

А. В. Андрейченко

БЕЗВІДХОДНЕ ТА МАЛОВІДХОДНЕ ВИРОБНИЦТВО В АПК: ІДЕНТИФІКАЦІЯ ПОНЯТЬ

Стаття присвячена дослідженню категорій «безвідходне» та «маловідходне» виробництво на прикладі АПК. Обґрунтовується, що основою безвідходних виробництв є найбільш повне й раціональне використання сировинних ресурсів задля забезпечення максимально можливої циклічності матеріальних потоків. Маловідходні виробництва, виступаючи проміжним етапом до безвідходних виробництв, забезпечують перетворення частини сировини у невикористані відходи, що направляються на тривале зберігання або захоронення; при цьому шкідливий вплив на навколишнє середовище не перевищує рівня, допустимого санітарно-гігієнічними нормами.

Автор доходить висновку, що безвідходне виробництво забезпечує найбільш раціональне й високопродуктивне використання ресурсів і водночас найбільш широке застосування відходів, що утворюються. Стратегія безвідходного виробництва виходить з того, що невикористані відходи одночасно є не повністю використаними ресурсами і джерелом забруднення довкілля. Безвідходна технологія є принципом функціонування сільського господарства та АПК, за якого раціонально використовуються всі компоненти сировини та енергії в замкнутому циклі та не порушується екологічна рівновага.

Ключові слова: безвідходне виробництво, маловідходне виробництво, ресурсозбереження, сільське господарство, агропромисловий комплекс.

Постановка проблеми. Підвищення ефективності використання природно-ресурсного потенціалу належить до найбільш гострих та актуальних науково-технічних і господарських проблем на сучасному етапі розвитку економіки. Раціональне ресурсоспоживання і ресурсозбереження – один з найефективніших і пріоритетних шляхів забезпечення сталого економічного розвитку. Положення, що склалося сьогодні в сфері агропромислових відходів, дає можливість дійти висновку, що вирішення проблеми раціонального використання ресурсів та охорони навколишнього середовища можливе у разі широкого впровадження екологічно нешкідливих технологічних процесів.

Відходи агропромислового комплексу, значну частину яких (більше 80 %) становлять відходи рослинництва і тваринництва, – приваблива сировина для прямого використання в сільському господарстві, отримання теплової та електричної енергії, виробництва товарної продукції. Така досить поширена сільськогосподарська культура в Україні, як кукурудза, може служити не тільки як джерело зерна, але й як матеріал для виробництва палива, а також для створення екологічного упакування для продуктів харчування. Причому, всі три лінії виробництва можуть працювати одночасно з використанням різних компонентів рослини. Зерно направляється на корм худобі, на олію, на крохмаль, бадилля – на упакування й на виробництво палива. У результаті, з рослини витягається максимально можлива корисність і знижується відсоток відходів [1, с. 279].

Аналіз розвитку виробництв і динаміки споживання сировини та утворення відходів дозволяє зробити узагальнюючий висновок: подальший розвиток виробництв, а також суспільства в цілому не може здійснюватися на базі історично сформованих традиційних екстенсивних технологічних процесів без урахування екологічних обмежень і вимагає принципово нового підходу. Цей підхід отримав назву «безвідходна технологія». Його основою є раціональне, найбільш повне використання природних ресурсів, прагнення до максимально можливої циклічності матеріальних потоків. Цей підхід підказаний самою природою [2, с. 7]. Прикладом є безвідходно функціонуючі природні екосистеми.

Продукцію відповідно до закону збереження речовини і енергії завжди можна перетворити знову на відповідну продукцію, тому очевидні економічна привабливість і перспективність застосування сучасних безвідходних виробництв.

