

Как видно из рисунков 1–6, зависимость средней дозы внутреннего облучения жителей населенных пунктов от коэффициента перехода радионуклида ^{137}Cs представляет собой простую линейную регрессионную модель вида $y = ax + b$. Чем больше коэффициент перехода

радионуклидов ^{137}Cs , тем выше средняя доза внутреннего облучения жителей населенных пунктов.

В таблице 1 представлены параметры уравнения линейной регрессии и коэффициенты корреляции.

Таблица 1 — Параметры уравнения линейной регрессии средней дозы внутреннего облучения на коэффициент перехода радионуклидов ^{137}Cs и коэффициент корреляции

| Район Гомельской области | Коэффициент корреляции | Параметры уравнения | |
|--------------------------|------------------------|---------------------|----------|
| | | <i>a</i> | <i>b</i> |
| Хойникский | 0,62 | 0,34 | 0,17 |
| Ветковский | 0,61 | 0,84 | 0,17 |
| Наровлянский | 0,58 | 0,06 | 0,05 |
| Чечерский | 0,70 | 0,68 | 0,12 |
| Житковичский | 0,58 | 0,11 | 0,09 |
| Лельчицкий | 0,53 | 0,38 | 0,21 |

Как видно из данных таблицы 1, коэффициенты корреляции линейной регрессии средней дозы внутреннего облучения на коэффициент перехода радионуклидов ^{137}Cs достаточно высоки.

Заключение

Таким образом, можно сделать вывод: коэффициент перехода радионуклида ^{137}Cs в цепи «почва – молоко» вносит существенный вклад в формирование дозы внутреннего облучения жителей населенных пунктов районов Гомельской области.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Висенберг, Ю. В.* К вопросу о зависимости коэффициента перехода радионуклидов из почвы в растительность и молоко от плотности загрязнения территории / Ю. В. Висенберг, Н. Г. Власова // Актуальные проблемы дозиметрии: матер. IV международного симпозиума. — Мн., 2003. — С. 35–37.

2. *Висенберг, Ю. В.* Коэффициент перехода «почва – молоко» как один из факторов формирования дозы внутреннего облучения у сельских жителей / Ю. В. Висенберг, Н. Г. Власова // Сборник тезисов докладов белорусско-польского научно-практического семинара, Ольштын. — Польша, 2004. — С. 58–60.

3. *Висенберг, Ю. В.* Исследование особенностей формирования дозы внутреннего облучения у сельских жителей / Ю. В. Висенберг, Н. Г. Власова // Экологическая антропология. Ежегодник. — Мн.: Белорусский комитет «Дзеці Чарнобыля», 2005. — С. 393–397.

4. *Висенберг, Ю. В.* Исследование зависимости коэффициента перехода радионуклидов по пищевой цепочке «почва – молоко» от уровня загрязнения территории / Ю. В. Висенберг, Н. Г. Власова // Проблемы здоровья и экологии. Ежеквартальный научно-практический журнал. — 2005. — №1 (3). — С. 15–23.

5. *Агеец, В. Ю.* Система радиоэкологических контрмер в агрофере Беларуси / В. Ю. Агеец // Республиканское научно-исследовательское унитарное предприятие «Институт радиологии». — Мн., 2001. — С. 79.

6. Почвы Белорусской ССР / Под ред. член-корреспондента АН БССР Т. Н. Кулаковской, академика АН БССР П. П. Рогового и канд. сельхоз. наук Н. И. Смеяна. — Мн.: Изд «УРАДЖАЙ», 1974. — С. 86;136.

Поступила 30.06.2008

УДК 616-036.22+312.922]: 911.373

СЕЛЬСКИЕ НАСЕЛЕННЫЕ ПУНКТЫ: СОЦИАЛЬНЫЕ, ПРИРОДНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ДОЗОФОРМИРОВАНИЕ

Ю. В. Висенберг

Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека, г. Гомель

Исследования, проведенные за период 1990–2000 гг. в районах Гомельской области с разной степенью загрязнения территории, показали, что дозы внутреннего облучения населения, проживающего в населенных пунктах на территориях с близкими значениями плотности загрязнения, существенно различаются. Определены причины различия средних доз внутреннего облучения жителей сельских населенных пунктов. Показано на конкретных примерах, что на формирование дозы внутреннего облучения оказывает влияние не только непосредственно радиационное загрязнение территории, но и ряд нерадиационных факторов.

