

(17 часов), десмургию, лекарственные травы и некоторые лекарственные препараты [10].

Каждый гражданин должен знать правила оказания первой помощи, иметь навыки пользования индивидуальными средствами медицинского обеспечения. Полученные знания и навыки позволят в будущем правильно и своевременно оказывать помощь пострадавшим при несчастных случаях в мирное время. Ведь в дальнейшем, при получении высшего немедицинского образования, студенты не смогут углубить знания и навыки оказания первой медицинской помощи, полученные в средней школе.

Выводы

В результате чрезвычайных ситуаций особого периода формируется пять групп пострадавших, нуждающихся в медицинской помощи и лечении. На догоспитальном этапе системы ЛЭО для их обеспечения функционируют формирования лечебно-профилактических учреждений. Учреждения здравоохранения одновременно разворачивают четыре группы специальных коек (отделений) для оказания квалифицированной и специализированной медицинской помощи пострадавшим на госпитальном этапе.

Для улучшения организации медицинского обеспечения населения Гомельской области в ЧС мирного и военного времени требует оптимизации вся система медицинской подготовки на всех уровнях:

- подготовка в средней общеобразовательной школе, колледже;
- подготовка санитарных дружин и других формирований гражданской обороны;
- подготовка в медицинском колледже;
- подготовка в медицинском университете.

Требует совершенствования система последипломной подготовки врачей ЛПУ по вопросам организации лечебно-эвакуационного обес-

печения в военное время. Необходимо уточнить существующую систему медицинского обеспечения формирований в учреждениях здравоохранения в военное время. Ведущая роль в этом принадлежит областному исполнительному комитету как организатору безопасности, территориальной неприкосновенности и противодействия потенциальным угрозам в регионе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Ишутин, О. С.* Новые условия деятельности и требования к системе медицинского обеспечения боевых действий, используемые в организационном строительстве медицинской службы / М. В. Рябцев, О. С. Ишутин // Военная медицина. — 2011. — № 2. — С. 148–154.
2. *Бекоев, В. Д.* Территориальная оборона — отдельные вопросы медицинского обеспечения службы / В. Д. Бекоев // Военная медицина. — 2012. — № 1. — С. 4–6.
3. *Боровко, И. Р.* Изменение принципов оказания медицинской помощи и эвакуации пострадавших в условиях современных войн и вооруженных конфликтов / С. Н. Шнитко, И. Р. Боровко // Военная медицина. — 2011. — № 2. — С. 5–8.
4. Значение военной эпидемиологии в профессии военного врача / С. М. Логвиненко [и др.] / Медицинское образование XXI века: матер. IV междунар. науч.-практ. конф. / под ред. В. П. Дейкало. — Витебск: ВГМУ, 2006. — С. 264–266.
5. *Редненко, В. В.* Проблемы последипломной подготовки врачей для медицинского обеспечения Вооруженных Сил Республики Беларусь / В. В. Редненко [и др.] / Медицинское образование XXI века: матер. IV междунар. науч.-практ. конф. / под ред. В. П. Дейкало. — Витебск: ВГМУ, 2006. — С. 270–271.
6. Положение о порядке выделения лечебными учреждениями Министерства здравоохранения специализированных больничных коек для Вооруженных Сил Республики Беларусь в особый период. — Минск, 1997 — 34 с.
7. Боевой устав территориальных войск // Генеральный штаб ВС РБ, 2011. — 144 с.
8. Некоторые вопросы преподавания военной подготовки в медицинских университетах в современной обстановке / С. А. Анашкина [и др.] / Медицинское образование XXI века: матер. IV междунар. науч.-практ. конф. / под ред. В. П. Дейкало. — Витебск: ВГМУ, 2006. — С. 244–245.
9. Медицина экстремальных ситуаций: типовая учеб. программа для студентов мед. вузов / А. А. Бова [и др.]. — Минск, 2010. — 17 с.
10. *Анашкина, С. А.* Роль военно-медицинских классов в подготовке медицинских кадров для Вооруженных Сил Республики Беларусь / С. А. Анашкина // Военная медицина. — 2019. — № 1. — С. 10–11.

