

УДК 658: 330.34

**О. О. Юшкевич**  
кандидат економічних наук, доцент,  
докторант кафедри економіки підприємства,  
Житомирський державний технологічний університет, Україна  
elenastrateg@ukr.net



## ЕКОНОМІКО-АНАЛІТИЧНА ОЦІНКА РАДІОНУКЛІДНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ПРОДУКЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ УНАСЛІДОК ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ

**Анотація.** У статті оцінено рівень радіонуклідного забруднення сільськогосподарської продукції товарних, фермерських та особистих підсобних господарств зони радіоактивного забруднення. Запропоновано заходи щодо пом'якшення наслідків Чорнобильської катастрофи для розвитку сільськогосподарських підприємств, орієнтовані на виробництво екологічно безпечної сільськогосподарської продукції і мінімізацію експорту радіонуклідів за межі забрудненого регіону.

**Ключові слова:** радіонуклідне забруднення, сільськогосподарські підприємства, зона радіаційного забруднення, Чорнобильська катастрофа.

**Е. А. Юшкевич**

кандидат экономических наук, доцент, докторант кафедры экономики предприятия,  
Житомирский государственный технологический университет, Украина

### ЭКОНОМИКО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАДИОНУКЛИДНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ВСЛЕДСТВИЕ ЧЕРНОБИЛЬСКОЙ КАТАСТРОФЫ

**Аннотация.** В статье оценен уровень радионуклидного загрязнения сельскохозяйственной продукции товарных, фермерских и личных подсобных хозяйств зоны радиоактивного загрязнения. Предложены мероприятия по смягчению последствий Чернобыльской катастрофы для развития сельскохозяйственных предприятий, ориентированные на производство экологически безопасной сельскохозяйственной продукции и минимизацию экспорта радионуклидов за пределы загрязненного региона.

**Ключевые слова:** радионуклидное загрязнение, сельскохозяйственные предприятия, зона радиационного загрязнения, Чернобыльская катастрофа.

**Olena Yushkevych**

PhD in Economics, Associate Professor, D. Sc. (Econ.) Degree Seeker, Zhytomyr State Technological University, Ukraine  
103 Cherniakhovskoho St., Zhytomyr, 10005, Ukraine

### ECONOMIC-ANALYTICAL EVALUATIONS OF THE AGRICULTURAL ENTERPRISES' PRODUCTION RADIONUCLIDE POLLUTION AS THE CHERNOBYL CATASTROPHE CONSEQUENCE

**Abstract.** The level of the radionuclide pollution of the agricultural production of the trade-, farm-, private- and other subsidiary establishments in the radioactive polluted zone is evaluated in the article. On the basis of the state hygienic standards, the allowed levels of the specific activities of the radioactive nuclide content in the foodstuff are observed. The main reasons of the radionuclide pollution of the agricultural production were determined. There were proposed the measures as for mitigation of the consequences of the Chernobyl catastrophe for the development of the agricultural enterprises with the orientation for the ecologically safe agricultural production and the minimization of the radionuclide export outside the polluted region. The priorities of the suggested tasks were determined. Those are as follows: returning of the agricultural farmsteads into the circulation of the alienation and resettlement zones; necessity of correlation of the taking into account plough-lands, natural meadows and the other pastures; importance of the quantitative correlation investigations of the strontium and caesium chain: «soil – plant (feed) – agricultural livestock – live-stock production». It is determined that the most effective measure is the specialization of the agricultural husbandry in production of goods with the low radionuclide level, cooperation and also processing of agricultural raw materials directly by the producer.

