

СУТНІСТЬ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА НА РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ЗЕМЛЯХ В УМОВАХ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Смаглій В. О., к. е. н., доцент кафедри екологічної безпеки та економіки природокористування
Шегеда О. В., здобувач,
Олійник В. А., аспірант

Україна, Житомирський національний агроекологічний університет

ARTICLE INFO

Received 9 February 2017
Accepted 18 February 2017
Published 10 March 2017

KEYWORDS

ecological-economic efficiency,
liming,
radiocontamination,
ecologisation of agricultural production,
allocation model,
regional agrochemical cluster.

ABSTRACT

The thesis is devoted to the investigation of theoretical and methodological as well as practical aspects of ecological-economic rising efficiency of the lime application in radioactive contaminated areas. The allocative model which shows the effectiveness of liming in radioactive contaminated areas is proposed, the essence of which lies in determining the effectiveness of applying liming, the place of applying and the degree of rising the effectiveness. The model of region cluster for effective applying of chemistry reclamation is worked out. It predicts the integration mechanism of formation, cooperation with the local state bodies on the basis of state-private partnership. In the process of investigation methodological approaches to determining of ecological-economic effectiveness of lime application which is based on the indices of radioactive influence on the man, regulation of the work that was done on the chemical reclamation of the soils with applying of lime application supporting technology and local cultivation of radioactive contaminated areas are improved. Such terms as «ecologisation of agricultural production and ecological-economic efficiency of lime application in radioactive contaminated areas» received the further development. The calculation of the cost of averting danger of radiation dose on man and the effectiveness of liming on the basis of modern computer technologies were taking into account and grounded.

© 2017 The Authors.

Постановка проблеми. Історія людства нерозривно пов'язана з довкіллям, як базисом та умовою його існування. На перших етапах розвитку людства його вплив на природне середовище був незначним, мав локальний характер, а виробнича діяльність ґрунтувалася на використанні природних сил навколишнього середовища (енергії води, вітру, видобувних ресурсах та ін.) [3]. У XIX–XX ст. людина отримала можливість активно впливати на довкілля та користуватися раніше недоступними ресурсами. Як наслідок, умови життя, чисельність та можливості людства стали змінюватися достатньо швидко.

Виникла хибна ідея, що людина – господар природи, а природа невичерпне джерело потрібних їй ресурсів. Така стратегія виробництва та використання природних ресурсів зумовила розвиток екологічної кризи. Найсуттєвішою ознакою XX ст. є створення людством низки смертельних загроз своєму розвитку та існуванню. Так, люди не тільки «брали» потрібне, а бездумно руйнували довкілля [11]. Розорюючи степи і вирубуючи ліси, створюючи необґрунтовані каскади водосховищ, забруднюючи ріки і струмки, людина безповоротно порушувала рівновагу екосистеми. Упродовж останніх років, людина, повіривши у створений нею міф, що вона є справжнім «царем природи» впритул наблизилася до межі повного самознищення, безперервно збільшуючи кількість глобальних загроз своєму існуванню – ядерні війни, теплове, хімічне й радіаційне забруднення довкілля, «озонова діра», стрімке зменшення рослинного і тваринного світу.

Аналіз досліджень та публікацій за темою. Вагомість вирішення цих проблем привертає увагу провідних науковців [2, 5, 6, 8, 11, 13, 15, 19]. Зокрема, при вивченні питань ефективності внесення хімічних меліорантів та добрив значними є праці: М. М. Баранова, С. Г. Криштаба, П. О. Мосіюка, Т. Н. Уманянца, А. Г. Андрійчука, М. Й. Маліка, П. Т. Саблука, М. А. Хвесика, В. М. Будзяка та інших дослідників. У сфері екологізації сільськогосподарського

виробництва роботи Б. В. Прикіна, А. С. Гордійчука, В. М. Трегобчука, О. О. Веклич, К. М. Ситника, О. В. Брайона, А. В. Городецького, О. М. Паламарчука, Т. А. Карпищенка, Г. І. Купалової, В. І. Павлова, М. А. Лендєла, Ю. Г. Фесіни, О. М. Царенка та інших науковців.

