

# HYGIENIC ASSESSMENT OF THE FACTUAL NUTRITION OF ABLE-BODIED POPULATION IN THE OBSERVATION AREA OF THE ZAPORIZHZHIA NUCLEAR POWER PLANT

Khomenko I.M., Koziarin I.P., Zakladna N.V.

## ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ФАКТИЧНОГО ХАРЧУВАННЯ ПРАЦЕЗДАТНОГО НАСЕЛЕННЯ ЗОНИ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗАПОРІЗЬКОЇ АТОМНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

# Я

<sup>1</sup>ХОМЕНКО І.М.,  
<sup>1</sup>КОЗЯРІН І.П.,  
<sup>2</sup>ЗАКЛАДНА Н.В.

<sup>1</sup>Національна медична академія післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика, м. Київ  
<sup>2</sup>Токмацький міжрайонний відділ ДУ «Запорізький обласний лабораторний центр МОЗ України», м. Токмак

УДК 613:614.876:340.13(477)

**Ключові слова:** атомні електростанції, протирадіаційний захист, зона спостереження, харчування населення.

Ядерна енергетика відіграє ключову роль у стабільному електрозабезпеченні країни. Діючий потенціал 15 енергоблоків чотирьох українських АЕС, серед яких найкрупнішою у країні та Європі є ЗАЕС [1-3], забезпечує 17% енергетичного балансу держави та дозволяє покривати до 50% попиту на електроенергію [1]. За цими показниками Україна посідає шосте місце у світі після Франції, Литви, Словаччини, Бельгії та Швеції [4].

Відомо, що діючі АЕС належать до категорії потенційно небезпечних об'єктів [5], а проживання у зоні дії АЕС може бути небезпечним через вплив іонізуючого випромінювання (газоаерозольні викиди та рідкі скиди у навколишнє середовище) на організм людини та її здоров'я.

За роки незалежності в Україні соціально-економічні та політичні негаразди суттєво погіршили кількісні та якісні показники харчування населення. Експерти ВООЗ відзначають, що

здоров'я населення на 50% залежить від безпечного та якісного харчування [6]. Раціональне харчування екологічно безпечними харчовими продуктами сприяє формуванню здорового організму та здатності його протидіяти впливу несприятливих факторів [7, 8].

**Метою роботи** було оцінити з гігієнічних позицій стан фактичного харчування населення ЗС об'єктів атомної енергетики України на прикладі ЗАЕС.

**Об'єктом дослідження** стало доросле населення ЗС ЗАЕС.

**Матеріали та методи дослідження.** У зв'язку з можливим надходженням шкідливих речовин, у т.ч. радіонуклідів, через шлунково-кишковий тракт система органів травлення найбільш вразлива в умовах проживання людини у ЗС АЕС.

Дослідження проводили у двох напрямках: натурних спостережень та анкетного опитування мешканців ЗС. У перших аналізували вміст радіонуклідів <sup>137</sup>Cs та <sup>90</sup>Sr в основних продук-

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ФАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ ТРУДОСПОСОБНОГО НАСЕЛЕНИЯ ЗОНЫ НАБЛЮДЕНИЯ ЗАПОРОВСКОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

<sup>1</sup>Хоменко И.М., <sup>1</sup>Козярин И.П., <sup>2</sup>Закладна Н.В.

<sup>1</sup>Национальная медицинская академия последипломного образования имени П.Л. Шупика, г. Киев

<sup>2</sup>Токмацкий междурайонный отдел ГУ «Запорожский областной лабораторный центр Минздрава Украины», г. Токмак

Оценка безопасности атомной энергетики для окружающей среды и здоровья людей является одним из приоритетов науки и проективной деятельности. Особенно это важно в последние годы в связи со структурными изменениями в государственном управлении, длительным социально-экономическим кризисом в стране, ухудшением стандартов жизни людей, медицинского обеспечения и питания. Результаты экспериментальных исследований и медико-эпидемиологических наблюдений свидетельствуют, что система пищеварения является чувствительной к действию ионизирующего излучения. Зона наблюдения (ЗН) Запорожской атомной электростанции (ЗАЭС) охватывает часть территории Запорожской и Днепропетровской областей. Однако в последние годы исследования ее влияния на окружающую среду и здоровье населения

не проводились. Особенно актуальной сегодня является оценка состояния питания населения, проживающего в ЗН этой АЭС.

