

виділяються в атмосферу при роботі зварювальних установок: залізо (Fe), хром (Cr), марганець (Mn) та їх сполуки, алюмінію оксид ( $Al_2O_3$ ), завислі речовини у вигляді твердих частинок.

Таблиця 2 – Еко-баланс підприємства за рік

Еко-баланс підприємства	
Вхід	Вихід
Сировина: борошно – 37200 т/рік сіть – 100 т/рік дріжджі – 660 т/рік вода – 10390 т/рік сахар – 970 т/рік маргарин – 500 т/рік яйця – 80 т/рік повидло – 100 т/рік Природний газ – 3471,65 тис. м <sup>3</sup> /рік	Готовий хліб (різних сортів) – 39500 т/рік Хлібобулочні вироби – 10500 т/рік Забруднені стоки – 9710 м <sup>3</sup> Викиди в атмосферу – 10890, 454 т/рік пил – 0,21 мг/м <sup>3</sup> діоксид сірки – 0,051 мг/м <sup>3</sup> діоксид азоту – 0,08 мг/м <sup>3</sup> оксид вуглеводню – 3,0 мг/м <sup>3</sup> сажа – 0,09 мг/м <sup>3</sup> Електроди марки АНО-4 – 1,57 т/рік Проволока Св-08Г2С – 0,12 т/рік
Необліковані входи	Необліковані виходи

Таким чином, оцінка життєвого циклу діяльності підприємства є найкращим інструментом для якомога повнішої його екологічної характеристики та базою для розробки заходів по зменшенню негативно впливу діяльності підприємства на навколишнє середовище.

#### Література

1. Екологічний менеджмент: Навч. посібник / В.Ф. Семенов, О.Л. Михайлюк, Т.П. Галушкіна, Г.В. Крусир та ін. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 407 с.

УДК [001.893:504]:664-027.3

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СЕРТИФИКАЦИИ ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ISO 14001:2004

**Крусир Г.В., д-р техн. наук, доцент, Яшкина В.В., канд. техн. наук, ассистент  
Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса**

*Практически все структурные подразделения зерноперерабатывающих предприятий являются источниками образования большого количества коммунальных и производственных отходов. Изучено влияние зерноперерабатывающих предприятий, а также отдельных подразделений элеваторов, мельниц, комбикормовых заводов, комбинатов хлебопродуктов на окружающую среду с точки зрения различных экологических аспектов. Предложена система единого подхода к оценке влияния данного предприятия на окружающую среду.*

*Almost all structural divisions of the grain-processing enterprises are sources of formation of a considerable quantity of a municipal and industrial waste. Influence of the grain-processing enterprises, and also separate divisions of grain elevators, mills, provender mills, industrial complexes of bakeries on environment from the point of view of various ecological aspects are studied. The system of the uniform approach to an estimation of influence of the these enterprises on environment is offered.*

Ключевые слова: сертификация, зерноперерабатывающие предприятия, экология, отходы.

Эффективная система управления экологией начинается с понимания того, каким образом предприятие может взаимодействовать с окружающей средой. Элементы деятельности, продукции и услуг предприятия, которые могут взаимодействовать с окружающей средой, являются экологическими аспектами. К ним относятся, например, стоки, выбросы, потребление или повторное использование материала или образование шума. Организация, внедряющая систему управления окружающей средой, должна определить, какие экологические аспекты она может контролировать, а на какие — оказывать воздействие.

Предприятие имеет множество экологических аспектов и связанных с ними воздействий на окружающую среду, поэтому необходимо ввести критерии и метод определения тех из них, которые являются значимыми (существенными). При определении критериев учитываются несколько факторов, таких как экологические характеристики, информация по соответствующим правовым нормам и прочим требованиям, которые обязует соблюдать предприятие, а также интересы заинтересованных сторон (внутренних и внешних). Некоторые из этих критериев могут применяться к экологическим аспектам напрямую, а некоторые к связанным с ними воздействиям на окружающую среду.

