

EVALUATION OF THE INFLUENCE OF LOCALLY PRODUCED FOODSTUFFS CONSUMPTION ON THE FORMATION OF INTERNAL IRRADIATION DOSE IN THE REMOTE PERIOD AFTER THE CHORNOBYL CATASTROPHE

Khomenko I.M., Polishchuk S.V.

ОЦІНКА ВПЛИВУ СПОЖИВАННЯ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ МІСЦЕВОГО ВИРОБНИЦТВА НА ФОРМУВАННЯ ДОЗИ ВНУТРІШНЬОГО ОПРОМІНЕННЯ У ВІДДАЛЕНИЙ ПЕРІОД ПІСЛЯ ЧОРНОБІЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ



ХОМЕНКО І.М.¹, ПОЛІЩУК С.В.²

¹Національна медична академія післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика, м. Київ,

²Український науково-дослідний інститут сільськогосподарської радіології Національного університету біоресурсів і природокористування України, м. Київ
УДК 613.2-058:614.876(477.41)

станніми десятиріччями відбувається погіршення стану здоров'я населення України. У віддаленому періоді після Чорнобильської катастрофи (ЧК) негативні тенденції більш виразні на радіоактивно забруднених територіях (РЗТ). На них відзначаються високі рівні захворюваності, поширеності хвороб і смертності [1, 2]. Ці показники є хорошим індикатором стану навколишнього середовища [3]. Серед чинників, які б могли поліпшити стан здоров'я, важливим є харчування. За визначенням експертів ВООЗ, здоров'я населення на 50% залежить від безпечного та якісного харчування [4]. Для мешканців РЗТ воно є вкрай важливим для можливого зменшення внутрішнього опромінення від споживання радіоактивно забруд-

нених продуктів харчування місцевого виробництва.

За отриманими нами раніше даними, через недостатній обсяг заходів радіологічного захисту населення найбільш РЗТ країни ще змушене споживати радіоактивно забруднені продукти харчування місцевого виробництва [5]. При цьому у населених пунктах, в яких паспортні середньорічні ефективні дози опромінення людини перевищують 1 мЗв на рік, це насамперед молоко та м'ясо. За чинним законодавством (Закон України "Про правовий режим територій, що зазнали радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи" № 795-12 від 28.02.1991 р.) такі РЗТ належать до радіоактивно забруднених територій 3-ї зони — зо-

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ МЕСТНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ФОРМИРОВАНИЕ ДОЗЫ ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ В ОТДАЛЕННЫЙ ПЕРИОД ПОСЛЕ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ КАТАСТРОФЫ
Хоменко И.М., Полищук С.В.

В отдаленном периоде после Чернобыльской катастрофы (ЧК) отмечается ухудшение здоровья населения Украины. Особенно эти тенденции выражены среди населения, проживающего на радиоактивно загрязненных территориях. Загрязнение пищевых продуктов местного производства радионуклидами, недостаточное количество завезенных продуктов и бедность химического состава местных продуктов обуславливают ухудшение медико-демографической ситуации и рост заболеваемости жителей этих территорий.

Целью проведенного исследования была гигиеническая оценка состояния фактического питания населения РЗТ Ровенской области и влияние потребления радиоактивно загрязненных продуктов питания местного производства на формирование дозы внутреннего облучения.

Материалы и методы исследования.

Для оценки состояния питания населения и его особенностей в отдаленный период после ЧК использовался анкетно-опросный метод 24-часового воспроизведения питания.

Определение доз облучения населения проводили общепринятым расчетным методом.

Результаты исследований. Показано, что население исследуемого поселения потребляет в основном продукты питания местного производства, за исключением небольшой части

мяса птицы и рыбы, масла и творога.

Результаты проведенных исследований позволили установить особенности фактического питания трудоспособного населения Рокитновского района Ровенской области (на примере с. Старое Село). Так, рационы питания содержат недостаточное количество молока, творога, мяса птицы и говядины, овощей и фруктов. Фрукты представлены только лесными ягодами — черникой, брусникой, ежевикой. При определении нутриентного состава исследуемых рационов установлено, что соотношение белков, жиров и углеводов было нерациональным (1 : 1,6 : 4, 1). Обеспеченность рационов питания жирами на 58% выше рекомендованных величин. Рационы питания по содержанию основных пищевых веществ не соответствуют физиологическим нормам. Установлен дефицит таких минеральных веществ, как кальций, магний, йод. Железо на 83,1% представлено продуктами растительного происхождения.