**Цель.** Дать гигиеническую оценку состояния фактического питания населения зон наблюдения объектов атомной энергетики Украины на примере ЗАЭС.

**Материалы и методы:** библиографический, социологический, аналитический и статистический.

**Результаты.** В процессе эксплуатации ЗАЭС происходит выброс основных дозоформирующих радионуклидов <sup>137</sup>Cs и <sup>90</sup>Sr в окружающую среду, но их содержание не превышает «нулевого фона», уровни загрязнения неравномерны и имеют территориальные отличия. Фактическое питание жителей ЗН ЗАЭС не отвечает требованиям рационального по содержанию основных веществ в ежедневном рационе.

**Выводы.** Полученные данные свидетельствуют о возможности безопасного по радиационному фактору проживания населения в ЗН ЗАЭС. Нестабильность в уровнях загрязнения пищевых продуктов стационарными выбросами свидетельствует о необходимости постоянного мониторинга их содержания и влияния на здоровье жителей зоны наблюдения.

**Ключевые слова:** атомные электростанции, противорадиационная защита, зона наблюдения, питание населения.

© Хоменко І.М., Козярін І.П., Закладна Н.В. СТАТТЯ, 2017.

№ 1 2017 ENVIRONMENT & HEALTH 54

тах харчування населення ЗС ЗАЕС. Основою їх були дані радіаційно-гігієнічного моніторингу, проведеного ДУ «Запорізький обласний лабораторний центр». Відбір проб харчових продуктів здійснювали у визначених контрольних пунктах: у Кам'яно-Дніпровському районі (селах Кам'янка-Дніпровська та Водяне). Вміст  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  визначали радіохімічним методом:  $^{90}\text{Sr}$  – оксалатним методом за іттрієм-90;  $^{137}\text{Cs}$  – сурм'яно-йодним методом з подальшою радіометрією на радіометрі УМФ-2000.

Використовували також дані досліджень, які здійснювали у лабораторії зовнішнього радіаційного контролю (ЛЗРК) ЗАЕС у населених пунктах ЗС Запорізької й Дніпропетровської областей (м. Нікополь, м. Марганець) щодо вмісту радіонуклідів у молоці, зернових культурах, овочах та фруктах, відібраних у ЗС ЗАЕС.

Стан фактичного харчування оцінювали за результатами соціологічного опитування населення ЗС ЗАЕС шляхом анкетування. Розроблена нами анкета складалася з 22 питань, які надавали можливість всебічно оцінити організацію фактичного харчування населення, його регулярність та повноцінність, поінформованість населення щодо небезпеки проживання у ЗС та необхідності профілактичної складової харчування (споживання харчових продуктів з радіопротекторними властивостями). Окремим блоком в анкеті були представлені питання щодо самооцінки опитуваними стану свого здоров'я.

Опитували мешканців, віднесених до ЗС чотирьох районів Запорізької області: Василівського, Великobilозерського, Запорізького, Кам'яно-Дніпровського та м. Енергодар. Опитуваними були 700 осіб віком від 18 до 55 років. 23,7% з них були особами чоловічої статі, 76,3% – жіночої. На період дослідження 49,1% осіб проживали у ЗС усе життя, 35,3% – понад 20 років, 7,9% – більше 15 років, 7,7% – понад 10 років. Застосовували метод стандартизованого опитування.

Отримані результати аналізували з застосуванням статистичних та математичних методів. Використовували пакети прикладних комп'ютерних про-



## ГІГІЕНА ХАРЧУВАННЯ

грам SPSS 8.0, EXCEL. Вибіркову сукупність розраховували, виходячи із загальної чисельності населення у ЗС [9].