Ключевые слова: населенный пункт, доза внутреннего облучения, дозоформирование, косвенные факторы, коэффициент перехода радионуклида ^{137}Cs в цепи «почва – молоко», численность населения.

RURAL SETTLEMENTS: SOCIAL AND ECOLOGICAL FACTORS OF DOSE FORMATION

Yu. V. Visenberg

Republican Scientific-Practical Centre of Radiation Medicine and Human Ecology, Gomel

The aim of the study is to reveal that average internal dose in a settlement is the function of its environmental factors and social constitution.

The method of investigation — statistic analysis of the internal dose in rural residents depending on number of factors: radioecological, marked in conversion factor of radionuclides from soil into milk; environmental — close location of a settlement to forest; social — number of population and demographic structure.

Comparison of mean dose of internal irradiation was conducted in 10-years dynamics in rural residents of Vetka and Hoiniki districts situated in territory with approximately equal contamination density who had been earlier grouped by this feature.

The internal dose depends not only on the degree of radio contamination of the territory but on the number of other factors such as: environmental — close to forest which in its turn determines access to forests «products», and social — number of population, social — age structure. None of these factors determine dose formation. Their influence on the process of dose formation in settlements must be regarded in the aggregate.

Key words: settlement, internal dose, dose formation, indirect factors, ^{137}Cs transfer factor in a chain «ground – milk», number of population.

Введение

Обеспечение социальной защиты граждан, связанное с зонированием территорий радиоактивного загрязнения, а также принятие решений по планированию радиационной защиты, т. е. введению противорадиационных мероприятий, обеспечивающих снижение облучения населения, основано на плотности загрязнения территории.

В основе лежит посылка: чем выше плотность загрязнения территории, тем выше доза. Это справедливо только в отношении дозы внешнего облучения. Что касается внутреннего облучения, то в многочисленных исследованиях было показано, что это не всегда верно. Исследования, проведенные за период с 1990 по 2000 годы, показали, что средняя доза внутреннего облучения у жителей сельских населенных пунктов, расположенных на территориях с одинаковым уровнем загрязнения почвы, существенно отличается.

Цель исследования: определить причины различий средних доз внутреннего облучения у сельских жителей, показать на четких примерах, что на формирование дозы внутреннего облучения влияет не только уровень радиационного загрязнения территории, но и ряд косвенных факторов.

Материалы и методы исследования

Материалами исследований явились данные базы СИЧ-измерений, сформированные в Гомельском филиале НИКИ радиационной медицины и эндокринологии; данные по содержанию радионуклида цезия-137 в молоке и мо-

лочных продуктах. Исследования и сбор данных были выполнены сотрудниками Гомельского филиала НИКИ радиационной медицины и эндокринологии и автором этой работы в периоды 1990–2000 гг. и период 2005–2007 гг.

Для изучения закономерностей дозоформирования было проанализировано 115 тысяч прямых СИЧ-измерений по 133 сельским населённым пунктам загрязненных районов Гомельской области, различающихся по радиоэкологическим, социально-демографическим и географическим условиям. Также использован метод экспериментальных исследований - данные спектрометрии содержания радионуклидов у сельских жителей. Были применены методы прикладной статистики: корреляционный и регрессионный анализ. Статистический анализ результатов проводился при помощи пакета программ статистического анализа «Statistica» 6.0.

Результаты исследования

В ходе исследований были оценены дозы внутреннего облучения, выбранные по результатам СИЧ-измерений в 1990–2000 гг. сельских жителей, проживающих на наиболее загрязненных территориях Гомельской области.

Как показано на графиках, средние дозы внутреннего облучения в разных населенных пунктах, расположенных на территориях с практически одинаковой плотностью загрязнения, существенно отличаются. Эта тенденция наблюдается как на высоких, так и на низких плотностях, причем прослеживается в течение десяти лет, т. е. она устойчива во времени.