Чітка стратегія розвитку агропромислового комплексу України на основі впровадження сучасних безвідходних та маловідходних енергозберігаючих технологій в аграрному виробництві, технічне забезпечення реалізації таких технологій вітчизняною технікою нового покоління, забезпечення суспільно-економічного розвитку сільських територій з метою підтримання конкурентоспроможності сільськогосподарської продукції сприятиме зміцненню індустріальної основи АПК, розвитку вироб-

ничого і науково-технічного потенціалу держави, зміцненню умов життя працівників, збереженню продовольчої безпеки України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вагоме значення для розвитку безвідходних виробництв мають праці видатних вчених. У 1932 р. на I всесоюзній конференції з розміщення продуктивних сил О. Є. Ферсман сформулював еколого-економічну концепцію комплексного використання сировини: «Комплексна ідея є ідея по суті економічна, яка створює максимальні цінності з найменшою затратою коштів та енергії, але це ідея не тільки сьогоdnішнього дня, це ідея охорони наших природних багатств від хижацького марнування, ідея використання сировини до кінця, ідея можливого збереження наших природних запасів на майбутнє. Ця ідея дасть максимально ефективне використання продуктивних сил» [3, с. 72]. В. І. Вернадський у своєму вченні про ноосферу акцентував увагу на тому, що перехід у новий еволюційний стан – ноосферу можливий лише при збереженні циклів речовини й енергії, які склалися в біосфері.

Концепція безвідходного виробництва була запропонована і розвинена академіками Н. Н. Семеновим, І. В. Петряновим-Соколовим, Б. Н. Ласкоріним, С. В. Яковлевим та ін.

Академік І. В. Петрянов-Соколов, зокрема, провів фундаментальне дослідження розвитку промисловості, обсягів використання природних ресурсів і відходів, що утворюються. Як показав аналіз цього величезного (з 1909 р.) статистичного матеріалу, обсяг світового промислового виробництва збільшується за експоненціальним законом. Кількість сировини, що переробляється, і відходів, які при цьому утворюються, також зростає експоненціально. А це означає, що людство все більше і більше працює на виробництво відходів.

На період середини ХХ ст. тільки близько 1–2 % сировинних матеріалів переходило в кінцеву продукцію, а решта 98–99 % перетворювалися на відходи, найчастіше досить токсичні. Ніколи раніше людина не здобувала з Землі так багато сировини, як у наш час. Підраховано, що на кожного жителя розвинених держав припадає не менше 20 т мінеральної сировини, що добувається. Ще більш примітно те, що витрати на знешкодження і переробку відходів тепер, коли діяльність людей у цьому напрямку практично тільки починається, також зростають експоненціально і нині вже становлять 8–10 % вартості виробленої продукції [2, с. 8].

Проблематику запровадження безвідходних та маловідходних виробництв у подальшому розглядали у своїх працях Афанасьєв В. М., Бойко М. І., Громов Б. В., Гелетуха Г. Г., Железна Т. А., Зайцев В. О., Ласкорін Б. М., Льюр Р., Мельничук Д. П., Одарюк В. А., Сафонов О. В., Тетцлав К., Хомяков В. І., Ягодін Г. О. та ін.

Разом з тим в авторитетних дослідженнях вчених, які зробили значний внесок у проблематику поводження з відходами АПК, досі не знайшло детального висвітлення питання співвідношення понять безвідходних та маловідходних виробництв у сфері АПК.

Мета статті полягає в ідентифікації категоріально-понятійного апарату, що стосується «безвідходного» та «маловідходного» виробництва у сфері АПК, його нормативного закріплення й перспектив впровадження.

Виклад основного матеріалу. В 1976 р. Європейська економічна комісія ООН (ЄЕК) стала ініціатором проведення в Парижі першої Міжнародної конференції по безвідходній технології [4, с. 238]. Саме поняття «безвідходна технологія» було сформульовано на загальноєвропейській нараді з питань співробітництва в галузі охорони навколишнього середовища (Женева, 1979 р.). На нараді було прийнято спеціальну «Декларацію про маловідходну та безвідходну технології і використання відходів» [5]. У цьому документі були рекомендовані дії як на національному, так і на міжнародному рівнях щодо розроблення та просування мало- та безвідходних технологій.

