

УДК 614.876:614.8.086.5:616-021(477)

І.М. Хоменко

ДОЗИ ОПРОМІНЕННЯ ТА ОЦІНКА ЗАХОДІВ РАДІОЛОГІЧНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ НАЙБІЛЬШ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ

Національна медична академія післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика
кафедра гігієни харчування і гігієни дітей та підлітків

(зав. – д. мед. н., проф. І.П. Козярін)

вул. Дорогожицька, 9, Київ, 01112, Україна

Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education of the Ministry of Health of Ukraine

Dorohozhytska str., 9, Kyiv, 01112, Ukraine,

e-mail: khomen2010@ukr.net

Ключові слова: радіоактивно забруднені території, доза опромінення, захворюваність дорослого населення
Key words: irradiation doses, radioactively contaminated territories, morbidity of adult population

Реферат. Дозы облучения и оценка мер радиологической защиты населения наиболее радиоактивно загрязненных территорий Украины. Хоменко И.М. Проведен анализ и оценка применяемых в стране мер радиологической защиты и уровней облучения населения, которое проживает в наиболее радиоактивно загрязненных вследствие ЧК местностях. Уровни накопленных и ожидаемых доз облучения оценивали по результатам их реконструкции. Также использовали данные областной санитарно-эпидемиологической станции по определению содержания радионуклидов в организме. Последние определяли с помощью счетчика излучений человека. Первичную информацию о заболеваемости анализировали по изменениям в динамике наблюдения за отдельными территориями. На основании анализа существующих национальных данных показано, что в отдельных населенных пунктах Овручского района Житомирской области уровни доз облучения за 1986-2013 гг. превышают установленный национальным законодательством критерий дозы при жизни 70 мЗв. За этот период у населения было реализовано до 92% от ожидаемой рассчитанной дозы облучения при жизни и облучение малыми дозами продолжается. Только небольшая доля опрошенных использует контрмеры с целью получения радиоактивно чистой продукции. Установленные особенности указывают на необходимость продолжения осуществления мер защиты населения от действия ионизирующего облучения.

Abstract. Irradiation doses and evaluation of measures of radiological protection of population dwelling in the most radioactively contaminated territories of Ukraine. Khomenko I.M. Analysis and evaluation of the most used measures of radiological protection in the country and levels of irradiation of the population dwelling on the most radioactively contaminated territories due to the Chernobyl catastrophe was conducted. The levels of cumulative and committed doses of irradiation were evaluated by the results of their reconstruction. Data of the regional sanitary and epidemiological station on detection of the content of radionuclides in the body were also used. They were detected by means of the radiation meter of a person. Primary information on morbidity was analysed by changes in the dynamics of observation of certain territories. Based on the analysis of the existing national data it was shown that in certain centres of population of Ovruch district of Zhytomyrska oblast irradiation doses in 1986-2013 exceeded the specified by national legislation criterion of the dose of 70 mSv within the life. During this period in population there were realized about 92% from the committed calculated dose of irradiation within the life and irradiation with small doses continues. Only a small part of respondents uses countermeasure to get radioactively non-polluted foodstuffs. The defined peculiarities indicate the necessity to continue taking protective measures from ionizing radiation of the population.

В останні роки в Україні після Чорнобильської катастрофи (ЧК) рівні забруднення продуктів харчування місцевого виробництва ¹³⁷Cs ще залишаються вище національних допустимих рівнів [3, 5]. В існуючих у країні соціально-економічних умовах жителі радіоактивно забруднених територій (РЗТ) вимушені споживати їх у харчуванні. Обмеженню надходження в організм основних дозоутворюючих радіонуклідів з продуктами харчування мали сприяти передбачені державними програмами заходи радіологічного

захисту: заміна радіоактивно забруднених харчових продуктів радіоактивно чистими та проведення контрзаходів [1, 8].

Як відзначалося в національній доповіді України до 20-х роковин Чорнобильської катастрофи [2], досягнуті в перші десятиріччя після аварії результати «Програми мінімізації наслідків аварії на ЧАЕС» практично зведені нанівець. За нашими узагальненнями, передбачене національним законодавством забезпечення основними радіоактивно чистими продуктами

харчування жителів радіоактивно забруднених внаслідок ЧК територій проводилось незадовільно, а з 2003 р. практично призупинено [10].

