

ДО ОБГОВОРЕННЯ TO DISCUSSION

УДК 504+332.122

ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМІВ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ МІЖНАРОДНОЇ ПРАКТИКИ В СФЕРІ ЕКОЛОГОБЕЗПЕЧНОГО ПОВОДЖЕННЯ З ПЕСТИЦИДАМИ

М.О. Муравкіна

Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України, Одеса, Україна

Муравкіна М.О. Визначення напрямів імплементації міжнародної практики в сфері екологічнобезпечного поводження з пестицидами.

У даній статті встановлено сутність політики поводження з пестицидами як в Україні, так і в міжнародному вимірі та висвітленні пріоритетні напрямки і інструменти її реалізації.

Ключові слова: поводження з пестицидами, міжнародні аспекти, екологічнобезпечне застосування пестицидів, пестицид не навантаження

Муравкіна М.О. Определение направлений имплементации международной практики в сфере экологически безопасного обращения с пестицидами.

В данной статье рассмотрена сущность политики обращения с пестицидами, как в Украине, так и на международном уровне, а также выделены приоритетные направления и инструменты ее реализации.

Ключевые слова: обращения с пестицидами, международные аспекты, экологически безопасное применение пестицидов, пестицидная нагрузка

Muravkina M.O. Defining areas of implementation of international practices in the field of ecologically treated with pesticides.

This article established the essence of policy handling pesticides in Ukraine and on the international level and highlight priorities and instruments of its implementation.

Keywords: treatment with pesticides, international aspects, ecologically safe use of pesticides, pesticide not load

Пестициди і агрохімікати є новими, штучно створеними об'єктами – потенційно небезпечними факторами впливу на здоров'я людини. Внаслідок їх біологічної активності, надзвичайного поширення, усвідомленого цілеспрямованого застосування в різних галузях господарства та побуті, можливого забруднення практично усіх об'єктів оточуючого середовища, постійного прямого або опосередкованого контакту з різними прошарками населення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Саме проблемам з вивчення еколого-економічних ризиків в результаті процесу поводження з пестицидами присвячено праці провідних вчених, таких як Амоша А.І., Бистряков І.К., Буркинський Б.В., Веклич О.О., Герасимчук З.В., Данилишин Б.М., Кравців В.С., Мельник Л.Г., Мішенін Є.В., Міщенко В.С., Туниця Ю.Ю., Хвесик М.А., Хижнякова Н.О. та ін.

Постановка завдання

Інтенсифікація землеробства, збільшення техногенного навантаження на земельні ресурси, безконтрольне застосування засобів хімізації в умовах низької технологічної культури та інші впливи призводять до погіршення якості підземних вод, ґрунтів, зниження їх родючості. Головна причина – те, що інтенсивні технології сільського господарства увійшли в суперечність із функціонуванням екосистем, порушили природний кругообіг речовин в них. Саме тому на сьогодні актуальним питанням постає аналіз особливих комплексних науково-методологічних підходів до оцінки небезпечності пестицидів та організаційно-методичного забезпечення екологічнобезпечного поводження з ними.

Виклад основного матеріалу дослідження

Вплив вищезазначеної екологічної проблеми окремих держав і техногенно перевантажених регіонів не обмежений національним кордоном і має транскордонний, регіональний чи навіть

глобальний характер. У міжнародному співробітництві з охорони навколишнього середовища наша держава посідає одне з вагомих місць. Як член ООН, Україна є суверенною стороною 26 багатосторонніх міжнародних договорів та 3 протоколів у галузі охорони довкілля. Готується підписання, ратифікація та приєднання ще до 20 міжнародних конвенцій, протоколів і угод.

Сільське господарство України сьогодні характеризується високим ступенем відкритості до міжнародних ринків сільськогосподарської продукції та засобів виробництва. Якщо аграрний сектор в цілому вважається експортноорієнтованим, то багато виробничих ресурсів, у тому числі засобів захисту рослин, здебільшого завозяться з-за кордону. Обсяги імпорту пестицидів та агрохімікатів протягом останніх 5 років зросли з близько 200 млн. дол. США 2006 року до понад 450 млн. дол. США 2010 року. Не дивно, що переліки дозволених до використання речовин містять цілий ряд іноземних виробів та щороку поповнюються сотнями нових препаратів на їх основі. Токсичні за своїм визначенням, більшість препаратів, зареєстрованих у 2010 році, віднесено до 3-го класу небезпеки для здоров'я людини, тобто навіть новітні засоби захисту рослин є «помірно небезпечними», що природно викликає питання про надійність наукових підтверджень ефективності та безпечності цих препаратів.