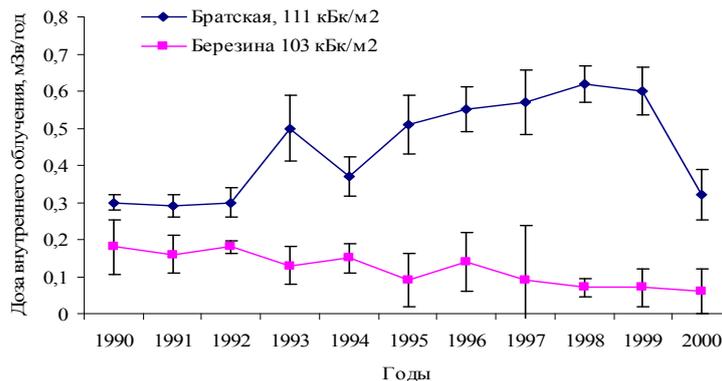


Рисунок 1 — Динамика средних значений доз внутреннего облучения жителей населенных пунктов Братская Наровлянского района и Березина Житковичского района

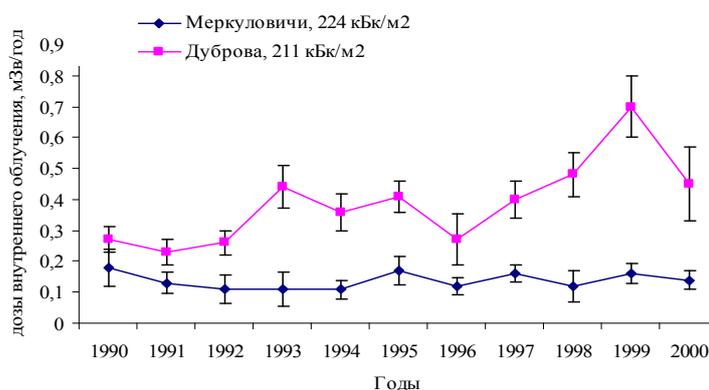


Рисунок 2 — Динамика средних значений доз внутреннего облучения жителей населенных пунктов Меркуловичи Чечерского района и Дуброва Хойникского района

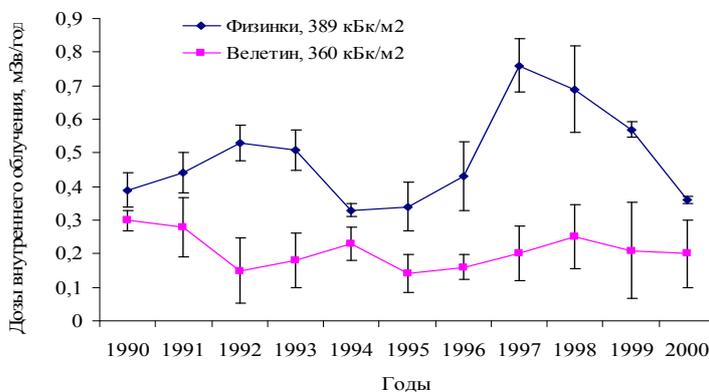


Рисунок 3 — Динамика средних значений доз внутреннего облучения жителей населенных пунктов Физинки Наровлянского района и Велетин Хойникского района

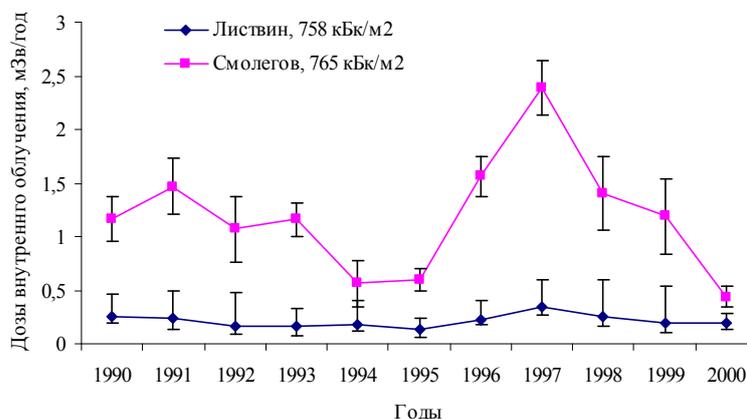


Рисунок 4 — Динамика средних значений доз внутреннего облучения жителей населенных пунктов Листвин Хойникского района и Смолегов Ветковского района

Как очевидно из рисунков 1–4, на территории с плотностью загрязнения от 103 кБк/м² (3 Ки/км²) до 765 кБк/м² (20 Ки/км²) средние значения дозы внутреннего облучения жителей пар населенных пунктов значимо различимы.