Поступила 06.11.2012

УДК 504.53.054:539.16.04(082) ОЦЕНКА ВЕЛИЧИНЫ ПРЕДОТВРАЩЕННОЙ ДОЗЫ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КОНТРОЛЕЙ В ОБЩЕСТВЕННОМ СЕКТОРЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Ю. М. Жученко

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины

Целью настоящей работы является количественная оценка величины предотвращенной коллективной дозы, сформированной в общественном секторе сельскохозяйственного производства, и последующего экспорта в другие регионы за пределы производителя продукции.

Ключевые слова: предотвращенная доза, сельскохозяйственные контролеы, уровни загрязнения, ¹³⁷Cs.

ESTIMATION OF THE AVERTED DOSE AS A RESULT OF CARRYING OUT AGRICULTURAL COUNTER-MEASURES IN THE PUBLIC SECTOR OF AGRICULTURAL PRODUCTION

Yu. M. Zhuchenko

Gomel State University named after F. Scorina

The purpose of the present work is quantitative estimation of the averted collective dose formed in the public sector of agricultural production and subsequent export to other regions.

Key words: averted dose, agricultural counter-measures, pollution levels, ¹³⁷Cs.

Введение

Коллективная доза внутреннего облучения населения формировалась преимущественно за счет поступления радионуклидов с растениеводческой (зерно и картофель) и животноводческой (молоко и мясо) продукцией, произведенной в общественном секторе в течение всего послеварийного периода с учетом выполненных контрмер.

Предотвращенная коллективная доза внутреннего облучения населения формально представляет собой разницу между расчетной величиной коллективной дозы без проведения мероприятий в сельском хозяйстве, снижение которой обусловлено естественными процессами (периодом полураспада радионуклидов, закреплением их почвенным комплексом и переходом в недоступное состояние), и коллективной дозой после применения контрмер, включающих внесение дополнительных доз удобрений в растениеводстве, коренное и поверхностное улучшение кормовых угодий, применение ферроцинсодержащих кормов для животных.

Материалы и методы

В качестве исходной информации для расчета предотвращенной коллективной дозы внутреннего облучения населения были использованы данные Министерства сельского хозяйства и про-

$$k = -657.7 \cdot \delta_{ij}^6 + 1096.8 \cdot \delta_{ij}^5 - 714.5 \cdot \delta_{ij}^4 + 231.2 \cdot \delta_{ij}^3 - 38.9 \cdot \delta_{ij}^2 + 4.1 \cdot \delta_{ij} + 0.42$$

Таким образом, соотношение (1) определяет реальное расчетное значение удельной активности i -го продукта на j -й год и отражает динамику удельной активности с применением контрмер.

Расчетная концентрация ^{137}Cs i -го продукта на j -й год без проведения мероприятий определялась из следующего выражения:

$$q_{ij}^{wc} = q_i^{1986} \cdot \exp\left(\frac{-0,693 \cdot \Delta t}{T_{1/2}}\right),$$

где q_i^{1986} — среднее расчетное значение концентрации ^{137}Cs i -го продукта в 1986 г.;

$\Delta t = t_j - 1986$ — временной интервал;

$T_{1/2}$ — эффективный период полуочистки продукции.

Значения эффективного периода полуочистки сельскохозяйственной продукции выбирались из литературных источников [2–4].

Предотвращенная доза рассчитывалась с помощью выражения:

$$\Delta H_{ij} = k_D \cdot \Delta q_{ij} \cdot V_{ij}, \text{ чел-Зв,}$$

где k_D — дозовый коэффициент для ^{137}Cs у взрослых, $1.3 \cdot 10^{-8}$ Зв Бк $^{-1}$;

V — объем производимой продукции, кг;

Δq_{ij} — разница между средней расчетной концентрацией (без контрмер) q_{ij}^{wc} и средней

довольствия Республики Беларусь, Гомельского, Могилевского и Брестского облагородов:

— уровни загрязнения сельскохозяйственных угодий ^{137}Cs ;

— величина годового валового производства отдельной сельскохозяйственной продукции;

— доля произведенной сельскохозяйственной продукции с превышением действующих текущих нормативов содержания ^{137}Cs в определенный временной период.

