

Агроекологія, радіологія, меліорація

УДК 631.95:628.516:615.849
© 2012

С.Ю. Булигін,
член-кореспондент НААН
Національна академія
аграрних наук України

О.І. Бондар,
член-кореспондент НААН
О.І. Дутов,
кандидат сільсько-
господарських наук

Державна екологічна
академія післядипломної
освіти та управління

В.О. Кашпаров,
доктор біологічних наук
Національний
університет біоресурсів
і природокористування України

СУЧАСНИЙ ЕТАП МІНІМІЗАЦІЇ НАСЛІДКІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ

Доведено, що до 95% дози опромінення населення формується внаслідок вживання сільськогосподарської продукції, насамперед молока, виробленого на радіоактивно забрудненій території. Природні реабілітаційні процеси себе вичерпали. Подальше поліпшення радіологічної ситуації можливе за умови вжиття належних протирадіаційних заходів. Нині та у віддаленій перспективі саме виробництво нормативно безпечної сільськогосподарської продукції визначатиме ступінь радіаційної безпеки населення, а організація ведення радіологічно безпечного сільськогосподарського виробництва має бути пріоритетною серед заходів з реабілітації забрудненої території.

За наслідками і масштабами аварія на Чорнобильській АЕС залишається безпрецедентною техногенною катастрофою людства. Лише в Україні в зонах радіоактивного забруднення (щільність забруднення ґрунту від 37 кБк/м²) опинилися 74 райони 12 областей. На цій території розташовано 2293 населених пункти, в яких постійно проживають понад 2 млн осіб, зокрема близько 500 тис. дітей віком до 18 років. Найзабрудненішими за щільністю і площею виявилися території Київської, Житомирської, Чернігівської, Рівненської, Черкаської та Волинської областей [5, 6].

За час після Чорнобильської катастрофи радіаційна ситуація в Україні стабілізувалася і значно поліпшилася. Радіаційний фон порівняно з 1986 р. зменшився у багато разів. Відбулося це насамперед завдяки природним процесам: фізичному розпаду короткоіснуючих радіонуклідів, їх іммобілізації ґрунтовопоглинальним комплексом, що зумовило зменшення рухомості ¹³⁷Cs у ланці ґрунт — рослина, а також проведенню радіаційного моніторингу і контролю за сільськогосподарською продукцією,

здійсненню комплексу заходів, спрямованих на зниження забруднення продукції тощо [2, 3].

Аналіз офіційної інформації щодо загальнодержавної паспортизації населених пунктів, розташованих на території зони радіоактивного забруднення [4], і даних уточнювальних досліджень Українського НДІ сільськогосподарської радіології НУБіП України [1] свідчить, що значно зменшилася кількість критичних населених пунктів, де річна доза опромінення населення перевищує допустимий рівень в 1 мЗв (рис. 1).

З наведених даних видно, що кількість критичних населених пунктів значно зменшилася. Проте залишаються 69 населених пунктів, де річна доза опромінення населення постійно перевищує 1 мЗв, а в окремих населених пунктах навіть 5 мЗв. Тобто дорослі й діти тут постійно проживають в умовах, в яких дозволяється працювати лише обмеженій категорії працівників ядерної промисловості. У 285 населених пунктах паспортна доза опромінення наближається до критичної і за певних умов потенційно може її перевищувати.

Особливо тяжкими наслідки Чорнобильської

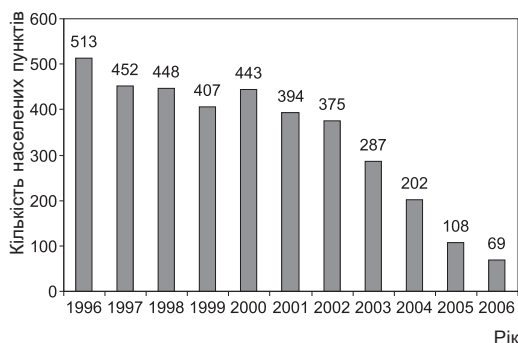


Рис. 1. Динаміка кількості населених пунктів України, де річна доза опромінення перевищує допустимий рівень в 1 мЗв

катастрофи виявилися для сільського населення Полісся України. Сільськогосподарське виробництво тут є основним сектором економіки й основною сферою зайнятості населення. Доза опромінення селян формується переважно за рахунок споживання продуктів харчування місцевого виробництва, а відтак часто є на порядок вищою, ніж доза опромінення міського населення.