**Keywords:** radionuclide pollution; agricultural enterprises; radioactive pollution zone; the Chernobyl catastrophe.

**JEL Classification:** D51, O13

**Постановка проблеми.** Першочерговою причиною, що зумовила необхідність економіко-екологічного розвитку сільськогосподарських підприємств, постраждалих унаслідок аварії на ЧАЕС, є негативний вплив радіологічного чинника. Саме радіаційний стан визначає умови проживання населення та можливість ведення сільськогосподарської діяльності на радіоактивно забруднених територіях. Однією із найбільш складних проблем після аварії й досі залишається забезпечення населення сільськогосподарською продукцією, що відповідає санітарно-гігієнічним нормативам. Переконані, що наукові дослідження процесів радіонуклідного забруднення сільськогосподарської продукції слід поглиблювати, аби уникнути неочікуваних

та небезпечних подій в економічному розвитку сільгосп-підприємств.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вагомим внеском у подолання наслідків Чорнобильської катастрофи стало видання збірки законодавчих та нормативно-правових документів із протирадіаційного захисту постраждалих в Україні (за науковою редакцією В. Дурдинця, Ю. Самойленка, В. Яценка, В. Яворівського [1]). Наукові дослідження економічних проблем сільськогосподарського виробництва зони радіаційного забруднення вивчалися вченими Інституту аграрної економіки УААН та Національної академії аграрних наук – М. Зубцем, Ю. Лупенком, П. Саблуком, В. Ситником та ін. Вони присвятили свої

праці питанням трансформації земельних угідь, зайнятості в сільському господарстві та структури трудових ресурсів, демографічної ситуації, міграційних процесів. Науковцями Інституту сільського господарства Полісся УААН Л. Капітулою, Т. Приймачук, Є. Ходаківським спрогнозовано активність радіонуклідів і визначено ефективність контрзаходів із мінімізації радіоактивного впливу на сільськогосподарську продукцію [2]. Допустимі рівні вмісту радіонуклідів у продуктах харчування та питній воді затверджено Державними гігієнічними нормативами. Основою для раціоналізації агропромислового виробництва сільськогосподарськими підприємствами в умовах радіоактивного забруднення Житомирської області стали спеціально підготовлені методичні рекомендації для розробки практичних заходів щодо зниження надходження радіонуклідів із сільськогосподарськими продуктами в організм людини [3].

Водночас, на нашу думку, поза увагою знаходяться проблеми репрофілювання (спеціалізації) сільськогосподарських підприємств на виробництво продукції із низьким вмістом радіонуклідів і переробки забрудненої радіонуклідами сільгосппродукції в місцях виробництва. Недостатньо вивчено механізм впливу окремих факторів на виробництво екологічно чистої продукції.

**Мета статті** – визначити специфіку та особливості виробництва у Чорнобильській зоні сільськогосподарської продукції з урахуванням фактору радіоактивного впливу на неї; запропонувати напрями розвитку сільськогосподарських підприємств, орієнтовані на виробництво екологічно безпечної сільськогосподарської продукції із низьким вмістом радіонуклідів.

**Основні результати дослідження.** Чорнобильська катастрофа перетворила забруднені сільські зони на території з особливо складними соціально-економічними та екологічними умовами розвитку. Заражені території відразу віднесли до розряду безперспективних. Навіть там, де сільське господарство було безпечним, чорнобильська тема спричинила проблеми збуту продукції та падіння доходів, зниження виробництва й банкрутство багатьох сільськогосподарських підприємств. Безсумнівною є той факт, що соціально-економічний розвиток забруднених територій неможливий без відновлення сільськогосподарського виробництва (саме цей сектор найбільшою мірою постраждав унаслідок аварії на ЧАЕС). При цьому необхідно враховувати економічну доцільність розвитку тієї чи іншої галузі сільськогосподарського виробництва, а також віднайти найбільш прийнятні й вигідні для конкретного сільськогосподарського підприємства механізми підвищення ефективності виробництва.