**Результати досліджень та їх обговорення.** Результати опитування населення показали, що більшості з опитаних (97%) відомо, що вони мешкають у ЗС ЗАЕС. 84,3% мешканців поінформовані про можливий вплив діючої електростанції на здоров'я, а 10,9% знають про це певне. Переважна більшість (72,7%) опитаних визнає, що проживання у ЗС діючої АЕС викликає у них занепокоєння.

Більшість респондентів (48,7%) відзначає, що інформацію щодо небезпеки проживання у ЗС отримували з Інтернету та

книжок. Другим за обсягом джерелом інформації (40,4%) були місцеві газети. 12% населення отримали інформацію від сусідів, 10,7% – по місцевому радію.

91% опитаних мають змішаний тип харчування, 3,1% – роздільний, 1,1% є вегетаріанцями, 4,7% не змогли визначитися. 47,6% сімей забезпечують себе продуктами харчування з індивідуальних приватних господарств, 41,3% – з торговельної мережі. Решта (7,3%) населення купує продукти харчування на ринку. Тобто фактичне харчування мешканців ЗС відбувається переважно за рахунок споживання продуктів місцевого виробництва. Цей шлях такий же, як і у зонах

Рисунок 1

### Оцінка мешканцями ЗС АЕС якості споживаних харчових продуктів за радіаційним чинником, %

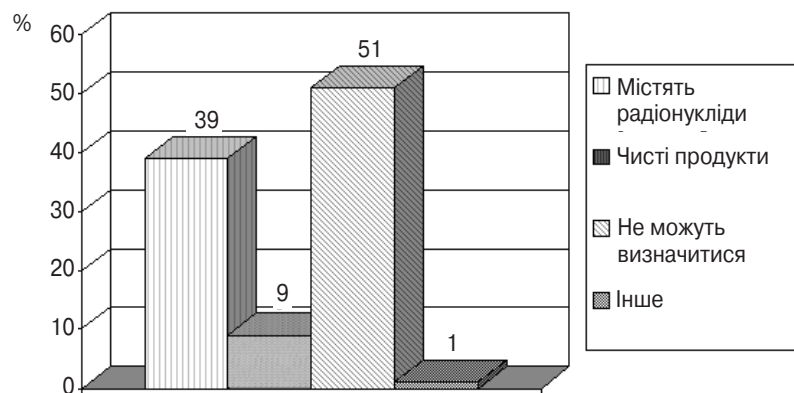
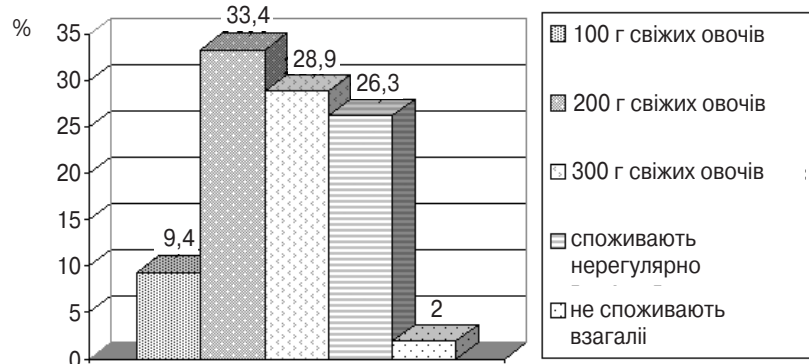


Рисунок 2

### Оцінка мешканцями ЗС АЕС обсягів споживання овочів, %



радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи (ЧК) [10].

39% опитаних вважають, що продукти, які входять до їхнього щоденного раціону, містять радіонукліди, 9% вважають продукти чистими, а 51% мешканців не можуть визначитися з цим питанням (рис. 1).