Наибольший вклад в формирование дозы внутреннего облучения вносят полученное в частных хозяйствах молоко (0,17 мЗв/год, 35% от общей дозы) и грибы (0,14 мЗв/год, 28% от общей дозы). Расчетно-средняя годовая доза внутреннего облучения жителей с. Старое Село по состоянию на 2011 г. достигает 0,5 мЗв. С учетом возможного уровня внешнего облучения она не превышает установленного национальным законодательством критерия безопасного проживания на РЗТ. Рекомендовано продолжение применения мер для получения в индивидуальных хозяйствах радиоактивно безопасной сельскохозяйственной продукции.

© Хоменко І.М., Поліщук С.В. СТАТТЯ, 2014.

ни гарантованого добровільного відселення.

З урахуванням вищезазначеного **метою дослідження** стала гігієнічна оцінка стану фактичного харчування населення РЗТ Рівненської області та вплив споживання радіоактивно забруднених продуктів харчування місцевого виробництва на формування дози внутрішнього опромінення.

Об'єкт дослідження: сучасна структура та склад раціону харчування населення працездатного віку критичних населених пунктів (чоловіки та жінки віком від 18 до 59 років), яке постійно проживає у сільських населених пунктах Рокитнівського району Рівненської області. У межах Північно-Західного Полісся України було обрано с. Старе Село.

Матеріали та методи дослідження. З метою гігієнічної оцінки стану харчування населення та його особливостей у віддалений період після ЧК вивчали показники, що характеризують харчування як чинник навколишнього середовища (нутрієнтний склад, харчову цінність раціону харчування). Для цього використовували анкетно-опитувальний (метод 24-годинного відтворення харчування) та розрахунковий методи. Стан фактичного харчування та споживання основних продуктів харчування вивчено у 65 мешканців села у літньо-осінній період. Для кожного з обстежуваних оцінювали рівні доз опромінення від спожитого харчового раціону. Розрахунок проводили за формулою [6, 7]:

$$E_{ing} = \sum_{i=1}^n I_n \times A_i \times B^i \times p_i^n,$$

де E_{ing} — очікувана ефективна доза (Зв); n — кількість основних продуктів харчування, з яких складається харчовий раціон, що людина споживає протягом року; B^i — дозовий коефіцієнт, який дорівнює ефективній дозі (Зв) при пероральному споживанні 1 Бк i -го радіонукліда залежно від значень коефіцієнта всмоктування у кишечнику та віку людини (для ^{137}Cs для дорослої людини = 1.3×10^{-5} мЗв/Бк); I_n — річне споживання n -го продукту, кг; A_i — питома активність i -го радіонукліда у n -му продукті, Бк/кг; p_i^n — втррати i -го радіонукліда під час кулінарної об-

робки n -го продукту (співвідношення питомої активності i -го радіонукліда у n -му продукті харчування і питомої активності у початковій сировині).

Отримані дані піддавали математико-статистичному аналізу з використанням ліцензійних статистичних програм Excel Microsoft Office 2003 і пакета SPSS з використанням загальноприйнятих методів варіаційної статистики.

Результати дослідження та їх обговорення. Дані щодо середнього споживання основних продуктів харчування населенням працездатного віку досліджуваного поселення представлено у таблиці 1.

Проведені дослідження свідчать, що фактичне харчування мешканців РЗТ відбувається переважно за рахунок споживання продуктів харчування місцевого виробництва.

Необхідно відзначити, що всі основні продукти харчування населення споживало місцевого виробництва, за винятком

незначної частини масла, сиру, м'яса птиці та риби. Овочі (картопля, капуста, морква, буряк столовий, кабачки, цибуля, огірки, перець солодкий тощо). Зелень у раціоні — також продукт місцевого виробництва. Серед продуктів з торговельної мережі були хліб та хлібопродукти, крупи, цукор, олія, цукерки та морозиво.