У багатьох країнах діють системи контролю за використанням хімічних речовин у сільському господарстві та створено відповідну наукову базу для проведення комплексних досліджень. Найпростішим методом удосконалення цих систем для фахівців та звичайних господарств і споживачів є міжнародні зіставлення [1].

Зазначимо, що в Україні використання пестицидів у сільському господарстві регулюється низкою Законів України, Постанов Верховної Ради України та Кабінету Міністрів України, а також окремими наказами Міністерства екології та природних ресурсів, Міністерства аграрної політики та продовольства, і Міністерства охорони здоров'я України. Поводження з пестицидними препаратами і питання заборони використання деяких пестицидів регулюється в міжнародному масштабі низкою конвенцій, угод та договорів.

Участь у міжнародних договорах дає значні переваги і загалом, через об'єднання зусиль, є шляхом отримання значних коштів у виді екологічних інвестицій від окремих фондів (Фонд оточуючого середовища), міжнародних організацій чи окремих країн. Однак ці переваги реалізуються за умов клопіткої зовнішньо- та внутрішньополітичної діяльності і певної фінансової участі [2].

Національна екологічна політика являє собою принципи та інструменти, що використовуються наднаціональними й регіональними владними органами для відстоювання інтересів світової спільноти або окремих груп населення у сфері відтворення, використання та збереження природних ресурсів і довкілля [3]. Вони спрямовані на

забезпечення екологічної безпеки держави та задоволення екологічних потреб населення [4]. Метою реалізації екологічної політики, на думку експертів, є поступове зниження антропогенного тиску на довкілля завдяки активному державно-громадському впливу та зміні стереотипів управління природоохоронною діяльністю. В останні роки в Україні було практично завершено формування основ сучасної екологічної політики, яка відповідає внутрішнім потребам і перебуває у межах загальноєвропейського природоохоронного процесу [5].

Політику екологічнобезпечного поводження з пестицидами доцільно розглядати як складову екологічної політики в цілому, що поєднує принципи та інструменти підтримання даного процесу. Зазначена політика тісно пов'язана з галузевими екополітиками, що стосуються охорони й раціонального використання природних ресурсів, передусім земельних ресурсів сільськогосподарського призначення та водних ресурсів, оскільки нераціональне використання пестицидів призводить до їх забруднення [6].

Проблема поводження з непридатними до використання пестицидами також залишається актуальною. З метою підвищення ефективності реалізації державної політики у сфері поводження з відходами Президент України 30 травня 2011 року доручив Кабінету Міністрів України забезпечити розроблення та розгляд у встановленому порядку національного плану виконання Стокгольмської конвенції про стійкі органічні забруднювачі.

Незважаючи на значні обсяги непридатних до використання пестицидів та агрохімікатів (понад 20 тис. тонн) та інших СОЗ, Україна залишається чи не єдиною країною, яка до цього часу практично не використовує можливості ратифікованої нею Стокгольмської конвенції про СОЗ. Йдеться про реальну можливість доступу до значних фінансових ресурсів Глобального екологічного фонду, які можна отримати для здійснення заходів з утилізації непридатних пестицидів. Підставою для такої фінансової допомоги має стати Національний план впровадження Стокгольмської конвенції про СОЗ, розробка якого розпочалася в Україні ще у 2006 році, а процес переузгодження з відповідними міністерствами і досі триває.

Для залучення додаткових коштів з Глобального екологічного фонду для фінансування заходів з утилізації непридатних пестицидів і більш ефективно здійснювати заходи із поводження з ними відповідно до світових тенденцій управління хімічною безпекою доцільно доручити Кабінету Міністрів України прискорити погодження і затвердження Національного плану впровадження Стокгольмської конвенції про СОЗ, а також розглянути можливості для нарощування власних виробничих потужностей зі знищення непридатних пестицидів [7].

Але за останні роки особливої актуальності набула проблема саме застосування пестицидів та агрохімікатів у сільському господарстві і дослід-

ження наслідків їх впливу на навколишнє середовище та здоров'я людини. Окрім безпосереднього цільового призначення, пестициди чинять багатосторонній негативний вплив на біосферу, масштаб якого порівнюють з глобальними екологічними чинниками. Головна небезпека пестицидів полягає у входженні їх у біологічний колообіг, у процесі якого вони надходять в організми людини і тварин. Токсичність пестицидів визначена для всіх живих організмів, що пояснюють подібність їхніх головних біохімічних процесів і молекулярно-біологічною організацією живого [4].