Для визначення пріоритетності заходів, спрямованих на зменшення дози опромінення населення, підвищення їх ефективності і результативності, потрібно з'ясувати структуру формування дози опромінення (рис. 2).

Аналіз наведених даних свідчить, що доза опромінення мешканців критичних населених пунктів на 80–95% визначається внутрішнім опроміненням радіоактивним ^{137}Cs , що надходить до організму з продуктами харчування. Частка зовнішнього γ -опромінення коливається в межах 5–20%. Через інші шляхи (від радіонуклідів, що потрапляють до організму людини з питною водою, інгаляційного їх надходження) формування загальної дози опромінення є незначним і не перевищує 2,5%.

Враховуючи те, що зовнішнє опромінення у віддалений період після Чорнобильської катастрофи стабілізувалося і визначається насамперед природними процесами (передусім фізичним розпадом ^{137}Cs), пріоритетним напрямом у подоланні її наслідків має бути комплекс заходів, спрямованих на зменшення надходження радіонуклідів до організму людини з продуктами харчування.

Визначено структуру продукції, вміст радіонуклідів у якій перевищує державний гігієнічний норматив ГН 6.6.1.1-130-2006 «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді» (ДР-2006) (рис. 3).

Виявлено, що 76% зразків, уміст радіонуклідів у яких перевищує чинні гігієнічні нормати-

ви, представлено сільськогосподарською продукцією, а 24% — лісовою (гриби, ягоди, м'ясо диких тварин та ін.). Враховуючи те, що вплинути на зменшення вмісту радіонуклідів у лісовій продукції досить проблематично і можливо лише непрямыми заходами (організацією інформаційно-роз'яснювальної роботи серед населення, введенням заборонних заходів щодо збирання грибів та ягід), найактуальнішим заходом зменшення дози внутрішнього опромінення населення є забезпечення виробництва радіологічно чистої сільськогосподарської продукції. Найкритичніший продукт — молоко, вироблене в особистих підсобних господарствах населення. Більше половини всієї продукції, вміст радіонуклідів у якій перевищує чинні гігієнічні нормативи, представлено саме молоком. Тому не випадково кількість населених

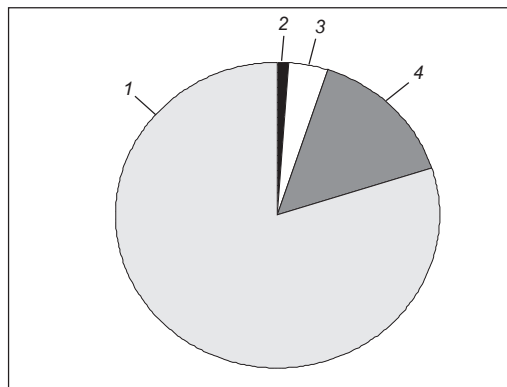


Рис. 2. Структура формування дози опромінення населення у північно-західних районах Полісся, забрудненого внаслідок Чорнобильської катастрофи: 1 — 80–95% — внутрішнє опромінення від радіонуклідів, що надходять з продуктами харчування; 2 — <0,1% — внутрішнє опромінення, зумовлене інгаляційним надходженням радіонуклідів з повітрям; 3 — <2% — внутрішнє опромінення від радіонуклідів, що надходять з питною водою; 4 — 5–20% — зовнішнє γ -опромінення

