

ОСНОВНІ АСПЕКТИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА ЗА РАХУНОК ВПРОВАДЖЕННЯ КОМП'ЮТЕРНО ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**О. Л. СЕВОСТЬЯНОВА,
М. М. БУРДЕНЮК**
*Науково-дослідний центр
"Луганська агропромпродуктивність"*

Висвітлено взаємозв'язок і тенденції зростання продуктивності агропромислового комплексу при впровадженні інноваційних комп'ютерно інтегрованих технологій.

Постановка проблеми. У західних країнах, де є всі умови для розвитку виробництва, сільського господарства (фермерства), значне підвищення економічного ефекту агропромислового комплексу (АПК) спостерігається при безпосередньому застосуванні комп'ютерно інтегрованих технологій в агропромислових галузях. Головний парадокс нашої "витратної" економіки полягає в тому, що, незважаючи на дешевизну робочої сили, собівартість виробництва перевищує світові ціни. Функціонування технологічного процесу, виробництва та організації знаходиться в межах державної системи управління. Звичайно, багато залежить від законодавчої бази, податків тощо, тобто макроекономічних умов, але рівень рентабельності підприємства зумовлена також адміністративно-управлінськими рішеннями, які неможливі без впровадження новітніх автоматизованих комплексів [1]. Зважаючи на те, що українські агропромислові виробництва ще й досі використовують неавтоматизовану працю та не мають комп'ютерного устаткування у своїх господарствах, питання з впровадження інноваційних автоматизованих систем управління, які сприяють підвищенню продуктивності, у технологічні процеси в галузях сільського господарства, нині надзвичайно актуальні. Автоматизація надасть можливість українському сільськогосподарському підприємцю ефективно керувати високотехнологічним інтегрованим виробництвом. Враховуючи, що цей процес відбувається за допомогою автоматизації проектування структурно-компонувальних перетворень адаптивної виробничої системи і параметричного синтезу базових компонентів бізнес-процесів, які ґрунтуються на гнучкій технологічній платформі та призводять до зростання економічного ефекту, завдяки зменшенню витрат сировини та збільшенню виробництва продукції, виникає необхідність для подальшого дослідження цього питання [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Актуальність підвищення економічного розвитку за допомогою комп'ютерно інтегрованих процесів у виробничих системах АПК висвітлені в працях учених, дослідників, розробників і економістів: В. В. Дубицького, Є. О. Кучерявенко, В. М. Сидлецького, С. Н. Шведа, В. Н. Кушкова, Р. В. Телюти, Л. В. Яреми, Т. Г. Совецької, С. В. Обіхода, В. М. Сілкина, В. В. Ткачука, М. М. Корнева, А. І. Брезвіна, С. С. Шаруда, Ю. І. Дорошенко, Т. А. Коркішко, О. М. Костянського, О. С. Макарчука.

Питання ефективного розвитку економіки агропромислового виробництва за рахунок впровадження інноваційних комп'ютерно інтегрованих технологічних процесів ще не достатньо вивчені та висвітлені.

Мета статті – дослідити та визначити закономірності зростання економічного ефекту при залученні інноваційних автоматизованих систем управління технологічними процесами у галузях агропромислового виробництва. Обґрунтувати підвищення економічного ефекту від впровадження автоматизованих системотехнічних інновацій, які сприяють зниженню витрат сировини, зростанню обсягів випуску продукції, зменшенню трудомісткості та покращенню якості.

Викладення основного матеріалу. Сучасний агропромисловий комплекс України майже зовсім не використовує автоматизовані системи управління (АСУ) технологічними процесами у сільському господарстві, що значно відрізняє його від агропромислових виробництв

передових зарубіжних країн, які "крокують у ногу із часом". За кордоном автоматичне управління виробничим процесом широко використовується в харчовій промисловості, рослинництві та тваринництві. Зарубіжні технології для сільськогосподарського виробництва включають робототехніку з наявністю автоматизації контролю, яка значно скорочує витрати часу, а ведення загальної бази даних дозволяє мати всю необхідну інформацію, що називається "під рукою". Це дозволяє спрямовувати ресурси туди, де вони найбільше потрібні і де віддача від їх використання буде максимальною. Для виконання такої роботи було б потрібно декілька десятків осіб, тоді як у випадку використання єдиної інформаційної системи, об'єднаної з автоматизованим комплексом, наприклад з переробки сільськогосподарської продукції, необхідно 2 – 3 людини. Правильно налаштоване автоматизоване устаткування здатне проводити в автоматичному режимі обробку м'яса, сортування різних продуктів, видаляти дефектні частини продукції, слідкувати за рівнем забруднення, пакувати продукти, контролювати якість (роблячи одночасно, за необхідності, лабораторний аналіз) і відхилень від маси. Для вітчизняних товаровиробників це може здаватися фантастикою, але використання таких систем агропромисловими підприємствами України дасть змогу знизити собівартість продукції та вивести її на світовий ринок із конкурентною ціною.

