

УДК 338.43:504

А.В. Андрейченко, доц., канд. екон. наук

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, м. Одеса, Україна

Основні принципи безвідходного виробництва сучасного АПК

Для раціонального поєднання ефективності сільськогосподарської діяльності, екологічної безпеки та соціальної орієнтації в АПК велике значення має питання розвитку безвідходних технологій. У статті охарактеризовано такі принципи безвідходного виробництва як системність; комплексне використання сировинних і енергетичних ресурсів; циклічність матеріальних потоків; обмеження впливу виробництва на навколишнє середовище; раціональність організації.

безвідходне виробництво, сільське господарство, агропромисловий комплекс, принципи безвідходного виробництва

А.В. Андрейченко, доц., канд. екон. наук

Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, г. Одесса, Украина

Основные принципы безотходного производства современного АПК

© А.В. Андрейченко, 2017

Для рационального сочетания эффективности сельскохозяйственной деятельности, экологической безопасности и социальной ориентации в АПК большое значение имеет вопрос развития безотходных технологий. В статье охарактеризованы такие принципы безотходного производства как системность; комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов; цикличность материальных потоков; ограничения влияния производства на окружающую среду; рациональность организации.

безотходное производство, сельское хозяйство, агропромышленный комплекс, принципы безотходного производства

Постановка проблеми. У проєкті «Концепції державної цільової програми розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року» наголошується на тому, що ситуація в аграрному секторі створює низку викликів, а подальший розвиток аграрного сектору України потребує якісних перетворень, які спроможні забезпечити підвищення конкурентоспроможності сільськогосподарського виробництва на внутрішньому та зовнішньому ринках та продовольчу безпеку держави [8].

Об'єктивний характер підвищення рівня інтенсивності ведення аграрного виробництва значно посилює проблему виваженого ресурсокористування у галузях АПК. Розвиток та практичне застосування безвідходних технологій в агропромисловому виробництві є запорукою функціонування конкурентоспроможного АПК та основою соціально-економічного розвитку й збереження екосистеми держави.

Упровадження технологій безвідходного виробництва є нагальною потребою для тих підприємств АПК, які у процесі виробництва продукції утворюють велику кількість відходів. Так, у сільському господарстві України одними з найбільших виробників відходів є птахофабрики. За оцінками фахівців, на птахофабриках країни вихід відходів в середньому за рік складає: посліду природної вологості – близько 5,2 млн. т; птиці, що загинула, – 50 тис. т; відходів інкубації – 12 тис. т; відходів забою птиці – 210 тис. т [10, с. 2].

Безвідходні виробництва передбачають розробку та впровадження в практику господарювання таких технологічних процесів, які забезпечують комплексну переробку сировини, ефективне використання природних ресурсів, перероблення відходів в товарну продукцію, мінімальне забруднення довкілля.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання впровадження безвідходних та екологічно безпечних технологій у виробничу діяльність порушувалося у працях багатьох вітчизняних та зарубіжних вчених (Апостолук С.О., Джигирей В.С., Соколовський І.А. [13], Дегтярьова К.О. [2], Дорогунцов С.І., Коценко К.Ф. [4], Зайцев В.О. [5], Зеркалов Д.В. [6], Кафаров В.В. [7], Жиделева В.В., Пунгіна В.С. [11], Маринченко А.В. [9], Мельник В.О. [10], Бойко М.І., Одарюк В.А., Сафонов О.В. [1] та ін.).

Водночас дослідниками не приділяється належної уваги проблемі переходу агропромислового комплексу на використання безвідходних та маловідходних технологій в сучасних умовах розвитку суспільства. Тому розробка загальних принципів створення безвідходних виробництв в агропромисловому комплексі є вкрай важливою економіко-соціальною та екологічною проблемою сучасності.

Постановка завдання. Безвідходне виробництво має свої особливості й повинно відповідати певним принципам створення та функціонування. Мета дослідження полягає у визначенні та характеристиці основних принципів безвідходного виробництва в АПК, прикладне використання яких мінімізує витрати сировинних і енергетичних ресурсів, обмежує негативний вплив виробництва на навколишнє середовище, забезпечує циклічність матеріальних та фінансових потоків, раціоналізує виробничо-господарську діяльність агропромислового комплексу, збалансовує функціонування соціальної, економічної та довкілля сфер життєдіяльності людини.

