

УДК 63.551.633.2

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД В РАДІОЕКОЛОГІЧНОМУ МОНІТОРИНГУ

В.П. Фещенко,
Ю.В. Сорока,
С.А. Устяк.

Україна, Інститут сільського господарства Полісся УААН

Комплексний моніторинг радіоекологічної ситуації та динамічних змін на угіддях потребує системного підходу для своєчасного і правильного застосування контрзаходів

Одним з найактуальніших питань, що постало перед людством, є питання екології, зокрема радіаційної безпеки людей. Наукові дані екологічного стану переконують у тому, що екологічні проблеми загострюються. Необхідні кардинальні заходи щодо визначення та ліквідації заподіяної природі шкоди.

Україна, на відміну від розвинутих країн світу, залишається державою з найвищими показниками антропогенних і техногенних навантажень на природне середовище. Вчених екологів не може не хвилювати поглиблення екологічної кризи, руйнуючий вплив діяльності людини на природні екосистеми у процесі сільськогосподарського виробництва. Забруднення природних і сільськогосподарських угідь важкими металами, наявність великої кількості в трофічних ланцюгах радіонуклідів, хімічних речовин, ерозія ґрунтів, забруднення гідросфери безповоротна загибель флори і фауни – ці та інші негативні явища втрачають локальний характер.

На превеликий жаль, кількість екологічних катастроф на Землі збільшується. За масштабами завданої шкоди аварія на Чорнобильській атомній станції належить до найбільш техногенних в історії людства.

Викид радіоактивних речовин спричинив не тільки велику щільність, а також привів до забруднення значних територій. Поряд з короткоживучими радіонуклідами в навколишнє середовище попали у великій кількості довгоживучі радіонукліди, які згубно впливають на екологію величезного регіону планети.

Особливо специфічного характеру ця проблема набуває в суміжних регіонах України, Білорусі та Росії, що постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС. Це пояснюється важким соціально-економічним становищем цих держав та значними територіями, які виявилися забрудненими радіонуклідами. Враховуючи величезні відстані переносу радіоактивних речовин, забруднення набуло глобального характеру.

Внаслідок катастрофи забруднено 9 млн.га території дванадцяти областей України, в тому числі 3,5 млн.га сільськогосподарських угідь і майже 2 млн. га ріллі, що привело до вилучення із господарського користування 180 тис.га сільськогосподарських угідь та 157 тисяч гектарів лісів, обмеження можливостей агропромислового виробництва і лісгосподарського користування.

Загальна чисельність населення України, яке постраждало, враховуючи ліквідаторів перевищує 3,5 млн. осіб, серед яких близько 1,5млн. дітей. У 1986-2000 роках із 112 населених пунктів зони відчуження та обов'язкового відселення переселено понад 150 тис. осіб.

Детальним обстеженням території Житомирської області встановлено, що забруднено 9 районів: Овруцький, Малинський, Олевський, Ємільчинський, Коростенський, Лугинський, Новоград-Волинський, Народицький, Володар-Волинський. Загальна площа забруднення становить близько 1,3 млн. га, в т.ч. майже 600 тис. га сільськогосподарських угідь, 735 населених пунктів опинилися в зоні радіоактивного забруднення.

На цій території проживає 401283 особи, в тому числі у зоні (II) безумовного обов'язкового відселення 7775 чол. та в зоні (III) гарантованого добровільного відселення 212454 чол. та зоні (IV) посиленого радіологічного контролю 181054 чоловіки.

Виходячи із цього, постає важлива, державного значення проблема забезпечення радіологічної безпеки населення, яке проживає на забруднених територіях, згідно із Законами

України "Про статус території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС", "Про статус і соціальний захист громадян, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи". Ця проблема значно загострюється в Поліській зоні в зв'язку з несприятливими в радіоекологічному плані природними умовами, зокрема типові для зони ґрунти мають набір властивостей, кожна з яких окремо підвищує доступність радіонуклідів рослинами (легкий гранулометричний склад, низька гумусність, невисока сорбційна здатність і ємність поглинання, кисла реакція ґрунтового розчину тощо). Це явище зумовлене наявністю в Поліссі геохімічної провінції з дуже низьким вмістом у ґрунтах, особливо торфових, слюдяних мінералів та інших специфічних сполук, які здатні зв'язувати іони радіонуклідів. Таким чином, цей регіон відрізняється високим надходженням Cs - 137 в організм людини через продукти харчування, особливо м'ясо-молочну продукцію, що негативно впливає на здоров'я людей. Наприклад, за даними Житомирського обласного медичного управління в останні роки збільшився показник смертності від захворювань системи кровообігу та зросли показники з новоутворень в забруднених районах (до 2-х разів). Аналогічні результати отримано по Київській та Рівненській областях.