Останні 27 років після Чорнобильської катастрофи показують, що курс на відродження територій радіоактивного забруднення залишається недостатньо врегульованим. Інформаційна політика держави щодо чорнобильських питань, пов'язаних із відродженням сільського господарства, не стала ефективним інструментом подолання наслідків Чорнобильської катастрофи, бо ще й досі позбавлена системності. Свідченням цьому є те, що розробка такої інформації за зонами радіаційного забруднення від аварії на ЧАЕС не передбачена планом статистичних спостережень Державної служби статистики України. Зокрема це стосується функціонування і кількості сільськогосподарських підприємств різних організаційно-правових форм господарювання зони радіоактивного забруднення (в розрізі областей України, зон радіоактивного забруднення, організаційно-правових форм господарювання, продукції сільського господарства за категоріями господарств та показників ефективності господарської діяльності). Інформаційна база щодо сільського господарства у більшості своїй має тільки рекомендаційний характер. Обмеженість вільного доступу до такої інформації є одним із чинників недовіри до результативності реабілітаційних заходів із подолання наслідків Чорнобильської катастрофи. На наше переконання, бажання приховати і зменшити вплив Чорнобильської АЕС пов'язане насамперед із прагненням уря-

дів країн до зменшення витрат на усунення наслідків катастрофи, особливо для сільського господарства.

У 2011 р. визначення стронцію-137 у ґрунті здійснювалося на основі даних моніторингу 1992 р. За цей час суттєво змінилася радіаційна ситуація. Виникає сумнів щодо ефективності реабілітаційних заходів без їх безпосередньої ув'язки із сільськогосподарськими підприємствами. У ряді господарств землі, що виведені з обороту, використовуються несанкціоновано, як додаткові угіддя для заготівлі кормів. Понад те, на радіоактивно забруднених територіях реалізовано найгірший сценарій ведення сільського господарства. При розпаюванні землі населенню для випасу худоби і сінокосів були виділені угіддя, розміщені в найбільш критичних, з точки зору накопичення радіонуклідів, ландшафтах. Коефіцієнти переходу радіонуклідів із ґрунту в рослинність для такого типу ґрунтів є досить високими порівняно з орними землями. Відтак корми для відгодівлі худоби в населення характеризуються значним рівнем радіоактивного забруднення. Вважаємо, що в коло завдань із реабілітації потрібно включити дослідження щодо можливого використання таких земель. Обов'язковою є оцінка радіологічних характеристик одержуваної продукції та дозових навантажень на працюючий контингент при проведенні необхідних агротехнічних заходів, а також включення розрахунку витрат на рекультивацию. Питання про зміну напрямів виробничої діяльності сільськогосподарських підприємств має вирішуватися з урахуванням зміни радіологічної ситуації, стану матеріально-технічної бази господарств і соціальної інфраструктури, а також демографічної ситуації на селі.

Водночас, у чинному законодавстві виписано досить складну процедуру використання земельних ділянок для ведення товарного сільськогосподарського виробництва. У разі відсутності розроблених та затверджених в установленому порядку проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни, передбачено адміністративну відповідальність у формі накладення штрафу на громадян у розмірі від 50 до 100 неоподатковуваних мінімумів доходів і на посадових осіб – від 300 до 500. З метою захисту інтересів власників та користувачів земельних ділянок сільськогосподарського призначення запропоновано відтермінувати дію положень Кодексу України про адміністративні правопорушення щодо такої адміністративної відповідальності до 01.01.2014 року [4, с. 5]. На наше переконання, насамперед доцільно провести фронтальне радіологічне обстеження сільськогосподарських і лісових угідь. Це мало б важливе економічне та політичне значення для населення, яке проживає на забрудненій радіонуклідами території.

Для сільгоспвиробника дотепер не підготовлено нормативного документа, що визначав би вміст радіонуклідів у всіх видах сільськогосподарської сировини, призначеної для виробництва харчових продуктів і кормів для тварин. Державні допустимі рівні (ДР-2006) нормують вміст радіонуклідів <sup>137</sup>Cs та <sup>90</sup>Sr тільки в основних видах продуктів харчування та питної води (табл. 1). Зауважимо, що при прийнятті нормативів у кожній країні враховували баланс (радіологічний, економічний, соціально-психологічний) між користю і шкодою від їх використання.