Определение значимых экологических аспектов и соответствующих воздействий на окружающую среду необходимо для определения тех областей, где требуется контроль или усовершенствование, а также для установления приоритетов в отношении управляющего воздействия. Экологическая политика, целевые и плановые показатели, обучение, коммуникация, операционный контроль, программы мониторинга и другие элементы системы экологического менеджмента основываются главным образом на знании значимых экологических аспектов, поэтому их определение является важным этапом при разработке системы экологического менеджмента (СЭМ) предприятия. Определение значимых экологических аспектов представляет собой непрерывный процесс, который способствует осознанию своего отношения к окружающей среде и постоянному усовершенствованию экологической эффективности предприятия посредством усовершенствования системы управления окружающей средой.

До настоящего времени не существует единого подхода к определению экологических аспектов и воздействия на окружающую среду, а также к определению значимости этих аспектов, который устроил бы все организации, потому необходимо выбрать подход, соответствующий сфере деятельности, характеру и масштабу предприятия, а также отвечает его потребностям в отношении детальности, сложности, сроков, затрат и наличия надежных данных. Реализация выбранного подхода позволит достичь стабильности и согласованности действий.

Предприятие в процессе построения СЭМ определяет экологические аспекты, связанные с его прошлой, текущей и планируемой деятельностью, продукцией и услугами, а также рассматривая нормальные и аномальные рабочие условия, включая пуск и остановку, обслуживание и ремонт, аварийные ситуации и несчастные случаи.

Несмотря на то, что не существует единого подхода к определению экологических аспектов, выбранный подход может, например, учитывать: выбросы в атмосферу; слив в воду; захоронение в землю; использование сырья и природных ресурсов (например, использование земли, воды); локальные/общественные вопросы, связанные с экологией; использование энергии; излучаемую энергию (например, тепло, радиацию, вибрацию); отходы и побочную продукцию; физические свойства (например, размер, форму, цвет, внешний вид).

Учитываются аспекты, связанные с деятельностью, продукцией и услугами предприятия, такими как: конструкция и разработка; технологии изготовления; упаковка и транспортировка; экологическая эффективность и практические методы подрядчиков и поставщиков; сбор и удаление отходов; добыча и распределение сырья и природных ресурсов; распределение, использование и утилизация; живая природа и биологическая вариативность.

Комбинат хлебопродуктов производит прием, обработку и хранение зерна пшеницы, изготовление муки и крупы манной.

Практически все структурные подразделения зерноперерабатывающих предприятий являются источниками образования большого количества коммунальных и производственных отходов. Размещение отходов сопровождается отторжением значительных земельных площадей, а их транспортировка и хранение является тяжелым грузом для предприятия. К тому же токсические отходы требуют специальных мероприятий их обеззараживания и изоляции.

Загрязняющие вещества и отходы образуются на следующих участках комбината хлебопродуктов: элеватор, мельница, выбойное отделение, склад бестарного хранения муки, склад отрубей, пекарня, котельная и склад угля, механическая мастерская (табл. 1).

Определенное количество пищевых и органических отходов используется в качестве корма для скота, на приготовление компоста для выращивания съедобных грибов, сравнительно небольшая часть — для высококачественного компоста — удобрения для садов и огородов, а из части твердых растительных отходов получают топливо.

В зерноперерабатывающей промышленности вторичные сырьевые ресурсы образуются в процессе очистки зерна от примесей (кормовой зернопродукт, зерновые отходы, подразделяющиеся на категории в зависимости от содержания в них доброкачественного зерна): I категория (до 85 % доброкачественного зерна); II категория (2...50 % доброкачественного зерна); III категория (до 2 % доброкачественного зерна), а также в процессе переработки зерна в конечный продукт — муку, крупу (отруби, кормовая дробленка, лузга, мучка, зародыш).