Теоретико-методологічною основою роботи слугують новітні здобутки економіки природокористування та охорони навколишнього середовища, які висвітлено у наукових працях вітчизняних і зарубіжних учених. Досягнення поставленої в роботі мети здійснювали за допомогою таких наукових методів: абстрактно-логічного (для узагальнення теоретико-методологічних основ визначення еколого-економічної ефективності вапнування та формування висновків); монографічного (для вивчення і аналізу принципів і закономірностей екологічно безпечного використання радіоактивно забруднених земель); статистично-економічного (для дослідження проведення хімічної меліорації ґрунтів, з'ясування кількісних параметрів її вартості); нормативного (для визначення порівняльної ефективності використання різних засобів хімічної меліорації на сільськогосподарських підприємствах).

Основні результати та їх аналіз. Сучасний стан розвитку цивілізації визначає різке загострення суперечностей між людиною і природою. Загрозливих для біосфери масштабів набуло використання природних ресурсів. Ринкові відносини стимулюють науково технічний прогрес, що у свою чергу неухильно нарощує техногенний тиск на біосферу з боку промисловості, енергетики, комунального та сільського господарства [10].

Одним із головних завдань науки і практики є забезпечення сталого розвитку сільського господарства України, оскільки лише така модель розвитку може забезпечити надійність та еколого-економічну ефективність функціонування всього сільськогосподарського виробництва. Сталим розвитком виробничих аграрних систем, підґрунтя яких – землеробство, слід вважати спроможність досягати запланованої продуктивності за умови відновлення природних ресурсів, особливо ґрунтового покриву, та тривалого часу збереження саморегуляції, що пов'язане з напрямом біохімічних циклів, рівнем продуктивності агрофітоценозів, біологічно різноманітністю, позитивним балансом енергії, напрямом трансформації органічної речовини та біогенних елементів.

Широке трактування проблеми сталості агросфери насамперед полягає у визначенні можливості забезпечення людини безпечними продуктами харчування, створення гармонійних умов проживання людей, що пов'язане і з виснаженням природних ресурсів біосфери, і з глобальним забрудненням довкілля. З огляду на зазначене, активізується потреба гармонізації відносин суспільства і біосфери, людини і природи. Враховуючи всю гостроту економічних та екологічних систем пов'язаних із взаєморозвитком, слід у стислі строки ідентифікувати співвідношення біологічних і техногенних чинників розвитку агросфери, і на ближню, й на віддалену перспективу, розробити моделі енергозберігаючих, ґрунтозахисних систем землекористування, які базуватимуться на досягненнях науки, зокрема новітньої біотехнології, космічної інформації про стан ландшафтів, ґрунтового покриву і посівів із застосуванням геоінформаційних систем і комп'ютерного програмного забезпечення, що дає змогу точно корегувати агротехнічні заходи в процесі вегетації посівів, а також ефективно, з найбільшою віддачею, використовувати наявні ґрунтово-ландшафтні фактори, матеріальні та грошові засоби.

За оцінкою науковців інституту ґрунтознавства і агрохімії ім. О.М. Соколовського, в даний час біля 20% серед орних земель України в тій чи іншій мірі забруднено важкими металами, біля 30% у структурі ґрунтового покриву орних земель України припадає на еродовані ґрунти, понад 4,6 млн. га сільськогосподарських угідь зазнали радіоактивного забруднення внаслідок аварії на ЧАЕС [6]. Аналіз даних сучасної екологічної науки та результати взаємодії економічної та екологічної систем призвели до усвідомлення чотирьох важливих аспектів:

По-перше, будь-який вид живих організмів – унікальний та неповторний. Знищення окремих видів рослин та тварин є непоправною втратою, збитки від якої в наш час важко уявити, оскільки деякі види, що зникли або зникають, можуть нести поки що невідомі, але постійно корисні для людства властивості.