У ході дослідження встановлено, що 42,6% опитаних харчуються тричі на день, 13,6% – чотири рази, 2,9% – п'ять разів на день. 36,3% опитаних вказують, що приймають їжу нерегулярно, 4,6% взагалі не змогли відповісти на це запитання. 92,9% респондентів відповіли, що зазвичай харчуються вдома, 1,6% – на підприємствах громадського харчування, 1,7% обрали інший варіант відповіді.

Білки тваринного та рослинного походження споживають 67,6% опитаних, лише тваринного походження – 17,9%, лише рослинні – 9%, а 5,6% не змогли відповісти на запитання.

Загальновідомо, що клітковина у раціоні харчування забезпечує нормальну моторику кишечника та неспецифічну сорбцію радіонуклідів, що має особливе значення для насе-

лення, яке проживає у несприятливих екологічних умовах [8]. Важливим джерелом клітковини у харчуванні населення є свіжі овочі, фрукти й різноманітні продукти із них (пюре та соки з м'якоттю). Нашим дослідженням встановлено, що населення ЗС споживає недостатню кількість свіжих овочів. Так, 9,4% опитаних споживає лише 100 г овочів щоденно, 33,4% – 200 г, 28,9% – 300 г овочів. 26,3% респондентів споживають свіжі овочі нерегулярно, а 2% – не споживають їх взагалі (рис. 2). Із овочів мешканці ЗС найчастіше їдять картоплю (87,3%), томати (71,6%), огірки (59,1), моркву (52%), капусту (49%), рідше – буряк столовий (23,7%), кабачки (23,7%), інші види капусти (10%).

За результатами опитування, 19% щоденно споживають 100 г свіжих фруктів, 33,4% – 200 г фруктів, 46,1% споживають їх нерегулярно, а 1,3% не споживають взагалі.

Пюре чи соки з м'якоттю до свого щоденного раціону включають 64,4% опитаних, найчастіше – яблучний (23,3%), вишневий (5,3%), морквяний (5%), абрикосовий (3,3%), сливовий

(1,9%). 25,6% респондентів відзначили, що п'ють інші види соків. Майже третина респондентів (35,6%) відзначили, що не споживають їх ніколи.

Як свідчать дані таблиці 1, 75,1% опитаного населення споживають харчові продукти з радіопротекторними властивостями (морепродукти, фрукти, овочі, соки, кисломолочні продукти), 7,4% – не споживають, а 17,4% не визначилися з відповіддю.

Останніми десятиріччями відбувається погіршення стану здоров'я населення України [10]. Для оцінки рівня здоров'я мешканців ЗС ми вивчали його стан за результатами їхньої самооцінки. Найбільш хронічних захворювань органів травлення відзначили 41,7% опитаних, хронічних захворювань серцево-судинної системи – 34,4% опитаних, захворювань ендокринної системи – 13,6%. В останньому класі захворювань переважають жінки. Найвність інших захворювань відзначила майже третина опитаних (32,7%). Майже половина респондентів відзначили наявність двох хронічних захворювань.

Близько половини (48,1%) респондентів оцінюють стан захисту здоров'я мешканців ЗС при проживанні у зоні дії об'єкта атомної енергетики негативно, 45,6% не могли визначитися. Лише 5,3% опитаних оцінюють його позитивно.

На запитання щодо отримання пільг за проживання у ЗС діючої АЕС 7,6% опитаних відповіли, що отримують безкоштовне харчування дітей у дитячих закладах. Переважна біль-

**Оцінка мешканцями зони спостереження АЕС обсягів споживання окремих видів харчових продуктів з радіопротекторними властивостями станом на 2015 р., %**

Види харчових продуктів	Споживаю	Не споживаю	Не можу визначитися
Пюре (соки) з м'якоттю	64,4	35,6	–
Харчові продукти з радіопротекторними властивостями	75,1	7,4	17,4
Спеціальні харчові продукти або біологічно активні добавки	7,9	89,4	2,6