Зазначимо, що термін "автоматизація технологічних процесів" у нашій статті тлумачиться як використання енергії неживої природи в технологічному процесі або його складових для їх виконання та керування ними без безпосередньої участі людей, для зменшення трудових витрат, покращення умов виробництва, підвищення обсягу випуску, якості продукції та ін.

Власне автоматизація у сільськогосподарському виробництві включає в себе два напрями: автоматизацію обліку та автоматизацію технологічного виробничого процесу.

Автоматизований облік містить програмне забезпечення для реалізації обліково-управлінських завдань та застосовується для відображення фінансово-господарської діяльності підприємства, що у свою чергу покращує якість роботи спеціалістів.

Як свідчить досвід розвинутих країн, для кожного відсотка приросту продуктивності праці необхідне двовідсоткове зростання кількості інформації, що циркулює в системі управління, і тривідсотковий приріст обсягу її переробки, більше того, інформація має бути достовірною і своєчасною [1]. Найвідоміша цитата Білла Гейтса: "хто володіє інформацією, той володіє світом" – завжди актуальна для підвищення конкурентоспроможності підприємств. У зв'язку з цим зростає потреба у створенні надійної інформаційної бази для прогнозування економічних процесів в умовах ринкових відносин, економічного аналізу та оцінки ефективності змін, які відбуваються в реальному часі. Основою такої інформаційної бази є автоматизація обліку, на стадії якої формується приблизно дві третини економічних показників, які використовуються в управлінні.

Автоматизація технологічного виробничого процесу включає різноманітні напрями: автоматизований захист електричних мереж, який сприяє підвищенню продуктивності праці електротехнічного персоналу [3]; автоматизацію потокового виробництва (конвеєрні лінії); автоматизацію непотокового виробництва; впровадження окремих частин автоматизованого устаткування (датчики, контролери).

Сучасна автоматизація спрямована на використання всіма галузями агропромислового комплексу. Так, у рослинництві можна автоматизувати систему іригації за допомогою програмованих контролерів роботи помпи, яка качає воду з резервуара та розповсюджує її згідно установленим таймером, що дає змогу поливати поле через установлений проміжок часу без використання ручної праці. Для цього насамперед необхідно побудувати комунікаційну трубопровідну систему, яка б поставляла воду у віддаленні частини поля, враховуючи залежність діаметра труби від натиску води. По-друге, потрібно електротехнічним способом підключити контролер до насоса. Контролер містить автоматичне включення / виключення через установлений проміжок часу, реле тиску, а також – витратомір води, який після закінчення роботи помпи дає звітні данні про кількість витрат води на полив, за допомогою яких фермер може скласти калькуляцію витрат води для вирощування певного виду культур.

Враховуючи сучасний економічний стан країни та потреби й витрати вітчизняного малого та середнього бізнесу, слід зазначити, що самостійне оснащення агропромислового

виробництва дорогим електронним устаткуванням без підтримки держави не можливе. Крім того, модернізація існуючого устаткування комп'ютерно інтегрованими частинами такими, як електронні реле, контролери, датчики і т. п. дасть змогу знизити витрати на виробництво. Такі контролери вдосконалюють існуюче устаткування, а не замінюють його повністю, що дає змогу малому бізнесу підвищити економічний ефект з найменшими витратами. Наприклад, реле тиску (автоматика включення і виключення насоса) – це "мозок" системи водопостачання. Насос управляється командами від реле тиску, встановлено-го на трубопроводі. На самому реле налаштовуються два параметри: тиск включення на-соса і тиск, при якому насос повинен відключитися. Контролери мають змогу підключа-тися до існуючого устаткування, наприклад усякого роду датчики (руху, температури тощо) та передавати сигнали до устаткування, що забезпечує функціональний режим роботи. Такі контролери можуть використовуватися не тільки в рослинництві, а й в інших галузях, наприклад контролер управління температурою сушарки / печі, модернізація пресу та ін. у харчовій та переробній промисловості.