Відповідно до вищезазначеної декларації було сформульовано досить загальне визначення безвідходної технології, що не розкриває його сутності: «безвідходна технологія є практичним застосуванням знань, методів і засобів з тим, щоб у рамках потреб людини забезпечити найбільш раціональне використання природних ресурсів та енергії і захистити навколишнє середовище».

Під маловідходним розуміється такий спосіб виробництва продукції (процес, підприємство, територіально-виробничий комплекс), при якому шкідливий вплив на навколишнє середовище не перевищує рівня, допустимого санітарно-гігієнічними нормами; при цьому з технічних, організаційних, економічних або інших причин частина сировини і матеріалів переходить у відходи і направляється на тривале зберігання або захоронення.

У 1976 р. в Дрездені на Міжнародному симпозіумі країн-членів Ради економічної взаємодопомоги (РЕВ) було виділено чотири основні напрями, за якими розвиваються безвідходні технології:

1. Розробка та впровадження різних безстічних технологічних схем і водооборотних циклів на базі ефективних методів очищення.
2. Розробка та впровадження принципово нових технологічних процесів, що виключають утворення будь-яких видів відходів.
3. Створення територіально-промислових комплексів, тобто економічних районів, в яких реалізована замкнута система матеріальних потоків сировини та відходів усередині комплексу.
4. Широке використання відходів як вторинних матеріальних і енергетичних ресурсів.

Розвиток уявлень про навколишнє середовище та раціональне природокористування, а також практичні завдання по створенню і впровадженню безвідходних виробництв привели до необхідності сформулювати нове визначення безвідходної технології, яке й було прийнято на семінарі Європейської економічної комісії по маловідходній технології у Ташкенті в 1984 р. Рекомендації ташкентського семінару розглянуті і схвалені на засіданні Старших радників урядів європейських країн при ЄЕК по навколишньому середовищу і направлені всім країнам-учасникам. Безвідходну технологію було визначено як 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 його нормального функціонування [2, с. 15]. Таке трактування поняття «безвідходна технологія» найбільше відображає сутність цього явища.

У вищенаведеному визначенні виділяють три основні положення:

- 1) основу безвідходного виробництва становить свідомо організований і регульований людиною техногенний кругообіг речовин;
- 2) обов'язкове раціональне використання всіх компонентів сировини, максимально можливе використання потенціалу енергетичних ресурсів (обмежене другим законом термодинаміки);
- 3) безвідходне виробництво, що неминуче впливає на навколишнє середовище, не порушує його нормального функціонування і, отже, не завдає йому шкоди [6, с. 144].

Сучасне безвідходне виробництво має відповідати певним принципам створення та функціонування. До них 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 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.

Як з точки зору економіки, так і з точки зору екології комплексне використання сировинних і енергетичних ресурсів має велике значення. Відходи виробництва є невикористаною або недостатньо використаною частиною сировини. 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 [8, с. 9].

Потреба у комплексному використанні природних ресурсів визначається все збільшуваними темпами зростання обсягів агропромислових виробництв, що забруднюють навколишнє середовище, а також 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 припускає максимально повне застосування усіх властивостей сировини, що може бути забезпечено шляхом активного впровадження в практику господарювання останніх досягнень науково-технологічного прогресу та інноваційною діяльністю.

У рамках територіально-виробничого комплексу з метою використання одними підприємствами відходів інших комплексне використання сировинних і енергетичних ресурсів дає змогу запроваджувати міжгалузеве кооперування.

Циклічність матеріальних потоків передбачає організований техногенний кругообіг речовини і пов'язані з цим перетворення енергії, наприклад у замкнених водо- і газооборотних циклах. 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 [9].

У контексті обмеження впливу виробництва на навколишнє природне середовище необхідним є дотримання такого впливу, за якого якість довкілля не змінюється або змінюється в допустимих межах. Також 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 і відходів виробництва та локалізація їх у замкнутому просторі техногенного об'єкта. Так, спалювання природного газу в робочому просторі металургійної печі при поганому змішуванні його з окиснювачем (киснем повітря) призводить до утворення викиду з підвищеним вмістом оксиду вуглецю, при цьому використання автоматизованих пальників з якісною підготовкою суміші природного газу з повітрям дає можливість знизити вміст у продуктах горіння оксиду вуглецю до екологічно допустимої норми.