**Таблица 1 – Характеристика экологических аспектов предприятия**

Источник, подразделение	Экологические аспекты	Способ утилизации, вентиляции или воздействие на окружающую среду
1	2	3
Элеватор	Пыль зерновая Пыль зерновая (до 5,0 мкм)	Аспирационные системы, включающие аспирационные воздуховоды, воздухопроводы, кожухи из прорезиненой ткани и тонкой листовой стали, пылеприемники, противопыльные клапаны, циклоны для отделения пыли (батарейные циклоны 4БЦШ или более эффективные циклоны РГСУ).
	Риск взрыва	Аспирационные системы, включающие аспирационные воздуховоды, воздухопроводы, кожухи, пылеприемники, противопыльные клапаны, фильтрциклоны для отделения пыли. Влажная уборка помещений.
	Пыль зерновая мелкая (до 0,1 мкм)	Циклоны водяные ЦВП с водяной пленкой (сер. 5.904-36) или скрубберы
	Образование на промплощадке загрязненных компонентами сырья и вспомогательных материалов ливневых вод и поступление их в природные водные объекты	Загрязнение водных объектов веществами органического и неорганического происхождения, в том числе токсичными. Эвтрофикация водоемов. Накопление некоторых компонентов в водных трофических цепях. С целью предотвращения необходимо устанавливать водоочистные сооружения.
Мельница а) зерноочистное отделение	Пыль зерновая (до 0,1 мкм)	Первичная грубая очистка осуществляется в циклонах-пылеуловителях, а очень тонкие частицы удерживаются затем рукавным фильтром. Полностью очищенный воздух удаляется в атмосферу. Риск взрыва.
	Куколь	Дисковый триер А9-УТ2К-6 куколеотборник
	Сточные воды	Загрязнение водных объектов веществами органического и неорганического происхождения. Эвтрофикация.
	Пыль мучная	Риск взрыва.
	Пыль от фильтра	Применение влажной уборки.
б) размольное отделение	Изменение конструкции изделий из металла и изолирующих материалов	Пыль от фильтра возвращается в субпродукты. Положительные изменения: отказ от использования резины в качестве изоляции и замена ее металлическими конструкциями
	Пыль мучная	Аспирационные системы, включающие аспирационные воздуховоды, воздухопроводы, кожухи, пылеприемники, противопыльные клапаны, фильтр-циклоны для отделения пыли.
Выбойное отделение	Риск взрыва	Аспирационные системы, включающие аспирационные воздуховоды, воздухопроводы, кожухи, пылеприемники, противопыльные клапаны, фильтр-циклоны для отделения пыли. Влажная уборка помещений.

Продолжение табл. 1

1	2	3
Склад отрубей	Пыль зерновая  Отруби, зародыши	Аспирационные системы, включающие аспирационные воздуховоды, воздухопроводы, кожухи, пылеприемники, противопо пыльные клапаны, фильтр-циклоны для отделения пыли Поддержание постоянной влажности, температуры и вентиляция с целью предотвращения порчи продуктов
Склад бестарного хранения муки	Пыль мучная  Смет  Аварийное возгорание	Аспирационные системы, включающие аспирационные воздуховоды, воздухопроводы, кожухи, пылеприемники, противопо пыльные клапаны, фильтр-циклоны для отделения пыли Аспирационные системы. Фильтр-циклоны для отделения пыли Системы искрообнаружения и пожаротушения, то есть система размещения датчиков и точек гашения в тех потенциально опасных местах, где возможна концентрация взрывоопасной смеси
Фасовочное отделение	Пыль мучная  Смет Применение пневмотранспорта при растаривании сыпучих материалов  Потери сыпучих материалов при фасовке сырья, брак упаковки  Аварийное возгорание	Аспирационные системы, включающие аспирационные воздуховоды, воздухопроводы, кожухи, пылеприемники, противопо пыльные клапаны. Фильтр-циклоны для отделения пыли Положительные изменения: сокращение потерь. Уменьшение воздействия взвешенных частиц на органы дыхания персонала. Минимизация поступления в окружающую среду компонентов сырья и накопление их в трофических цепях Нерациональное использование ресурсов (дополнительная нагрузка на сырьевую базу). Влияние взвешенных частиц на органы дыхания персонала Системы искрообнаружения и пожаротушения, то есть система размещения датчиков и точек гашения в тех потенциально опасных местах, где возможна концентрация взрывоопасной смеси
Пекарня	Пыль мучная, Уксусная кислота, Этиловый спирт, Фурфурол Тепло  Электроэнергия	Общеобменная вентиляция Общеобменная вентиляция Общеобменная вентиляция Общеобменная вентиляция Системы искрообнаружения и пожаротушения, то есть система размещения датчиков и точек гашения Соблюдение техники безопасности персоналом
Котельная	Зола, СО,  СО <sub>2</sub> N <sub>x</sub> O <sub>y</sub> ,	Абсорбционные методы Каталитическое окисление СО до СО <sub>2</sub> с дальнейшим использованием поглотителей СО <sub>2</sub> (щелочи) Известковый метод сорбции Абсорбционные методы