Дані табл. 1 показують, що допустимі рівні вмісту радіонуклідів у харчових продуктах України, Білорусії й Росії є набагато нижчими, ніж у європейських країнах. Наприклад, норми на хліб і хлібобулочні вироби нижчі в 30 разів, на картоплю, овочі та фрукти – майже в 10, молоко – 3,7, м'ясо – утричі. Думаємо, що це пов'язано, перш за все, із жорстким контролем сільськогосподарської сировини і продукції, що експортуються у країни Європи.

Слід зазначити, що для більшості сільгосппідприємств зони радіаційного забруднення основним напрямом господарської діяльності є картоплярство, виробництво зернових, молочне і м'ясне скотарство. Відповідно, накопичення радіонуклідів в організмі населення забруднених територій відбувається через споживання молока і молочних продуктів, м'яса, картоплі, лісових ягід та грибів (табл. 2).

Таблиця 1

**Допустимі рівні питомої активності вмісту радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  у продуктах харчування країн, що постраждали від Чорнобильської АЕС**

Вид продукції	$^{137}\text{Cs}$ , (Бк/кг, Бк/л)			$^{90}\text{Sr}$ , (Бк/кг, Бк/л)		
	Україна	Білорусь	Росія	Україна	Білорусь	Росія
Зерно продовольче, крупи	50	60	70	20	11	40
Хліб та хлібобулочні вироби	20	40	40	5	3,7	20
Картопля	60	80	120	20	3,7	40
Овочі	40	100	120	20	-	40
Фрукти	70	400	40	10	-	30
Гриби та ягоди дикорослі свіжі	500	370	500	5050	-	6050
	500	185	160			
Гриби та ягоди дикорослі сушені	2500	2500	2500	250	-	250
Молоко	100	100	100	20	3,7	25
М'ясо та м'ясопродукти	200	500	160	20	-	50
Риба та продукти її переробки	150	-	130	35	-	100

Джерело: Розроблено за даними [5; 6; 7]

В Україні молоко та м'ясо є найбільш критичними продуктами з точки зору формування дози опромінення населення. Необхідно відмітити, що в аналітичних матеріалах з питань подолання наслідків Чорнобильської катастрофи, наданих Кабінетом Міністрів України 11.04.2013 р. для інформаційного ресурсу учасників ліквідації наслідків на ЧАЕС, зазначено, що не більш як у 30 населених пунктах було перевищено майже у 5 разів допустимий рівень (ДР-2006, >100 Бк/л) середнього вмісту стронцію-137 в молоці. Проте за нашими дослідженнями, що базуються на даних радіологічного моніторингу Житомирського обласного центру радіологічного контролю й виконання заходів із ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС, у 2012 р. перевищення рівня забруднення продукції товарних, фермерських і особистих підсобних господарств зони радіоактивного забруднення Житомирської області, 2012 р.

Основні причини забруднення молока і м'яса полягають у недотриманні періодичності (4-5 років) проведення залуження луків та пасовищ, низькому рівні забезпечення худоби комбікормами із радіопротекторними властивостями, використанні пасовищ із високими коефіцієнтами переходу радіонуклідів у траву і випасом корів у лісі та ін. У цих умовах невідкладними завданнями для

сільськогосподарських підприємств залишаються виробництво екологічно безпечної продукції, мінімізація експорту радіонуклідів за межі забрудненого регіону та зниження радіаційного навантаження на населення. Найбільш ефективними заходами для покращення ситуації, що склалася, є спеціалізація сільського господарства на виробництві продукції із низьким вмістом радіонуклідів, кооперація, а також переробка сільськогосподарської сировини безпосередньо його виробником.