По-друге, природні ресурси, які не так давно оцінювалися як невичерпні і до того ж безкоштовний дар природи, насправді виявилися вичерпними і такими, які можуть бути знищені. Власне якість ресурсів під впливом глобального втручання людини набула іншої суті.

По-третє, біосфера та її складові частини мають досить складну структуру та непрості закони функціонування. Штучне конструювання екосистем та самої біосфери – завдання, які не може вирішити сучасна людина, та й, можливо, не зможе майбутнє людство. Відтак, більшість

біосферних структур, як виявилось, мають не таку вже високу стійкість та пластичність, зруйнувати їх людина може, але відновити, відтворити – поки що ні.

Четверте і, мабуть, найбільш важливе – усвідомлення сучасною людиною можливості свого виживання тільки в умовах збереження такого природного середовища, до якого вона адаптована як живий організм і як співучасник сучасних технологій. Отже, хоча людина вибирає місце існування, вона все ж таки залишається частиною природи, а людство – частиною біосфери.

Повітря, воду та їжу, житло, предмети побуту людина на 99% отримує від природи, або ж спеціально вирощує чи виробляє використовуючи природні ресурси. Сучасна суперечлива епоха, що поєднує можливості людини з її залежністю від природи, поставила перед цивілізованим світом альтернативу - або ми повинні повністю зруйнувати та корінним чином перетворити існуючу біосферу в свого роду техносферу, де все потрібне людині для життя буде вироблятися штучно, чи зберегти зв'язки людства з такою біосферою, в якій воно виникло протягом мільйонів років.

Людство усвідомлює негативні наслідки своєї діяльності у сфері сільського господарства і шукає способи їх вирішення в економічній та соціальній діяльності. Створюються державні структури та суспільні організації, діяльність яких спрямовані на вирішення екологічних проблем, приймаються економічні закони та здійснюються природоохоронні заходи. Відбуваються певні зміни у формуванні екологічної політики в аграрному секторі економіки.

Суспільна думка все частіше звертається до ідеї формування екологічних проблем та спрямування ресурсів національної економіки та їх задоволення. Серед них найважливішими вважають потреби в екологічно безпечних продуктах харчування (нижче допустимих рівнів), забруднення водних, земельних, повітряних та інших природних ресурсів.

Аналіз сучасної наукової літератури з економіки природокористування дав змогу констатувати невизначеність поняття екологізація сільськогосподарського виробництва на радіоактивно забруднених землях. В нашому розумінні – це системний процес, що дає можливість керувати змінами, які відбуваються у природному навколишньому середовищі, запобігати поширенню його деградації і забруднення, забезпечувати відтворення земельних ресурсів, сприяти виробництву екологічно безпечної сільськогосподарської продукції.

Сьогодні науково вирішується питання щодо необхідності широкомасштабної екологічної конверсії сільського господарства. Швидкий розвиток ядерної енергетики і широке впровадження джерел іонізуючого випромінювання в різних галузях науки, техніки, народного господарства створили потенційну загрозу радіаційної небезпеки для людини і забруднення навколишнього середовища, в тому числі сільськогосподарського виробництва, радіоактивними речовинами.