У кількісному плані у раціонах харчування недостатнім було споживання молока (на 44%), сиру (на 64%), м'яса яловичини та птиці (на 39%), овочів (на 14,6%), фруктів та ягід (на 90%). Фрукти та ягоди представлені переважно лісовими ягодами — чорницею, брусницею, ожиною. У складі овочів відзначається недостатнє споживання капусти (в 1,9 рази), моркви та буряка столового з незначним збільшенням споживання картоплі (на 4,7%). При цьому населення споживало надмірну кількість свинини (у 3 рази більше), сала (у 5,6 разів), сметани (в 1,9 рази),

Таблиця 1

Розрахункове середньорічне споживання основних продуктів харчування мешканцями с. Старе Село, кг, л на людину

Продукти харчування	Розрахункове споживання, загалом	У т. ч. споживання місцевих продуктів	Фізіологічні норми*
Молоко, л	70	70	125,0
Масло, кг	5,0	4,4	5,0
Сир (творог), кг	4,8	4,2	13,5
Сметана, кг	9,4	9,4	5,0
М'ясо (свинина), кг	24,3	24,3	8,0
Сало, кг	11,2	11,2	2,0
М'ясо (яловичина), кг	8,2	8,2	14,0
М'ясо (птиця), кг	7,7	6,8	12,0
Яйця, шт.	284	233	220
Риба, кг	10,9	7,0	7,0
Картопля, кг	99,5	99,5	95,0
Капуста, кг	14,2	14,2	28,0
Морква, буряк, кг	13,2	13,2	18,0
Цибуля, кг	9,4	9,4	10,0
Огірки, кг	16,3	16,3	25,0
Помідори, кг	16,1	15,6	
Гриби сушені, кг	0,7	0,7	-
Лісові ягоди (чорниця), кг	3,8	3,8	Фрукти, ягоди свіжі 60,0
Лісові ягоди (ожина), кг	2,2	2,2	
Лісові ягоди (брусниця), кг	0,1	0,1	

Примітка: * Затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 14.04.2000 р. № 656 "Про затвердження наборів продуктів харчування, наборів непродовольчих товарів та наборів послуг для основних соціальних і демографічних груп населення".

EVALUATION OF THE INFLUENCE OF LOCALLY PRODUCED FOODSTUFFS CONSUMPTION ON THE FORMATION OF INTERNAL IRRADIATION DOSE IN THE REMOTE PERIOD AFTER THE CHORNOBYL CATASTROPHE

Khomenko I.M., Polishchuk S.V.

In the remote period after the Chornobyl catastrophe a deterioration of the population's health in Ukraine, especially among the population residing on the radioactively contaminated territories of Ukraine, was registered. The contamination of locally produced foodstuff with radionuclides, the insufficient quantity of supplied food and poor chemical composition of local foodstuffs cause a worsening of medical and demographic situation and increased morbidity rate among the population of these territories.

Objective. To conduct hygienic assessment of the actual nutritional status of the population residing on the radioactively contaminated territories of the Rivne oblast and to study the influence of radioactively contaminated locally produced foodstuffs' consumption on the formation of internal irradiation dose.

Materials and methods. To assess the nutritional status of the population and its peculiarities in the remote period after the Chornobyl catastrophe we used a survey (method of the reproduction of 24-hours nutrition) and calculation methods. The determination of the irradiation dose of the population was carried out by the standard calculation method.

Results of the research. We showed that the population of the studied territories consumed mostly locally produced foodstuffs with the exception of a small part

of poultry meat and fish, butter and cottage cheese. The results of performed research furnished a determination of the factual nutritional peculiarities of the working population of the Rokytno district of the Rivne oblast (on the example of v. Staroe Selo). Thus, the food rations contain not enough milk, cottage cheese, poultry meat and beef, vegetables and fruit. Fruit are presented only by wild berries i.e. blueberries, cranberries, blackberries. At the determination of nutrient composition of the studied food rations we found that the ratio of protein, fat and carbohydrate was irrational — 1:1,6:4,1. The amount of fat in the food rations exceeds the recommended values by 58%. The nutrients content in the food rations does not meet the physiological requirements. There was a deficiency of minerals such as calcium, magnesium and iodine. Iron was represented by the products of vegetable origin (83,1%). The greatest contribution to the formation of the internal irradiation dose makes milk from the individual farms (0.17 mSv per year, 35% of the total dose) and mushrooms (0.14 mSv per year, 28% of the total dose). According to the data of 2011 the average annual internal irradiation dose of the population of v. Staroe Selo is 0.5 mSv. Taking into account possible level of external irradiation it does not exceed the criterion determined by the national law for life safety in the radioactively contaminated territories. We recommend to continue the application of the measures for the production of radioactively safe agricultural products at the individual farms.