Таким образом, можно сделать вывод, что, во-первых, процесс формирования дозы внутреннего облучения зависит не только от плотности загрязнения территории; во-вторых — тенденция различия доз внутреннего облучения характерна как на высоких плотностях загрязнения, так и на низких. Очевидно, формирование дозы внутреннего облучения жителей различных НП происходит по-разному. На процесс формирования дозы внутреннего облучения влияют другие факторы, характерные для каждого определенного населенного пункта.

Мы попытались выявить причины этого явления. Известно, что дозы внутреннего облучения формируются при попадании радионуклидов в организм с пищей. В числе главных поставщиков радионуклидов у сельских жителей — молоко и молочные продукты из личных подсобных хозяйств. Связь радиационного качества молока с плотностью загрязнения сельскохозяйственных угодий вблизи населенного пункта определяется коэффициентом перехода (КП): отношением удельной активности молока к средней плотности загрязнения (σ) сельскохозяйственных угодий в населенном пункте (НП) [3].

Был проведен корреляционный и регрессионный анализ зависимости дозы внутреннего облучения жителей выбранных населенных пунктов районов Гомельской области от коэффициента перехода радионуклида ¹³⁷Cs в цепи «почва – молоко». Результаты анализа представлены на рисунках 5, 6.

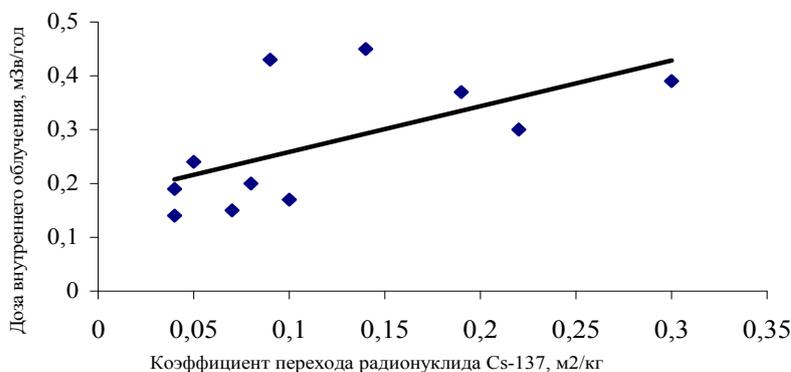


Рисунок 5 — Зависимость дозы внутреннего облучения от коэффициента перехода радионуклида ¹³⁷Cs в молоко в населенных пунктах Ветковского района

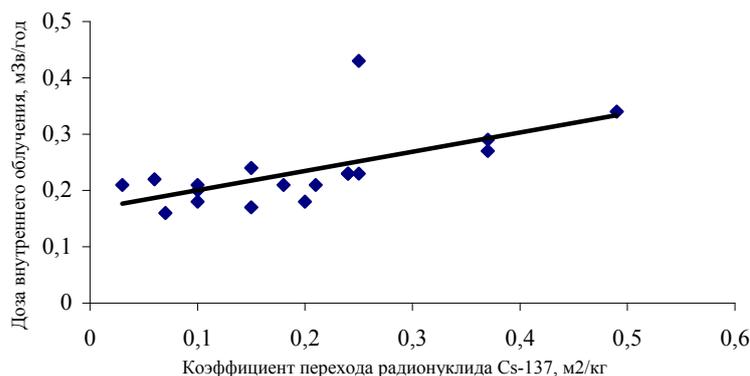


Рисунок 6 — Зависимость дозы внутреннего облучения от коэффициента перехода радионуклида ¹³⁷Cs в молоко в населенных пунктах Хойникского района

Можно сделать вывод: коэффициент перехода радионуклида ¹³⁷Cs из почвы в молоко вносит существенный вклад в формирование дозы внутреннего облучения жителей населенных пунктов районов Гомельской области.

Пищевое потребление и, следовательно, доза внутреннего облучения формируется в зависимости от множества факторов, включая

социальный и природный. В результате проведенных исследований мы выявили зависимость усредненной дозы внутреннего облучения у сельских жителей в населенном пункте от количества жителей (рисунки 7, 8).