Продолжение табл. 1

1	2	3
Котельная	SO <sub>2</sub> Сажа Тепло Масла и смазочные материалы отработанные	Физическая и хемосорбция Многоступенчатое сжигание отопительного газа; циркуляция части объема отходящего газа; принудительная подача воздуха для горения; оптимизированное управление обогревом.
Склад угля	Пыль угольная Аварийное возгорание Загрязнение грунтов	Неорганизованный участок
Пост разгрузки угля	Пыль угольная Аварийное возгорание Загрязнение грунтов	Неорганизованный участок
Цех деревообработки	Пыль древесная Щепа древесная Аварийное возгорание  Масла и смазочные материалы отработанные	Фильтр-циклон  Системы искрообнаружения и пожаротушения, то есть система размещения датчиков и точек гашения в тех потенциально опасных местах, где возможна концентрация взрывоопасной смеси Обязательное хранение отработанных масел в герметичном контейнере
Механическая мастерская	Металлическая пыль, абразивно-металлическая пыль, оксид железа, марганец и его соединения, стружка металлическая, брак металла, стружка металлов черных Загрязнение грунтов Сточные воды (металл, масла) Электроэнергия  Масла и смазочные материалы отработанные	Неорганизованный участок  Накопление некоторых компонентов в трофических цепях. Отстаивание, фильтрование Обязательное соблюдение правил техники безопасности Обязательное хранение отработанных масел в герметичном контейнере
Сварка	Сварочный аэрозоль, марганец и его соединения N <sub>x</sub> O <sub>y</sub> , SO <sub>2</sub> Электроэнергия Аварийное возгорание	Неорганизованный участок  Абсорбционные методы Абсорбционные методы Обязательное соблюдение правил техники безопасности Системы искрообнаружения и пожаротушения, то есть система размещения датчиков и точек гашения в тех потенциально опасных местах, где возможна концентрация взрывоопасной смеси
Помещение множительной техники	Сажа, стирол, CO, CO <sub>2</sub> Предельные алифатические углеводороды	Вентиляция местная  Абсорбционные методы
Депо тепловоза	CO, N <sub>x</sub> O <sub>y</sub> , SO <sub>2</sub> , Сажа Масла и смазочные материалы отработанные	Вентиляция общеобменная

Продолжение табл. 1

1	2	3
Стоянка машин	CO, CO <sub>2</sub> N <sub>x</sub> O <sub>y</sub> , Предельные углеводороды Масла и смазочные материалы отработанные	Неорганизованный нестационарный источник
Бункер отходов мельницы	Пыль зерновая	Фильтр-циклон
Компрессорная	Масло минеральное нефтяное Аварийный взрыв	Естественная вентиляция, сдача на переработку
Химическая лаборатория	CH <sub>3</sub> Br, HNO <sub>3</sub> , HCl, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , NaOH Сточные воды	Абсорбционный метод Нейтрализация щелочью Накопление и сдача Накопление, нейтрализация, вытяжной шкаф Отстаивание, фильтрование
Административные здания	Люминесцентные лампы отработанные (1 класс опасности)  Отходы строительных работ  Отходы коммунальные бытовые Сточные воды канализационные Материалы упаковочные, пластиковые Бумага и картон	Хранение и передача отхода специализированным предприятиям для обезвреживания в соответствии с требованиями Вывоз строительных отходов для дальнейшей переработки или утилизации Городские службы по уборке мусора  Городская канализация  Вторичная переработка на специальных предприятиях Вторичная переработка на специальных предприятиях
Транспорт	Батареи свинцовые испорченные или отработанные (2 класс опасности) Покрышки автомобильные испорченные, отработанные Масла и смазочные материалы отработанные Материалы отработанные, испорченные, загрязненные Потери топлива и смазочно-охлаждающих жидкостей в процессе ремонта и техобслуживания автомобилей	Отрицательные изменения: загрязнения грунтов и грунтовых вод. Пролиты топлива и СОЖ на промплощадке (риск травматизма) Безопасное хранение в специальных условиях и отправка на перерабатывающие предприятия

Вторичные сырьевые ресурсы зерноперерабатывающей промышленности растительного происхождения, твердые в сыпучем состоянии, образуются при первичной переработке зерна, по материалоемкости относятся в основном к многотоннажным (только объемы образования кормовой дробленки и отбора зародыша находятся на уровне условного критерия 100 тыс. т в год); по степени использования не полностью утилизируется лузга пленчатых крупяных культур; воздействие на окружающую среду безвредное, загрязнение имеет место при засорении почв (свалки), при недостаточной очистке аспирационных отсосов (воздух) и при недостаточной очистке моечных вод (вода).