яєць (на 29%), круп'яних виробів (вдвічі), макаронних виробів (у 2,4 рази).

Нутрієнтний склад та енергетичну цінність досліджуваних раціонів харчування порівнювали з "Нормами фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії" від 18.11.1999 р. № 272. За отриманими результатами встановлено, що співвідношення білків, жирів та вуглеводів було нераціональним — 1 : 1,6 : 4,1. Забезпеченість раціонів харчування білками і у чоловіків, і у жінок була у межах рекомендованих величин. Водночас забезпеченість жирами на 58% вища від рекомендованих величин. Таке перебільшення відбувається за рахунок надмірного споживання жирних продуктів тваринного походження і, відповідно, тваринних жирів (свинини, сала, масла домашнього, сметани, ковбасних та м'ясних виробів куплених).

У харчових раціонах спостерігається недостатня кількість кальцію: 542 мг/добу за добової потреби дорослих жінок (1100 мг) та чоловіків (1200 мг). Кількість калію та фосфору у середньому відповідає добовій потребі дорослої людини у цих мінеральних речовинах. Співвідношення кальцію та фосфору у раціонах харчування становить

1 : 2,3, що не відповідає фізіологічним нормам. Встановлено дефіцит таких мінеральних речовин, як магній (на 25,7%), йод (на 37%). Вміст заліза дещо вищий за фізіологічну норму (на 27%) переважно за рахунок продуктів рослинного походження (83,1%). При цьому величина гемового заліза є недостатньою.

Відомо, що клітковина у раціоні харчування забезпечує нормальну моторику кишечника та неспецифічну сорбцію радіонуклідів. Важливе значення має вміст клітковини у раціонах населення радіоактивно забруднених внаслідок ЧК територій. Визначений вміст клітковини у досліджуваних раціонах харчування чоловіків та жінок виявився втричі нижчим за

фізіологічні потреби.

Вкрай низький вміст клітковини обумовлюється недостатньою кількістю овочів та фруктів у щоденному раціоні. Овочів, окрім картоплі, споживається лише 200 г/добу, а картоплі — 273 г/добу, тобто у раціоні представлено лише ягодами місцевого виробництва у кількості близько 17 г/добу. Харчовий раціон не містить продукти, що мають радіопротекторні властивості: пюре і соки (вишневий, гранатовий, абрикосовий, морквяний тощо) та продукти з пектиновими добавками (джеми, повидло, мармелад).

Фактичне харчування характеризується недостатнім спо-

Таблиця 2
Рівні забруднення контрольованих харчових продуктів ¹³⁷Cs у Рокитнівському районі Рівненській області у 2011 р., Бк/кг

Назва продуктів	Середні рівні забруднення	Максимальні рівні забруднення	Вимоги ДР-2006
Молоко	167±42	978	100
М'ясо ВРХ	668±67	-	200
М'ясо диких тварин	-	782	400
Картопля	35±9	-	60
Гриби сухі	16869±6300	31477	2500
Ягоди лісові (чорниця)	787±135	-	500
Ягоди лісові (журавлина)	167±39	-	500

живанню вітамінів: А — на 66%, β -каротину — вдвічі, РР — на 37% нижче від фізіологічної потреби. Забезпеченість раціонів харчування вітаміном С відповідала фізіологічним нормам.

Таким чином, представлені раціони не можна вважати збалансованими за основними харчовими речовинами та за вмістом мінеральних речовин і вітамінів.

За даними Держсанепідслужби області, у Рокитнівському районі у 2010-2011 роках радіоактивні речовини містили майже усі основні контрольовані харчові продукти місцевого виробництва. Результати вимірів їхнього вмісту у 2011 р. надано у таблиці 2.