Виклад основного матеріалу. Поняття «безвідходна технологія» було сформульовано у спеціальній «Декларації про маловідходну та безвідходну технології і використання відходів» [3], що була прийнята на загальноєвропейській нараді з питань співробітництва в галузі охорони навколишнього середовища (Женева, 1979 р.). Згідно декларації «безвідходна технологія є практичним застосуванням знань, методів і засобів з тим, щоб в рамках потреб людини забезпечити найбільш раціональне використання природних ресурсів та енергії і захистити навколишнє середовище». Це визначення є досить загальним та не розкриває сутності безвідходної технології.

У 1984 р. було прийнято нове уточнене визначення безвідходної технології на семінарі Європейської економічної комісії по маловідходній технології. «Безвідходна технологія – це такий спосіб виробництва продукції (процес, підприємство, територіально-промисловий комплекс), при якому найбільш раціонально і комплексно використовуються сировина і енергія в циклі: сировинні ресурси – виробництво – споживання – вторинні сировинні ресурси таким чином, що будь-які впливи на навколишнє середовище не порушують її нормального функціонування» [5, с. 15]. Таке трактування в найбільшій мірі віддзеркалює сутність процесів реальної економіки сучасного АПК та дозволяє сформулювати основні принципи безвідходної технології.

До числа основних принципів створення та ефективного функціонування безвідходного виробництва в АПК слід віднести: системність; комплексність використання сировинних і енергетичних ресурсів; циклічність матеріальних потоків; обмеженість впливу виробництва на навколишнє середовище; раціональність та ефективність організації безвідходного виробництва.

Системність виражається в урахуванні взаємозв'язків та взаємозалежностей виробничих, соціальних і природних процесів. Системність забезпечує реалізацію економічно обґрунтованих способів запобігання, скорочення, нейтралізації забруднюючих речовин на всіх стадіях виробництва: від підготовки вихідної сировини до отримання товарного продукту.

Відповідно до принципу системності, безвідходне виробництво розглядається як складова динамічної соціо-економіко-екологічної системи, що охоплює виробничо-господарський комплекс певної території, на якій тісні взаємозв'язки виробничих, економічних, організаційних, природних, соціальних, управлінських, технологічних та інших ресурсів забезпечують якісно новий формат отримання матеріальних благ, задоволення потреб споживачів, досягнення бізнесових цілей суб'єктами господарювання, збереження природного довкілля.

Комплексне використання сировинних і енергетичних ресурсів має велике значення як з точки зору економіки, так і з точки зору екології.

Відходи виробництва є невикористаною або недостатньо використаною частиною сировини. Як відзначає В.В. Кафаров, «у цьому випадку основні виробничі операції супроводжуються операціями вилучення корисних, але не потрібних основному виробництву речовин, переробки цих корисних речовин в остаточну продукцію або напівфабрикати, що поставляються іншим підприємствам» [7, с. 9].

Необхідність комплексного використання природних ресурсів диктується, з одного боку, все збільшуваними темпами зростання обсягів агропромислових виробництв, що забруднюють навколишнє середовище, а з іншого – необхідністю економічного їх витрачання, бо запаси основної мінеральної сировини та придатних для виробництва територій обмежені, а ціни на них безперервно зростають. У свою чергу, зростання цін прискорює впровадження і розробку маловідходних і безвідходних виробництв, підвищує рівень їх економічної ефективності.

Принцип комплексного використання ресурсів передбачає максимально повне застосування усіх властивостей сировини, що може бути забезпечене шляхом

активного впровадження в практику господарювання останніх досягнень науково-технологічного прогресу та інноваційною діяльністю.

