

ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ГАЛУЗЕЙ ТА ВИДІВ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

УДК 631.5:528.7]:631.8][045]

DOI 10.5281/zenodo.2555975

АНДРІЙЧУК В.Г.,
ВАРШАВСЬКИЙ О.В.

Точне землеробство у підвищенні ефективності діяльності аграрних підприємств

Предмет дослідження – сукупність організаційно–економічних відносин, що виникають у процесі впровадження технології точного землеробства в аграрних підприємствах.

Мета статті – обґрунтувати необхідність використання в аграрних підприємствах інноваційних технологій, зокрема точного землеробства, охарактеризувати ключові елементи і з'ясувати сучасні досягнення його розвитку, визначити ключові етапи та завдання переходу на точне землеробство, запропонувати методику оцінювання ефективності його впровадження.

Методологія проведення роботи – використані такі методи дослідження: монографічний (при дослідженні стану розвитку технології точного землеробства); розрахунково–конструктивний (при оцінюванні ефективності впровадження технології); абстрактно–логічний (при формуванні гіпотез, висновків та рекомендацій).

Результати роботи – визначено ключові елементи технології точного землеробства, обґрунтовано етапи її впровадження та завдання, які необхідно розв'язувати для досягнення поставленої мети. Запропоновано методику оцінювання ефективності впровадження точного землеробства за напрямом врахування агрохімічних властивостей ґрунту.

Висновки – технологія точного землеробства є важливою складовою підвищення інноваційного потенціалу аграрних підприємств. Важливу роль у впровадженні сільськогосподарськими підприємствами точного землеробства має відігравати обґрунтована оцінка ефективності впровадження окремих елементів технології задля стратегічного та оперативного планування діяльності підприємств і використання досвіду успішних підприємств.

Ключові слова: технологія точного землеробства, урожайність, аналіз ґрунтів, мінеральні добрива, діюча речовина мінеральних добрив.

АНДРІЙЧУК В.Г.,
ВАРШАВСЬКИЙ О.В.

Точное земледелие в повышении эффективности деятельности аграрных предприятий

Предмет исследования – совокупность организационно–экономических отношений, возникающих в процессе внедрения технологии точного земледелия в аграрных предприятиях.

Цель статьи — обосновать необходимость использования в аграрных предприятиях инновационных технологий, в частности точного земледелия, охарактеризовать ключевые элементы и выяснить современные достижения его развития, определить ключевые этапы и задачи перехода на точное земледелие, предложить методику оценки эффективности его применения.

Методология проведения работы — использованы следующие методы исследования: монографический (при исследовании состояния развития технологии точного земледелия) расчетно-конструктивный (при оценке эффективности внедрения технологии); абстрактно-логический (при формировании гипотез, выводов и рекомендаций).

Результаты работы — определены ключевые элементы технологии точного земледелия, обоснованы этапы ее внедрения и задачи, которые необходимо решать для достижения поставленной цели. Предложена методика оценки эффективности внедрения точного земледелия по направлению учета агрохимических свойств почвы.

Выводы — технология точного земледелия является важной составляющей повышения инновационного потенциала аграрных предприятий. Важную роль во внедрении сельскохозяйственными предприятиями точного земледелия должна играть обоснованная оценка эффективности внедрения отдельных элементов технологии для стратегического и оперативного планирования деятельности предприятий и использования опыта успешных предприятий.

Ключевые слова: технология точного земледелия, урожайность, анализ почв, минеральные удобрения, действующее вещество минеральных удобрений.

ANDRIYCHUK V.G.,
VARSHAVSKIY O.V.

Precise agriculture in improving the efficiency of agrarian enterprises

The subject of research: the set of organizational and economic relations that arise in the process of introducing precision farming technology in agrarian enterprises.

The purpose of the article: to substantiate the necessity of using innovative technologies in agrarian enterprises, including precision agriculture, to characterize key elements and find out the modern achievements of its development, to identify the key stages and tasks of transition to precision farming, to propose a methodology for evaluating the effectiveness of its implementation.

The methodology of the work: using the following methods of research: monographic (in the study of the state of technology precision farming); calculative-constructive (in assessing the effectiveness of technology implementation); abstract-logical (in the formation of hypotheses, conclusions and recommendations).

Results of the work: the key elements of precision farming technology have been determined, the stages of its implementation and the tasks to be solved to achieve the set goal have been substantiated. The method of estimation of efficiency of precision agriculture in the direction of taking into account agrochemical properties of the soil is proposed.