Аспирационные отсосы образуются в технологических процессах хранения и переработки зерна в муку и крупу и при переработке комбикормов. Технологическое оборудование, емкости (бункера) для зерна и готовой продукции, а также оборудование, транспортирующее зерно, промежуточную и готовую продукцию, аспирируется для предотвращения запыления — выделения из оборудования мелкодробленых органических и минеральных частиц. При аспирации оборудования поток воздуха уносит мелкие частицы в аспирационные установки, где его очищают в пылеуловителях и выводят в атмосферу.

В технологическом процессе воздушного сепарирования зерна в аспирационные отходы кроме частиц пыли попадают лузга, соломистые частицы, незрелые зерна, а также мелкое и дробленое зерно. Тяжелая фракция аспирационных отходов оседает в циклонах, выводится из них через шлюзовые затворы наружу и может использоваться в качестве вторичных сырьевых ресурсов.

Аспирационные отходы по источникам образования разделяют на зерновые, мучные и крупяные: зерновые: отходы производства (III категория); неизбежные потери (атмосферные выбросы); мучные: возвратные отходы (уловленные в пылеуловителях частицы пыли); неизбежные потери (атмосферные выбросы); крупяные: побочные продукты (уловленная в пылеуловителях мучка); отходы производства (лузга); неизбежные потери (атмосферные выбросы).

При переработке зерна в хлебопекарную муку и крупу образуются вторичные сырьевые ресурсы в виде кормового зернопродукта, зерновых отходов, мелкого зерна, отрубей, кормовой дробленки, лузги, мучки и зародыша. Аспирационные отходы в виде зерновой пыли, образующиеся в процессе очистки зерна, входят в состав зерновых отходов III категории и представляют собой в основном частицы минерального происхождения (частицы почвы) с примесью органических частиц (пыльца растений, мелкие семена, частицы стеблей).

В целом отходы по типу утилизации разделяют на две группы: отходы, вредное действие которых на окружающую среду нейтрализуется разложением, складированием, захоронением и т.д.; отходы, которые являются вторичными ресурсами и передаются на переработку на те предприятия, где они образуются, или в другие отрасли промышленности.

Твердые отходы утилизируют с помощью: складирования; захоронения; сжигания; биодеструкции и биодеградаций.

Твердые отходы комбината зернопродуктов составляют не более 2,9 % от мощности предприятия.

Состав сточных вод комбината зернопродуктов включает минеральные частицы (частицы почвы) с примесью органических частиц (части зерна). Это залповые воды, которые сливаются в канализацию. Для очистки сточных вод используют отстойники, сепараторы, УФ-фильтры. После очистки воду используют для мойки автомобилей, для полива территории.

Основным технологическим процессом, который вызывает образование опасных отходов, является освещение (отходы — люминесцентные лампы, I класс опасности) и транспорт (аккумуляторные батареи, II класс опасности). Выбор метода утилизации зависит от химического состава конкретного отхода, его свойств и количества.

Целью работы является выявление, идентификация и оценка экологических аспектов деятельности комбината зернопродуктов определение из них существенных, что предоставляет предприятию возможность контролировать и регулировать воздействие на окружающую среду.

Оценка приоритетности экологических аспектов зерноперерабатывающих предприятий проводится по следующей формуле:

**ПРИОРИТЕТНОСТЬ = МАСШТАБНОСТЬ + РЕГУЛИРУЕМОСТЬ + СРОЧНОСТЬ + РИСК**

**Определение величины масштабности (масштабность)**

Для каждого определенного аспекта проводится оценка масштабности по таким характеристикам: попадает ли аспект под направления, определенные экологической политикой; связан ли экологический аспект или воздействие с использованием невозобновляемых природных ресурсов или сырья и материалов; существует ли возможность применения к данному экологическому аспекту лучшей из доступных технологий или существует необходимость замены старого оборудования на новое.