Згідно з Законом України «Про пестициди і агрохімікати» від 2 березня 1995 року пестициди – це отруйні речовини, їх сполуки або суміші речовин хімічного чи біологічного походження, призначені для знищення, регуляції та припинення розвитку шкідливих організмів, внаслідок діяльності яких вражаються рослини, тварини, люди і завдається шкоди матеріальним цінностям, а також гризунів, бур'янів, деревної, чагарникової рослинності, засмічуючих видів риб [8]. Агрохімікати ж визначаються Законом як органічні, мінеральні і бактеріальні добрива, хімічні меліоранти, регулятори росту рослин та інші речовини, що застосовуються для підвищення родючості ґрунтів, урожайності сільськогосподарських культур і поліпшення якості рослинницької продукції. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я у світі щорічно реєструється понад 1,5 млн. випадків отруєнь людей пестицидами.

Більшість міжнародних спілок, таких як Програма ООН з навколишнього природного середовища (ЮНЕП), Організація з економічної співпраці і розвитку (ОЕСР) і Європейський союз (ЄС) дивляться уперед, а саме здійснюють програми з раціонального використання пестицидів, направлені на запобігання можливим екологічним ризикам для здоров'я людини і довкілля, їх керування та зниження. Екологічнобезпечне застосування пестицидів – одне із завдань Стратегічного підходу ЮНЕП до міжнародного регулювання хімічних речовин, що означає злагоджений підхід до оптимального поводження з пестицидами на регіональному, національному і глобальному рівнях [9].

Встановлення екологічного ризику застосування пестицидів та його оцінка сприяє попередженню забруднення ще на етапі планування чи використання заходів хімізації. Цей процес розглядають як один із засобів управління якістю агроєкосистеми на основі порівняння пестицидного навантаження із властивістю території до самоочищення, тобто включення пестицидів у біотичний кругообіг речовин.

Саме тому на сьогодні постає необхідність дослідження методичних підходів вивчення екологічних ризиків внаслідок використання пестицидів, що являє собою комплекс технологічних операцій з управління продукційними процесами в агроценозах з метою досягнення оптимальної врожайності і високої якості продукції за дотримання екологічної безпеки. Використання пестицидів є одним із засобів управління якістю агро-

єкосистеми на основі порівняння пестицидного навантаження з властивістю території до самоочищення [10].

Зростання екологічних ризиків в агроєкосистемах безпосередньо пов'язані з обробкою ґрунту, а саме внесенням пестицидів. Тому важливо завчасно оцінити рівень потенційної небезпеки запланованої системи заходів боротьби з шкідливими організмами для людини та довкілля. Досягати зниження екологічного ризику можливо за рахунок використання пестицидів, які характеризуються малим періодом напіврозпаду.

У країнах ЄС питання екологічних ризиків розглядаються, наприклад, у Директивах Комісії ЄС, технічних регламентах тощо [11, 12]. Крім того, більшість нормативних актів присвячено ризикам, пов'язаним зі здоров'ям населення і продукцією. Перелік міжнародних стандартів ISO висвітлює оцінку і управління ризиками. Проте питання екологічних ризиків, зумовлених використанням пестицидів в агротехнологіях, висвітлено недостатньо. Спільна комісія Всесвітньої організації охорони здоров'я та Продовольчої і сільськогосподарської організації ООН у рамках Codex Alimentarius рекомендують використовувати для досягнення продовольчої безпеки підхід, заснований на ризиках, і розвивати організований аналіз ризику.

В нашій країні проблема оцінки екологічних ризиків розглядається в контексті екологічної безпеки. Слід підкреслити, що нині в цьому напрямі важливим науковим завданням є розвиток методичних підходів у дослідженнях екологічної небезпеки і екологічних ризиків. Однак в Україні недостатньо приділяється уваги вивченню екологічних ризиків у разі використання пестицидів в агротехнологіях вирощування сільськогосподарських культур.