За дослідженнями білоруських учених Анненкова Б. Н. та Аверіна В. С. [8, с. 74-75], навіть просте провіювання зерна (пшениця, жито) дає можливість знизити рівень радіоактивного забруднення приблизно на

Таблиця 2

**Забруднення  $^{137}\text{Cs}$  продукції товарних, фермерських та особистих підсобних господарств зони радіоактивного забруднення Житомирської області, 2012 р.**

Район	Вид продукції	Перевірено, тонн		Кількість проб			Максимальне забруднення (Бк/л, Бк/кг)
		загалом	понад допустимий рівень	загалом	понад допустимий рівень	% забрудненої продукції в загальній кількості проб	
Емільчинський	Загалом:	215	0,632	4558	104	2,3	9260
	молоко	7,2	0,365	569	33	5,8	160
	м'ясо	96	0	951	0	0,0	41
	овочі	27	0	1116	0	0,0	48
	картопля	88	0	379	0	0,0	24
Коростенський	Загалом:	45,06	0,06	766	7	0,91	323
	молоко	8,53	0,06	262	7	2,7	115
	м'ясо	0,00	0	0	0	0,0	0
	овочі	0,17	0	80	0	0,0	31
	картопля	0,73	0	177	0	0,0	39
Лугинський	Загалом:	653	3,21	5722	97	1,70	73200
	молоко	80,0	2,5	824	25	3,03	725
	м'ясо	21,4	0	214	0	0,00	86
	овочі	200	0	2170	0	0,00	29
	картопля	272,5	0	550	0	0,00	38
Народицький	Загалом:	1220	7,7	2472	250	10,1	76225
	молоко	22	0,18	1028	88	8,6	227
	м'ясо	11	0,6	795	12	1,5	13431
	овочі	220	0	220	0	0,0	40
	картопля	220	0	220	0	0,0	60
Овруцький	Загалом:	216,418	1,776	1203	282	23,4	33900
	молоко	8,035	0,01	221	6	2,7	152
	м'ясо	19,11	0	216	33	15,3	33900
	овочі	19,14	0	239	0	0,0	37
	картопля	119,2	0	187	0	0,0	26
Олевський	Загалом:	226	0,43	6081	66	1,1	5642
	молоко	11,9	0,054	1989	9	0,5	227
	м'ясо	31,9	0,08	399	1	0,3	448
	овочі	47,1	0	1881	0	0,0	32
	картопля	120,6	0	234	0	0,0	14
Загалом по радіаційно забруднених районах області	Загалом:	2575,478	12,81	20802	806	3,9	73200
	молоко	138,465	3,17	4893	168	3,4	725
	м'ясо	179,41	0,68	2575	46	1,8	160
	овочі	513,41	0	5706	0	0,0	48
	картопля	821,03	0	1747	0	0,0	60
Гриби і ягоди	Загалом:	20,03	2,77	2524	582	23,1	73200

Джерело: Розраховано за даними звіту Житомирського обласного центру радіологічного контролю та виконання заходів із ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС (№ 3 від 10.01.2013)



15–20%. У разі відлущування ячменя, вівса, гречки, рису та видалення плівки при молотінні пшениці й жита вміст радіонуклідів у кінцевих продуктах переробки (мука, крупи) знижується в 1,5–2 рази. Особливо ефективною є глибока переробка сільськогосподарської продукції для отримання цукру, крохмалю, спирту і масла. У цих продуктах, відзначають науковці, радіонуклідів не виявлено або вони знаходяться в мізерних кількостях.

Інтерес становлять дані про перехід радіонуклідів із забрудненого молока в молочні продукти. При сепарації молока близько 85% радіонуклідів переміщується в обезжирене молоко, а 15% знаходиться у вершках жирністю 20%. У процесі подальшої переробки вершків для отримання вершкового масла більша частина стронцію та цезію акумулюється в сироватці й масляниці молочній. У маслі залишається  $^{90}\text{Sr}$  – 1,3%, а  $^{137}\text{Cs}$  – 2,3% відповідно до вихідного рівня забрудненого молока. Утім, слід пам'ятати, що хоч із відходами переробки вивільняється значна частина радіонуклідів, їх концентрація (Бк/кг) у молочних продуктах може бути такою самою, як і в молоці (у деяких випадках навіть вищою). Це пояснюється тим, що для всіх молочних продуктів використовуються великі об'єми молока. Наприклад, для 1 кг вершкового масла необхідно 20–25 кг молока, для сиру – 8–10 кг незбираного молока.