У зв'язку із зазначеним, нами виконані дослідження, метою яких обрано аналіз та оцінку застосованих у країні заходів радіологічного захисту та рівнів опромінення населення, яке проживає в найбільш радіоактивно забруднених внаслідок ЧК місцевостях.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Об'єктом дослідження були радіоактивно забруднені райони Волинської (Камінь-Каширський, Любешівський, Маневицький) та Житомирської області (Народицький, Лугинський, Овруцький), їх доросле населення (18 років і старше) та населення України в цілому (контроль).

Дослідження включали аналіз та оцінку доз опромінення, стану проведення заходів радіологічного захисту та здоров'я населення, яке проживає на РЗТ.

Рівні накопичених і очікуваних доз опромінення оцінювали за загальновідомими національними даними [6]. У розрахунок відібрано рівні доз за 1986-1997 рр., 1998-2003 рр. і 2004-2013 рр. За наведеними в Збірці даними вираховували також реалізовану частку дози від очікуваної розрахованої дози опромінення за життя. Розрахунки проводили для поселень, у яких визначаються найбільші рівні накопичених за 70 років життя доз опромінення. Також використовували дані обласної санітарно-епідеміологічної станції по визначенню вмісту радіонуклідів в організмі. Останні визначали за допомогою лічильника випромінювань людини (ЛВЛ).

Первинну інформацію щодо загальної захворюваності отримували в територіальних медичних управліннях досліджуваних областей та Міністерстві охорони здоров'я України.

Первинні та розрахункові дані аналізували за змінами в динаміці спостереження за окремими територіями. Термін спостереження був з 2001 по 2011 рік. Для визначення відмінностей між показниками захворюваності при зіставленні їх як у часі, так і в просторі використовували критерій Стьюдента (t). Порівняння показників між собою та з контролем (Україна в цілому) проводили за допомогою статистичних і математичних методів з використанням пакета ліцензійних прикладних ліцензійних комп'ютерних програм SPSS та MS Excel.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

На сьогодні в країні єдиним джерелом даних щодо доз опромінення населення РЗТ є Збірка 7

[6]. Але наведені в ній дози є не індивідуальними, а середніми за населеними пунктами. За 1986-1997 рр. вони є річними, а за наступні роки – за періодами. Останній рік – 2055, що за часом відповідає 70 рокам життя людини з часу аварії на ЧАЕС. За роки після оприлюднення наведені в Збірці рівні доз не переглядалися й не уточнювалися. Це свідчить, що за 27 років після найбільшої у світі за всю історію людства техногенної радіаційної аварії наука та практика України не отримали нових знань стосовно рівнів опромінення мільйонної популяції людей, вкрай необхідних для оцінки радіологічних і медичних наслідків цієї аварії.

Узагальнені нами в таблиці 1 дані свідчать про розмаїття рівнів ретроспективно-прогнозних доз опромінення населення досліджуваних населених пунктів Маневицького району Волинської області та Овруцького району Житомирської області. Невисокі рівні опромінення відзначаються в населених пунктах Маневицького району. З 1986 по 2013 р. і за 70 років життя після катастрофи в ньому немає поселень, де б дози перевищували встановлену національним законодавством межу опромінення за життя (70 мЗв).

У той же час в Овруцькому районі в значній кількості населених пунктів накопичені вже до 2013 р. дози перевищують пожиттєві рівні. Це має місце й в усіх досліджуваних нами населених пунктах. У с. Солотине вони досягали 158,0 мЗв, що більше ніж вдвічі вище національного критерію.

Згідно з нашими розрахунками, за минулі 28 років було реалізовано до 92% від очікуваної розрахованої дози опромінення за життя та близько 80% дози було отримано в перше десятиріччя після катастрофи.

Узагальнені нами результати визначення вмісту інкорпорованого ^{137}Cs в організмі людини із застосуванням ЛВЛ по Волинській області свідчать, що у 2010 р. перевищення контрольних рівнів вмісту ^{137}Cs в організмі встановлено лише в 0,9% обстеженого населення, яке проживає на РЗТ. Серед дорослого населення перевищення контрольних рівнів вмісту ^{137}Cs спостерігалось в 0,15%, серед дітей – у 2,23% випадків із числа обстежених (рис. 1).