К настоящему времени в системе агропромышленного комплекса создана достаточно подробная радиологическая база данных о динамике загрязнения сельскохозяйственных угодий и производимой на них продукции по годам, которая легла в основу расчетов.

В предположении функции нормального распределения удельной активности i -го продукта при знании текущей величины РДУ (PDU_j) и доли превышения удельной активности над РДУ (δ_{ij}) рассчитывается среднее значение удельной активности i -го продукта на j -й год (q_{ij}), используя статистические таблицы из (1) или по эмпирическому соотношению:

$$q_{ij}^c = PDU_{ij} \cdot k, \quad (1)$$

где k описывается полиномом 6 степени:

измеренной концентрацией ^{137}Cs i -го продукта на j -й год q_{ij}^c и рассчитывается на основе выражения:

$$\Delta q_{ij} = q_{ij}^{wc} - q_{ij}^c$$

Суммарная предотвращенная доза за период с 1986 по 2005 гг. от i -го продукта рассчитана по формуле:

$$\Delta H_i^\Sigma = \sum_j \Delta H_{ij}$$

А суммарная предотвращенная доза за этот же период для растениеводческой и животноводческой продукции была отдельно просуммирована: по зерну и картофелю и по молоку и мясу.

$$\Delta H_{\text{раст}}^\Sigma = \sum_j \Delta H_{ij}, \quad \Delta H_{\text{жив}}^\Sigma = \sum_j \Delta H_{ij}$$

Рассчитана динамика относительного вклада контрмер по временным интервалам: 1986–1990, 1991–1995, 1996–2000 и 2001–2005 гг.

$$\varepsilon_{\text{раст}}^5 = \frac{\Delta H_{\text{раст}}^\Sigma}{\Delta H_{\text{раст}}^\Sigma}, \quad \varepsilon_{\text{жив}}^5 = \frac{\Delta H_{\text{жив}}^\Sigma}{\Delta H_{\text{жив}}^\Sigma}$$

Расчеты были проведены для 18, 9, 4, 6 и 1 наиболее загрязненных районов Гомельской, Могилевской, Брестской, Минской и Гродненской областей соответственно.

Результаты и обсуждение

В соответствии с представленной методикой выполненные расчеты приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Предотвращенная коллективная доза, обусловленная сельскохозяйственными контрмерами в загрязненных регионах

Область	Район	Предотвращенная коллективная доза, чел-Зв
Гомельская	Брагинский	503
	Хойникский	503
	Ветковский	437
	Добрушский	387
	Ельский	365
	Речицкий	353
	Калинковичский	327
	Рогачевский	312
	Чечерский	311
	Буда-Кошелевский	300
	Гомельский	222
	Кормянский	193
	Жлобинский	179
	Лоевский	172
	Наровлянский	168
	Житковичский	150
	Петриковский	124
Лельчицкий	111	
Всего	5117	
Могилевская	Быховский	460
	Славгородский	412
	Краснопольский	258
	Чаусский	203
	Чериковский	199
	Могилевский	134
	Костюковичский	111
	Кричевский	74
	Климовичский	17
Всего	1868	
Брестская	Лунинецкий	455
	Столинский	397
	Пинский	165
	Дрогичинский	101
	Всего	1118
Минская	Березинский	64
	Вилейский	19
	Воложинский	70
	Логойский	11
	Молодеченский	17
	Солигорский	41
	Всего	222
Гродненская	Новогрудский	182
Итого		8507

Наибольшей величиной суммарной предотвращенной коллективной дозы характеризуется, как и следовало ожидать, Гомельская область — 5117 чел-Зв. Затем следуют Могилевская — 1868 чел-Зв, Брестская — 1118 чел-Зв и замыкают Минская — 222 чел-Зв и Гродненская — 182 чел-Зв. Среди загрязненных районов лидируют Брагинский, Хойникский и Ветковский районы Гомельской области, Быховский — Могилевской и Лунинецкий — Брестской. Трех районам Гомельской области, несомненно, постоянно уделялось самое пристальное внимание на протяжении послеаварийного периода, в сельскохозяйственный сектор этих районов вкладывались соответствующие финансовые средства на проведение контрмер, которые качественно выполнялись.