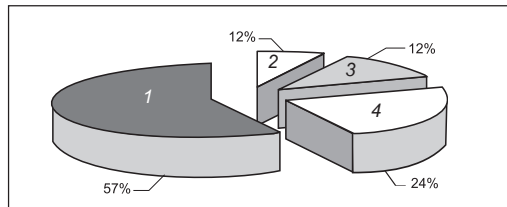


Рис. 3. Структура продукції з перевищеними допустимими рівнями вмісту радіонуклідів у продуктах харчування (ДР-2006): 1 — молоко; 2 — рослинна продукція; 3 — м'ясо; 4 — лісова продукція

Радіологічна ефективність заходів, спрямованих на зниження надходження радіонуклідів у сільськогосподарську продукцію

Контрзахід	Зниження вмісту ^{137}Cs в ґрунтах, разів	
	мінеральних	органогенних
Вапнування 4–6 т/га	1,5–3,0	1,5–2,0
NPK, оптимальне співвідношення	1,5–2,0	1,5–3,0
Гній 20 т/га	1,5–3,0	–
Вапнування + NPK	1,8–2,7	2,5–4,0
NPK + Гній	1,5–3,0	–
Вапнування + Гній + NPK	2,5–4,0	
Сапропель	2–4	
Цеоліти	1,5–2,5	
Оранка після аварії:		
1-й рік	2,5–3,0	3,0–4,0
наступні роки	1,5–1,8	1,5–2,2
Оранка з перевертанням пласта (у 1-й рік після аварії)	8–12	10–16
Корінне поліпшення:		
на перелогах	3–9	4–16
наступні роки	1,8–2,5	2–3
Поверхнєве поліпшення:		
на перелогах	2–3	2–14
наступні роки	1,5–1,8	1,5–2,5
Насичення сівозмін культурами, що вирізняються потенційно невисокою здатністю накопичувати радіонукліди	До 10 разів	
Фероцинові болюси	5–7	
Фероцин — порошок	2–5	
Сіль-лизунець з фероцином	2–4	
Мінерально-сольові брикети + кормосуміші	3–5	

пунктів з перевищенням ліміту річної дози опромінення досить близька до кількості пунктів, у яких середнє значення вмісту ^{137}Cs у молоці перевищує значення встановлених допустимих рівнів (ДР–2006). Особливо критичною групою населення тут є діти, в раціоні яких цей продукт є основним.

Отже, найефективнішим і пріоритетним заходом, спрямованим на зменшення дози опромінення населення, є забезпечення виробництва сільськогосподарської продукції, яка гарантовано відповідатиме чинним гігієнічним нормативам вмісту радіонуклідів.

Враховуючи те, що природні реабілітаційні процеси себе вичерпали, подальше поліпшення радіологічної ситуації можливе лише за умо-

ви вжиття належних протирадіаційних заходів. Тобто нині та у віддаленій перспективі саме організація ведення радіологічно безпечного сільськогосподарського виробництва визначатиме ступінь радіаційної безпеки України. Розрахунки вчених, здійснені щодо кожного з критичних населених пунктів, свідчать, що ефективність уже розроблених і випробуваних контрзаходів є достатньою для нормалізації радіаційної ситуації. Визначено ефективність окремих заходів, спрямованих на зниження інтенсивності міграції радіонуклідів у трофічних ланцюгах (таблиця).

Так, застосуванням фероцинових болюсів і введенням у раціон худоби кормових домішок з радіопротекторними властивостями можна

оперативно зменшити вміст радіонуклідів у найкритичнішій сільськогосподарській продукції — молоці (до 7 разів). Проте найефективнішим і довготривалим заходом, який за певних умов забезпечує як виробництво чистого молока, так і підвищення продуктивності галузі в цілому, є організація кормовиробництва на радіоактивно забрудненій території. Так, залуження і перезалуження луків та пасовищ для випасу худоби, насичення сівозмін культурами, що вирізняються потенційно невисокою здатністю накопичувати радіонукліди, в комплексі з іншими агротехнічними заходами зумовлюють більше ніж на порядок зниження вмісту радіонуклідів у кормах. Відповідно зменшується інтенсивність міграції радіонуклідів у трофічних ланцюгах, а відтак і доза опромінення населення.

