

О. М. Вишневська,
д. е. н., професор кафедри економічного аналізу і аудиту,
Миколаївський національний аграрний університет
Ю. В. Гаркуша,
магістр обліково-фінансового факультету,
Миколаївський національний аграрний університет

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗЕМЛЕРОБСТВА У КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРА

О. Vishnevskaya,
doctor of economic Sciences, Professor, Nikolaev state agrarian University
U. Harkusha,
master of Finance and accounting faculty, Nikolaev state agrarian University

DEVELOPMENT STRATEGY OF DIVERSIFICATION ON AGRICULTURAL ENTERPRISES

У статті висвітлено економічні, екологічні і соціальні аспекти використання інформаційних технологій у землеробстві. Визначено економію витрат господарюючого суб'єкта за використання технологій точного землеробства. Розраховано економічну ефективність запровадження системи "автопілот" в Україні, та аналогічні розрахунки для аграрного підприємства Німеччини. Враховано практичний досвід вітчизняних підприємств щодо застосування технологій. Проведено SWOT-аналіз готовності аграрних підприємств України щодо залучення інноваційних технологій землеробства.

The article deals with the economic, environmental and social aspects of information technology in agriculture. Definitely cost savings entity using precision farming technologies. The economic efficiency of the introduction of "autopilot" in Ukraine, and similar payments for the agricultural enterprises in Germany. Considered the experience of domestic enterprises to use technology. A SWOT-analysis of the willingness of agricultural enterprises in Ukraine to attract innovative agricultural technologies.

Ключові слова: інформаційне землеробство, точні технології, сталий розвиток.
Key words: information farming, precision technology, sustainable development.

АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОБЛЕМИ

За умов посилення глобалізаційних процесів успіх та стійкі конкурентні позиції мають ті суб'єкти бізнесу, які орієнтують діяльність на отримання економічних, екологічних і соціальних переваг. Однією із стратегічних галузей економіки України є сільське господарство. Особливо актуальними напрямками розвитку галузі окрім прибутковості є посилення соціальних гарантій, екологічних аспектів господарювання і етика ведення бізнесу.

За даними Продовольчої і сільськогосподарської організації ООН, внаслідок інтенсивного використання сільськогосподарських угідь рівень їх розораності складає 75—85%, природний склад угідь погіршується, а обсяги викидів парникових газів від тваринництва на

18% перевищує аналогічні показники інших галузей народного господарства. Тому на сучасному етапі розвитку аграрного сектора важливо запроваджувати у виробництво такі інноваційні технології, які дозволяють оптимізувати витрати основної діяльності і забезпечити соціальні гарантії, мінімізувати негативний вплив на навколишнє середовище.

Дієвим концептуальним підходом розвитку аграрного сектора у розвинутих країнах світу є точне (або інформаційне) землеробство. Використання системи інформаційного землеробства надає господарюючому суб'єкту ряд суттєвих конкурентних переваг, завдяки чому у більшій мірі використовується потенціал аграрного сектора і підвищується результативність виробництва на засадах сталого розвитку.

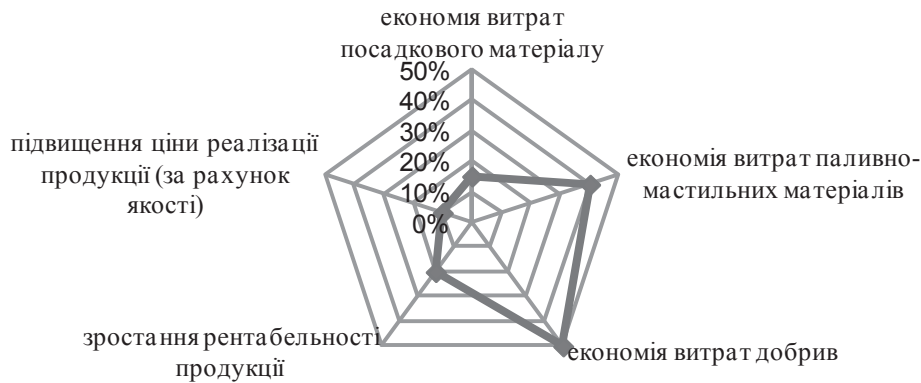


Рис. 1. Економія витрат і рентабельність продукції за запровадження системи точного землеробства

Джерело: розроблено автором з використанням [1].

