**), прочно связывающие цезий (перевод в нерастворимую форму) блокирует вторичную реабсорбцию, понижает уровни контаминации мягких тканей и переход изотопа в молоко.

Включение в рацион животных бентонита не только повышает экскрецию радиоактивного цезия из организма, но и в 1,2-3 раза (в зависимости от суточной дозы сорбента и сроков применения препарата) понижает переход изотопа в молоко.

Большой (в десятки и сотни раз) сорбционной эффективностью обладают неорганические комплексные соединения из группы гексацианоферратов — ферроцианиды.



Снижение перехода изотопов стронция

Изотопы стронция выводятся из организма преимущественно с фекалиями, а у лактирующих животных — с молоком до 1 % суточного поступления.

Кормление коров рационом с высоким содержанием кальция (100 и 135 г на голову при норме 49 г) снижает концентрацию Sr в крови в 1,5-6 раз. При хроническом поступлении Sr-90 увеличение содержания стабильного кальция в 3 раза в рационе телят 1-, 3- и 6-месячного возраста снижает отложение изотопа в скелете соответственно на 21,5; 30,4 и 47,7



Определенной эффективностью по уменьшению отложения в скелете животных вновь поступающего Sr-90 обладают энтеросорбенты: ионообменная смола марки КУ-2, сульфат бария, альгинат натрия, адсобар, полисульфин, альгисорб и вокацит.



Наиболее высокими сорбционными свойствами обладает сорбент ДМТ (сорбционная активность более 99 %), Высокими сорбционными характеристиками обладают также сорбэкс, энтеросорбент, альгисорб и кормовой бентонит; наименьшей — фитосорбент, хитозан и хитин (сорбционная активность 17-25%). Остальные сорбенты занимают промежуточное положение.



Основные требования радиационной безопасности, предъявляемые к сельскохозяйственной продукции

В целях уменьшения поступления радионуклидов в организм человека, снижения доз внутреннего облучения населения Минздравом периодически пересматриваются допустимые уровни содержания радионуклидов в продуктах питания. 26 апреля 1999 года утверждены Республиканские допустимые уровни содержания радионуклидов цезия и стронция в пищевых продуктах и питьевой воде (РДУ-99)

Нормируемые величины для цезия-137:

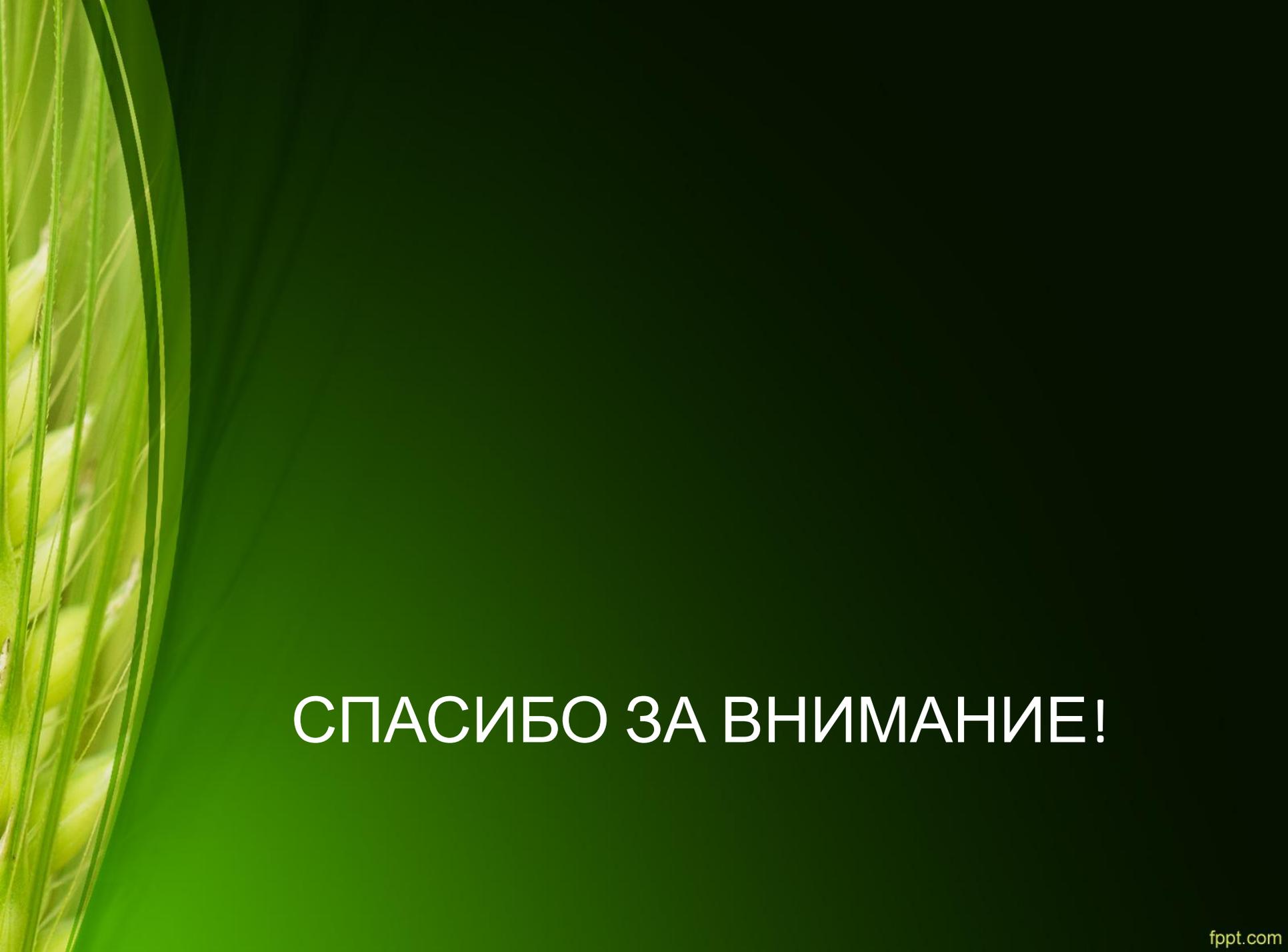
№ п/п	Наименование продукта	Бк/кг, Бк/л
1.	Вода питьевая	10
2.	Молоко и цельномолочная продукция	100
3.	Молоко сгущенное и концентрированное	200
4.	Творог и творожные изделия	50
5.	Сыры сычужные и плавленые	50
6.	Масло коровье	100
7.	Мясо и мясные продукты, в том числе:	
7.1	<u>говядина, баранина и продукты из них</u>	500
7.2	свинина, птица и продукты из них	180
8.	Картофель	80
9.	Хлеб и хлебобулочные изделия	40
10.	Мука, крупы, сахар	60
11.	Жиры растительные	40
12.	Жиры животные и маргарин	100
13.	Овощи и корнеплоды	100
14.	Фрукты	40
15.	Садовые ягоды	70
16.	Консервированные продукты из овощей, фруктов и ягод садовых	74
17.	Дикорастущие ягоды и консервированные продукты из них	185
18.	Грибы свежие	370
19.	Грибы сушеные	2500
20.	Специализированные продукты детского питания в готовом для употребления виде	37
21.	Прочие продукты питания	370

Для стронция-90:

№ п/п	Наименование продукта	Бк/кг, Бк/л
1.	Вода питьевая	0,37
2.	Молоко и цельномолочная продукция	3,7
3.	Хлеб и хлебобулочные изделия	3,7
4.	Картофель	3,7
5.	Специализированные продукты детского питания в готовом для употребления виде	1,85

A close-up photograph of several green corn cobs, showing the individual kernels and the husks. The corn is vibrant green and appears fresh. The background is a solid, dark green color.

хозяйства на загрязненных территориях по сей день является проблемным и будет оставаться таким еще в течение многих десятилетий. Проведенный к настоящему времени комплекс защитных мероприятий позволил минимизировать объемы производства сельскохозяйственного сырья и продукции, не отвечающей требованиям РДУ. Однако для гарантированного поступления на стол потребителя нормативно чистых продуктов питания необходимо поддерживать эффективное функционирование службы



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!