У 2011 р. перевищення контрольних рівнів вмісту ^{137}Cs в організмі встановлено в 1,3% обстеженого населення та в 3,41% дітей. Привертає увагу, що серед обстежених більш висока питома вага дітей із перевищенням дози: 89% у 2010 р. та 65,6% – у 2013 р. Хоча ці частки й невеликі, але вони свідчать про недостатню ефективність застосованих заходів протирадіаційного захисту.

Накопичені та очікувані дози опромінення населення досліджених поселень Волинської та Житомирської областей, мЗв станом на 2014 рік

Населений пункт	Накопичені та очікувані дози опромінення, мЗв		
	за 1986-1997 рр.	за 1986-2013 рр.	за 70 років життя
Волинська область, Маневицький район, 55 населених пунктів, з накопиченими дозами опромінення вище 70 мЗв – немає			
Бережниця	24,0	28,2	31,0
Велика Осниця	25,0	29,5	32,0
Галузія	37,0	43,2	46,0
Мала Осниця	26,0	30,6	33,0
Прилісне	26,0	30,4	33,0
Серхів	34,0	39,9	43,0
Житомирська область, Овруцький район, 150 населених пунктів, з накопиченими дозами опромінення вище 70 мЗв – 9			
Виступовичі	94,0	112,6	123,0
Возлякове	61,0	72,4	79,0
Делета	91,0	106,8	117,0
Думинське	59,0	69,6	75,0
Млини	77,0	91,5	99,0
Олександрри	57,0	69,4	76,0
Піхоцьке	97,0	114,4	124,0
Солотине	134,0	158,0	171,0

Відомо, що поширеними заходами запобігання внутрішнього опромінення на РЗТ є радіаційний контроль продуктів харчування та сировини, заборона вживання місцевих сільгосп-продуктів із вмістом радіонуклідів вище допустимих рівнів, обмеження використання радіоактивно забруднених продуктів харчування та заміна їх радіоактивно чистими. У віддалений період після ЧК природні реабілітаційні процеси

стабілізації радіаційної ситуації на РЗТ себе вичерпали. Тому сьогодні ступінь радіаційної безпеки населення значною мірою визначає спосіб ведення сільськогосподарського виробництва, оскільки 75–95% загальної дози опромінення населення реалізується за рахунок споживання сільськогосподарської продукції, що виробляється на забруднених радіонуклідами землях.

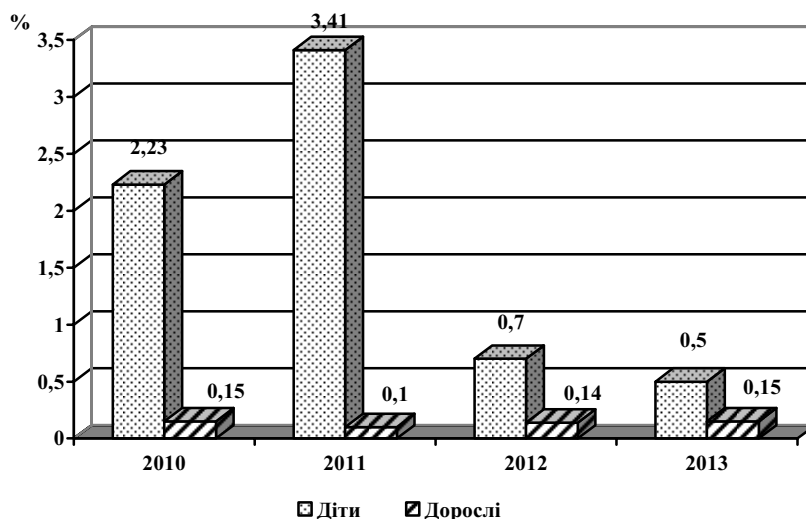


Рис. 1. Питома вага осіб з перевищенням вмісту цезію-137 в організмі жителів РЗТ Волинської області, 2010-2013 рр.