Conclusions: precision farming technology is an important component of improving the innovative potential of agrarian enterprises. An important role in the implementation of precision farming by agricultural enterprises should be based on an assessment of the effectiveness of the implementation of certain elements of technology for the strategic and operational planning of enterprises and the use of experience of successful enterprises.

Key words: precision agriculture technology, yield, soil analysis, mineral fertilizers, active substance of mineral fertilizers.

Постановка проблеми. За сучасних умов інвестиційна привабливість будь-якої галузі прямо пов'язана з готовністю до застосування новітніх технологій. І сільське господарство — не виняток:

технологічний прогрес дозволяє вдосконалювати навіть традиційні, усталені десятиліттями виробничі процеси. Такі фактори, як зміна клімату, зростання собівартості стимулюють цю галузь до

пошуку інноваційних підходів, до захисту та підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Інновації і, зокрема, точне землеробство, створюють новий економічний сектор, який має потенціал для істотної зміни системи ведення агробізнесу, різко підвищуючи продуктивність сільського господарства за скорочення екологічних, матеріальних та соціальних витрат на поточну практику виробництва агропродукції. Тому виникає необхідність використання точного землеробства в аграрних підприємствах України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Дослідження точного землеробства викликає неабиякий інтерес у вчених. Важливими дослідженнями з питань точного землеробства та його впровадження у практику агровиробництва відзначилися Д. Войтюк [1], Л. Аніскевич [2], А. Христенко [3], Г. Мазнев [4] та інші. Вагомий доробок вчених стосується з'ясування змісту точного землеробства, оцінки його переваг, визначення його можливостей щодо оптимізації виробничих процесів у сільському господарстві. Проте актуальність проблеми поширення точного землеробства вимагає подальших наукових досліджень, зокрема в оцінюванні його ефективності.

Мета статті – обґрунтувати необхідність використання в аграрних підприємствах інноваційних технологій, зокрема точного землеробства, охарактеризувати його ключові елементи, з'ясувати сучасні досягнення його розвитку, визначити ключові етапи та завдання переходу на точне землеробство, запропонувати методику оцінювання ефективності його впровадження.

Виклад основного матеріалу. Точне землеробство – принципово нова стратегія менеджменту в агробізнесі, що ґрунтується на використанні цифрових технологій, нових технічних засобів і передбачає здійснення технологічних заходів з вирощування рослин з урахуванням просторової неоднорідності поля. Це новий етап розвитку аграрної сфери, пов'язаний з використанням геоінформаційних систем, глобального позиціонування, бортових комп'ютерів, управлінських механізмів, що здатні диференціювати способи обробітку ґрунту, норми внесення добрив, хімічних меліорантів і засобів захисту рослин [5].

Основна мета точного землеробства полягає у виявленні неоднорідних зон у межах поля. Це дозволяє оптимізувати застосування добрив і засобів захисту рослин, а також диференціювати по-

сів сільськогосподарських культур. Інструментами точного землеробства виступають моніторинг поточного стану посівів і аналіз багаторічних даних. Для цього аграріям досить регулярно виконувати такий алгоритм: завантажувати інформацію про поточну ситуацію на полі і слідувати рекомендаціям, отриманим на основі супутникової зйомки, моделювання росту рослин і можливого розвитку їх хвороб [6]. Внаслідок цього сільськогосподарські виробники досягають таких результатів:

- мінімізації витрат;
- зростання врожайності та підвищення якості кінцевої продукції;
- мінімізації негативного екологічного впливу на навколишнє середовище;
- підвищення родючості ґрунтів;
- інформаційного забезпечення процесу управління.

До основних завдань, які мають бути вирішені для переходу до широкого впровадження інформаційної технології точного землеробства, відносяться такі [7]:

- у ґрунтознавстві – завдання виявлення особливостей ґрунтового покриву сільгоспугідь, які можна якимось чином змінювати в оптимальному напрямі за допомогою технологічних прийомів;
- у рослинництві – завдання реального оцінювання потенційної продуктивності сортів сільськогосподарських культур у конкретних екологічних умовах;
- в агрофізиці – завдання побудови моделей енерго- і масопереносу в системі «ґрунт–рослина–атмосфера», дослідження варіабельності основних фізичних характеристик ґрунту, що впливають на продукційний процес і дозволяють прогнозувати його результат;
- в агрохімії – завдання вивчення локальних умов мінерального живлення рослин і темпів міграції елементів живлення за ґрунтовым профілем, обґрунтування нових способів розрахунку норм основних добрив і підгодівель з урахуванням ґрунтових характеристик поля, створення нових видів добрив пролонгованої дії;
- в агрометеорології – завдання розробки нових методів прогнозування метеорологічних умов і їх впливу на продукційний процес, створення автономних агрометеорологічних станцій з автоматичним збором інформації;
- у навігації – координатне прив'язування поля (створення електронних карт полів), позиціону-

вання сільськогосподарської техніки на всіх етапах агровиробництва.