Таблиця 1

**Вміст <sup>137</sup>Cs та <sup>90</sup>Sr у сільськогосподарській продукції зони спостереження, М±m, Бк/кг, л**

Продукт харчування	2009 р.		2011 р.		2013 р.		2015 р.		Допустимі рівні, ДР-2006	
	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr
Молоко	0,008± 0,022	0,018± 0,003	0,06± 0,017	0,04± 0,009	0,07± 0,019	0,05± 0,011	0,05± 0,014	0,04± 0,009	100	20
М'ясо	0,113± 0,024	0,128± 0,033	0,13± 0,028	0,14± 0,036	0,12± 0,026	0,15± 0,038	0,07± 0,015	0,06± 0,015	200	20
Хліб 1 с.	0,019± 0,005	0,058± 0,013	0,06± 0,016	0,07± 0,017	0,07± 0,018	0,05± 0,013	0,07± 0,017	0,04± 0,009	20	5
Риба	0,694± 0,055	0,519± 0,061	0,54± 0,043	0,63± 0,074	0,42± 0,033	0,60± 0,07	0,07± 0,005	0,05± 0,005	150	35
Овочі	0,058± 0,012	0,084± 0,018	0,075± 0,015	0,086± 0,019	0,06± 0,012	0,07± 0,015	0,06± 0,012	0,05± 0,011	40	20
Фрукти	0,053± 0,016	0,131± 0,026	0,05± 0,015	0,13± 0,026	0,06± 0,018	0,14± 0,028	0,6±0,18	0,28± 0,06	70	10
Зернові культури (пшениця)	0,102± 0,02	0,199± 0,04	0,102± 0,02	0,196± 0,04	0,13± 0,025	0,15± 0,032	0,14± 0,028	0,1± 0,021	50	20

Примітка: дані радіологічної лабораторії ДУ «Запорізький обласний лабораторний центр».

HYGIENIC ASSESSMENT OF THE FACTUAL NUTRITION OF ABLE-BODIED POPULATION IN THE OBSERVATION AREA OF THE ZAPORIZHZHIA NUCLEAR POWER PLANT  
**1Khomeiko I.M., 1Koziarin I.P., 2Zakladna N.V.**  
 1Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education.

2Tokmak Interregional Administration of Sanitary and Epidemiological Service of Zaporizhzhia Region, MPHU

**Background.** Assessment of the safety of nuclear energy for the environment and the human health is one of the priorities of science and project-oriented activity. Last years it is especially important due to the structural changes in the state administration, prolonged social-and-economic crisis in the country, decrease of living standards and significant deterioration in medical service and nutrition. The results of experimental studies and medical-and-epidemiological observations indicate that the digestive system is sensitive to ionizing radiation. The observation area (OA) of the Zaporizhzhia Nuclear Power Plant covers a part of the Zaporizhzhia and the Dnipropetrovsk regions. However, studies of its impact on the environment and the health of the population have not been performed in recent years. Assessment of the nutrition status of the population, living in the observation area of this nuclear

power plant, is especially topical now.

**Objective.** We estimated a state of the factual population nutrition of the observation areas of the nuclear power facilities of Ukraine on the example of the Zaporizhzhia NPP from the hygienic point of view.

**Materials and methods.** We used bibliographic, sociological, analytical, and statistical methods.

**Results.** Emission of the basic dose forming radionuclides  $^{137}\text{Cs}$  and  $^{90}\text{Sr}$  into the environment took place in the process of the operation the Zaporizhzhia NPP but their content did not exceed a "zero background"; contamination levels were unequal and had a territorial difference. The factual nutrition of the residents of the Zaporizhzhia NPP observation area does not meet the requirements of a balanced diet by the content of the basic nutrients in a daily intake.

**Conclusions.** Obtained data indicate the possibility of safe living of the population in the observation area of the Zaporizhzhia NPP according to the radiation factor. Instability in the levels of food contamination by plant's emissions indicates the need of constant monitoring of their composition and impact on the health of the residents of the observation area.

**Keywords:** nuclear power plants, radiation protection, observation area, nutrition of population.

шість респондентів (56,7%) отримує пільгу на зниження вартості за користування електричною енергією, 5,6% мають інші пільги.