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Метою дослідження є обґрунтування сутності і особливостей, ризиків і можливостей використання точного землеробства у напрямку забезпечення економічних, екологічних і соціальних переваг у галузі.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Інноваційні технології землеробства уже досить давно досліджують вітчизняні і зарубіжні науковці. Теоретично та практично технології точного землеробства науковці почали досліджувати у 80-х роках ХХ століття. Інструментарій і технології інформаційного землеробства досліджували Коваленко С.А., Крініцин В.В., Міхеев Є.К., Лазер П.Н. та інші. Економічну ефективність застосування елементів точного землеробства вивчали Джеймс Шеперс, Молін Хосе, Попенко С.А. та інші вітчизняні і зарубіжні науковці. Застосування технологій точного землеробства в Україні базується переважно на практичному досвіді великих агрохолдингів, але питання економічної ефективності, переваг і недоліків технології потребують деталізації з метою виявлення дієвих підходів до формування основ сталого розвитку галузі на інноваційній основі.

РЕЗУЛЬТАТИ

Точне (або інформаційне) землеробство — є одним із напрямів інтенсифікації сільського господарства. В основу наукової концепції точного землеробства покладено уявлення про існування неоднорідностей у межах одного поля. Так, якщо традиційне землеробство передбачає проведення однакових агротехнічних заходів на кожному окремому полі (посадковий матеріал, добрива тощо вносяться у розрахунок на одиницю площі), то за використання точного землеробства такі заходи проводяться залежно від потреб на кожній окремій ділянці у межах одного поля. Для виявлення, оцінки та усунення неоднорідностей у межах одного поля, використовуються інноваційні технології на основі GPS, системи паралельного керування, спеціальні сенсори та датчики.

Завдяки використанню технологій інформаційного землеробства, можливо мобілізувати внутрішні резерви аграрного виробництва [6]. Технологія є оптимальним вибором між малозатратним і неефективним виробництвом та високоефективним, але затратним.

Точне землеробство потребує залучення значної кількості елементів і включає такі етапи: перший етап включає збір інформації про господарство, поле, культуру. На початковому етапі відбираються зразки ґрунту, які у подальшому досліджуються у лабораторіях. Це відбувається із прив'язкою до координат GPS. З однієї точки у радіусі 5 метрів визначаються декілька варіантів і на їхній основі виводиться середній зразок. Зразки ґрунту збираються технікою, обладнаною бортовими комп'ютерами. Одна машина у день обстежує до 1000 га [1].

Другий етап включає аналіз інформації і прийняття відповідних управлінських рішень. Відповідно до результатів агрохімічного обстеження і завдяки створенню технологічної карти, визначається необхідна кількість добрив, яку необхідно внести на одиницю посівної площі, що надає можливість оптимізувати витрати на виробництво.

Третій етап пов'язаний із реалізацією управлінських рішень шляхом проведення відповідних агротехнологічних операцій. Технології точного землеробства надають можливість автоматизувати не тільки агротехнічні операції у господарстві, а й систему документообігу, пов'язану з ними.

Так, на базі агрохолдингу "Сінтал-Агро" запроваджено інформаційно-аналітичну систему ІАС "Агрохолдинг". Завдяки їй забезпечено комплексну технологію звітності щодо виробництва сільськогосподарської продукції.

У результаті реалізації заходів на 20% зменшується навантаження на економічний і бухгалтерський сектор підприємства, що надає позитивний соціальний результат.

Представимо можливу економію витрат підприємства за використання технології точного землеробства (рис. 1).

Використання елементів точного землеробства є важливим механізмом управління витратами, що дозволяє підвищити конкурентоспроможність продукції як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринку.

Досвід використання технологій супутникового позиціонування GPS у поєднанні з регулюванням швидкості внесення добрив у ґрунт, дозволяє контролювати кислотність і інші посівні характеристики ґрунтів. Тобто, за застосування технології існують і екологічні переваги.

Таблиця 1. Порівняльна оцінка витрат на запровадження системи автопілотування в сільськогосподарському підприємстві

Показники	В середньому в Україні	В середньому в Німеччині
Вартість системи автопілотування John Deere, євро	12000,00	
Банківський відсоток за використання кредиту, %	20	8
Додаткові витрати:		
Супутникове коректування сигналу, євро/рік	1000,00	
Термін кредитування, років	5	
Усього витрат за 5 років	29000,00	21800,00
Усього витрат за рік	5800,00	4360,00

Джерело: [авторські розрахунки].

Таблиця 2. Економія витрат добрив при застосуванні системи автопілотування

Показники	Технології традиційного землеробства	Технології інформаційного землеробства (система «автопілот»)
Площа посіву зернових, га	2000	2000
Припадає добрив у розрахунку на 1 га посівної площі, євро	60,00	57,00
Вартість добрив на посівну площу, усього, євро	120 000	114 000
Економія витрат добрив, євро	X	6000

Джерело: [авторські розрахунки].