Найбільшою катастрофою світового масштабу визнано аварію на Чорнобильській АЕС 26 квітня 1986 р., наслідки якої зумовили створення складної екологічної ситуації в Поліському регіоні України, що загрожує здоров'ю і життю теперішнього і майбутнього поколінь. Так, у наслідок аварії в атмосферу потрапило близько 3,5% радіоактивного палива (із 192 т палива, що знаходилося в реакторі четвертого енергоблоку). Із врахуванням розпаду сумарний випад радіоактивних речовин становив 50 млн. кюрі. Викид суміші продуктів радіоактивного поділу був представлений майже 200-ма ізотопами більш як 70-ти хімічних елементів, основна частина з яких – короткоживучі. З часом швидкість розпаду сповільнилась і на сьогодні залишаються переважно довгоживучі радіонукліди, такі як ^{137}Cs , ^{90}Sr , плутоній, америцій. По-перше висота, якої досягли радіоактивні викиди, становила 2 км, що зумовило забруднення значної території (практично всієї північної півкулі земного шару). Друга особливість полягає у нерівномірності випадання радіоактивних опадів: величина щільності радіоактивного забруднення навіть у межах тридцятикілометрової зони варіювала в десятки разів і більше.

На даний час в Україні забруднено майже 8,8 млн. га орних земель, пасовищ та сіножатей, 4,4 млн. га лісу (40%). Близько 180 тис. га земель мають щільність забруднення понад 40 Кі км² і виведені з користування, а це території площею понад 50 тис. км² у 74-х районах 12-ти областей (Житомирська, Київська, Волинська, Рівненська, Чернігівська, Черкаська, Хмельницька, Вінницька, Сумська, Тернопільська, Івано-Франківська, Чернівецька). На цій площі розташовано 2294 населені пункти, у яких проживають понад 3,2 млн. чоловік, серед яких – близько 1 млн. дітей, які мають статус потерпілих.

На сьогодні необхідно максимально зменшити внутрішнє опромінення людей і тварин забруднених територій, яке складає від 75 до 95% загальної дози. Таке опромінення формується

за рахунок споживання забрудненої продукції, переважно молока і м'яса, вироблених у приватному секторі, яке в раціоні харчування людей складає 70–90%. Зовнішнє опромінення стабілізувалося і залежить лише від щільності забруднення ґрунтів, яке в процесі розкладу радіонуклідів постійно зменшується.

Незалежно від шляхів надходження у навколишнє середовище, радіонукліди надходять у ґрунт. Він є основним сховищем «довгоживучих» радіонуклідів, у якому ті перебувають на протязі найбільш тривалого періоду часу порівняно з рештою ланок біологічного ланцюга.

Через декілька років після випадіння радіоактивних опадів на земну поверхню надходження радіонуклідів у рослини із ґрунту стає основним шляхом їхнього поступлення в корм тварин і продукти харчування людини. Поглинання радіонуклідів зумовлює дуже тривале (протягом десятиріч) їх існування у ґрунті та постійне надходження у сільськогосподарську продукцію. Закріплення радіонуклідів значною мірою залежить від фізико-хімічних властивостей радіоактивних речовин, фізико-хімічної характеристики опадів, які утворилися в результаті аварії на Чорнобильській АЕС, та властивостей ґрунту – поглинальної властивості, гранулометричного і мінералогічного складу та агрохімічної властивості взаємодії радіонуклідів з ґрунтом [36; 98].

Рівень забрудненості рослинної продукції радіонуклідами, що надходять у рослини через корені, залежить від типу ґрунту. Найвищий рівень забруднення спостерігаються у рослин, які ростуть на дерново-підзолистих ґрунтах легкого гранулометричного складу (піщаних і супіщаних), що займають більше 80% Житомирського Полісся, нижчий – на сірих лісових, найнижчий – на чорноземах. Концентрації радіонуклідів (за однакових умов забруднення) у рослинах, вирощених на різних ґрунтах і в різних ґрунтово-кліматичних зонах, можуть різнитися в десятки разів.