Відповідно до Закону України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» [11] передбачено забезпечення мешканців ЗС та членів їхніх родин препаратами йоду на випадок радіаційної аварії на АЕС. Це запитання нами було включено до анкети. Виявилось, що майже 70% опитаних обізнані щодо алгоритму дій на випадок радіаційної аварії: працівників АЕС забезпечує препаратами йоду її керівництво, мешканців ЗС – органи влади.

Результати проведених досліджень щодо вмісту  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  у сільськогосподарській продукції представлені у таблиці 2.

За даними «нульового фону», вміст радіонуклідів у сільськогосподарській продукції до пуску ЗАЕС становив

— у молоці:  $^{137}\text{Cs}$  –  $(0,06 \pm 0,01)$  Бк/кг,  $^{90}\text{Sr}$  –  $(0,06 \pm 0,02)$  Бк/кг;

— в овочах:  $^{137}\text{Cs}$  –  $(0,03 \pm 0,01)$  Бк/кг,  $^{90}\text{Sr}$  –  $(0,06 \pm 0,02)$  Бк/кг;

— у зернових:  $^{137}\text{Cs}$  –  $(0,44 \pm 0,12)$  Бк/кг,  $^{90}\text{Sr}$  –  $(0,25 \pm 0,09)$  Бк/кг.

За отриманими даними, за період спостереження з 2009 по 2015 р. рівні вмісту досліджуваних радіонуклідів загалом не перевищували «нульового фону». Вони також були знач-

но нижчими за допустимі рівні (ДР-2006), встановленими у зв'язку з наслідками Чорнобильської катастрофи.

Дані ЛЗРК Запорізької АЕС (рис. 3, 4) також свідчать, що у продуктах харчування за той саме період спостереження рівні вмісту  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  загалом та за окремими частинами території ЗС (Запорізька і Дніпропетровська області) не перевищували «нульового фону». Вміст їх за роками був нерівномірним і відзначався підвищенням рівня  $^{137}\text{Cs}$  у 2011 р.,  $^{90}\text{Sr}$  – у 2013 р. Існують і територіальні відмінності: рівень їх вищий у Дніпропетровській області. Аналогічні особливості відзначаються й в інших досліджених продуктах харчування.

#### Висновки

1. Дані щодо вмісту  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  у сільськогосподарській продукції і продуктах харчуван-

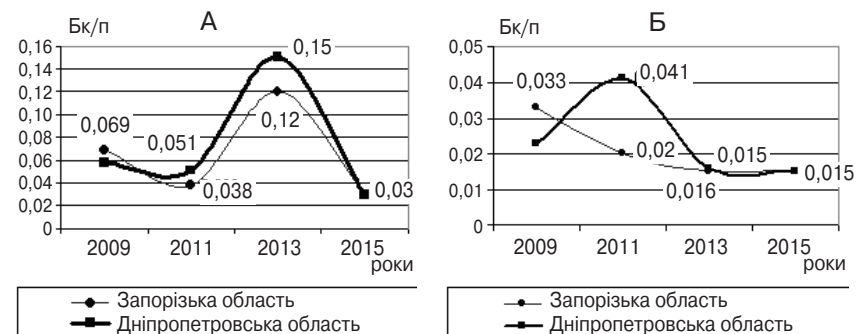
ня ЗС свідчать, що у процесі експлуатації ЗАЕС відбувається викид радіонуклідів у довкілля. Вміст цих радіонуклідів не перевищує «нульового фону», рівні забруднення нерівномірні й мають територіальну відмінність. Рівні забруднення більш виразні у Дніпропетровській області, хоча АЕС розташована у Запорізькій області.

2. Виявлено, що фактичне харчування мешканців ЗС ЗАЕС не відповідає вимогам раціонального: щоденний раціон містить недостатню кількість свіжих овочів, фруктів та продуктів із них, що свідчить про недостатнє надходження клітковини та пектинів до організму.