Таблиця 3. Економія витрат праці від застосування системи автопілотування при вирощуванні зернових культур

Показники	Технології традиційного землеробства	Технології інформаційного землеробства (система «автопілот»)
Прямі витрати праці у розрахунку на 1 га, люд.-год	7,15	6,77
Площа посіву зернових, га	2000	2000,00
Прямі витрати праці на зернові, люд.-год	14300	13540,00
Економія прямих витрат праці, люд.-год	X	760,0
Оплата праці, люд.-год	X	1,0
Економія фонду оплати праці, євро	X	760,00

Джерело: [авторські розрахунки].

На сучасному етапі розвитку науки і техніки у галузі сільського господарства застосовують 2 навігаційні системи, які є елементами точного землеробства: автопілоти і системи паралельного водіння. Порівняння економічного ефекту від запровадження у виробництво систем автопілотування проведемо через порівняну оцінку застосування технологій. Можливості і ефективність використання технологій залежать від особливостей функціонування кожного окремого господарюючого суб'єкта. Розглянемо умовний приклад у таблиці 1.

Отже, у результаті придбання системи автопілотування суб'єкту аграрного бізнесу в Україні, що забезпечений відповідною технікою для встановлення системи, щороку доведеться сплачувати 5800 євро. Оскільки в Німеччині значно нижчі відсоткові ставки за кредитами, навіть дрібний товаровиробник отримає позитивний економічний ефект у короткостроковій перспективі. Визначимо економію витрат добрив від застосування технології (табл. 2).

Внаслідок застосування системи автопілотування витрати на добрива можна мінімізувати до 5%. Якщо витрати на добрива у господарстві у розрахунку на 1 га

складають 60 євро, то внаслідок застосування системи автопілотування на площі 2000 га, економія витрат може становити до 6 тис. євро.

Крім того, підприємство, яке використовує у землеробстві точні технології, має можливість знизити витрати на оплату праці, оскільки фактична потреба у ручній праці знижується за рахунок автоматизації виробництва. Визначимо економію підприємства внаслідок автоматизації виробничого процесу (табл. 3).

Порівнявши економію витрат від застосування технології з витратами на її запровадження, визначимо економічну ефективність капітальних вкладень:

$$Кеф = \frac{\Delta Ec_p}{K_{заг}} = \frac{6760}{29000} = 0,23 \quad (1).$$

Для аграрних підприємств нормативне значення коефіцієнта складає 0,12—0,15. Оскільки розрахований нами показник майже у 2 рази вищий, ніж нормативне значення, капітальні інвестиції на придбання системи автопілотування вважаються ефективними.

Одними із перших технологію точного землеробства почали використовувати сільськогосподарські

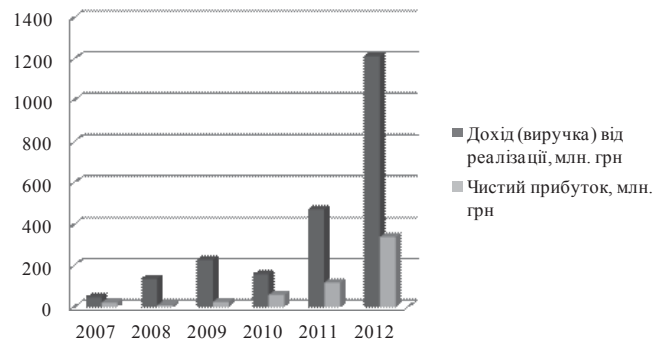


Рис. 2. Дохід (виручка) і прибуток від реалізації продукції Компанії Дружба-Нова " (в середньому за рік)"

Джерело: розроблено автором з використанням [2].

Таблиця 4. Можливості і загрози у залученні інноваційних інформаційних технологій землеробства

Сильні сторони	Можливості
Високий рівень забезпеченості земельними ресурсами висока природна родючість ґрунтів наявний науково-технічний потенціал відновлення аграрного страхування з державною підтримкою	Використання досвіду іноземних країн щодо запровадження у виробництво інновацій залучення іноземних інвестиційних ресурсів підвищення якості продукції і розширення ринків збуту
Слабкі сторони	Загрози
Вплив макрофакторів невирішеність питань щодо законодавчого регулювання ринку земель використання застарілих технологій і високий рівень зношення основних засобів	Високі ризики фінансової діяльності аграрних підприємств; дефіцит робочої сили на селі загострення питань екологічного забруднення земель

Джерело: авторська розробка (за результатами SWOT-аналізу).