Это обусловлено тем, что численность населения — это интегральный показатель социально-экономического уровня жизни, который

выражает степень натурализации ведения хозяйства, т. е. чем меньше населенный пункт (чем он дальше от центра и дорог), тем больше вероятность потребления продуктов питания

из личных подсобных хозяйств, тем выше доза внутреннего облучения [4]. Таким образом, социальный фактор играет существенную роль в дозоформировании.

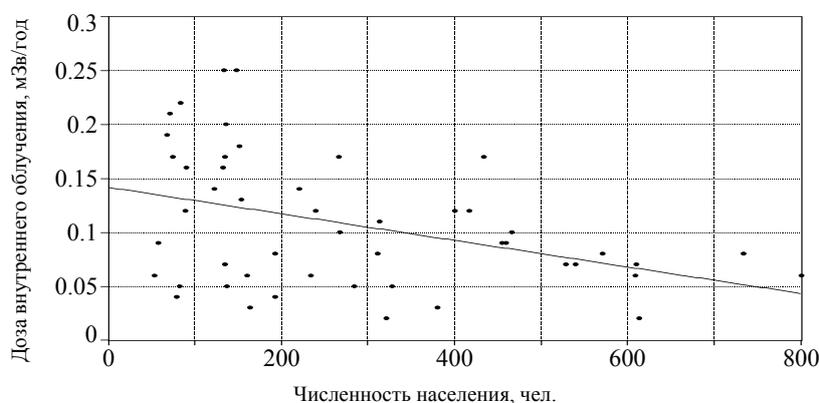


Рисунок 7 — Зависимость дозы внутреннего облучения жителей Хойникского района от численности населенного пункта

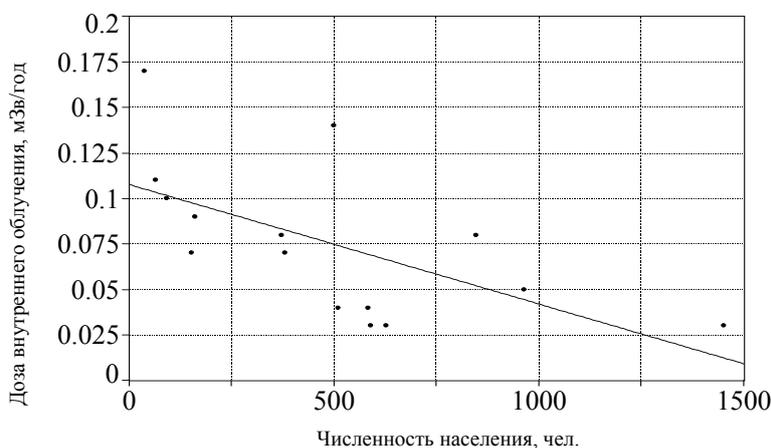


Рисунок 8 — Зависимость дозы внутреннего облучения жителей Ветковского района от численности населенного пункта

Сельские жители в силу обстоятельств, связанных с удаленностью населенных пунктов, в которых они проживают, от больших городов, главных магистралей, отсутствием материальных средств, а также в силу семейных традиций вынуждены в основном питаться теми продуктами, которые вырастят самостоятельно в личных подсобных хозяйствах либо соберут в расположенных в непосредственной близости от места их проживания лесных массивах. В основном, это — грибы, ягоды, реже — дичь, т. е. «лесные» продукты. Как было установлено ранее [5, 6], за их счет и формируется доза внутреннего облучения. Грибы в рационе сельского жителя составляют от 30 до 70% в зависимости от доступности (расстояния) до леса [7].

Был проведен корреляционный и регрессионный анализ усредненной за период 1990–2000 гг. дозы внутреннего облучения жителей выбранных населенных пунктов районов Го-

мельской области от расстояния до леса. Результаты анализа представлены на рисунках 9, 10.

Очевидно, что доступность леса — это один из важных факторов, оказывающий влияние на формирование дозы внутреннего облучения.

Косвенные факторы вносят значимый вклад в формирование дозы внутреннего облучения. Чем меньше населенный пункт, тем менее развита инфраструктура (транспортные сети, связь, снабжение, доставка продуктов питания). Близость леса и слабо развитая инфраструктура в малых и средних населенных пунктах создают определенный уклад хозяйствования, близкий к натуральному.