Як видно з наведених даних, проблемними з точки зору забруднення є основні продукти харчування. Вміст радіоцезію у них перевищує національні допустимі рівні. Середні рівні забруднення молока індивідуального сектора становили 167 ± 42 Бк/кг, а максимальні рівні сягали 978 Бк/кг. Максимальна питома активність ^{137}Cs у м'ясі яловичому становила 668 ± 67 Бк/кг за допустимого рівня 200 Бк/кг. У грибах сушених їх вміст сягав 16869 ± 6300 Бк/кг. Середні рівні радіоактивного забруднення ^{137}Cs ягід лісових (зокрема чорниці) становили 787 ± 135 Бк/кг, що вище від допустимого рівня (500 Бк/кг). Середні рівні забруднення журавлини становили 167 ± 39 Бк/кг.

Загалом останніми роками у загальній кількості досліджуваних проб харчових продуктів

спостерігається зменшення частки тих, що не відповідають гігієнічному нормативу (ДР-2006). Проте, як видно з даних рисунка 1, у 2011 р. перевищення ще визначалися у грибах, молоці, лісових ягодах, м'ясі та картоплі.

Розрахунок доз опромінення населення за результатами встановленого фактичного харчування мешканців досліджуваного населеного пункту дозволив встановити (рис. 2), що найбільші рівні доз внутрішнього опромінення формуються за рахунок споживання молока індивідуального сектора та молочних продуктів (сметани, сиру, масла) — 0,17 мЗв на рік (35% від загальної дози) та грибів — 0,14 мЗв на рік (28% від загальної дози). 13% її зумовлені споживанням яловичини (0,07 мЗв/рік) та 7% — свинини (0,04 мЗв/рік). По 8% дози формуються за рахунок споживання радіоактивно забруднених лісових ягід та картоплі (0,04 мЗв/рік). Споживання місцевих моркви та буряка додає по 0,03 мЗв/рік (1%).

Загалом розрахована за результатами встановленого фактичного харчування при споживанні продуктів харчування місцевого виробництва середньорічна доза внутрішнього опромінення для мешканців досліджуваного населеного пункту на РЗТ Рокитнівського району Рівненської області сягає 0,5 мЗв. Отримані дані дуже добре узгоджуються з фактичними даними ЛВЛ-моніторингу 263 мешканців

Старого Села у 2011 році — 0,37 мЗв та 270 мешканців у 2012 році — 0,45 мЗв [8, 9]. При цьому паспортна доза була більше ніж у 6-7 разів вищою від результатів ЛВЛ-моніторингу — 2,7 мЗв/рік та 2,74 мЗв/рік відповідно. Це свідчить про високий консерватизм оцінок паспортних доз за Методикою-96, зумовлений застарілими даними щодо раціону харчування населення.

Висновки

1. Дослідження сучасної структури та складу раціону харчування мешканців критичних населених пунктів Північно-Західного Полісся України (на прикладі населеного пункту Старе Село Рокитнівського району Рівненської області) показало, що на радіоактивно забруднених внаслідок Чорнобильської катастрофи територіях населення споживало переважно продукти місцевого виробництва, за винятком незначної частини масла, сиру, м'яса птиці та риби.

2. За отриманими нами даними, у досліджуваній період раціони харчування містили недостатню кількість молока, сиру, м'яса (яловичини та птиці), овочів, фруктів та ягід. При цьому населення споживало надмірну кількість свинини, сала, сметани, картоплі, яєць, круп'яних та макаронних виробів.

3. Виявлено, що фактичне харчування населення РЗТ Рівненської області не відповідає вимогам раціонального: порушено співвідношення між білками, жирами та вуглеводами, раціони містять вузький асортимент продуктів.