Перераховані завдання неможливо вирішити без відповідної приладової і технічної бази, тому дуже важлива розробка датчиків, приладів і мобільних інформаційних систем, що дозволяють досліджувати варіабельність характеристик ґрунтового і рослинного покриву, в тому числі збируваність врожаю в межах конкретного поля.

Близько 30 років тому фермери США почали впроваджувати технологію точного землеробства: використовувати GPS, дані супутників, змінні норми внесення ресурсів та інше. Проте, цей процес полягав не лише у застосуванні космічних технологій і модернізації обладнання, але й у зміні підходу до землеробства: поки деякі країни світу прагнули лише підвищити урожайність сільськогосподарських культур, то американські фермери намагалися досягнути максимального прибутку через оптимізацію використання ресурсів.

Зараз же близько 80% американських фермерів використовують сучасні технології для відбору (з GPS) і аналізу зразків ґрунту, 65% проводять картографування властивостей ґрунтів, понад 60% змінно вносять вапно або однокомпонентні мінеральні добрива, близько 60% — здійснюють аналіз карт урожайності, 55% використовують дані, отримані із супутників, понад 30% застосовують безпілотні літальні апарати [8].

За даними американського Auburn University, використання технології автоматичного відключення секцій скорочує непродуктивні витрати насіння на 1–10%. У США, завдяки використанню цієї технології, фермери економлять від 4 до 62 \$/га в залежності від культури. Технологія диференційованого внесення добрив дозволяє економити від 5 до 40% добрив. «Загальний економічний ефект, — зазначають в IST Agro Service, — становить від 10% (використання одного елемента) до 50% (повне комплексне впровадження)». Так, економія насіннєвого матеріалу становить від 6 до 16 \$/га, диференційоване внесення добрив — 36 \$/га, локально-стрічкове внесення добрив — від 40 до 70 \$/га, а підвищення врожайності — від 0,5 до 1,5 т/га [9].

Технологія точного землеробства виступає як система заходів, тому її впровадження включає такі етапи:

1. Створення електронних карт полів.

2. Створення бази даних по полях (площа, урожайність, агрохімічні та агрофізичні властивості (фактичні і нормативні), рівень розвитку рослин).

3. Проведення аналізу в програмному забезпеченні та подання наочних форм для розробки рішень.

4. Безпосереднє виконання в полі.

5. Оцінка і картографування просторового розподілу врожайності в межах одного поля.

6. Агрономічна, екологічна та економічна оцінка застосування технологій точного землеробства.

Виходячи з перелічених етапів для роботи за технологією точного землеробства необхідно провести внутрішньогосподарчий землеустрій, відібрати сівозмінні площі та розбити поля на робочі ділянки правильної форми, однакового розміру, зручні для обробки агрегатами, такі, що мають власні номери і що вважаються однорідними елементарними ділянками (однаковими за ґрунтовими характеристиками, вмісту поживних речовин, каменястістю й іншим параметрами). Наступним кроком є відбір ґрунтових проб і визначення вмісту поживних речовин по кожній одиниці управління для побудови карти розподілу агрохімічних показників.

Важливо проаналізувати статистичну інформацію за останні роки — урожайність, сівозміна, норми внесення добрив, засобів захисту рослин та інше. На основі одержаної інформації про земельні ділянки, обробивши та проаналізувавши її за допомогою програмного забезпечення, складається технологічна карта диференційованого внесення добрив. Під час росту рослин з метою оперативного реагування доцільно проаналізувати стан посівів задля внесення засобів захисту рослин або додаткового мінерального підживлення за допомогою супутникових знімків або фотографування полів дронами. Наприкінці складаються карти врожайності із застосуванням GPS технологій.

Окрему роль у процесах внесення добрив та засобів захисту рослин, сівби, збору врожаю займає використання спеціалізованої агротехніки, яку можна окремо закуповувати або, що більш практично, переобладнувати власну.