На міцність закріплення радіонуклідів у ґрунті й, отже, на їхнє надходження у рослини та накопичення у врожаї значно впливають такі чинники, як: реакція ґрунтового середовища, вміст обмінного кальцію та калію, інші хімічні елементи, склад поглинутих основ, вміст органічних речовин. Радіонукліди Cs^{137} і Sr^{90} надходять у рослини у значно більшій кількості з кислих ґрунтів, ніж із слабокислих та нейтральних. У міру зростання кислотності ґрунту знижується міцність закріплення радіонуклідів, збільшується їхня рухливість і надходження у рослини. Знизити накопичення «довгоживучих» радіонуклідів цезію чи стронцію у врожаї сільськогосподарських культур можна шляхом внесення карбонатів кальцію, магнію та калію. Крім того, стронцій і кальцій є хімічними аналогами і за надходження їх у рослини між ними можуть виникати певні конкурентні відносини (антагонізм). Так, якщо вміст кальцію у ґрунті на кілька порядків більший, ніж стронцію, можливість потрапляння стронцію в рослини обмежена.

Забруднення рослин радіонуклідами в перший період після аварії на ЧАЕС відбувалося двома шляхами: позакореневим і кореневим. Радіонукліди, що потрапляють на поверхню рослин, можуть проникати у внутрішні тканини, переміщуватися і накопичуватися у врожаї культур. Розміри накопичення радіонуклідів у врожаї значною мірою залежить від біологічних особливостей культур: різні види і навіть сорти рослин з неоднаковою інтенсивністю поглинають і накопичують радіонукліди. Так, здебільшого ті види і сорти сільськогосподарських культур, що мають низький вміст калію і кальцію, накопичують незначну кількість радіонуклідів цезію і стронцію. Добір культур і сортів, які різняться за здатністю накопичувати у врожаї мінімальні кількості радіоцезію і радіостронцію – найпростіший і найдешевший захід зниження вмісту цих радіонуклідів у рослинницькій продукції [4].

Усі види випромінювань – зовнішнє, внутрішнє і змішане – взаємодіють з живою матерією і зумовлюють виникнення прямих або побічних явищ. Розміри пошкоджень рослин від опромінення, залежать від дози і тривалості його дії, від здатності рослин до регенерації і низки інших умов. Як відомо, до складу кожної рослини входить 75–95% води. Під час опромінення рослин у результаті розщеплення молекул води відбувається створення радикалів OH , H , NO_2 і H_2O із подальшим утворенням перекисів і гідроперекисів, які мають важливе значення для виникнення первинних хімічних змін і подальшого радіаційного пошкодження рослин.

У сільськогосподарській радіоекології накопичено багатий експериментальний досвід з проблем зниження поступлення радіонуклідів з ґрунту у рослини. Значна частина із розроблених у лабораторних умовах методів і засобів – непридатні для практики. Йдеться, зокрема, про методи зв'язування радіонуклідів у верхньому шарі ґрунту з допомогою відпрацьованих масел, мазуту, дизельного палива; методи очищення кореневмісного шару шляхом застосування різних солей (розчинів соляної кислоти, солей заліза, кальцію, натрію та ін.). В низці випадків вдавалося знизити вміст радіонуклідів у врожаї сільськогосподарських

культур в 5–7 разів, але всі ці заходи не були рекомендовані виробництву, оскільки використання їх у реальних умовах на великих площах неможливе. Тому, зі значної кількості наукових розробок було рекомендовано лише ті, які дають змогу знизити надходження радіонуклідів у врожай, є технічно здійсненими і економічно вигідними.

Як відзначає Б. М. Аненков, загальноприйняті агрохімічні заходи такі як вапнування, внесення мінеральних і органічних добрив, направлені на підвищення родючості ґрунтів, але ці ж заходи виявилися дуже корисними для зниження забрудненості врожаю радіонуклідами. Внесення вапна покращує фізичні та хімічні властивості ґрунту, підвищує їх родючість, зменшує вміст Cs^{137} і Sr^{90} у врожаї в 1,5 – 3,0 рази.

Комплекс заходів, спрямованих на одержання рослинницької продукції, яка відповідає екологічним стандартам, складається з 4-х груп: організаційних, агротехнічних, агрохімічних, технологічних.