Розумне використання всіх компонентів та властивостей сировини, що оцінюється за економічними, екологічними та соціальними показниками, забезпечується завдяки раціональності та ефективності організації безвідходного виробництва. В цьому випадку визначальними є вимоги максимального зменшення енерго-, матеріало- і трудомісткості виробництва та пошук нових екологічно обґрунтованих сировинних і енергетичних технологій. Досягнення таких цілей можливе за умови техніко-технологічного переоснащення агропромислового виробництва, що потребує запровадження інноваційно-інвестиційних моделей розвитку агропромислового комплексу.

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.

У ряді країн Західної Європи замість «мало- і безвідходна технологія» застосовується термін «чиста або більш чиста технологія» (*«pure or more pure technology»*). Термін «чисте виробництво» був введений на засіданні робочої групи ЮНЕП / ІСО в 1989 р. Під ним розуміється «... виробництво, яке характеризується безперервним і повним застосуванням до процесів і продуктів природоохоронної стратегії, що запобігає забрудненню навколишнього середовища таким чином, щоб знизити ризик для людства і навколишнього середовища [2, с. 16]. Іноді використовують поняття «екологічно чиста технологія», розуміючи такий метод виробництва продукції, при якому сировину і енергію застосовують настільки раціонально, що обсяги забруднюючих навколишнє середовище відходів зведені до мінімуму.

У літературі досить розповсюдженою є позиція, згідно з якою не існує виробництва без відходів, тому що відходи виробництва є завжди у вигляді енергії, рідкому та твердому стані. «В реальних умовах повністю ліквідувати відходи і позбутися від їх впливу на навколишнє середовище неможливо. Точніше такі системи варто називати маловідходними, тобто такими, що дають мінімальні відходи, за яких зберігається екологічна рівновага в результаті властивості природи до самоочищення» [7, с. 33].

Тому, на думку ряду вчених, під поняттям «безвідходне виробництво» слід розуміти «маловідходне виробництво», а термін «безвідходна технологія» є умовним [2, с. 16], [6, с. 144], [8, с. 9], [9] та ін.

Представники вищезазначеної точки зору зазначають, що абсолютно безвідходне виробництво створити неможливо, його не існує навіть у природі. За законом розвитку довкілля, будь-яка природ-

на система розвивається лише за рахунок використання матеріально-енергетичних та інформаційних можливостей навколишнього середовища. Абсолютно ізольований саморозвиток неможливий – це висновок із законів термодинаміки, адже як енергію не можна повністю перевести в роботу, так і сировину неможливо повністю переробити в продукти виробництва і споживання. Тому поняття «безвідходна технологія» наповнюється змістом залежно від розвитку техніки на певному історичному етапі [10]. Інакше кажучи, неможливо уникнути термодинамічно обумовлених втрат енергії і повністю переробити сировину на готову продукцію.

Не завжди можуть бути розроблені технології, що дають змогу зробити виробництво безвідходним. Тому на першому етапі будуть розроблятися і впроваджуватися технології маловідходних виробництв. Під технологіями маловідходних виробництв розуміється такий спосіб виробництва, при якому кількість утворюваних відходів шкідливих речовин менша їх допустимих концентрацій в повітряному басейні, водоймах і ґрунті. Ця технологія не є замкнутою, але в ній реалізується принцип максимальної ізольованості виробництва від навколишнього середовища. Маловідходне виробництво має представляти систему, в якій здійснюється принцип кругообігу речовин і енергії за винятком сировини і цільових продуктів [11, с. 230]. За вилученням Д. В. Зеркалова, створення безвідходних виробництв відноситься до дуже складного і тривалого за терміном процесу, проміжним етапом якого є маловідходне виробництво [12, с. 444].