Враховуючи, що продукція рослинництва та тваринництва дає основне 80-90% дозове навантаження на населення, а також високу частку природних та напівприродних екосистем в структурі землекористування Полісся, яка досягає 30-40%, була розроблена комплексна програма радіоекологічного моніторингу /який передбачає контроль-діагностику-прогноз-управління/ в забруднених районах. Мета її полягає у виявленні параметрів радіоекологічного стану в аграрному виробництві, проведенні контролю й аналізу виробництва продукції, яку споживає населення та виявлення основних чинників, від яких залежить формування дозових навантажень на населення, а також розробки контрзаходів з урахуванням комплексу факторів для запобігання перевищення середньорічної ефективної еквівалентної дози опромінення людини.

Об'єктом моніторингу є одно- та багаторічні агроценози різного напрямку використання (рілля, луки, пасовища), в т.ч. і напівприродного типу, на яких були вжиті окремі заходи радіопротекторної дії або комплекси заходів; крім того, проводяться дослідження на територіях, що в силу певних причин не зазнали впливу вказаних заходів. Об'єкти моніторингу розташовані в різних зонах радіоактивного забруднення (II-IV зони) на переважаючих в регіоні дерново-підзолистих і торфових ґрунтах. Також обов'язковим є дослідження продукції з даних агроценозів і продуктів харчування тваринного походження, які отримані при використанні продукції з даних угідь, досліджується лісова продукція. Таким чином створені умови для відслідкування руху та перерозподілу радіонуклідів в харчових ланцюгах, вплив на ці процеси застосовуваних контрзаходів та інших суттєвих факторів.

Зокрема багаторічний моніторинг /1991-2000 років/ лукопасовищних угідь дозволяє зробити висновки, що на накопичення радіонуклідів в продукції впливає багато чинників, а саме: тип ґрунту, його фізико-хімічні властивості, гідрологічний режим, ботанічний склад травостою, інтенсивність використання пасовищ та їхня біологічна продуктивність тощо (рис. 1).

Застосування контрзаходів, спрямованих на блокування активності радіонуклідів (перезалуження, внесення сорбентів, добрив, вапнування та інших), дало суттєві позитивні результати на торфово-болотних /зниження коефіцієнту переходу радіонуклідів в товарну продукцію в 3-10 разів/ і бідних на поживні речовини дерново-підзолистих ґрунтах /до 3,5 рази/. Окрім того, перераховані заходи дозволили збільшити продуктивність угідь на 17-63% та покращити якість кормів. При цьому слід зауважити, що подібні заходи слід проводити регулярно, оскільки їхня дія обмежується, як правило, терміном в 4-6 років. Крім того, найбільший ефект дає комплексне застосування зазначених контрзаходів у відповідних співвідношеннях для кожного конкретного випадку.



Рис.1. Основні чинники, які впливають на формування КП

Для прикладу порівняємо ефективність та тривалість дії деяких контрзаходів на дерново-підзолистих ґрунтах. Зазначимо, що в даному випадку ми вводимо поняття “коефіцієнт пропорційності”, де за “одиницю” прийнято забруднення продукції з угідь, що не зазнавали будь-яких контрзаходів, крім того нами не враховувався “ефект розбавлення”, тобто цей фактор вичленений.