У тваринництві наявність автоматизації призводить до покращення умов праці. Для цієї галузі більш характерне впровадження автоматичних інкубаторів, які дозволяють обслуговувати та годувати птицю, при найменших трудовитратах.

Для зростання прибутку та зменшення витрат у галузі тваринництва необхідно ввести автоматизацію підтримання мікроклімату, гноєвидалення, годування, зволоження. Сучасні комп'ютерно інтегровані технології призводять до значної мінімізації чисельності робітників у тваринницькому комплексі, що зрештою позитивно позначається і на якості, і на собівартості продукції [4].

Економічний ефект від впровадження комп'ютерно інтегрованих технологій наве-дено в табл. 1 – 3. Так, в табл. 1 наведені види ефекту від впровадження та функції систе-ми автоматизації приготування комбікорму, яка призначена для управління в автоматич-ному або ручному режимі технологічним процесом приготування комбікормової суміші за заданим рецептом. Дане впровадження може ефективно застосовуватися як на повноцін-них комбікормових заводах, так і на птахофабриках, свинофермах або фермах з розве-дення великої та дрібної рогатої худоби, де реалізовані відповідні виробничі цехи [5].

Таблиця 1

Система автоматизації приготування комбікорму

Операція технологічного процесу	Функції системи	Ефект від впровадження системи
Вагове дозування, сухих і рідких компонентів	Управління процесом дозування в ручному та автоматичному режимах	Підвищення точності дозування компонентів
Дроблення зернової суміші	Автоматична підтримка продуктивності кожного дозатора	Зниження витрат часу на приготування суміші та усунення аварійних ситуацій
Змішування суміші	Відображення та архівування ос-новних технологічних параметрів	Облік витрат компонентів і отриманої комбікормової суміші
Управління рецептами	Облік витрат компонентів	Підвищення надійності системи
Управління дозуванням	Діагностика роботи устаткування	Можливість розширення та інтеграції в існуючі АСУ підприємства
Звіт про кількість ви-користаної сировини та обсягу виробленого комбікорму	Індикація режимів роботи і стану виконавчих механізмів, а також па-раметрів технологічного процесу	Зменшення чисельності обслуговуючого персоналу
	формування звітних документів	

Умовний економічний ефект від зменшення трудових витрат за рахунок впровадження автоматизованої системи приготування комбікорму наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Умовний економічний ефект від впровадження автоматизованої системи приготування комбікорму

Чисельність умовно вивільнених працівників в одній зміні	Кількість змін	Середня заробітна плата одного вивільненого працівника, грн	Єдиний соціальний внесок, %	Сума економічного ефекту за 1 місяць, грн гр.1 x гр.2 x гр.3 x гр.4
2 людини	2 зміни	3000	37,19	16462,80

Виходячи з розрахунку табл. 2 можна підрахувати річний умовний економічний ефект за формулою:

$$E = \text{Сума економічного ефекту за місяць} \times 12 \text{ місяців,}$$

який становитиме за даним прикладом – 197553,60 грн.

Отже, ми зменшуємо трудомісткість, але існують й інші напрями підвищення продуктивності, які зменшують витрати сировини, енергоресурсів, кількість браку.

У рослинництві для подрібнення фуражного зерна, сіна, соломи, зеленої маси використовують дробарки. При впровадженні частотного перетворювача асинхронних двигунів можна підвищити продуктивність молоткової дробарки ДКУ-1,0 шляхом зменшення енерговитрат, відходів та неякісної продукції.

Автоматизація молоткової дробарки ДКУ-1,0 підвищила її продуктивність за рахунок:

- зменшення великої кількості пилоподібних фракції роздрібнюваного матеріалу, що призводить до зниження витрат сировини, збільшення кількості продукції, покращення якості продукції, що поліпшує процес засвоєння комбікорму тваринами;

- зменшення енерговитрат при впровадженні контролю завантаження дробарки по спожитому струму;

- зменшення витрат на ремонт устаткування, тому що автоматизація забезпечує захист електродвигуна від перевантажень, короткого замикання і перенапруги.

У табл. 3 наведено автоматизовані технологічні засоби, які підвищили продуктивність виробництва при використанні дробарки ДКУ-1,0.