Быховский район является одним из самых больших по занимаемой площади. Несмотря на невысокие уровни загрязнения территории, но благодаря оставлению сельскохозяйственных угодий в обороте наблюдается относительно высокое значение предотвращенной коллективной дозы.

Следует отметить, что величина предотвращенной коллективной дозы в Брестской области всего в 1,5 раза ниже, чем в Могилевской, хотя количество загрязненных районов в 2 раза меньше. По-видимому, причина в том, что территория районов Брестской области меньше пострадала при проведении акции отселения, нежели районы Могилевской области. Поэтому аграрный сектор был сохранен и производил продукцию.

Суммарная величина предотвращенной коллективной дозы по всем загрязненным областям оценивается в 8507 чел-Зв, то есть примерно 1 мЗв на каждого жителя республики.

На рисунке 1 представлена динамика предотвращенной дозы в коллективном секторе загрязненных областей Республики Беларусь, суммированная по пяти временным интервалам: 1986–1990, 1991–1995, 1996–2000, 2001–2005 гг.

Общей закономерностью для всех областей является то, что наибольшее значение предотвращенной дозы наблюдается в период 1991–1995 гг. А это означает, что в данный период, а точнее начиная с 1991 года, наиболее эффективно были проведены контрмеры. Этот период знаменателен тем, что наряду с мероприятиями по коренному улучшению сенокосов и пастбищ одновременно в массовом порядке была организована подкормка КРС ферроцинсодержащими препаратами.

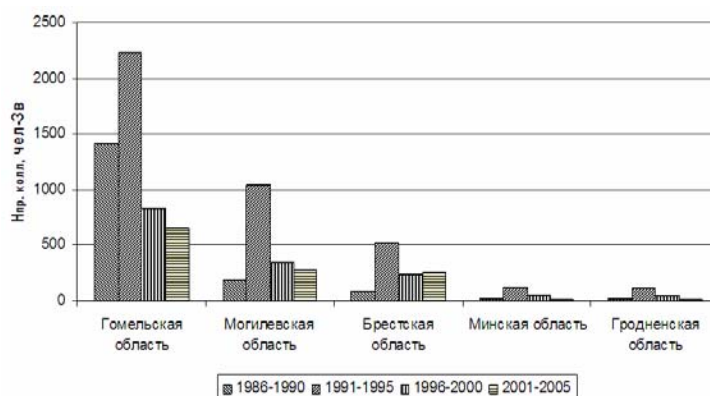


Рисунок 1 — Динамика предотвращенной дозы в коллективном секторе загрязненных областей Республики Беларусь

На рисунке 2 эта же информация приведена в процентах. Из этих данных следует, что доля вклада в суммарную предотвращенную коллективную дозу в период, 1986–1990 гг., составляет от 8 % в Брестской до 27 % в Гомельской областях. Максимальный вклад, как уже указывалось выше, приходится на период 1991–1995 гг. В последующие периоды наблюдается спад, что свидетельствует о

снижении эффективности мероприятий. Следуя этой логике можно предполагать, что в дальнейшем эффективность будет снижаться.

Аналогичная ситуация наблюдается по районам. В качестве примера в таблице 2 представлены оценки предотвращенной дозы в коллективном секторе при проведении контрмер в загрязненных районах Гомельской области.