Так, у харчовій промисловості України при одержанні соків з плодів і ягід залишається значна кількість відходів (вичавок), які в подальшому практично не використовуються. В агропромисловому секторі широко розповсюджені та перероблюються такі культури, як гречка, ячмінь, рапс, соняшник, томати, гарбуз та ін., відходи з яких також не знаходять свого застосування. Випробування, що проводяться останніми роками, свідчать про те, що вичавки є перспективним джерелом для отримання багатьох біологічно активних речовин і, як результат, для отримання нових фітопрепаратів. А.Г. Золотарьовим запропонована технологія отримання біологічно активних сухих соків з можливістю переробки вичавок, що залишилися після віджиму соку, на спирт-сирець [2, с. 15-20]

Раціональне комплексне використання сировини дозволяє зменшити кількість недостатньо використаних речовин, збільшити асортимент готових продуктів, випускати нові продукти з тієї частини сировини, яка раніше йшла у відходи. Підвищення виходу продукту на кожній стадії процесу призводить до зменшення кількості відходів і збільшення комплексного використання сировини. Радикальний засіб проти протікання побічних реакцій – зміна технології. Великого значення при цьому набуває розроблення ресурсозберігаючих технологій [13].

Комплексне використання сировинних і енергетичних ресурсів дозволяє запроваджувати міжгалузеве кооперування, зокрема в рамках територіально-виробничого комплексу, з метою використання одними підприємствами відходів інших.

Основне завдання полягає у вишукуванні можливостей для застосування продуктів незавершеного виробництва в інших виробництвах або галузях народного господарства, які могли б будувати свою діяльність на них як на які могли б будувати свою діяльність на них як на вторинних матеріальних ресурсах. Наприклад, в Бразилії з відходів виробництва цукрової тростини отримують спирт, який використовується в якості палива для двигунів внутрішнього згорання [9].

Циклічність матеріальних потоків передбачає організований техногенний кругообіг речовини і пов'язані з цим перетворення енергії.

Рівень циклічності є характеристикою рівня безвідходності виробництва. Ефективним напрямом формування циклів є комбінування та кооперація виробництв для забезпечення повторного використання кінцевої продукції та переробки відходів [4].

Прикладами циклічних матеріальних потоків є замкнуті водо- і газооборотні цикли. Використання оборотних, аж до повністю замкнутих, систем водокористування є початковим етапом комплексних заходів, націлених на створення в перспективі безвідходних технологій. Оборотно водопостачання – це технічна система, при якій передбачено багаторазове використання у виробництві відпрацьованих вод (після їх очищення і обробки) при дуже обмеженому їх скиданні (до 3%) у водойми. Замкнутий цикл водокористування – це система промислового водопостачання і водовідведення, в якій багаторазове використання води в одному і тому ж виробничому процесі здійснюється без скидання стічних та інших вод в природні водойми [1, с. 69].

Виробничий цикл в безвідходному виробництві організований так, що всі повітряні або водні потоки, що містять забруднювачі, ізолювані від навколишнього середовища, діють в замкнутому контурі, проходячи через спеціальні очисні пристрої. У цьому випадку операції очищення – допоміжні і йдуть за основними виробничими процесами. В результаті операцій очищення з'являються, як правило, відходи або суміш відходів, які переробляються, тобто робляться нешкідливими для навколишнього середовища, або консервуються – зв'язуються з абсорбуючими речовинами з

подальшим захороненням. Якщо відходи не йдуть у відвали, а переробляються в корисну продукцію, що йде на задоволення потреб основного виробництва, слугують сировиною або напівфабрикатами для інших підприємств, то процеси очищення та переробки відходів є ніби продовженням основного виробничого циклу, а самі очищення і переробка відходів інтегруються в особливу специфічну частину всього виробничого комплексу [7, с. 9].

Методи очищення води повинні забезпечувати одночасне вилучення та утилізацію цінних компонентів. Що більша кратність використання води, то досконаліша система водопостачання. На окремих підприємствах Японії та США кратність використання водних ресурсів становить 22-27 разів [4].

Обмеження впливу виробництва на навколишнє природне середовище має за мету дотримання такого впливу, за якого якість довкілля не змінюється або змінюється в допустимих межах.

Для застосування розглядуваного принципу важливим є дотримання локальності – обмеження появи і шкідливого впливу забруднюючих речовин місцем їх утворення. У будь-якому технологічному процесі утворюються забруднення, тому основним виробничим завданням є мінімізація обсягів утворення забруднюючих речовин та відходів виробництва і локалізація їх в замкнутому просторі техногенного об'єкту. Так, спалювання природного газу в робочому просторі металургійної печі при поганому змішуванні його з окислювачем (киснем повітря) призводить до утворення викиду з підвищеним вмістом оксиду вуглецю, при цьому використання автоматизованих пальників з якісною підготовкою суміші природного газу з повітрям дозволяє знизити вміст в продуктах горіння оксиду вуглецю до екологічно допустимої норми.