Слід зазначити, що якість харчової продукції і рівень її забруднення радіонуклідами безпосередньо визначаються видами, обсягами та якістю сировини, що виробляється сільськогосподарськими підприємствами. Залежно від ступеня концентрації радіонуклідів у ґрунті, виду вирощуваних культур, способів використання врожаю та інших факторів необхідно застосовувати різні, але технологічно пов'язані між собою методи, здатні зменшити радіоактивність рослинництва і тваринництва в багаті разів. Основними із них є [9] докорінне поліпшення продуктивних можливостей лукопасовищних угідь; вапнування кислих ґрунтів і внесення підвищених норм фосфорно-калійних добрив; застосування органічних добрив; насичення сівозмін культурами, що характеризуються потенційно невисокою здатністю накопичувати радіонукліди; організація виробництва та заготівля кормів із допустимим рівнем радіонуклідів; включення до складу раціонів спеціальних добавок, що знижують перехід радіонуклідів у продукцію тваринництва; організація технології переробки продуктів тваринництва; репрофілювання тваринницьких галузей (переорієнтація молочного скотарства на м'ясне).

**Висновки.** Ми переконані, що правильне визначення спеціалізації сільськогосподарських підприємств та основного напрямку їх виробничої діяльності забезпечить зменшення вивозу за межі господарств сильно забрудненої продукції. Цілеспрямована спеціалізація сільськогосподарських підприємств зони радіаційного забруднення повинна переслідувати головну ціль – отримання продуктів із низьким вмістом радіонуклідів. При цьому слід забезпечити вирішення двох головних завдань – виробництво сільськогосподарської продукції має бути економічно виправданим, а радіаційна безпека аграріїв – відповідати чинним вимогам.

Необхідно повернути в господарський обіг сільгоспугіддя, що знаходяться в зонах відчуження та відселення. Для цього знадобиться провести повноцінний радіологічний моніторинг. Вирішуючи питання реабілітації сильно забруднених сільськогосподарських угідь, доцільно враховувати співвідношення орних земель і природних луків та пасовищ, оскільки значна їх частина належить до заплавлених та низинних ділянок, у травах яких накопичується чимало радіонуклідів. Розораність сільськогосподарських угідь не повинна перевищувати 37%, тобто співвідношення ріллі до кормових угідь має бути 1:2. Особливо слід звернути увагу на кількісні закономірності міграції радіонуклідів стронцію і цезію в ланцюгу «ґрунт – рослина (корма) – сільськогосподарські тварини – продукти тваринництва». Основне наванта-

ження радіонуклідів відбувається на об'ємні корми (вегетативна маса зелених та висушених рослин, коренеплоди) – більш як 90% сумарного вмісту радіонуклідів усій продукції рослинництва. Із галузі рослинництва в галузь тваринництва надходить разом із грубими, соковитими та концентрованими кормами близько 90% радіоцезію і 76% радіостронцію, що накопичені у врожаї рослин на ріллі, луках та пасовищах.

Вважаємо, що формування економіко-екологічного механізму регулювання розвитку сільськогосподарських підприємств буде головною передумовою забезпечення дієвості контрзаходів у зоні радіаційного забруднення.