При трех положительных ответах аспект оценивается как большой масштабности, при двух положительных ответах — средней масштабности, при одном — малой масштабности.

Уровень масштабности может быть охарактеризован четырьмя значениями в баллах от «0» до «3»: большой масштабности (БМ) — присваивается значение «3»; средней масштабности (СМ) — присваивается значение «2»; малой масштабности (ММ) — присваивается значение «1»; отсутствие параметра — присваивается значение «0».

Определение величины регулируемости воздействия на окружающую среду (регулируемость).

Регулирование характеризуется наличием конвенций, соглашений (международных), законодательных, нормативных правовых актов, регулирующих конкретный вид воздействия. Оценивается регулируемость по формуле: «да» или «нет»: ответу «нет» на перечисленное выше условие присваивается значение «0»; ответу «да» — «2».

Определение степени срочности снижения уровня воздействия (срочность).

На характеристику срочности оказывают влияние такие факторы как: превышение установленных норм; мнение местного населения или персонала предприятия; мнение общественных организаций;

Оценивается срочность по формуле: «да» или «нет».

При трех положительных ответах или при превышении норм аспект оценивается как большой срочности, при двух положительных ответах — средней срочности, при одном — малой срочности.

Степень срочности может быть охарактеризована четырьмя значениями в баллах «0» до «3»: большой срочности (БС) — присваивается значение «3»; средней срочности (СС) — присваивается значение «2»; малой срочности (МС) — присваивается значение «1»; отсутствие параметра — присваивается значение «0».

Определение риска события (риск).

Для аспектов при нормальных и аномальных условиях значение риска равно «0».

Для каждого риска оценивается вероятность события.

Уровень риска может быть охарактеризована четырьмя значениями в баллах от «0» до «3»: большой риск — (события происходили в прошлой деятельности структурного подразделения) — присваивается значение «3»; значительный риск — (события происходили в прошлой деятельности других структурных подразделений предприятия или отрасли) — присваивается значение «2»; малый риск — (не было случаев возникновения, но теоретически возможно) — присваивается значение «1»; отсутствие параметра — присваивается значение «0».

Величина приоритетности каждого отдельного экологического аспекта будет представлять собой сумму от 0 до 11, набранную в результате ответов на вопросы.

Определение приоритетности экологического аспекта.

Определение приоритетности экологических аспектов осуществляется на основе сопоставления выявленных числовых характеристик. Для каждого экологического аспекта оценивается степень приоритетности в соответствии с табл. 2.

**Таблица 2 – Оценка приоритетности экологических аспектов**

Приоритетность	Сумма баллов
Малая	0–2
Средняя	3–5
Большая	6–11

Экологические аспекты с большой приоритетностью являются существенными экологическими аспектами.

Экологические аспекты с большой и средней приоритетностью вносятся в «Реестр существенных экологических аспектов» для постановки и реализации экологических целей и задач.

Экологические аспекты с малой приоритетностью не существенны.

### **Выводы**

В результате проведенного анализа определено, что наиболее существенным экологическим аспектом комбината зернопродуктов является мелкая зерновая пыль (10 баллов), которая не улавливается в фильтрах-циклонах. Наиболее перспективным мероприятием по уменьшению экологической значимости данного аспекта является применение фильтров-гидроциклонов.

УДК [644-027.45:504]:[005:504]

## **АНАЛІЗ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ КОНСЕРВНОГО ЗАВОДУ**

**Крусір Г.В., д-р техн. наук, доцент, Шевченко Р.І., канд. техн. наук, доцент,  
Осматескул О.Г., магістр  
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса**

*В статті розглянуто поняття екологізації та проаналізовано основні етапи життєвого циклу продукції консервної промисловості.*

*In the paper the concept of ecologization is considered and the basic stages of life cycle of production of the canning industry are analyzed.*

Ключові слова: екологізація переробних підприємств, екологічний менеджмент і аудит, оцінка життєвого циклу.

Перехід у переробці сільськогосподарської сировини на безвідходну технологію має два взаємопов'язаних аспекти — економічний та екологічний. Перший аспект відображає розширення ресурсних мо-