Організаційні заходи передбачають:

- а) проведення інвентаризації сільськогосподарських угідь за показниками щільності забруднення радіонуклідами і складання відповідних картограм;
- б) прогнозування вмісту радіонуклідів, послуговуючись довідковими таблицями;
- в) визначення угідь, де можна вирощувати певні культури для різного використання: на продовольчі цілі; на виробництво кормів; на технічну переробку; для одержання насінневого матеріалу.

Для цього необхідно переглянути, а за необхідності змінити структуру посівних площ і організувати радіаційний контроль за якістю рослинницької продукції, що вирощується.

Технологічні заходи передбачають:

- а) застосування спеціальних технологій очистки землі;
- б) переробку одержаної продукції з метою зниження в ній вмісту радіонуклідів.

Для цього проводять промивання і первинне очищення зібраної плодоовочевої продукції і технічних культур, застосовують різні засоби збирання зернових, овочевих і кормових культур, які забезпечують недопущення вторинного забруднення врожаю, переробляють одержану продукцію (на цукор, спирт тощо) з метою зниження концентрації радіонуклідів в продуктах переробки.

Агротехнічні заходи охоплюють:

- а) збільшення площ під культури з низьким рівнем накопичення радіонуклідів;
- б) проведення глибокої оранки з перевертанням скиби (на високо родючих, з потужним орним шаром ґрунтах), глибокого двохярусного обробітку;
- в) попередження вторинного забруднення рослин шляхом скорочення кількості міжрядного обробітку, виконання робіт по вологому ґрунті, використання широкозахватної техніки;
- г) корінне і поверхневе поліпшення сіножатей і пасовищ, із висівом травосумішок з мінеральним нагромадженням радіонуклідів.

Агрохімічні заходи передбачають вапнування кислих ґрунтів, внесення підвищених доз фосфоро-калійних та органічних добрив, різного роду меліорантів (хімічна меліорація ґрунтів). Проведення вапнування кислих ґрунтів сприяє поліпшенню росту рослин, а також зменшує надходження в них радіонуклідів. В умовах Полісся дози вапнякових добрив розраховують за гідролітичною кислотністю ґрунту або за рН сольової витяжки з ґрунту з урахуванням його механічного складу.

Для подальшого зниження внутрішнього опромінення населення України шляхом обмеження надходжень радіонуклідів з продуктами харчування та стимулювання створення та дотримання виробниками продукції необхідних умов одержання продукції, яка б відповідала радіаційним стандартам, фахівцями з радіобіології було розроблено «Допустимі норми вмісту радіонуклідів цезію-137 і стронцію-90 у продуктах харчування та питній воді». Для контролю за станом радіологічної ситуації та її прогнозування в країні проводять радіологічний моніторинг – систему спостережень, кількісного оцінювання та контролю за поведінням радіонуклідів у навколишньому середовищі (повітрі, воді, продукції рослинництва і тваринництва та продуктах їхньої переробки), а також розробляють та впроваджують комплекс заходів, спрямованих на зменшення надходження радіонуклідів у рослинницьку, тваринницьку та іншу продукцію й особливо в організм людини. Насамперед, слід остерігатися ізотопів, що мають тенденцію накопичуватися у певних тканинах (наприклад, йод – у щитовидній залозі, стронцій – у кістках скелета тварин), а також тих, що мають активність на довгий період піврозпаду – цезій-137, стронцій-90, плутоній-239.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Характер радіоактивного забруднення внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС дає підставу стверджувати, що в Україні на процеси їхньої природної та штучної дезактивації до допустимих рівнів забруднення радіоактивними речовинами потрібно як мінімум 100 років. Це означає, що протягом багатьох років, а в окремих регіонах, можливо, і століть, на мільйонах гектарів родючих земель Полісся і Лісостепу доведеться вести сільськогосподарське виробництво в умовах забруднення ґрунту, рослин, водойм та інших об'єктів навколишнього середовища радіоактивними речовинами. Інтенсивність та характер агроекологічних проблем вимагає уваги саме до негативних сторін екологічно безпечного розвитку агропромислового виробництва, необхідна зміна пріоритетів екологічної політики, що в свою чергу вимагає досконального інтегрального аналізу стану, тенденцій і особливостей розвитку чинників існування і функціонування агроєкосистеми.