## Література

- Соціальний, медичний та протирадіаційний захист постраждалих в Україні внаслідок Чорнобильської катастрофи // Збірник законодавчих актів та нормативних документів. 1991–2000 роки. Офіційне видання. – 2-е вид., доп. і допрац.; за заг. ред. В. Дурдинця, Ю. Самойленка, В. Яценка, В. Яворівського. – К.: Чорнобильінтерінформ, 2001. – 624 с.
- Комплексна програма розвитку сільського господарства Житомирської області у 2009–2010 роках та на період до 2015 року. – Житомир: Рута, 2009. – 304 с.
- Ведення сільського господарства на радіоактивно забруднених територіях Житомирської області та їх комплексна реабілітація на 2004–2010 рр. (Методичні рекомендації). – Житомир: Державний агро-екологічний університет, 2004. – 96 с.
- Поліводський О. Пропонується відтермінувати до 01.01.2014 р. адміністративну відповідальність за використання сільськогосподарських земель без відповідних проектів землеустрою / О. Поліводський // Огляд аграрного законодавства. Німецько-український агрополітичний діалог (APD) при Інституті економічних досліджень та політичних консультацій (IER). – 2013. – № 2. – С. 5.
- Про затвердження Державних гігієнічних нормативів «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  у продуктах харчування та питній воді»: Наказ МОЗ України від 03.05.2006 № 256 [Електронний ресурс] // Офіційний вісник України. – 2006. – № 29. – Ст. 2114. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0845-06>
- О введении Республиканских допустимых уровней содержания радионуклидов в пищевых продуктах и питьевой воде (РДУ-99) : Постановление главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 26 апреля 1999 № 16. ГН 10-117-99 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 1999. – № 8/309.
- Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Сан ПиН 2.3.2.1078-01. – М.: Минздрав России, 2002. – 168 с.
- Аненков Б. Н. Ведение сельского хозяйства в районах радиоактивного загрязнения (радионуклиды в продуктах питания) / Б. Н. Аненков, В. С. Аверин. – Минск: ПроPILEI, 2003. – 111 с.
- Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Полісся і західному регіоні України; редкол.: М. В. Зубець (голова) та ін. – К.: Аграрна наука, 2010. – 944 с.

Стаття надійшла до редакції 19.10.2013

## References

- Durdynets, B., Samoilenko, J., Yatsenko, V., & Jaworivski, V. (2001). Social, medical and radiation protection in Ukraine for affected by the Chernobyl disaster (*Collection of laws and regulations, 1991-2000*). Kyiv: Chornobyl-interinform (in Ukr.).
- Center of the Agro-industrial Production Scientific Providing of Zhytomyr region (2009). *Comprehensive program of agricultural development in Zhytomyr region in the 2009-2010 and on period till 2015*. Zhytomyr: Ruta (in Ukr.).
- Didukh, M. I. (2004). *Farming in contaminated waters and soils and their complex rehabilitation for 2004-2010*. Zhytomyr: State University of Agriculture and Ecology (in Ukr.).
- Polivodskiy, O. (2013). It is proposed to postpone the 01.01.2014 administrative responsibility for the agricultural land usage without appropriate land management projects (Review of agricultural legislation). *German-Ukrainian agro-political dialogue at the Institute for Economic Research and Policy Consulting*, 2, 5 (in Ukr.).
- Acceptable levels of  $^{137}\text{Cs}$  and  $^{90}\text{Sr}$  radionuclides in food and drinking water. On approval of the State sanitary norms (2006). *Official Bulletin of Ukraine*, 29, Art. 2114. Retrieved from <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0845-06> (in Ukr.).
- On the introduction of republican permissible levels of radionuclides in food and drinking water (RDU-99) (1999). *Resolution of Chief State Sanitary Doctor of the Republic of Belarus*. Minsk: National Register of Legal Acts of the Republic of Belarus (in Russ.).
- Russian Ministry of Health (2002). *Hygienic requirements for safety and nutritional value of foods*. Moscow, Russia (in Russ.).
- Annenkov, B. N., & Awerin, V. S. (2003). *Agriculture in contaminated areas (radionuclides in food products)*. Minsk: Propilei (in Russ.).
- Zubets, M. V. (2010). *Scientific basis of agricultural production in the area of Polesye and western Ukraine*. Kyiv: Agricultural science (in Ukr.).

Received 19.10.2013