Итак, мы сравнили все населенные пункты по следующим параметрам: число жителей — социальный фактор, наличие и расстояние до леса — природный фактор, коэффициент перехода радионуклидов из почвы в молоко — радиоэкологический фактор (таблица 1).

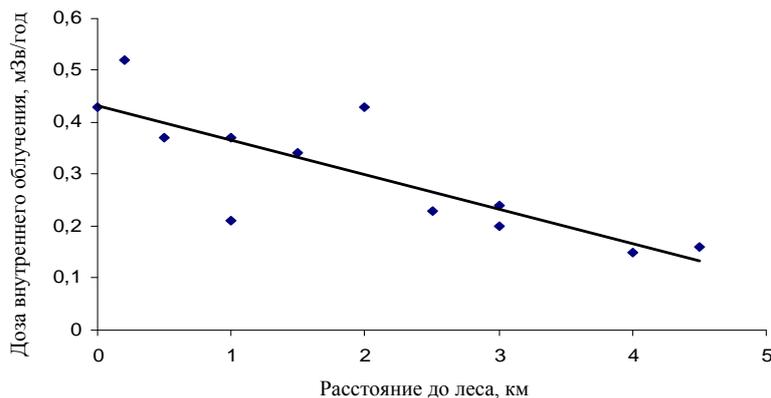


Рисунок 9 — Зависимость средней дозы внутреннего облучения жителей населенных пунктов Хойникского района от расстояния до леса

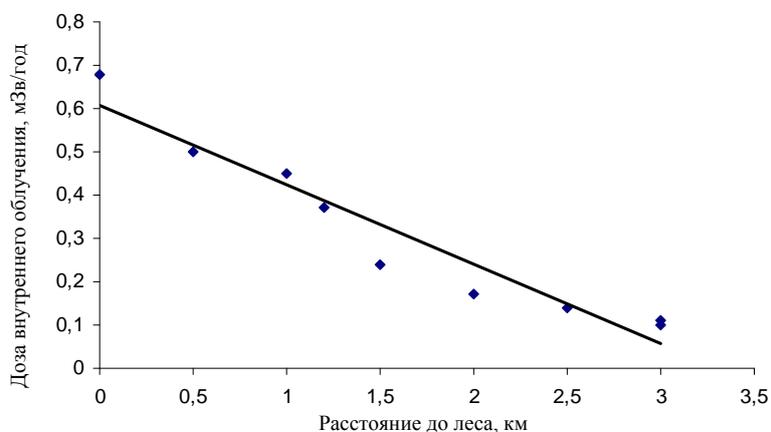


Рисунок 10 — Зависимость средней дозы внутреннего облучения жителей населенных пунктов Ветковского района от расстояния до леса

Таблица 1 — Исследование влияния радиоэкологического, социального и природного факторов на величину дозы внутреннего облучения жителей населенных пунктов районов Гомельской области

| Населенные пункты | Плотность загрязнения, кБк/м ² | Среднее значение ДВО, мЗв/год | Численность населения | ТФ, *10 ⁻³ м ² /л | Расстояние до леса, км |
|-------------------|---|-------------------------------|-----------------------|---|------------------------|
| Братская | 111 | 0,41 | 74 | 5,21 | 0,5 |
| Березина | 103 | 0,13 | 218 | 3,06 | 0,5 |
| Дуброва | 211 | 0,34 | 90 | 2,92 | 1,5 |
| Меркуловичи | 224 | 0,14 | 620 | 0,80 | 7 |
| Физинки | 389 | 0,56 | 114 | 2,69 | 1 |
| Велетин | 360 | 0,21 | 461 | 2,37 | 1,5 |
| Смолегов | 765 | 1,21 | 167 | 3,95 | 1 |
| Листвин | 758 | 0,21 | 154 | 1,28 | 3 |

Примечание: данные усреднены за период 1990–2000 гг.