У зв'язку з цим перед фахівцями сільського господарства різних напрямів постали завдання щодо організації проведення дозиметричного і радіометричного контролю різних об'єктів забруднення, охорони праці та техніки, радіаційної безпеки, модифікації чи навіть заміни звичайних загальноприйнятих технологій у рослинництві та тваринництві з метою зменшення надходження та нагромадження радіоактивних речовин сільськогосподарськими культурами і тваринами й одержання продукції з допустимими рівнями якості. Вимоги раціонального природокористування треба враховувати на всіх підсистемах сучасного сільського господарства (сфера виготовлення засобів виробництва для сільського господарства, сфера його матеріально-технічного обслуговування, власне сільськогосподарське виробництво, заготівля, зберігання, первина переробка і реалізація сільськогосподарської продукції).

З огляду на зазначене проблема реабілітації забруднених територій Полісся України, як складова подолання наслідків Чорнобильської катастрофи, поряд із формуванням екологічної стабільності агроландшафтів включає і соціально-економічну адаптацію населення до нових умов проживання. Відтак, активізується питання комплексного узагальнення всебічного вивчення всіх аспектів її вирішення і побудови оптимістичної перспективи відродження ефективного функціонування сільських територій, уражених наслідками Чорнобильського вибуху.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бондар О.І. Концептуальні підходи до напрямів можливого використання у агровиробництві відчужених радіоактивно забруднених земель / О.І. Бондар, О.І. Дутов // Екологічні науки: науково-практичний журнал. – К.: ДЕА, 2015. – № 1/2015 (5). – С. 187–194.
2. Булигін С.Ю. Щодо програми безпечного ведення сільськогосподарського виробництва на територіях, забруднених радіонуклідами внаслідок Чорнобильської катастрофи / С.Ю. Булигін, Б.С. Прістер, О.І. Фурдичко, О.І. Дутов // Вісник аграрної науки. – 2012. – № 5. – С. 53–57.
3. Данкевич В. Є. Стан використання орендованих земель та дотримання договірних зобов'язань інвесторами / В. Є. Данкевич // Вісник ЖНАЕУ. – 2012. – № 2, т.2. – С. 19–26
4. Данкевич Є. М. Екологічні особливості ведення сільськогосподарського виробництва на забруднених радіонуклідами територіях з використанням японського досвіду / Є. М. Данкевич, В.Є. Данкевич // Вісн. ЖНАЕУ. – 2016. – № 1 (55). т. 3. – С. 24–37.
5. Данкевич Є. Переваги і ризики надконцентрації агропромислового виробництва та земельних ресурсів: економічний, екологічний та соціальний аспект [Електронний ресурс] / Є. Данкевич, В. Данкевич // Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal. – 2016. – Vol. 2. – No. 3. – С. 60–74. – Режим доступу: www.are-journal.com.
6. Зінчук Т. О. Європейський досвід формування ринку сільськогосподарських земель: реалії та перспективи для України / Т. О. Зінчук, В. Є. Данкевич // Економіка АПК. – 2016. – № 12. – С. 84–92.
7. Комплексна програма розвитку сільського господарства Житомирської області у 2009–2010 роках та на період до 2015 року / М. М. Дейсан. – Житомир: Рута, 2009. – 304 с.
8. Микитюк В. М. Сучасні тенденції формування виробничої структури скотарських підприємств / В. М. Микитюк, В. Є. Данкевич // Вісник національного університету водного господарства та природокористування. Економічні науки. – 2012. – № 1 (57). – С. 185–192.
9. Микитюк В. М. Форми організації виробництва та оптимізація виробничої структури скотарських підприємств / В. М. Микитюк, В. Є. Данкевич // Наук. вісн. Львів. нац. ун-ту вет. медицини та біотехнологій ім. С. Г. Гжицького. Економічні науки. – 2012. – № 1 (51). – С. 433–439.
10. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Полісся і західного регіону України / редкол.: В. М. Зубець (голова) [та ін.]. – К.: Аграрна наука, 2010. – 944 с.