Отже, під маловідходними розуміють такі виробництва, в яких лише невелика частина сировини перетворюється у відходи, останні ж піддають захороненню, знешкодженню, утилізації. У маловідходних виробництвах викиди шкідливих речовин не перевищують встановлених рівнів.

Маловідходні технології є проміжними етапами до безвідходного виробництва, вони дають мінімальні відходи, за яких зберігається екологічна рівновага в результаті властивості природи до самоочищення, та дозволяють створити технологічні системи, вплив яких на природу не перевищує її відновлювального потенціалу.

Висновки. Безвідходне виробництво забезпечує найбільш раціональне і високопродуктивне використання ресурсів й водночас найбільш широке застосування відходів, що утворюються. Стратегія безвідходного виробництва виходить з того, що невикористані відходи одночасно є не повністю використаними ресурсами і джерелом забруднення довкілля. Безвідходна технологія є принципом функціонування сільського господарства та АПК, за якого раціонально використовуються всі компоненти сировини й енергії в замкнутому циклі та не порушується екологічна рівновага.

Критика концепції безвідходного виробництва ґрунтується загалом на тому, що створити таке виробництво не можна ні практично, ні навіть теоретично, тому що відповідно до другого закону термодинаміки енергію неможливо стовідсотково трансформувати в роботу, й отже, енергетичні відходи неминучі. Однак концепція безвідходного виробництва спрямована не на абсолютно повне використання енергії, а на використання її максимально раціонально.

Безвідходна модель виробництва може здатися ідеальною конструкцією, але окремі виробництва вже успішно функціонують та впевнено почуваються на ринку. Звичайно, забезпечення безвідходності потребує вирішення великого комплексу вельми складних технологічних, конструкторських та організаційних завдань, які ґрунтуються на використанні новітніх науково-технічних досягнень. На сьогоднішній день сучасні багатофункціональні агропромислові підприємства мають у своєму розпорядженні значну базу для того, щоб забезпечити виробництво, завдяки якому вдосконалюється використання сировинних вторинних ресурсів. Людство має прямувати до мінімізації обсягів відходів, забезпечувати їх комплексну переробку та безпечні для навколишнього середовища системи знешкодження або зберігання.

Впровадження ефективних безвідходних технологій в агропромисловому комплексі відповідає інтересам національної безпеки України щодо забезпечення екологічно та техногенно-безпечних умов життєдіяльності людини і суспільства, збереження навколишнього природного середовища, забезпечення ощадливого використання матеріально-сировинних та енергетичних ресурсів, науково обґрунтованого узгодження екологічних, економічних та соціальних інтересів суспільства.

Список використаної літератури

1. Ларіна Т. Ф. Механізми управління техніко-технологічним оновленням аграрних підприємств: теорія, методологія, практика: дис. ... докт. екон. наук: 08.00.04. Харків, 2016. 410 с.

2. Зайцев В. А. Промышленная экология: учебное пособие. Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 382 с.
3. Труды первой всесоюзной конференции по размещению производительных сил СССР. Т. II. Естественные ресурсы. Москва – Ленинград, 1933. 72 с.
4. Serious reduction of hazardous waste: for pollution prevention and industrial efficiency. U.S. Congress, Office of Technology Assessment. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, September, 1986. 256 p.
5. Декларация о малоотходной и безотходной технологии и использовании отходов. *Химия и жизнь*. 1980. № 4. С. 25–28.
6. Белов П. С., Голубева И. А., Низова С. А. Экология производства химических продуктов из углеводородов нефти и газа: учебник для вузов. Москва: Химия, 1991. 256 с.
7. Лебедева М. И., Анкудимова И. А. Экология: учеб. пособие. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2002. 80 с.
8. Кафаров В. В. Принципы создания безотходных химических производств. Москва: Химия, 1982. 288 с.
9. Екологія: підручник / [С. І. Дорогунцов, К. Ф. Коценко, М. А. Хвесик та ін.]. Київ: КНЕУ, 2005. URL: <http://buklib.net/books/21910/>
10. Основи екології: підручник / [за ред. К. М. Ситника]. Київ: Вища школа, 2001. URL: <https://studfiles.net/preview/5194022/>
11. Тимофеев В. С., Серафимов Л. А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза: учеб. пособие для вузов. 2-е изд., перераб. Москва: Высшая школа, 2003. 536 с.
12. Зеркалов Д. В. Екологічна безпека та охорона довкілля. Київ: Основа, 2012. 514 с.