Майже 25% опитаних не обізнані щодо необхідності споживання продуктів з радіопротекторною дією.

3. Отримані дані свідчать про можливість безпечного

Рисунок 3  
**Вміст  $^{137}\text{Cs}$  (А) і  $^{90}\text{Sr}$  (Б) у молоці за територіальними частинами зони спостереження у 2009, 2011, 2013 і 2015 роки, Бк/л**



за радіаційним чинником проживання населення у ЗС ЗАЕС. Нестабільність у рівнях забруднення харчових продуктів станційними викидами свідчить про необхідність постійного моніторингу за їх вмістом та впливом на здоров'я мешканців цієї зони.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Національна доповідь про виконання зобов'язань України відповідно до Конвенції про ядерну безпеку у 2013 році. – URL : <http://www.snrc.gov.ua/nuclear/doccatalog/document?id=221998>

2. Енергетична стратегія України на період до 2030 року : [схвалена КМ України від 15.03.2006; зі змінами і доповненнями, внесеними розпорядженням Міністерства палива та енергетики України від 26.03.2008 р.]. – URL : <http://energetyka.com.ua/normatyvna-baza/384-energetichna-strategiya-ukrajini-na-period-do-2030-roku>

3. Сердюк А.М., Базика Д.А., Лось І.П., Присяжнюк А.Є., Чумак В.В. Проблеми радіаційної медицини та безпеки України в XXI столітті: історичне минуле та сучасні завдання. Науковий журнал МОЗ України. 2013. № 1 (2). С. 7-18.

4. Шевченко А.І., Дорошкевич А.З. Ядерна енергетика України: стан та напрями розвитку. Стратегічні пріоритети. 2008. № 1 (6). С. 153-160.

5. Прилипко В.А., Петриченко О.О. Соціально-екологічні чинники у формуванні здоров'я населення зони спостереження атомних електростанцій. Український радіологічний журнал. 2014. № 2. С. 11-15.

6. Второй план действий в области пищевых продуктов и питания для Европейского региона ВОЗ на 2007-2012 гг. – URL : [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0005/57668/fs0507r.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/57668/fs0507r.pdf?ua=1)

7. Севальнев А.І., Костенецький М.І., Куцак А.В., Трусевич І.Л., Шаравара Л.П. Дози опромінення населення Запорізької області за рахунок харчового раціону і негативні наслідки. Запорізький медичний журнал. 2011. Т. 13 (4). С. 48-50.

8. Омелянець М.І., Півень Н.В., Гунько Н.В., Короткова Н.В., Срібна В.Д. Стан радіоактивного забруднення харчових продуктів харчування та особливості їх споживання жителями найбільш радіоактивно забруднених територій України у віддалений період ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи. Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. 2014. Вип. 19. С. 126-135.

9. Вороненко Ю.В., Москаленко В.Ф. Соціальна медицина та організація охорони здоров'я. Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. 677 с.

10. Хоменко І.М., Поліщук С.В. Оцінка впливу споживання продуктів харчування місцевого виробництва на формування дози внутрішнього опромінення у віддалений період після Чорнобильської катастрофи. Довкілля та здоров'я. 2014. № 2. С. 57-61.

11. Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку : Закон України від 08.02.1995 р. № 39/95. – URL : [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/Z950039.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/Z950039.html).

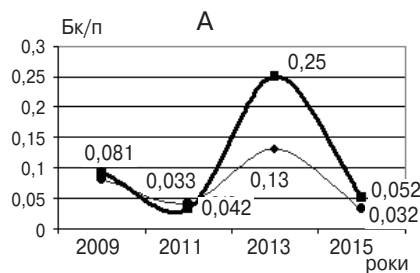
#### REFERENCES

1. Natsionalna dopovid pro vykonannya zobov'язan' Ukrainy vidpovidno do Konventsiï pro yadernu bezpeku u 2013 rotsi [National Report on the Execution of the Obligations of Ukraine According to the Convention of Nuclear Safety in 2013]. – URL : <http://www.snrc.gov.ua/nuclear/doccatalog/document?id=221998> (in Ukrainian).