Більшість визначень екологічного ризику для здоров'я населення за впливу шкідливих речовин, що забруднюють довкілля, зводяться до того, що ризик – це ймовірність реалізації потенційної небезпеки, спричиненої впливом зовнішніх чинників і діяльністю людини, що прискорює виникнення негативних наслідків. Згідно з Директивами ЄС [11], ризик – це ступінь можливої небезпеки пестицидів для здоров'я людей і навколишнього природного середовища в конкретних умовах їх використання.

Тобто, можна зробити висновок, що екологічний ризик – це кількісна або якісна оцінка екологічної небезпеки несприятливих впливів на довкілля. Тобто екологічний ризик є важливою ознакою екологічно небезпечної діяльності, оскільки відображає стан навколишнього природного середовища, за якого забезпечується запобігання погіршенню екологічного становища та виникненню небезпеки для здоров'я людей.

Екологічна небезпека пестициду – його здатність забруднювати навколишнє природне середовище і завдавати шкоди нецільовим (корисним) організмам дикої природи. Мірою екологічної

небезпеки пестициду є класи їх стійкості, рухливості і екотоксичності.

Визначення екологічної небезпеки і ризику застосування становить в цілому екологічну оцінку пестициду. Дані щодо впливу пестициду на довкілля діляться на дві групи показників: екотоксичність і поведінка в навколишньому природному середовищі. Здатність пестициду зберігатися і розподілятися в навколишньому природному середовищі описується показниками його поведінки в об'єктах довкілля. Вони характеризують екологічну небезпеку пестициду (діючої речовини) [13]. Але для оцінки ризику застосування конкретного пестицидного препарату, окрім даних про екотоксичність пестициду, потрібні також відомості про його концентрації у місцях існування тестових організмів. Ця інформація може бути отримана експериментально в ході випробувань пестициду в конкретних умовах рекомендованого регламенту його застосування та природних умовах або розрахунковим шляхом за допомогою математичних моделей [14].

Отже зазначимо, що існує два підходи оцінки екологічного ризику пестицидів: імовірнісний, який повністю відповідає класичному визначенню поняття ризику і дає змогу врахувати варіабельність розподілу пестициду в навколишньому природному середовищі і невизначеності та детермінований. Результатом оцінки такого ризику є розрахована ймовірність настання несприятливих наслідків за період застосування пестициду. Вагомим недоліком оцінки ймовірнісного ризику є завеликий обсяг необхідних експериментальних даних, що обмежує застосування такого підходу у практиці регулювання обігу пестицидів. У ЄС розпочато розроблення системи оцінки ймовірнісного ризику пестицидів. Ймовірнісні методи не є єдиним інструментом для оцінки ризику і мають бути використані разом з іншими. Система оцінки детермінованого екологічного ризику пестицидів значно простіша, оскільки вона використовує фіксовані значення токсичності і концентрацій пестицидів у природних об'єктах. Показником детермінованого ризику є співвідношення токсичності та концентрації [14].

Пестициди за класифікацією Всесвітньої організації охорони здоров'я поділяються на 4 класи небезпеки. Особливо небезпечні пестициди за їх класифікацією належать до 1 класу токсичності. Ця класифікація бере свій початок у 1973 р., коли Всесвітня організація охорони здоров'я прийняла рішення про розробку системи класифікації пестицидів за рівнем представленої ними небезпеки. У цьому рішенні «небезпечний пестицид» визначається як пестицид, що зумовлює ризик гострого впливу на здоров'я людини. Всесвітня організація охорони здоров'я у своїй публікації «Рекомендована класифікація ВООЗ для пестицидів за ступенем небезпеки» підтримує оновлений список пестицидів, яким властива гостра токсичність.

Всесвітня організація охорони здоров'я для визначення ступеня небезпеки пестицидів основним методом вважає гостроту токсичної дії на

здоров'я людини, що визначається за тестом на лабораторних щурах, які отримують пестицид із їжею або ж піддаються його впливу через шкіру. За результатами такого тесту розраховують величину летальної дози для 50% – LD50, яка є статистичною оцінкою і виражається в міліграмах токсичної речовини на 1 кг маси тіла, за якої гине 50% великої популяції лабораторних тварин. Відповідно до цієї системи, ВООЗ відносить до виключно небезпечних (клас Ia) або особливо небезпечних (клас Ib) пестициди з низькою величиною LD50 [8].