Упровадження протирадіаційних агротехнічних заходів передувє здійснення комплексу організаційних заходів, спрямованих на виробництво гарантовано радіологічно безпечної сільськогосподарської продукції. Серед них найефективнішими є зміна спеціалізації госпо-

дарств у напрямі виробництва сільськогосподарської сировини для глибокої переробки (біоетанол, біодизель та ін.), розвиток м'ясного скотарства, конярства, свинарства, організація господарств для завершальної відгодівлі тварин чистими кормами тощо.

Відповідно до рішень 62-ї сесії Генеральної асамблеї ООН 3-тє десятиріччя після Чорнобильської катастрофи визнано «...десятиріччям реабілітації і сталого розвитку постраждалих регіонів, здійснення якого має бути спрямоване на повернення спільноти до нормальної життєдіяльності».

З огляду на це надання пріоритетності сільськогосподарським аспектам мінімізації наслідків Чорнобильської катастрофи забезпечить відродження і розвиток традиційних для Полісся галузей агропромислового виробництва, створить об'єктивні підстави для соціально-економічної реабілітації забруднених регіонів. Саме сільськогосподарське виробництво тут традиційно є основним сектором економіки і основною сферою зайнятості населення.

Висновки

Основна доза опромінення населення (до 95%) формується за рахунок вживання сільськогосподарської продукції, насамперед молока, що виробляється в особистих підсобних господарствах радіоактивно забрудненої території. Природні реабілітаційні процеси себе вичерпали. Поліпшення радіологічної ситуації нині й у віддаленій перспективі можливе за умови вжиття належних протирадіаційних заходів. Враховуючи те, що саме рівень забрудненості сільськогосподарської продукції визначає ступінь радіаційної безпеки населення,

пріоритетним тут має бути розроблення і впровадження комплексу програмних заходів з організації ведення радіологічно безпечного агропромислового виробництва.

Саме розвинене агропромислове виробництво, яке традиційно тут є основним сектором економіки і сферою зайнятості населення, має забезпечити радіоекологічну, соціально-економічну реабілітацію забруднених внаслідок Чорнобильської катастрофи території, бути джерелом підвищення добробуту населення.

Бібліографія

1. *Бюлетень* радіаційного стану критичних населених пунктів на забруднених радіонуклідами територіях України. Узагальнені результати за 2004–2008 рр. НУБіП України, Український науково-дослідний інститут с.-г. радіології. — К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2009. — 106 с.
2. *Ведення* сільськогосподарського виробництва на територіях, забруднених внаслідок Чорнобильської катастрофи, у віддалений період: Метод. рекомен. — К.: Атіка-Н, 2007. — 195 с.
3. Зубець М.В., Пристєр Б.С., Алексахин Р.М., Богдєвич И.М., Кашпаров В.А. Актуальные проблемы и задачи научного сопровождения производства сельскохозяйственной продукции в зоне радиоактивного загрязнения Чернобыльской АЭС//Агроэкологич. журн. — 2011. — № 1. — С. 5–20.

4. Ліхтарьов І.А. Загальнодозиметрична паспортизація та результати ЛВЛ-моніторингу в населених пунктах України, які зазнали радіоактивного забруднення після Чорнобильської аварії. Узагальнені дані за 2005–2006 р. (Збір-ка 11)/І.А. Ліхтарьов, Л.М. Ковган, З.Н. Бойко та ін. — К.: МНС, 2007. — 63 с.
5. *Національна доповідь* України «25 років Чорнобильської катастрофи. Безпека майбутнього». — К.: КІМ, 2011. — 395 с.
6. *Радіологічний стан* територій, віднесених до зони радіоактивного забруднення (у розрізі районів). Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи. — ТОВ «Інтелектуальні Системи ГЕО». — К., 2008. — 54 с.