11. Національна доповідь України “25 років Чорнобильської катастрофи. Безпека майбутнього”. – К.: КІМ, 2011. – 395 с.
12. Органічне сільське господарство та його розвиток в умовах кооперації / [Н. В. Зіновчук, В. В. Зіновчук, О. В. Скидан, ..., ..., В. Є. Данкевич та ін.]; за ред. Н. В. Зіновчук. – Житомир: “Рута” 2011. – 160 с.
13. Паламарчук Р. П. Економіко-екологічні аспекти матеріально-технічного забезпечення інтегрованих підприємств в умовах інтенсивного землеробства: практичні рекомендації / Р. П. Паламарчук, С. П. Ковальова [та ін.]; «Житомирська філія ДУ Інститут охорони ґрунтів України». – Житомир, 2015.– 88 с.
14. Прістер Б.С. Міграція радіонуклідів в ґрунті та їх перехід в рослини в зоні аварії на ЧАЕС / Б.С. Прістер //Ґрунтознавство. – 1992. – №10. – 60 с.
15. Рекомендації по веденню сільськогосподарського виробництва в умовах радіоактивного забруднення північних районів Житомирщини, постраждалих у результаті аварії на Чорнобильській АЕС на період 2011–2016 рр. / М. М. Дейсан, М. П. Дідківський, Ю. І. Савченко, ..., ..., В. Є. Данкевич [та ін.]; Ін-т сільського госп-ва Полісся НААН. – Житомир, 2011. – 34 с.
16. Рудик Р. І. Методичні рекомендації щодо оптимізації виробничої структури високотоварних сільськогосподарських підприємств Житомирської області / Р. І. Рудик, Т. Ю. Приймачук, Є. М. Данкевич [та ін.]; Ін-т сільського госп-ва Полісся НААН. – Житомир, 2016.– 97 с.
17. Ширма В.В. До питання про роль обслуговуючої кооперації в інноваційному розвитку сільськогосподарських підприємств / В. В. Ширма, В. Є. Данкевич // Кооперативний маркетинг в агробізнесі: проблеми і перспективи розвитку в Україні: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., присвяченої Міжнародному руху кооперативів (м. Житомир, 5–7 квітня. 2012 р.). – Житомир: Вид-во “ЖНАЕУ”, 2012. – С. 268–273.
18. Dankevych V.Y. The essence, tasks and functions of the farm land market / V.Y.Dankevych // The advanced science journal. – 2013. – № 8. – P. 12–16.
19. Dankevych Y. Ecologically certified agricultural production management system development [Electronic resource] / Y. Dankevych, V. Dankevych, O. Chaikin // Agricultural and Resource Economics : International Scientific EJournal. – 2016. – Vol. 2. – No. 4. – pp. 5–16. – Mode of access : www.arejournal.com.
20. IAEA International Atomic Energy Agency. Environmental consequences of the Chernobyl accident and their remediation: twenty years of experience. Report of the UN Chernobyl Forum “Environment”. – Vienna, IAEA, 2006. – 166 p.
21. Togamura Y. Reducing radionuclide contamination of forage crops. Intern. Sci. Sympos. on Combating Radionuclide Contamination in Agrosoil Environment (Japan, Fukushima, 8–10 March 2012). Materials. – Tokyo : MAFF, 2012. – P. 319–328