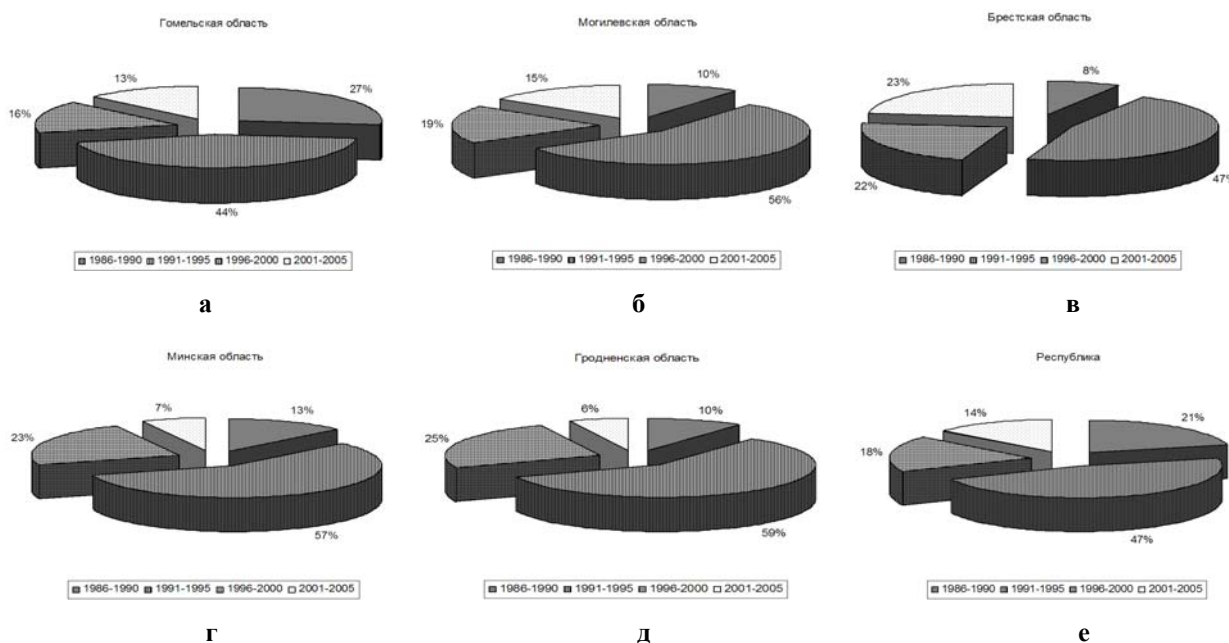


Рисунок 2 — Динамика предотвращенной дозы в коллективном секторе загрязненных областей Республики Беларусь:
 а) Гомельская область; б) Могилевская область; в) Брестская область; г) Минская область; д) Гродненская область; е) Республика Беларусь

Таблица 2 — Динамика предотвращенной дозы в коллективном секторе в районах Гомельской области, чел-Зв (%)

Район	1987–1990 гг.	1991–1995 гг.	1996–2000 гг.	2001–2005 гг.
Брагинский	132 (26)	235 (47)	80 (16)	56 (11)
Ветковский	160 (37)	186 (42)	51 (16)	40 (9)
Хойникский	112 (22)	252 (50)	77 (15)	62 (9)
Добрушский	124 (32)	162 (42)	48 (12)	53 (14)
Ельский	90 (25)	161 (44)	61 (17)	53 (14)
Калинковичский	79 (24)	150 (46)	48 (15)	50 (15)
Речицкий	79 (22)	152 (43)	76 (22)	46 (13)
Буда-Кошелевский	89 (30)	117 (39)	51 (17)	43 (14)
Рогачевский	81 (26)	137 (44)	61 (19)	33 (11)
Чечерский	71 (23)	139 (44)	55 (18)	46 (15)
Гомельский	66 (30)	86 (39)	37 (16)	33 (15)
Лоевский	49 (28)	65 (38)	32 (19)	26 (15)
Кормянский	79 (41)	76 (39)	23 (12)	15 (8)
Жлобинский	40 (22)	77 (43)	37 (21)	25 (14)
Наровлянский	57 (34)	63 (38)	22 (13)	26 (15)
Житковичский	39 (26)	71 (47)	30 (20)	10 (7)
Петриковский	33 (27)	50 (40)	27 (22)	14 (11)
Лельчицкий	27 (24)	52 (47)	18 (16)	14 (13)

Расчеты относительного вклада контрмер, выполненных в коллективном секторе, по снижению коллективной дозы населения за счет по-

требления сельскохозяйственной продукции растениеводства и животноводства в динамике по пятилеткам приведены в таблице 3.