Аналіз літературних джерел свідчить, що в практиці радіологічного захисту в найбільшій мірі застосовувалися цеоліти та премікси. Найбільші обсяги їх виробництва і розповсюдження припадали на середину 90-х років і сягали 7,29 тис. т/рік. До 2008 р. вони зменшилися майже в 14 разів і становили лише 0,503 тис. т. Починаючи з 2009 р. цей протирадіаційний захід населенням вже не вживався [4].

Результати проведеного нами соціологічного опитування населення РЗТ Волинської та Жито-

мирської областей свідчать, що застосування контрзаходів з метою отримання радіоактивно чистої продукції, в першу чергу молока, було дуже низьким. Один із найбільш доступних у системі контрзаходів – комбікорми для переводу тварин на чисте вигодовування - застосовували всього 10,2% опитаних у Волинській та 12,8% – у Житомирській областях (табл. 2). Фероцин у Житомирській області використовувало 1,8% опитаних, у Волинській – 2,5%.

Таблиця 2

Види застосовуваних населенням РЗТ контрзаходів з метою отримання радіоактивно чистої продукції, %

Види застосованих контрзаходів	Волинська область		Житомирська область	
	так	ні	так	ні
Комбікорми	10,2	89,2	12,8	87,2
Фероцин	2,5	97,5	1,8	98,2
Кормосуміші	4,4	95,6	4,2	95,8
Цеоліти	2,5	97,5	1,8	98,2
Інші	4,0	96,0	2,4	97,6

У Житомирській області цеоліти використовувало 1,8%, інші препарати – 2,4% опитаних.

Радіопротекторні препарати (альгірати, пектини) для зменшення накопичення радіонуклідів в організмі та прискорення їх виведення застосовувало 5,4% респондентів Волинської та 6,8% - Житомирської областей.

В умовах, коли централізовано за державними програмами забезпечення радіоактивно чистими продуктами призупинилося з 2003 р., а застосування контрзаходів у сільському господарстві – з 2009 р. населення могло використовувати різ-

номанітні способи кулінарної обробки з метою зниження рівнів радіоактивного забруднення продуктів харчування в домашніх умовах.

Як свідчать дані рисунка 2, більшість серед опитаних респондентів використовує різноманітні способи кулінарної обробки харчових продуктів для зниження рівнів їх радіоактивного забруднення. Лише 3,4% опитаних у Волинській області та 3,0% у Житомирській не застосовували їх. Найбільш радикальними способами більшість населення визнає миття овочів і фруктів та очищення овочів від шкірки.

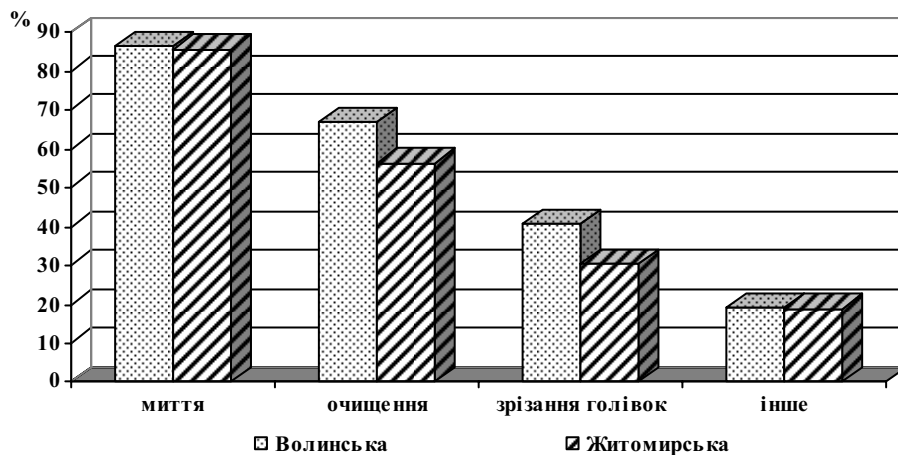


Рис. 2. Види та обсяги застосовуваних населенням РЗТ досліджуваних областей способів кулінарної обробки харчових продуктів, %

За нашими узагальненнями, в існуючій радіаційно-екологічній ситуації загальна захворюваність дорослого населення (18 років і старше) в досліджуваних Волинській та Житомирській областях мала тенденцію до зниження (на 9,09%; від 63704 у 2000 р. до 57912 на 100 тис. нас. у 2011 р., на 9,72%; від 47503 у 2000 р. до 42887 на 100 тис. у 2011 р. відповідно). Проте рівні захворюваності у цей період у Волинській області були вірогідно вищими, ніж в Україні в цілому ($p < 0,05$). У той же час у Житомирській області вони були вірогідно нижчими ($p < 0,05$) загальнодержавних. Зростала захворюваність на всі хвороби дорослого населення Овруцького району Житомирської області (на 22,55%; від 41906 у 2000 р. до 51357 на 100 тис. населення у 2011 р.). У досліджуваних районах Волинської та Луїгинському і Народицькому районах Житомирської області відзначалось зниження рівнів захворюваності.