Інтенсивне виробництво та застосування пестицидів перетворило їх на постійнодіючий фактор виробничого та навколишнього середовища, що обумовлює особливі екогігієнічні вимоги до них та необхідність обґрунтування гігієнічних нормативів їх використання. До "Переліку пестицидів і агрохімікатів" дозволених до використання в Україні включено значну кількість препаратів – зокрема група синтетичних піретроїдів, хоча вони і не є універсальними, але достатньо ефективні та мають широкий спектр дії. Їх застосовують у сільському та лісовому господарстві як піретроїдні інсектициди. Серед них – препарат Карате-Зеон 050 CS, мк.с. (д.р. – лямбда-цигалотрин, 50 г/л), ф. Сингента, Швейцарія, який є піретроїдним інсектицидом широкого спектру дії [15].

Отже, ступінь забруднення об'єктів довкілля залежить від рівнів застосування в сільському господарстві пестицидів, мінеральних і органічних добрив від дотримання умов їх використання. При їх комплексному застосуванні ступінь забруднення довкілля більш виражений за рахунок надходження в нього значної кількості речовин хімічної та біологічної природи.

У зв'язку з вищевикладеним, однією з необхідних мір, щодо мінімізації негативного впливу пестицидів на довкілля та здоров'я населення є розробка комплексу гігієнічних заходів щодо попередження такого антропогенного впливу, а саме:

- розроблення критеріальних територіальних навантажень для різних ґрунтово-кліматичних зон України;
- розроблення номограм визначення техногенного навантаження різних складових пестицидів, мінеральних і органічних добрив;
- складання переліку обов'язкових та допоміжних фізико-хімічних та біологічних показників, за якими визначається санітарний стан ґрунту;
- проведення моніторингу довкілля в районах застосування пестицидів;
- проведення стовідсоткової паспортизації всіх об'єктів хімізації;
- будівництво нових складів для зберігання пестицидів, що використовується та вже є непридатними;
- впровадження в практику нові науково обґрунтовані пропозиції щодо збалансованого, диференційованого регламентування пестицидів з урахуванням особливостей ґрунтово-кліматич-

них зон країни, що попередять їх негативний вплив на довкілля та здоров'я населення.

Також невирішеним питанням залишається знешкодження рослин, які піддалися забрудненню пестицидами і в результаті цього в їх складі спостерігається понаднормова кількість забруднюючих речовин. Утилізація ж рослин, що містять у своїх тканинах хлороорганічні сполуки – стійкі органічні забруднювачі, вимагає надвисокого температурного режиму, досягти якого доволі складно.

Міністерством охорони здоров'я України та головним санітарно-епідеміологічним управлінням розроблено «Методику вилучення, утилізації та знищення сільськогосподарської сировини і харчових продуктів, що зазнали впливу пестицидів та агрохімікатів і непридатні до використання». У вказаному нормативному документі підкреслено, що найдоцільнішим та найбезпечнішим методом знищення продукції, що зазнала пестицидного забруднення є компостування [15]. Компостування — це біохімічний процес, що протікає за контрольованих умов та призначений для перетворення твердих органічних відходів у стабільний, гумусоподібний продукт, і може бути використаний для покращення складу ґрунту [14]. За забезпеченістю процесу киснем розрізняють аеробне (окислювальний характер процесу) та анаеробне (відновлювальний характер процесу) компостування.

Компостування є одним з найбільш ефективних економіко-екологічних методів утилізації рослин.

Висновки

Результати проведеного дослідження свідчать, що розумне, обґрунтоване внесення пестицидів

дозволяє передбачити та уникнути складних екологічних і економічних проблем хімічного захисту рослин, зокрема, зменшити навантаження токсичних речовин на природні агроландшафти. Зважаючи на те, що в Україні людина вважається найвищою соціальною цінністю, слід вжити ефективних заходів щодо відвернення негативного впливу пестицидів на її здоров'я. Не можна відкидати можливість застосування у сільському господарстві пестицидів, але слід якомога скоротити їх застосування і таким чином зменшити негативний вплив на організм людини.

У всьому світі ведуться інтенсивні розробки нових препаратів з метою зменшення шкідливої дії пестицидів на навколишнє природне середовище і людину. В останні роки розроблені нові, екологічно нешкідливі препарати, які повністю розкладаються в ґрунті на вуглекислий газ і воду. Тому в цьому питанні Україні слід переймати позитивний досвід Японії, США, Франції та інших передових країн у напрямку використання пестицидів нового покоління, які розроблені на основі молочнокислих бактерій.