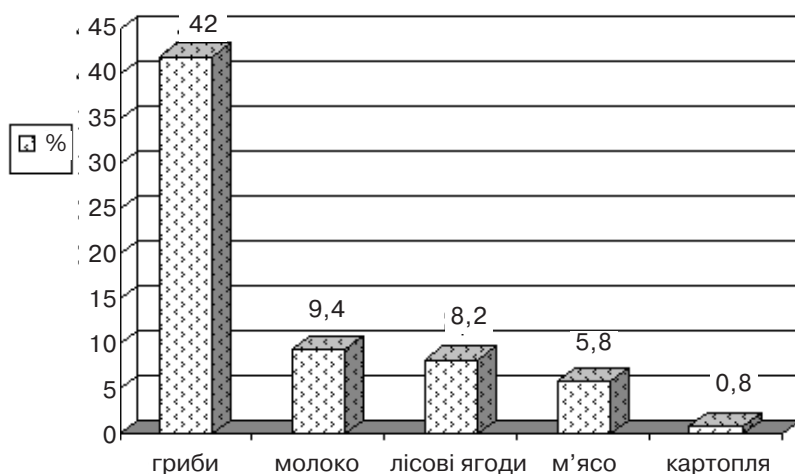
4. У Рівненській області триває післяаварійне радіоактивне забруднення об'єктів навколишнього природного середовища і продуктів харчування, яке зумовлює внутрішнє опромінення мешканців радіоактивно забруднених районів.

5. Основним компонентом, що формує внутрішнє опромінення населення, у віддалений період після ЧК залишаються продукти тваринного походження місцевого виробництва, передусім молоко, м'ясо та гриби. Найбільший внесок у формування дози внутрішнього опромінення вносить молоко, яке отримане у власних господарствах — 0,17 мЗв/рік (35% від загальної дози) та гриби — 0,14 мЗв/рік (28% від загальної дози).

6. Розрахована за результатами встановленого фактичного раціону харчування при споживанні харчових продуктів місцевого ви-

Рисунок 1

Питома вага проб продуктів харчування місцевого виробництва у Рокитнівському районі Рівненської області, які не відповідають вимогам ДР-2006, у загальній кількості досліджуваних у 2011 р., %



робництва, які містять ^{137}Cs , середня річна ефективна доза внутрішнього опромінення жителів с. Старе Село становила станом на 2011 р. 0,5 мЗв й добре узгоджується з даними ЛВЛ-моніторингу мешканців (0,4-0,5 мЗв). З урахуванням можливого рівня зовнішнього опромінення вона вже може не перевищувати встановленого національним законодавством критерію безпечного проживання на РЗТ в 1 мЗв.

7. Зважаючи на важливість у харчуванні людей, особливо дітей, молока та м'яса, вкрай важливим є потреба у наданні мешканцям РЗТ державної допомоги для отримання в індивідуальних господарствах радіоактивно безпечної сільськогосподарської продукції.

Ключові слова: фактичне харчування, продукти харчування місцевого виробництва, доза внутрішнього опромінення, радіологічний захист, радіоактивно забруднені території.

ЛІТЕРАТУРА

1. Медико-демографічні наслідки Чорнобильської катастрофи в Україні / За ред. М.І. Омелянця. — К.: Чорнобильінтерінформ, 2004. — 207 с.
2. Борьба с основными болезнями в Европе — актуальные проблемы и пути их решения / Факты и цифры ЕРБ ВОЗ/03/06. — Копенгаген, 2006. — 7 с.
3. Особливості харчового статусу та есенціальні нутрієнтні дефіцити серед населення радіоактивно забруднених територій України / І.Т. Матасар, О.Г. Луценко, Л.І. Петрищенко, Т.В. Матасар // Довкілля та здоров'я. — 2014. — № 1. — С. 23-29.
4. Предлагаемый Второй план

действий в области пищевых продуктов и питания для Европейского региона ВОЗ на 2007-2012 гг., 2007. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.euro/who.int>

5. Омелянець М.І. Стан забезпечення радіоактивно чистими продуктами харчування та застосування контрзаходів у системі протирадіаційного захисту жителів радіоактивно забруднених територій Рівненської області в Україні / М.І. Омелянець, І.М. Хоменко, В.Я. Бойко // Довкілля та здоров'я. — 2012. — № 2. — С. 12-16.

6. Радіоекологія: навчальний посібник / І.М. Гудков, В.А. Гайченко, В.О. Кашпаров та ін. / За ред. І.М. Гудкова. — К., 2011. — 386 с.