У зв'язку з погіршенням демографічної ситуації та стану здоров'я постраждалих внаслідок ЧК осіб на РЗТ [7, 9], нами оцінено захворюваність дорослого населення хворобами ендокринної системи, розладів харчування й порушення обміну речовин (клас E00-E90 МКХ-10, далі хвороби ендокринної системи).

За результатами отриманих даних щодо захворюваності хворобами ендокринної системи нами було здійснено ранговий розподіл найбільш радіоактивно забруднених районів України за середніми показниками за період 2001-2011 рр.

значень захворюваності дорослого населення за окремими найбільш поширеними нозологіями цього класу хвороб (дифузний зоб I ступеня, дифузний зоб II – III ступеня, набутий гіпотиреоз та інші форми гіпотиреозу, тиреоїдити). Отримані дані свідчать, що в ранговому розподілі найбільшу кількість балів мають Маневицький район Волинської області та Луїгинський – Житомирської.

ВИСНОВКИ

1. У Волинській та Житомирській областях, незважаючи на здійснювані державою заходи радіологічного захисту, жителі радіоактивно забруднених районів піддаються надмірній дії іонізуючого випромінювання переважно за рахунок внутрішнього опромінення.

2. У найбільш постраждалих внаслідок Чорнобильської катастрофи районах Житомирської області накопичені за роки після вибуху реактора на ЧАЕС ефективні еквівалентні дози опромінення населення в окремих населених пунктах вже перевищують встановлений національним законодавством критерій дози за життя 70 мЗв.

3. В останнє десятиріччя відбувається зростання загальної захворюваності, захворюваності хворобами ендокринної системи населення у Волинській і Житомирській областях і їх районах. Встановлені особливості вказують на необхідність продовження здійснення заходів захисту населення від дії іонізуючого випромінювання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ведення сільськогосподарського виробництва на територіях, забруднених внаслідок Чорнобильської катастрофи, у віддалений період (Рекомендації) / За заг. ред. Б.С. Прістера. – К.: Атіка-Н, 2007. – 196 с.

2. 20 років Чорнобильської катастрофи. Погляд у майбутнє: Національна доповідь України. - К.: Атіка, 2006. – 223 с.

3. Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді. Гігієнічний норматив ГН 6.6.1.1-130-2006. [Чинний від 2006–05–03]. — К., 2006. – 22 с.

4. Дутов О.І. Радіаційно-екологічні аспекти виробництва сільськогосподарської сировини в регіонах забруднених унаслідок Чорнобильської катастрофи / О.І. Дутов, Х.П. Замула // Агроекологічний журнал. – 2012. - № 1. – С. 35-41.

5. Загальнодозиметрична паспортизація та результати ЛВЛ-моніторингу в 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.

6. Ліхтарьов І.А. Ретроспективно-прогнозні дози опромінення населення та загально дозиметрична паспортизація 1997 р. населених пунктів України, що зазнали радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської аварії. Узагальнені дані за 1986-1997 рр. Збірка 7. – К.: МНС України, 1998.

7. Прес-реліз до 27-х роковин Чорнобильської катастрофи до парламентських слухань на тему: «Про стан, заходи та перспективи подолання Чорнобильської катастрофи» / МОЗ України. – К., 2013. – 7 с.

8. Про додаткові заходи щодо ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи: Указ Президента України №348/93 від 21 серпня 1993 р.

9. Результати діяльності галузі охорони здоров'я: 2013. – К., 2014. – 172 с.