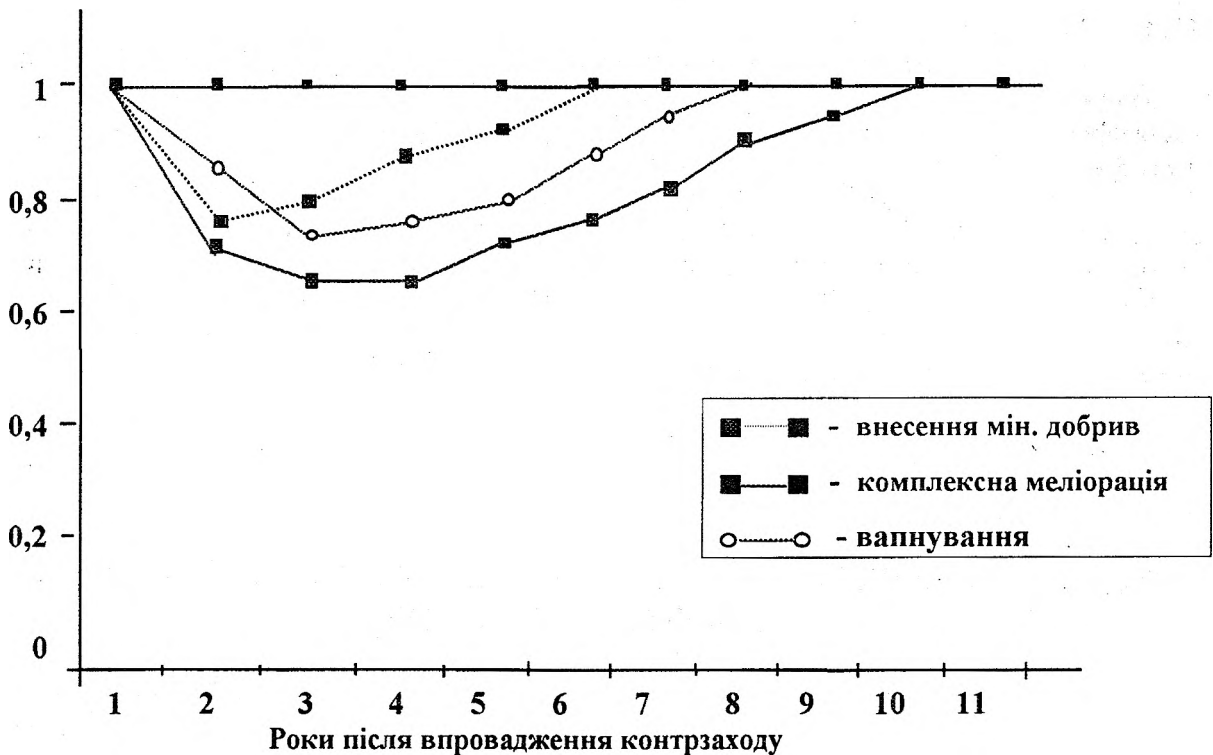


Рис. 2. Динаміка забруднення радіонуклідами лукопасовищної продукції після внесення мінеральних добрив на дерново-підзолистих ґрунтах.

Як видно з рис.2 мінімальний коефіцієнт пропорційності при внесенні мінеральних добрив знаходиться в межах 0,75. При цьому найбільша ефективність досягається в першому польовому сезоні після даного заходу, який до цього ж відзначається нетривалістю дії (фактично до 3-х років). При вапнуванні коефіцієнт знижується до 0,7, досягаючи мінімуму на другий рік після внесення, тривалість дії – до 6 років. Найбільш ефективною є комплексна (корінна) меліорація як за ефективністю радіопротекторної дії (протягом перших п'яти років коефіцієнт не перевищує 0,8), так і за її терміном (до 8 років). Однак матеріальні витрати на проведення цих заходів відрізняються в декілька разів і при цьому найбільш ефективний захід є одночасно і найбільш витратним.

Отже, в наш час актуальним є питання зниження затрат та проведення контрзаходів, спрямованих на покращання радіаційних характеристик продукції сільського господарства. Це питання є наріжним каменем в побудові всього комплексу перерахованих вище заходів, оскільки, враховуючи нинішню економічну ситуацію, більшість господарств просто не має можливості їх запроваджувати. Про це свідчить недостатність та недосконалість прийнятих контрзаходів, які проводяться в більшості випадків некомплексно та безсистемно.

Крім того, існуюча методика радіологічної паспортизації майже не вдосконалювалася з 1991 року. На жаль, вона сьогодні не забезпечує адекватної оцінки радіаційної ситуації в специфічних умовах Полісся.

За останні роки після відносної стабілізації намітилося її погіршення. Перевищення контрольних рівнів вмісту радіоцезію в тваринницькій та рослинницькій продукції фіксується в значній кількості зразків (11-34% в залежності від району та виду продукції).

Змодельований середньозважений річний раціон мешканця забрудненої зони (з урахуванням даних статистичних досліджень, викладених в Бюлетні Міністерством статистики України) та ступінь його забруднення. При цьому виходили як з максимально можливого надходження радіоцезію в організм людини, так і фактичного його надходження. Встановлено, що фактичний вміст радіоцезію в річному раціоні мешканця Правобережного Полісся України складав від 41,7 кБк до 638,1 кБк на людину, тоді як за ДР-1998, розрахунковий гранично допустимий вміст повинен складати 54,1 кБк (згідно з вимогами ТДР-91 -387 кБк).

Отже, з продуктами харчування в організм людини надходження радіоцезію є в 10 і навіть в 100 разів вищим, ніж в доаварійний період. Враховуючи довготривалість поставарійного періоду, ця проблема має глобальний соціально-медичний аспект, який потребує обов'язкового подальшого розширеного вивчення.

Незважаючи на значний обсяг досліджень, виконаних до і після Чорнобильської аварії в галузі сільськогосподарської радіоекології, радіаційної медицини і гігієни та інших напрямках, проблема внутрішнього опромінення населення не вирішена, і тому на початку нового тисячоліття виникли техногенні обставини, що вимагають об'єднання багатofакторності, різно-галузевих представників наукової думки на нове комплексне вирішення екологічної глобальної ситуації.