Таблица 3 — Динамика относительного вклада контрмер, выполненных в коллективном секторе, по снижению коллективной дозы населения за счет потребления сельскохозяйственной продукции, %

Область	Растениеводческая продукция				Животноводческая продукция			
	1986–1990 гг.	1991–1995 гг.	1996–2000 гг.	2001–2005 гг.	1986–1990 гг.	1991–1995 гг.	1996–2000 гг.	2001–2005 гг.
Гомельская область	26	16	10	6	74	84	90	94
Могилевская область	100	13	11	7	0	87	89	93
Брестская область	100	22	10	5	0	78	90	95
Минская область	64	13	8	13	36	87	92	88
Гродненская область	100	7	7	20	0	93	93	80

Из представленных результатов видно, что основной вклад в снижение коллективной дозы по всем регионам дает животноводческая продукция. Исключением является период с 1986 по 1990 гг. для четырех областей, кроме Гомельской. Можно предположить, что: в этих четырех областях эффективность выполнения контрмер в животноводстве была низкой или представленная информация статистически недостаточна.

В качестве иллюстраций подобных предположений на рисунках 3–5 приведена динамика изменения удельной активности молока по трем областям: Гомельской, Могилевской и Брестской. В верхней части рисунков приведена аппроксимация реальных данных. Для Гомельской области массив данных описывается

двухэкспоненциальной зависимостью, что объясняется более эффективными мерами в первые годы после аварии, за которую ответственна «быстрая» экспонента ($T = 3$ года). Дальнейший спад обусловлен снижением эффективности мероприятий и описывается «медленной» экспонентой ($T = 7$ лет). Для двух других представленных областей «быстрая» экспонента отсутствует, что свидетельствует о реальности предположений.

Оценка относительного вклада контрмер, выполненных в коллективном секторе, по снижению коллективной дозы населения за счет потребления сельскохозяйственной продукции (зерно, картофель, молоко и говядина) приведена в таблице 4.

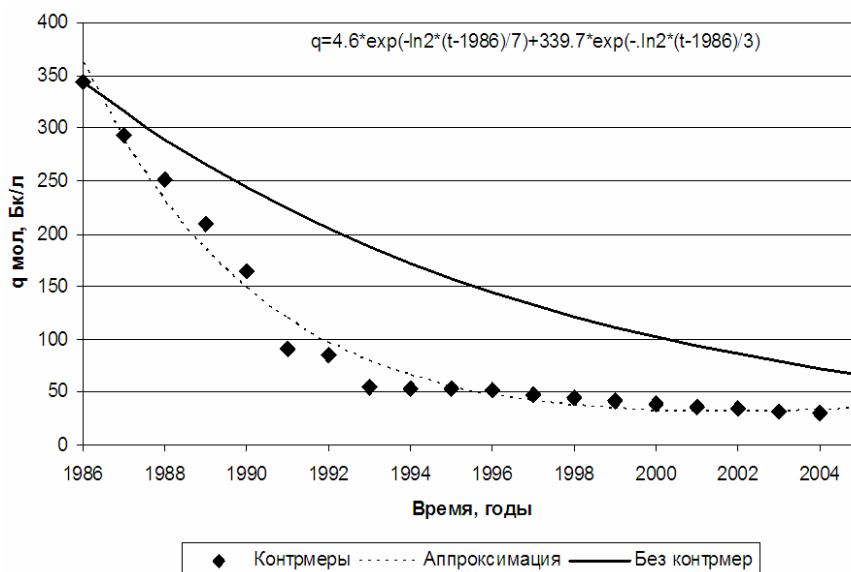


Рисунок 3 — Динамика удельной активности молока в общественном секторе Гомельской области