З урахуванням аналізу вітчизняного та зарубіжного досвіду та узагальнення підходів до екологічного ризику впливу пестицидів.

Узагальнюючи досвід міжнародної практики визначено, що основою методичних підходів до оцінювання екологічного ризику є ідентифікація і визначення рівня небезпеки пестицидів.

Удосконалення методології аналізу екологічних ризиків може бути здійснено на основі розвитку та подальшої гармонізації нормативно-правової та методичної бази, з урахуванням накопиченого в світі досвіду.

Список літератури:

1. AgroTimes.net [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <http://www.agrotimes.net/chornuy-spusok-v-evropi.html>
2. Оцінка ступеня імплементації у національному законодавстві і використання можливостей ратифікованих Україною міжнародних природоохоронних документів. Аналітична записка: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/articles/569/> (Дата звернення 06.11.2012 р.)
3. Синякевич І.М. Інструменти екополітики: теорія і практика / І.М. Синякевич. – Львів: ЗУКЦ, 2003. – 188 с.
4. Кравців В.С. Екологічна безпека як об'єкт регіональної політики // Регіональна економіка. – 1999. – № 1. – С. 124-134.
5. Галушкіна Т.П. Экономические инструменты экологического менеджмента (теория и практика) / Т.П. Галушкіна. — Одесса: ИПРЭИ НАН України, 2000. – 280 с.
6. Хижнякова Н.О. Політика щодо поводження з хімічними засобами захисту рослин як складова екологічної політики регіону [Текст] / Н.О. Хижнякова // Економічні науки: зб. наук. праць. – Луцьк: Луцький національний технічний університет. – 2010. – Вип. 7 (27). – Ч. 5. – С. 241-249. – (Серія «Регіональна економіка»).
7. Закон України «Про ратифікацію Стокгольмської конвенції про стійкі органічні забруднювачі» - Верховної Ради України (ВВР) від 18.04.2007 № 949-V
8. Емнова Е.Е. Механизм антимикробного действия пестицидов / Е.Е. Емнова, В.А. Кодрян // Взаимодействие пестицидов с микроорганизмами. – Кишинев, 1984. – С. 31-48.

9. Моклячук Л.І. Аналіз міжнародної практики та методичних підходів щодо вивчення екологічних ризиків пестицидів [Текст] / Л.І. Моклячук, А.М. Лішук, Г.Д. Матусевич // Збалансоване природокористування. – 2012. – № 1. – С. 46-50.
10. Закон України «Про пестициди і агрохімікати». - Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1995, № 14, ст.91 Із змінами, внесеними згідно із Законом № 2608-VI (2608-17) від 19.10.2010
11. Директива 2004/35/ЄС Європейського Парламенту та Ради «Про екологічну відповідальність за попередження та ліквідацію наслідків завданої навколишньому середовищу шкоди» від 21 квітня 2004 року.
12. Директива ЕС Council Directive 2001/688/EC (Решение Комиссии от 28 августа 2001 г., определяющее экологические критерии присвоения в Сообществе экологической маркировки на улучшители почвы и среды для выращивания).
13. Горбатов В.С. Экологическая оценка пестицидов: источники и формы информации / В.С. Горбатов, Ю.М. Матвеев, Т.В. Кононова // Агро-XXI. – 2008. – № 1-3. – С. 7-9.
14. Кавецький В.М. Екотоксична властивість пестицидів як функція фізико-хімічної будови їх молекул / В.М. Кавецький, Л.С. Крук, Л.І. Бублик // Агроекологія і біотехнологія. – 1998. – Вип. 2. – С. 85-91.
15. Галиулин Р.В. Фитоэкстракция тяжелых металлов из загрязненных почв [Текст] / Р.В. Галиулин, Р.А. Галиулин // Агрехимия. – 2003. – № 3. – С. 77-85.

Надано до редакції 17.11.2012

Муравкіна Марина Олегівна / Marina O. Muravkina
muurkaa@yandex.ru

Посилання на статтю / Reference a Journal Article:

Визначення напрямів імплементації міжнародної практики в сфері екологобезпечного поводження з пестицидами [Електронний ресурс] / М.О. Муравкіна // Економіка: реалії часу. Науковий журнал. – 2012. – № 3-4 (4-5). – С. 207-212. – Режим доступу до журн.: <http://economics.opu.ua/files/archive/2012/n4-5.html>