Враховуючи, що при збільшеному подаванні зерна в дробарку, відбувається зміна якості вихідного матеріалу, а дробарка з нерегульованими автоматикою двигунами вимагає постійного контролю оператора подавання зерна, а також знижує якість помелу в процесі роботи, автоматизоване управління усуває ці недоліки та підвищує продуктивність роботи дробарки [6].

**Фактори підвищення продуктивності дробарки ДКУ-1,0
від автоматизованих технологічних засобів**

Засіб модернізації автоматизованого устаткування	Чинники підвищення продуктивності механізму
Перетворювач частоти подрібнювача	Здійснення контролю завантаження дробарки по спожитому струму (значення спожитого струму відображається на дисплеї перетворювача частоти або зовнішньому вимірнику)
Перетворювач частоти транспортувального конвеєра	Відсутня необхідність у регулюванні подавання за допомогою поворотної засувки (не вимагає втручання оператора)
	Автоматично знижується швидкість подавання зерна в дробарку при підвищенні завантаженості подрібнювача (сигнал з перетворювача частоти подрібнювача подається на перетворювач частоти конвеєра)
Перетворювачі частоти подрібнювача, транспортувального конвеєра	Знижуються механічні навантаження на двигун і стрічку конвеєра при пуску
	Забезпечується захист електродвигуна від перевантажень, короткого замикання і перенапруги

Висновки. Підвищення продуктивності галузевих структур агропромислового виробництва значною мірою залежить від впровадження інтегрованих систем автоматизації в усіх сферах управління технологічними процесами та потребує нагального впровадження інноваційних АСУ.

Беручи до уваги збільшення економічного ефекту при впровадженні інтегрованих автоматизованих систем за рахунок скорочення тривалості виробничого циклу виготовлення продукції, зниження трудомісткості продукції, поліпшення регулювання та контролю процесу виробництва, слід зазначити, що сільське господарство України має потребу у використанні мікропроцесорної техніки [2].

Досліджені зміни при впровадженні електронних мікропроцесорів у рослинництві свідчать, що використання автоматизованої іригації впливає на підвищення продуктивності поливних полів за рахунок збільшення урожайності та контролю за витратами води; засоби інтегрованої автоматики молоткової дробарки покращують якість помелу подрібненого зерна та зменшують енерговитрати.

Використання електронно-механічних систем у тваринництві дає можливість підвищити продуктивність у птахівництві за допомогою автоматичних інкубаторів, у свинарстві та скотарстві – за допомогою автоматичного устаткування з приготування комбікорму, яке зменшує трудомісткість продукції. Впровадження АСУ у тваринництві впливає на поліпшення умов утримання худоби, покращення якості комбікормів та зменшення трудомісткості.

Слід врахувати, що постійні оновлення комп'ютерно інтегрованих технологічних процесів виробництва підвищують дохідність підприємств, господарств та дають можливість використовувати частину отриманого прибутку від впровадження систем автоматизації для модернізації автоматизованого устаткування.

Список літератури

1. Кучерявенко Є. О. Автоматизація АПК – Інтернет-ресурс: <http://gsbelarus.com/gs/modules.php?name=News&file=article&sid=37>
2. Мизюн В. А. Управление производственными системами и процессами. Электронное издание. – Издательство СНЦ РАН. - 2012. - 211 с.

3. Шабод М. А. Захист та автоматика електричних мереж агропромислових комплексів. – Енергоатоміздат, 1987. – Вип. 589. – 120 с.
4. Електронний ресурс. – режим доступу:
<http://www.meatmarket.info/statpubl.php?id=1614&ii=20&n=4&page=16>
5. Електронний ресурс. – режим доступу:
http://www.svaltera.ua/solutions/typical/food_industry/7695.php
6. Електронний ресурс. – режим доступу:
http://www.svaltera.ua/solutions/typical/the_agro_industrial_complex/7895.php

Основные аспекты повышения производительности агропромышленного производства за счет внедрения компьютерно интегрированных технологий

О. Л. Севостьянова
М. Н. Бурденюк

Научно-исследовательский центр "Луганскагропромпродуктивность"

Освещены взаимосвязь и тенденции роста производительности агропромышленного комплекса при внедрении инновационных компьютерно интегрированных технологий.

Key aspects of productivity of agricultural production through the introduction of computer-integrated technologies

O. Sevostianova,
M. Burdenjuk

Lugansk research center of productivity of agroindustrial complex

Deals with the relationship and trend productivity growth hropromyslovoho complex in introducing innovative computer-integrated technologies.