Не менш важливим є превентивність – запобігання утворення забруднюючих речовин та відходів на стадіях виробництва. Кожне виробництво складається з ряду послідовних стадій, при цьому продукт певної стадії споживається на наступній стадії і багато в чому визначає екологічні наслідки процесів переробки [11, с. 12-13].

Реалізація принципу обмеження впливу на навколишнє середовище залежить від досконалого екологічного моніторингу, введення дієвих економічних механізмів екологічної політики, досягнень науково-технічного прогресу. Рівень обмеження (чи мінімізації) впливу на реципієнти навколишнього середовища є водночас й характеристикою наближення технології до світових стандартів якості виробництва, що сприяє поширенню технології та кінцевих продуктів на ринки розвинутих держав [4].

Зростання обсягів безвідходного виробництва повинне бути спрямоване на «збереження безпечного для існування живої і неживої природи навколишнього середовища, захисту життя і здоров'я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням навколишнього природного середовища, досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, охорону, раціональне використання і відтворення природних ресурсів» [12], що може бути реалізовано за умови виваженої екологічної політики як АПК в цілому, так і його господарюючих суб'єктів.

Раціональність та ефективність організації безвідходного виробництва передбачає розумне використання всіх компонентів та властивостей сировини й оцінюється за економічними, екологічними та соціальними показниками.

Визначальними тут є вимоги максимального зменшення енерго-, матеріало- і трудомісткості виробництва та пошук нових екологічно обґрунтованих сировинних і енергетичних технологій, з чим багато в чому зв'язане зниження негативного впливу на навколишнє середовище і нанесення їй збитку, включаючи суміжні галузі господарського комплексу. Кінцевою метою в даному випадку варто вважати оптимізацію виробництва одночасно по енерготехнологічним, економічним і екологічним параметрам [6, с. 446].

Реалізація такого завдання можлива за умови техніко-технологічного переоснащення агропромислового виробництва, що потребує запровадження інноваційно-інвестиційних моделей розвитку АПК. Ефективність безвідходного виробництва продукції ґрунтується на тому, що в умовах ринкової економіки її суб'єкти повинні покривати понесені виробничі й господарські витрати та отримувати прибуток.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Перебудова діючих виробництв у рамках АПК й забезпечення ефективності технологічних процесів можливі при використанні економічно та екологічно збалансованих систем, що виключають забруднення навколишнього середовища. Завдання запровадження безвідходних виробництв полягає у створенні замкнутих циклів виробництва з рециркуляцією сировинних матеріалів, коли кожна кінцева ланка одного виробництва слугує початковою ланкою наступної, в результаті чого в зовнішнє середовище не надходить відходів й мінімізуються негативні наслідки для природнього середовища.

Вирішення цього завдання здійснюється одночасно за кількома напрямками:

- взаємозв'язок і взаємозалежність виробничих, соціальних і природних процесів, що дозволяє приймати економічно обґрунтовані рішення на всіх стадіях виробництва: від підготовки вихідної сировини до отримання товарного продукту;
- комплексне використання енергетичних ресурсів та сировини, що передбачає найповніше використання усіх її властивостей та складових;
- організований й регульований техногенний кругообіг речовини і пов'язаних з ним перетворень енергії, що забезпечує циклічність матеріальних потоків;
- створення нових і вдосконалення існуючих технологічних схем, що дозволяють зменшити кількість відходів, проводити ефективну утилізацію накопичених відходів;
- обмеження появи і шкідливого впливу на навколишнє середовище забруднюючих речовин шляхом їх локалізації в замкнутому просторі, застосування досягнень науково-технічного прогресу, проведення досконалого екологічного моніторингу;
- розумне використання всіх компонентів сировини, максимальне зменшення енерго-, матеріало- і трудомісткості виробництва та пошук нових екологічно обґрунтованих сировинних і енергетичних технологій, що забезпечує раціональність організації безвідходного виробництва.