Анализируя данные таблицы 1, можно видеть, что средняя доза внутреннего облучения в деревнях Братская Наровлянского и Березина Житковичского района, которые расположены практически на одинаковой по степени загрязнения территории, отличаются в три раза. Очевидно, что причина такой значительной разницы связана с численностью жителей в этих деревнях и различными значениями коэффици-

ента перехода радионуклида цезия-137. Различия в дозах внутреннего облучения в населенных пунктах Дуброва Хойникского и Меркуловичи Чечерского района объясняются влиянием всех трех факторов в совокупности. В деревнях Физинки Наровлянского и Велетин Хойникского района различия в дозах внутреннего облучения обусловлены разницей в численности — в 4 раза, другие показатели

одинаковы. В населенных пунктах Смоленгов Наровлянского и Листвин Хойникского района очевидно влияние фактора коэффициента перехода радионуклида ^{137}Cs .

Заключение

Процесс формирования дозы внутреннего облучения сложен и является многофакторным. Все проанализированные нами факторы: коэффициент перехода радионуклида ^{137}Cs из почвы в молоко, расстояние до леса и численность населения — вносят свой вклад в формирование дозы внутреннего облучения населения, проживающего на территории с одинаковой плотностью загрязнения. Нельзя выделить какой-то один определяющий фактор, они все в разной мере в разных условиях оказывают влияние. Как показал проведенный анализ, наибольшее влияние на дозоформирование факторы оказывают в совокупности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Висенберг, Ю. В.* Сельские населенные пункты: анализ дозоформирования / Ю. В. Висенберг, Н. Г. Власова // Экология,

безопасность и устойчивое развитие — XXI век: сб. матер. междунар. науч.-практ. конф. — Брянск, 2002. — С. 62–64.

2. *Висенберг, Ю. В.* О некоторых закономерностях дозоформирования в сельских населенных пунктах / Ю. В. Висенберг, Н. Г. Власова // Лес в жизни восточных славян от киевской Руси до наших дней: сб. матер. междунар. науч.-практ. конф. — Гомель, 2003. — С. 170–173.

3. *Висенберг, Ю. В.* К вопросу о зависимости коэффициента перехода радионуклидов из почвы в растительность и молоко от плотности загрязнения территории / Ю. В. Висенберг, Н. Г. Власова // Актуальные проблемы дозиметрии: матер. IV междунар. о симпозиума. — Мн., 2003. — С. 35–37.

4. *Висенберг, Ю. В.* Социальные и экологические условия дозоформирования в сельском населенном пункте / Ю. В. Висенберг, Н. Г. Власова // III Международная конференция молодых ученых России с международным участием: сб. тезисов. — М., 2004. — 87 с.

5. *Скрябин, А. М.* Роль леса в формировании дозы внутреннего облучения / А. М. Скрябин, В. Б. Масыкин // Тезисы докладов 4-й Республиканской конференции «Научно-практические аспекты сохранения здоровья людей, подвергшихся радиационному воздействию в результате аварии на Чернобыльской АЭС». — Могилёв, 1994. — С. 171–172.

6. Оценка потребления радиационнозначимых продуктов питания жителями сельских населенных пунктов зоны загрязнения / А. М. Скрябин [и др.] // Сб. матер. IV Междунар. конф. «Чернобыльская катастрофа: прогноз, профилактика, лечение и медико-психологическая реабилитация пострадавших». — Мн., 1995. — С. 15–19.

Поступила 30.06.2008

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

УДК: 616-071

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ДОКАЗАТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ (сообщение 2)

А. А. Литвин, А. Л. Калинин, Н. М. Тризна

**Гомельская областная клиническая больница
Гомельский государственный медицинский университет**

Цель статьи — анализ современной ситуации с позиции идеологии доказательной медицины в хирургии, определение степени достоверности информации, оценка основных итогов, проблем, связанных с ее внедрением в клиническую практику.

В работе приводятся основные результаты, полученные в хирургии с помощью методологии доказательной медицины. Выполнен анализ влияния полученных результатов на повседневную практику и клинические исходы в широкой популяции больных. Обсуждаются особенности доказательной медицины в разрезе хирургической специальности, а также причины медленного внедрения ее методологии в практическую хирургию.

Ключевые слова: доказательная медицина, хирургия.

USE OF DATA OF EVIDENCE BASED MEDICINE IN CLINICAL PRACTICE

A. A. Litvin, A. L. Kalinin, N. M. Trizna

**Gomel Regional Clinical Hospital
Gomel State Medical University**

The purpose of article is the review of principles of evidence based medicine in surgery. A prominent aspect of evidence based medicine in surgery is definition of degree of reliability of the information.

Key words: evidence based medicine, surgery.