підприємства США. Це безпосередньо було пов'язано із високою технічною і технологічною забезпеченістю виробництва, а тому і пошуком напрямів оптимізації її використання. У США близько 80% фермерів застосовують елементи точного землеробства. У Німеччині подібні технології використовують до 35% фермерів. Варто зазначити, що у Німеччині технології точного землеробства почали використовувати набагато пізніше, ніж у інших країнах. Це можна пояснити тим, що завдяки ефективній державній підтримці і низьким ставкам кредитування, аграрне виробництво мало стійкої тенденції до зростання. Але, світові тенденції у напрямі підвищення цін на засоби виробництва, конкуренція на світовому рівні між суб'єктами аграрного бізнесу зумовили пошук напрямів оптимізації витрат, одним із яких і стало точне землеробство [1]. Сьогодні цю технологію використовують понад 60% фермерських господарств, отримуючи приріст урожаю до 30% та економію матеріальних ресурсів до 50%.

Цікавим є досвід застосування систем точного землеробства у Бразилії, яка є конкурентом у виробництві цукру, обсяги виробництва якого у 4 рази більші, ніж в Україні, але собівартість є значно нижчою у тому числі завдяки використанню новітніх інформаційних технологій. Крім того, завдяки проведенню постійного моніторингу плантацій цукрової тростини на основі GPS-технологій, бразильські товаровиробники мають можливість спрогнозувати ціну на цукор, а потім відповідно знижувати чи підвищувати ціну на форвардній біржі.

У великих масштабах точне землеробство застосовується в Аргентині. Країна використовує 25 тис. зернозбиральних комбайнів, і 9 тис. з них модернізовані для інформаційних технологій.

У Голландії і Данії, де досить розвинуто тваринництво, точне землеробство використовується для зниження собівартості кормів.

Однією із перших технологій точного землеробства в Україні почали використовувати у компанії "Дружба-Нова". Сьогодні технологія запроваджена більш ніж на 100 тис. га сільськогосподарських угідь. На кожному транспортному засобі (яких усього близько 450) встановлено GPS-навігатор, який у режимі реального часу записує рух техніки, поточну швидкість та інші параметри. Інформація з навігаторів надходить на сервер, де фахівці компанії, з використанням сучасного програмного забезпечення, здійснюють її аналіз і обробку. Використовується компанією також технологія нульового обробітку ґрунту, але на площі, що не перевищує 1000 га, а на інших землях сільськогосподарського призначення запроваджено технологію strip-till, яка полягає у одночасному здійсненні трьох операцій: обробітку ґрунту, внесенні добрив і посіві.

Для того, щоб проаналізувати результативність поетапного застосування технології точного землеробства, порівнюємо у динаміці дохід від реалізації та чистий прибуток компанії Дружба-Нова (рис. 2).

Отже, у 2012 році порівняно із 2007, внаслідок використання технологій точного землеробства, як одного із основних факторів підвищення результативності

виробництва, у господарстві чистий прибуток збільшився майже у 15 разів.

Варто також зазначити, що окрім помітних переваг застосування технології, існує також ряд невирішених питань: застаріла матеріально-технічна база більшості аграрних підприємств, нестача фінансових ресурсів і кваліфікованих кадрів для застосування інновацій, невирішеність питань законодавчого рівня щодо ринку земель сільськогосподарського призначення тощо.

Можемо констатувати, що проблема залучення інновацій як у аграрний сектор, так і в інші галузі економіки є комплексною, її вирішення потребує злагоджених дій державних установ, власне аграрних товаровиробників і наукових установ, а також розвитку інноваційного провайдингу у країні.

Використовуючи методи SWOT-аналізу визначимо готовність аграрних підприємств до запровадження інновацій (табл. 4).

ВИСНОВКИ

Застосування суб'єктами господарювання інформаційних технологій землеробства дозволить знизити собівартість продукції за рахунок економії за окремими видами матеріальних ресурсів. Незважаючи на високу вартість технологій, навіть за умови кредитування, господарюючий суб'єкт уже протягом першого року їх застосування, може отримати позитивний економічний ефект, та значно підвищити результативність бізнесу. Точне землеробство сьогодні розвивається на базі великих агрохолдингів. Для малих і середніх аграрних підприємств доступними є лише деякі елементи інформаційних технологій у виробництві.