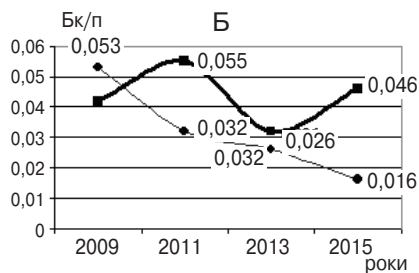
2. Ministry of Energy and Coal Industry of Ukraine. Enerhetichna stratehiia Ukrainy na period do 2030 roku [Energetic Strategy of Ukraine in the Period to 2030]. –

Рисунок 4

**Вміст  $^{137}\text{Cs}$  (А) і  $^{90}\text{Sr}$  (Б) в овочах за територіальними частинами зони спостереження у 2009, 2011, 2013 і 2015 роках, Бк/кг**



● Запорізька область  
■ Дніпропетровська область



● Запорізька область  
■ Дніпропетровська область

URL : <http://energetyka.com.ua/normatyvna-baza/384-energetichna-strategiya-ukrajini-na-period-do-2030-roku> (in Ukrainian).

3. Serdiuk A.M., Bazyka D.A., Los I.P., Prysiazhniuk A.Ye. & Chumak V.V. Naukovyi zhurnal MOZ Ukrainy. 2013; 1(2) : 7-18 (in Ukrainian).

4. Shevchenko A.I. & Doroshkevych A.Z. Stratehichni priorytety. 2008 ; 1(6) : 153-160 (in Ukrainian).

5. Prylypko V.A. & Petrychenko O.O. Ukrainskiy radiolohichnyi zhurnal. 2014 ; 2 : 11-15 (in Ukrainian).

6. Vtoroy plan deystviy v oblasti pishchevykh produktov i pitaniia dlia Yevropeyskogo regiona VOZ na 2007-2012 gg. [Second Action Plan in the Field of the Foodstuffs for the WHO European Region for 2007-2012]. – URL : [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0005/57668/fs0507r.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/57668/fs0507r.pdf?ua=1) (in Russian).

7. Sevalniev A.I., Kostenetskiy M.I., Kutsak A.V., Trusevich I.L. & Sharavara L.P. Zaporozhskiy meditsinskiy zhurnal. 2011 ; 13 (4) : 48-50 (in Ukrainian).

8. Omelianets M.I., Piven N.V., Hunko N.V., Korotkova N.V. & Sribna V.D. Stan radioaktyvnoho zabrudnennia kharchovykh produktiv kharchuvannia ta osoblyvosti yikh spozhyvannia zhyteliamy naibilsh radioaktyvno zabrudnennykh terytorii Ukrainy u viddalenyi period likvidatsii naslidkiv Chornobylskoi katastrofy [State of the Radioactive Contamination of the Foodstuffs and the Features of their Consumption by the Residents of the Most Radioactively Contaminated Territories of Ukraine in the Remote Period of the Liquidation of the Chornobyl Catastrophe Consequences]. Problemy radiatsiinoi medytsyny ta radiobiologii. 2014 ; 19 : 126-135 (in Ukrainian).

9. Voronenko Yu.V. & Moskalenko V.F. Sotsialna medytsyna ta orhanizatsiia okhorony zdorovia [Social Medicine and Organization of Health Protection]. Ternopil: Ukrmedknyha; 2000 : 677 p. (in Ukrainian).

10. Khomenko I.M. & Polishchuk S.V. Dovkillia ta zdorovia. 2014 ; 2 : 57-61

11. Pro vykorystannia yadernoi enerhii ta radiatsiinu bezpeku : Zakon Ukrayiny vid 08.02. 1995 r. # 39/95 [On the Use of Nuclear Energy and Radiation Safety : Law of Ukraine № 39/95 of 08.02.1995]. – URL : [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/Z950039.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/Z950039.html) (in Ukrainian).

Надійшло до редакції 02.09.2016