Подальше дослідження та дотримання принципів безвідходних виробництв є запорукою функціонування сучасних конкурентоспроможних підприємств АПК, які вирішують завдання збалансованого використання і відтворення сировинних ресурсів та збереження біосфери.

Список літератури

1. Бойко Н. И. Основные направления безотходных и малоотходных технологий [Текст] / Н. И. Бойко, В. А. Одарюк, А. В. Сафонов // Технологии гражданской безопасности. – 2015. – Том 12. – № 1 (43). – С. 68–72.
2. Дегтярєва К. О. Використання продуктів комплексної переробки відходів виробництва соку гарбуза для створення нових лікарських засобів : дис. ... канд. фармацевт. наук : 15.00.03 [Текст] / Дегтярєва Катерина Олександрівна. – Х., 2015. – 156 с.
3. Декларация о малоотходной и безотходной технологии и использовании отходов [Текст] // Химия и жизнь. – 1980. – №4. – С. 25–28.
4. Екологія : підручник [Електронний ресурс] / С. І. Дорогунцов, К. Ф. Коценко, М. А. Хвесик та ін. – К.: КНЕУ, 2005. – Режим доступу: <http://buklib.net/books/21910/>.
5. Зайцев В. А. Промышленная экология : учебное пособие [Текст] / В. А. Зайцев. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 382 с.

6. Зеркалов Д. В. Екологічна безпека та охорона довкілля [Текст] / Д. В. Зеркалов. – Київ : Основа, 2012. – 514 с.
7. Кафаров В. В. Принципы создания безотходных химических производств [Текст] / В. В. Кафаров. – М. : Химия, 1982. – 288 с.
8. Концепція «Державної цільової програми розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року» (Проект) [Текст] // Офіційний вісник України. – 2016. – № 24.
9. Маринченко А. В. Экология : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. направлениям и специальностям [Электронный ресурс] / А. В. Маринченко. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Дашков и К°, 2009. – Режим доступа: <https://books.google.com.ua/books?id=wIGqCwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=uk#v=onepage&q&f=false>.
10. Мельник В. О. Екологічні проблеми сучасного птахівництва [Текст] / В. О. Мельник // Міжвідомчий тематичний збірник «Птахівництво». – 2009. – № 63. – С. 3–15.
11. Методология и практика чистого производства : учебное пособие [Текст] / О. А. Кобыч, В. В. Жиделева, В. С. Пунгина [и др.] ; отв. ред. В. В. Жиделева ; Сыкт. лесн. ин-т. – Сыктывкар : СЛИ, 2015. – 196 с.
12. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25.06.1991 [Текст] // Відомості Верховної Ради України. – 1991. – № 41. – Ст. 546.
13. Промислова екологія : навчальний посібник [Електронний ресурс] / С. О. Апостолук, В. С. Джигирей, І. А. Соколовський та ін. – 2-ге вид., виправл. і доповн. – К. : Знання, 2012. – Режим доступу: <http://westudents.com.ua/knigi/91-promislova-ekologiya-apostolyuk-CO.html>.