10. Хоменко І.М. Дослідження стану забезпечення населення радіоактивно чистими продуктами харчування в зонах аварійних викидів Чорнобильської АЕС / І.М. Хоменко // Медичні перспективи. – 2012. – Т. XVII, № 1. – С. 134-139.

REFERENCES

1. [Agricultural production in the areas contaminated due to Chernobyl catastrophe in the remote period]. Edited by B. S. Prister. K.: Atika. 2007;196. Ukrainian.
2. [20 years of the Chernobyl catastrophe. Future outlook]. Natsionalna dopovid Ukrainy. Atika. 2006;223. Ukrainian.
3. [Acceptable levels of ^{137}Cs and ^{90}Sr radionuclides in foodstuffs and potable water. Hygienic regulations HR 6.6.1.1-130-2006. Active from 2006–05–03]. Natsionalnyi standart Ukrainy. 2006;22. Ukrainian.
4. Dutov OI, Zamula KhP. [Radiation and ecological aspects of agricultural raw materials production in the areas contaminated due to the Chernobyl catastrophe.] Ahroekolohichniy Zhurnal. 2012;1:35-41. Ukrainian.
5. Likhtariov IA, Kovhan LM, Vasilenko VV. [General dosimetric passportization and results of radiation monitoring of a person in the centres of population of Ukraine, which were exposed to radioactive contamination after the Chernobyl catastrophe]. Uzahalneni dani za 2011. Zbirka 14. 2012;99. Ukrainian.
6. Likhtariov IA. [Retrospective-prognosticative doses of irradiation of the population and general dosimetric passportization in 1997 of the centres of population of Ukraine, which were exposed to radioactive contamination after the Chernobyl catastrophe]. Uzahalneni dani za 1986-1997. Zbirka 7. Ministry of Emergency Situations of Ukraine; 1998. Ukrainian.
7. [Press-release devoted to the 27th anniversary of the Chernobyl catastrophe for the parliamentary hearings "On the status, activities and prospects of overcoming the Chernobyl catastrophe"] Ministry of Health of Ukraine. 2013;7. Ukrainian.
8. [On additional measures to eliminate the consequences of the Chernobyl catastrophe. Decree of the President of Ukraine № 348/93 from August 21]. 1993. Ukrainian.
9. [Results of the activity of health care department: 2013]. 2014;172. Ukrainian.
10. Khomenko IM. [Studying the state of the provision of radioactively non-polluted foodstuffs for population in the areas of accidental releases of the Chernobyl nuclear power station]. Medychni perspektyvy. 2012;1:134-9. Ukrainian.



УДК 632.954:631.453:351.777.5/6

**Б.І. Шпак,
А.М. Антоненко,
М.М. Коршун**

ОСОБЛИВОСТІ ТОКСИКОДИНАМІКИ ТА ОЦІНКА НЕБЕЗПЕЧНОСТІ НОВИХ ІНСЕКТИЦИДІВ КЛАСУ АВЕРМЕКТИНІВ – АБАМЕКТИНУ ТА ЕМАМЕКТИНУ

*Інститут гігієни та екології
Національного медичного університету імені О.О. Богомольця
пр. Перемоги, 34, Київ, 03057, Україна
Hygiene and ecology institute
O.O. Bogomolets National Medical University
Pobedy av., 34, Kyiv, 03057, Ukraine
e-mail: antonenko1985@ukr.net*

Ключові слова: інсектициди, абамектин, емаектин, токсичність, небезпечність, допустима добова доза
Key words: insecticides, abamectin, emamectin, toxicity, danger, acceptable daily intake

Реферат. Особенности токсикодинамики и оценка опасности новых инсектицидов класса авермектинов – абамектина и эмаектина. Шпак Б.И., Антоненко А.Н., Коршун М.М. На основании экспертно-аналитического исследования данных литературы и интернет-сайтов о результатах токсикологических экспериментов различной продолжительности проведена гигиеническая оценка представителей нового класса инсектицидов – макроциклических лактонов: абамектина и эмаектина. Установлено, что абамектин по параметрам острой пероральной и ингаляционной токсичности относится к чрезвычайно опасным пестицидам (1 класс), по острой перкутанной токсичности – к умеренно опасным (3), по раздражающему и аллергенному действию – к мало опасным (4). Эмаектин по ЛД₅₀ при однократном введении в желудок и нанесении на кожу