References

1. Larina, T. F. (2015), Mechanisms of management of technical and technological updating of agrarian enterprises: theory, methodology, practice (PhD Thesis), Kharkiv, Ukraine.
2. Zaytsev, V. A. (2012), Industrial ecology: a manual, BINOM. Laboratoriya znaniy, Moscow, Russia.
3. Proceedings of the First All-Union Conference on the Placement of the Productive Forces of the USSR (1933) T. II. Estestvennyye resursy. Moskva – Leningrad.
4. Serious reduction of hazardous waste: for pollution prevention and industrial efficiency (1986) U.S. Congress, Office of Technology Assessment. Washington, DC: U.S. Government Printing Office. 256 p.
5. Declaration on low-waste and waste-free technology and waste utilization (1980), Khimiya i zhizn. vol. 4, pp. 25–28.
6. Belov, P. S., Golubeva, I. A., Nizova, S. A. (1991), Ecology of the production of chemical products from hydrocarbons in oil and gas: a textbook for universities, Khimiya, Moscow, Russia.
7. Lebedeva, M. I. Ankudimova, I. A. (2002), Ecology: ucheb. Posobiye, Izd-vo Tamb. gos. tekhn. un-ta, Tambov, Russia.
8. Kafarov, V. V. (1982), Principles of the creation of waste-free chemical production, Khimiya, Moscow, Russia.
9. Doroguntsov, S. I., Kotsenko, K. F., Khvesik, M. A. ta in. (2005) Ecology: textbook, KNEU, Kyiv, available at: <http://buklib.net/books/21910/>
10. Sitnik, K. M. (2001), Fundamentals of Ecology: Textbook. Vyshcha shkola, Kyiv, available at: <https://studfiles.net/preview/5194022/>
11. Timofeyev, V. S., Serafimov, L. A. (2003), Principles of technology of basic organic and petrochemical synthesis: study, manual for high schools. 2 ed., pererab, Vysshaya shkola, Moskva.
12. Zerkalov, D. V. (2012), Environmental safety and environmental protection, Osнова, Kyiv.

A. V. Andreichenko

NON-WASTE AND LOW-WASTE PRODUCTION IN AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX: CONCEPT IDENTIFICATION

Rational resource consumption and resource conservation are one of the most effective and priority ways to ensure sustainable economic development.

The purpose of the article is to study the categories "non-waste" and "low-waste" production on the example of agro-industrial complex.

Problem's setting. Products in accordance with the law of conservation of matter and energy can always be converted to corresponding products, therefore economic attractiveness and the prospects of the use of modern waste-free production. are obvious.

The main part. *Non-waste productions grounds on complete and rational use of raw materials in order to ensure the maximum possible cyclicity of material flows. Low-waste production, acting as an intermediate stage for non-waste productions, ensures the conversion of a part of raw materials into unused waste that is sent for long storage or disposal; thus harmful influence on the environment does not exceed the level allowed by sanitary-hygienic norms.*

Results and discussion. *Non-waste production provides the most rational and highly productive use of resources and at the same time the most widespread use of generated wastes.*

Conclusions and recommendations. *The non-waste production strategy is based on the fact that unused waste is at the same time an incompletely used resource and a source of environmental pollution. Non-waste technology is the principle of functioning of agriculture and agro-industrial complex, which rationally uses all components of raw materials and energy in a closed cycle and does not violate ecological balance.*

Keywords: *non-waste production, low-waste production, resource-saving, agriculture, agro-industrial complex.*

Стаття надійшла до редакції 13.11.2017 р.