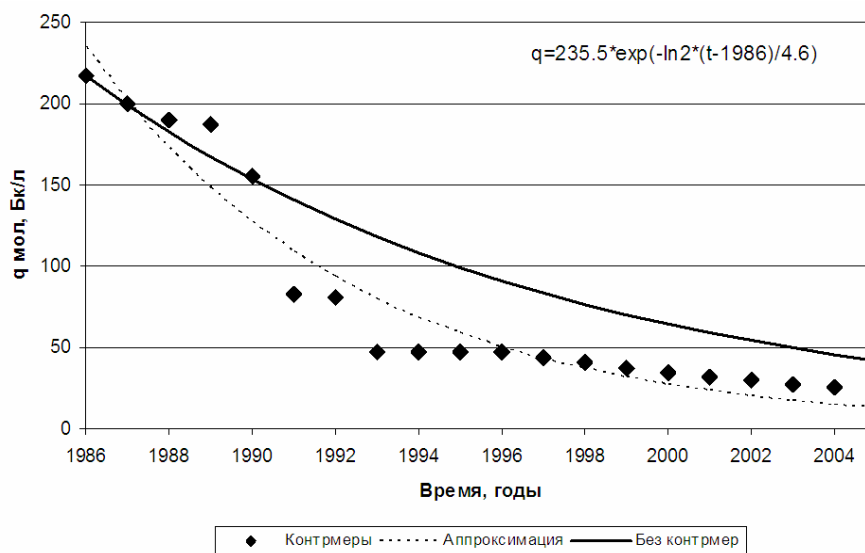


Рисунок 4 — Динамика удельной активности молока в общественном секторе Могилевской области

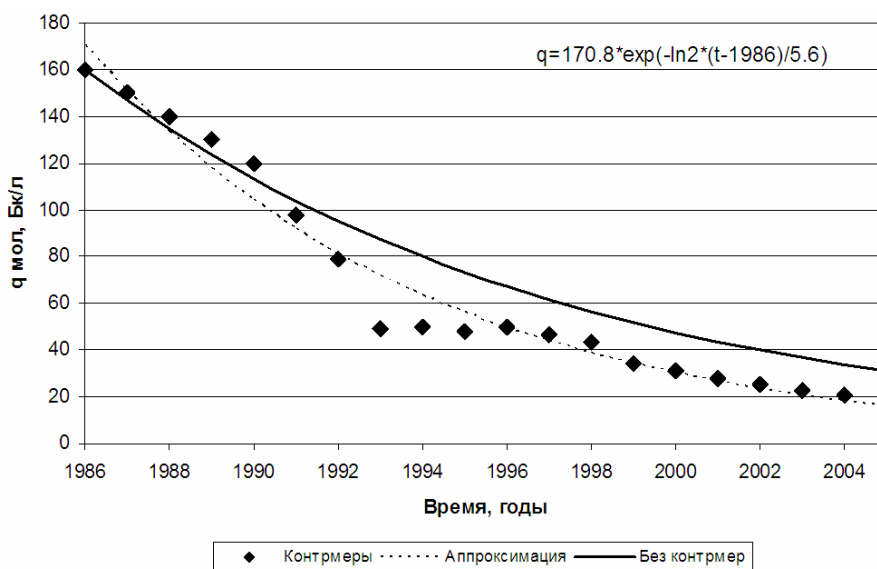


Рисунок 5 — Динамика удельной активности молока в общественном секторе Брестской области

Таблица 4 — Динамика относительного вклада контрмер, выполненных в коллективном секторе, по снижению коллективной дозы населения за счет потребления сельскохозяйственной продукции, (числитель — зерно или молоко, знаменатель — картофель или говядина) %

Область	Растениеводческая продукция				Животноводческая продукция			
	1986–1990 гг.	1991–1995 гг.	1996–2000 гг.	2001–2005 гг.	1986–1990 гг.	1991–1995 гг.	1996–2000 гг.	2001–2005 гг.
Гомельская область	17/9	10/6	9/1	5/1	39/35	52/32	67/23	71/23
Могилевская область	58/42	8/5	8/3	6/1	0/0	57/30	54/35	61/32
Брестская область	67/33	15/7	8/2	4/1	0/0	44/34	63/27	72/23
Минская область	44/20	8/5	6/2	10/3	28/8	45/42	59/33	59/29
Гродненская область	51/49	5/2	6/1	19/1	0/0	72/21	69/24	71/9

Расчеты показывают, что зерно в растениеводческой продукции и молоко в животноводческой дают больший относительный вклад в суммарную предотвращенную коллективную дозу, нежели картофель и говядина. При этом относительный вклад зерна и молока со временем увеличивается.