7. Серия норм МАГАТЭ по безопасности, № GSR Part 3 (Interim). Радиационная защита и безопасность источников излучения: международные основные нормы безопасности. Промежуточное издание. Общие требования безопасности / Международное агентство по атомной энергии. — Вена, 2011. — 311 с.

8. Загальнодозиметрична паспортизація та результати ЛВЛ-моніторингу у населених пунктах України, які зазнали радіоактивного забруднення після Чорнобильської аварії. Узагальнені дані за 2011 р. (Збірка 14) / І.А. Ліхтарьов, Л.М. Ковган, В.В. Василенко та ін. — К., 2012. — 99 с.

9. Загальнодозиметрична паспортизація та результати ЛВЛ-моніторингу у населених пунктах, які зазнали радіоактивного забруднення після Чорнобильської катастрофи. Дані за 2012 р. (Збірка 15) / І.А. Ліхтарьов,

Л.М. Ковган, В.В. Василенко та ін. — К., 2013. — 33 с.

REFERENCES

1. Omelianets M.I. (ed.) Medyko-demografichni naslidky Chornobylskoi katastrofy v Ukraini [Medico-Demographic Consequences of the Chornobyl Catastrophe in Ukraine]. Kyiv : Chornobylinterinform ; 2004 : 207 p. (in Ukrainian)
2. WHO Borba s osnovnymi bolezniami v Evrope — aktualnye problemy i puti ikh resheniia [Struggle with the Main Diseases in Europe — Actual Problems and Ways for Their Solution] / Fakty i cifry ERB WHO/03/06. Copenhagen ; 2006 : 7 p. (in Russian)
3. Matasar I.T., Lutsenko O.H., Petryshchenko L.I., Matasar T.V. Dovkilia ta zdorovia. 2014 ; 1 : 23-29. (in Ukrainian)
4. Predlagaemyi Vtoroi plan deistvii v oblasti pishchevykh produktov i pitaniia dlia Evropeiskogo regiona VOZ na 2007-2012 gg. [Proposed Second Action Plan in the Field of the Foodstuffs and Nutrition for the European Region of WHO in 2007-2012]. 2007. Available at: <http://www.euro/who.int> (in Russian)
5. Omelianets M.I., Khomenko I.M., Boiko V.Ya. Dovkilia ta zdorovia. 2012 ; 2 : 12-16. (in Ukrainian)
6. Hudkov I.M., Haichenko V.A., Kashparov V.O., Kutlakhmedov Yu.O., Hudkov D.I., Lazarev M.M. Radioekologiya: navchalniy posibnyk [Radioecology: Training Aids]. Kyiv ; 2011 : 386 p. (in Ukrainian)
7. IAEA Safety Standards for Protecting People and Environment. Radiation Protection and Safety of Radiation Sources : International Basic Safety Standards № GSR Part (Interim). Vienna ; 2011 : 311 p.
8. Likhtarov I.A., Kovhan L.M., Vasylenko V.V., Fedosenko H.V., Masluk S.V., Boiko Z.N. et al. Zahalnodozymetrychna pasportyzatsiia ta rezultaty LVL-monitoringu v naselennykh punktakh Ukrainy, yaki zaznaly radioaktyvnoho zabrudnennia pislia Chornobylskoi avarii. Uzaahlneni dani za 2011 r. [General Dosimetric Certification and Results of HC-Monitoring in the Settlements of Ukraine Suffered from Radioactive Contamination after the Chornobyl Accident. Generalized Data of 2011]. Kyiv ; 2012 : 99 p. (in Ukrainian)
9. Likhtarov I.A., Kovhan L.M., Vasylenko V.V. et al. Zahalnodozymetrychna pasportyzatsiia ta rezultaty LVL-monitoringu v naselennykh punktakh, yaki zaznaly radioaktyvnoho zabrudnennia pislia Chornobylskoi katastrofy. Dani za 2012 r. [General Dosimetric Certification and Results of HC-Monitoring in the Settlements of Ukraine Suffered from Radioactive Contamination after the Chornobyl Accident. Generalized Data of 2012]. Kyiv ; 2013 : 33 p. (in Ukrainian)

Надійшла до редакції 21.11.2013.

Рисунок 2
Внесок основних місцевих продуктів харчування у формування дози внутрішнього опромінення населення досліджуваного населеного пункту, %