References

1. Boiko, N. (2015). Osnovnye napravleniia bezotkhodnykh i malootkhodnykh tekhnologii [The main directions of non-waste and low-waste technologies]. *Tekhnologii grazhdanskoi bezopasnosti – Civil Security Technologies, Vol. 12, 1 (43)*, 68–72 [in Russian].
2. Dehtiarova, K. (2015) Vykorystannia produktiv kompleksnoi pererobky vidkhdov vyrobnytstva soku harbuza dlia stvorennia novykh likarskykh zasobiv [Use of the products of complex processing of industrial wastes of pumpkin juice to create new medicines]. *Candidate's thesis*. Kharkiv: National University of Pharmacy [in Ukrainian].
3. Deklaratsiia o malootkhodnoi y bezotkhodnoi tekhnolohyy y yspolzovanny otkhodov [Declaration on low-waste and non-waste technology and waste utilization]. (1980). *Khymyia y zhyzn – Chemistry and life, 4*, 25-28 [in Russian].
4. Dorohuntsov, S. I., Kotsenko, K. F., Khvesyk M. A. & et al. (2005). *Ecology: textbook*. Kyiv: KNEU. [www.buklib.net](http://buklib.net). Retrieved from <http://buklib.net/books/21910> [in Ukrainian].
5. Zaitcev, V. A. (2012). *Promyshlennaia ekologiia [Industrial Ecology]*. Moscow: BINOM. Laboratoriia znaniia [in Russian].
6. Zerkalov, D. V. (2012). *Ekolohichna bezpeka ta okhorona dovkillia [Environmental safety and environmental protection]*. Kyiv: Osнова [in Ukrainian].
7. Kafarov, V. V. (1982). *Printsipy sozdaniia bezotkhodnykh khimicheskikh proizvodstv [Principles for the creation of non-waste chemical industries]*. Moscow: Khimiia [in Russian].
8. Kontseptsiia “Derzhavnoi tsilovoi prohramy rozvytku ahrarnoho sektoru ekonomiky na period do 2020 roku” (Proekt) [Concept of “State Target Program for Agrarian Sector Development for the Period till 2020” (Project)]. (2016). *Ofitsiyni visnyk Ukrainy – Official Bulletin of Ukraine, 24* [in Ukrainian].
9. Marinchenko, A. V. (2009). *Ecology*. (3d ed.). Moscow: Dashkov i K. [books.google.com.ua](https://books.google.com.ua/books?id=wIGqCwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=uk#v=onepage&q&f=false). Retrieved from <https://books.google.com.ua/books?id=wIGqCwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=uk#v=onepage&q&f=false> [in Russian].
10. Melnyk, V. O. (2009). Ekolohichni problemy suchasnoho ptakhivnytstva [Ecological problems of modern poultry farming]. *Mizhvidomchyi tematychnyi zbirnyk “Ptakhivnytstvo” - Interdepartmental thematic collection “Poultry Farming”, 63*, 3-15 [in Ukrainian].
11. Konyk, O. A., Zhideleva, V. V., Pungina, V. S. & et al (2015). *Cleaner Production Methodology and Practice*. V.V. Zhideleva (Ed.). Syktyvkar: SLI [in Russian].
12. Pro okhoronu navkolyshnoho pryrodnoho sredovysshcha : Zakon Ukrainy vid 25.06.1991 [About the protection of the environment : The Law of Ukraine dated 25.06.1991]. (1991). *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy - The Official Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine, 41, St. 546* [in Ukrainian].
13. Apostoliuk, S. O., Dzhyhyrei, V. S., Sokolovskyi, I. A. & et al. (2012). *Industrial ecology*. (2d ed.). Kyiv: Znannia. westudents.com.ua. Retrieved from <http://westudents.com.ua/knigi/91-promislova-ekologiya-apostolyuk-CO.html> [in Ukrainian].

Andrii Andreichenko, Associate Professor, PhD in Economics (Candidate of Economic Sciences)
Odessa I. I. Mechnikov National University, Odessa, Ukraine

Basic Principles of Non-waste Production of Modern Agro-industrial Complex

The purpose of the study is to determine and characterize the basic principles of non-waste production in the agro-industrial complex, the use of which minimizes the costs of raw materials and energy resources, limits the negative impact of production on the environment, rationalizes the production and economic activities of the agro-industrial complex.

For the rational combination of the efficiency of agricultural activity, environmental safety and social orientation in the agro-industrial complex, the resolution of the issue of development of non-waste technologies has a great importance. Non-waste production involves the development of such technological processes that provide integrated processing of raw materials, which allows to use natural resources in an efficient way, to process waste products into goods for sale and to minimize environmental pollution. It is proved that the restructuring of existing production in the agro-industrial complex and ensuring the efficiency of technological processes is possible with the use of economically and environmentally balanced systems that exclude pollution of the environment.

The task of non-waste productions introduction is to create closed cycles of production with the further recycling of raw materials, where each final link of one production serves as the starting point of the next. As a result of such approach, the environment does not receive waste and minimizes the negative consequences for the natural environment.

non-waste production, agriculture, agro-industrial complex, principles of non-waste production

Одержано (Received) 24.11.2017

Прорецензовано (Reviewed) 11.12.2017

Прийнято до друку (Approved) 15.12.2017