Заключение

1. Суммарная величина предотвращенной коллективной дозы по всем загрязненным областям оценивается в 8507 чел-Зв, то есть примерно 1 мЗв на каждого жителя республики.

2. Наибольшее значение предотвращенной дозы наблюдался в период 1991–1995 гг. Это означает, что в данный период, а точнее начиная с 1991 г., наиболее эффективно были проведены контрмеры.

3. Максимальный вклад приходится на период 1991–1995 гг. В последующие периоды наблюдается спад, что свидетельствует о снижении эффективности мероприятий.

4. Основной вклад в снижение коллективной дозы по всем регионам дает животноводческая продукция.

5. Расчеты показывают, что зерно в растениеводческой продукции и молоко в животноводческой дают больший относительный вклад в суммарную предотвращенную коллективную дозу, нежели картофель и говядина. При этом относительный вклад зерна и молока со временем увеличивается.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Карасев, А. И. Теория вероятностей и математическая статистика / А. И. Карасев. — М.: Статистика, 1979. — 279 с.

2. Разработать рекомендации по выработке оптимальной стратегии комплексной реабилитации развития региона на загрязненной территории. Заключительный отчет НИИР МЧС РБ, № 2000999, 2000 г. — 455 с.

3. Фесенко, С. В. Оценка эффективности защитных мероприятий в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС. Радиационная биология / С. В. Фесенко, Н. И. Санжарова, Р. М. Алексин // Радиоэкология. — 1998. — Т. 38, Вып. 3. — С. 354–366.

4. Закономерности изменения содержания ^{137}Cs в продукции животноводства на территории Российской Федерации, подвергшейся загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС / С. В. Фесенко [и др.] // Радиационная биология. Радиоэкология. — 1995. — Т. 35, Вып. 3. — С. 316–327.

5. Влияние защитных мероприятий в сельском хозяйстве для снижения дозовых нагрузок / С. К. Фирсакова [и др.] // Итоги научных исследований в области радиоэкологии окружающей среды за десятилетний период после аварии на Чернобыльской АЭС. Сб. научн. тр. / под ред. С. К. Фирсаковой. — Гомель, 1996. — С. 5–11.

Поступила 07.12.2012

УДК:616-008.1-057.875:616-073-71

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕЗЕРВЫ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ В КОНЦЕ УЧЕБНОГО ГОДА ПО ДАННЫМ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА «ОМЕГА-М»

В. А. Кругленья

Гомельский государственный медицинский университет

Изучены показатели функциональных резервов организма студентов по данным комплекса «Омега-М». Установлено, что в начале учебного года они соответствуют оценке «хорошо». В конце учебного года показатели резервов физиологического и психоэмоционального состояния снижаются до оценки «удовлетворительно».

Ключевые слова: студенты, функциональные резервы организма, обучение, комплекс «Омега-М».

FUNCTIONAL RESERVES OF STUDENTS' ORGANISM AT THE END OF AN ACADEMIC YEAR ACCORDING TO THE HARDWARE-SOFTWARE COMPLEX «OMEGA-M»

V. A. Kruglenya

Gomel State Medical University

The indicators of functional reserves of students' organism according to the complex «Omega-M» have been studied. It has been established, that the functional reserves of the students' organism are evaluated «good» at the beginning of academic year. However, at the end of an academic year the indicators of physiological and psychoemotional reserves decrease to «satisfactory» level.

Key words: students, functional reserves of organism, training, complex «Omega-M».