Науково доведено, що технології точного землеробства позитивно впливають на природні властивості ґрунту (зменшується їх кислотність, зберігається природна родючість). До соціальних ефектів можна віднести наступні: підвищення комфортності, зручності виконуваних робіт, зниження стомлюваності працівників. У цілому, завдяки використанню інформаційних технологій у землеробстві, господарюючий суб'єкт зможе підвищити рентабельність, зменшити собівартість та оптимізувати витрати, максимально зберігаючи при цьому природні властивості ґрунтів. Застосування технології для вітчизняних аграрних товаровиробників особливо актуально, зважаючи на дефіцит фінансових ресурсів. Крім того, завдяки використанню інноваційних технологій виникає можливість підвищити якість продукції без значного зростання собівартості.

Розуміння підприємством необхідності розвитку є передумовою формування стійких конкурентних позицій. Актуальність подальших досліджень полягає у вирішенні практичних аспектів розвитку підприємств аграрного сектора на інноваційних засадах.

Література:

1. Сіренко Н.М. Інноваційні технології в органічному землеробстві / Н.М. Сіренко, Т.О. Чайка // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. — 2012. — № 4, Т. 2. — С. 131—135.

2. Євсєєва О.О. Інноваційний розвиток аграрного сектора в умовах глобалізації / О.О. Євсєєва // Бізнесінформ. — 2013. — № 3. — С. 151—157.

3. Молдаван Л.В. Сталій розвиток аграрної сфери — цільовий вектор на XXI століття / Л.В. Молдаван // Економіка України. — 2009. — № 11. — С. 93—95.

4. Сокол Л.М. Екологічне (органічне) землеробство — складова сталого сільського господарства / Л.М. Сокол, Т.Р. Стефановська, В.В. Підліснюк // Екологічна безпека. — 2008. — № 3—4. — С. 102—109.

5. Челпанова М.Б. Механізми реалізації ресурсозберігаючої програми конкурентоспроможності аграрних підприємств / М.Б. Челпанова // Демократичне врядування. — 2012. — № 10. — С. 36—42.

6. Жуков Г.Є. Агроекономічні підходи до природо господарського ведення землеробства на зрошуваних землях південного Степу / Г.Є. Жуков, О.М. Димов // Таврійський науковий вісник. — 2012. — № 27. — С. 71—76.

7. Аніскевич Л.В. Система точного землеробства / Л.В., Аніскевич // Пропозиція. — 2000. — № 6. — С. 96—97.

8. Цуканов Ю.С. Вибір оптимальної технології механізованих робіт і обладнання для точного землеробства / Цуканов Ю. С. // Аграрний вісник Причорномор'я. — 2009. — № 48. — С. 84—88.

9. Шикла М. Г. Ґрунтообробна і посівна техніка для ґрунтозахисного землеробства / М.Г. Шикла // Техніка АПК. — 2011. — № 7. — С. 14—16.

References:

1. Sirenko, N.M. and Chajka, T.O. (2012), "Innovative technologies in organic farming", *Visnyk Khmel'nyts'koho natsional'noho universytetu. Ekonomichni nauky*, vol. 1, pp. 131—135.

2. Yevsieieva, O. O. (2013), "Innovative development of the agricultural sector of Ukraine in the context of globalization", *Biznes Inform*, vol. 1, pp. 151—157.

3. Moldavan, L. V. (2009), "Sustainable development of the agricultural sector — the target vector in the XXI century", *Ekonomika Ukrainy*, vol. 1, pp. 93—95.

4. Sokol, L.M. Stefanovs'ka, T. R. and Pidlisniuk, V. V. (2008) "Ecological (organic) agriculture — to steel Agriculture", *Ekolohichna bezpeka*, vol. 1, pp. 102—109.

5. Chelpanova, M. B. (2012) "Mechanisms of resource-saving program competitiveness of agricultural enterprises", *Demokratychnе vriaduvannia*, vol. 1, pp. 36—42.

6. Snihovyj, V.S. and Dymov O.M. (2012) "Ahroekonomichni approaches to the nature of commercial farming on irrigated lands of Southern Barrens", *Tavrijs'kyj naukovyj visnyk*, vol. 1, pp. 71—76.

7. Aniskevych, L.V. (2000) "Precision Agriculture", *Propozytsiia*, vol. 1, pp. 96—97.

8. Tsukanov, Yu. S. (2009) "The choice of optimal technology of mechanized operations and equipment for precision farming", *Ahrarnyj visnyk Prychornomor'ia*, vol. 1, pp. 84—88.

9. Shykula, M. H. (2011) "Tillage and seeding machinery for soil-farming", *Tekhnika APK*, vol. 1, pp. 14—16.

Стаття надійшла до редакції 09.09.2013 р.