Виконання деяких з перелічених завдань приводить до поліпшення результатів діяльності, проте вони можуть мати обмежений ефект. Наприклад, проведення більше, ніж одного аналізу ґрунту на одному полі буде неефективним без використання техніки з диференційним внесенням добрив. Тому важливим є те, наскільки швидко підприєм-

ство хоче впровадити нову технологію, на якому етапі впровадження вона перебуває та наскільки програмно, поетапно відбувається цей процес.

В Україні поширення точного землеробства неоднорідне. Певні елементи його використовуються частіше, інші – ні. Так, автоматичне водіння техніки використовується на 3–4 млн га української ріллі, але повним циклом точного землеробства охоплено близько 100 тис. га.

Можна зробити висновок, що впровадження точного землеробства займає тривалий час, тому важливим для підприємств є оцінювання технології, окремих її елементів на кожному з етапів.

Для цього нами було проаналізовано підприємства агрохолдингу, землі якого розташовані у Чернігівській та Сумській областях. Досліджувані підприємства до 2017 року використовували традиційну технологію вирощування культур, за якою для підприємства, й нерідко для групи підприємств, використовували однакові технологічні карти. При цьому особливості окремих полів не враховувалися. Тому з 2017 року агрохолдинг почав застосовувати такий елемент точного землеробства, як аналіз ґрунтів. Для цього лабораторіями були взяті аналізи з кожного поля. Одержана інформація надавала досить багато даних про їх стан – вміст макро-

і мікроелементів, органічної речовини, кислотність, засоленість та інше. На основі цього, експертами з лабораторії надавались власні рекомендації щодо внесення мінеральних добрив залежно від культури і прогнозованої урожайності, виходячи з принципу виносу поживних речовин одиницею продукції та збереження внутрішньої структури ґрунтового шару (табл. 1).

Спеціалісти на підприємствах, своєю чергою, плануючи діяльність, спирались на показники аналізів та власний досвід щодо особливостей земельних ділянок.

Маючи інформацію по кожному полю, нами було визначено технічні показники, які характеризують вирощування культур до і після проведення аналізів ґрунтів (табл. 2 і 3).

Зміна технології вирощування простежується у зміні структури мінерального живлення. Досить яскравим прикладом є ріст використання K, S, Mg по кукурудзі на зерно і пшениці озимій, що пов'язано із низькими їх вмістом у ґрунті. По сояшнику також є зростання по K, проте низьке внесення S та Mg.

Проаналізуємо економічну сторону даного процесу. Для цього ми використовуємо ціни на мінеральні добрива 2018 року.

Таблиця 1. Рекомендації експертів з лабораторій по внесенню добрив, кг/га діючої речовини

Поле №	Культура	Прогноз урожаю, т/га	Азот	P2O5	K2O	Вапно т/га	MgO	Zn	Бор
1	Соняшник	2,0	50	–	–	–	2	0,7	0,3
1	Соняшник	2,5	70	–	–	–	2	0,7	0,3
1	Соняшник	3,0	90	–	–	–	2	0,7	0,3
2	Соняшник	2,0	60	–	20	5,4	30	2,6	–
2	Соняшник	2,5	80	15	25	5,4	30	2,6	–
2	Соняшник	3,0	100	20	30	5,4	30	2,6	–
3	Соняшник	2,0	50	–	20	3,1	20	2,9	–
3	Соняшник	2,5	70	–	25	3,1	20	2,9	–
3	Соняшник	3,0	90	–	30	3,1	20	2,9	–

Таблиця 2. Матеріальні витрати мінеральних добрив в розрахунку на одержаний врожай по культурах

Культура	Площа, га		Урожайність, т/га		Витрати мінеральних добрив у діючій речовині на одиницю продукції за 2015 рік, кг/т					Витрати мінеральних добрив у діючій речовині на одиницю продукції за 2017 рік, кг/т				
	2015	2017	2015	2017	K	P	N	S	Mg	K	P	N	S	Mg
Кукурудза на зерно	16 944	16 278	7,8	8,4	4,1	4,1	27,0	0,6	0,4	7,2	2,0	17,4	2,4	0,5
Пшениця озима	7 409	5 618	5,2	6,4	4,5	4,4	22,0	0,4	0,3	6,0	6,0	24,4	5,4	1,2
Соняшник	9 546	9 669	2,8	2,5	10,9	10,9	30,6	1,2	0,9	17,2	8,2	25,8	0,1	0,1

Таблиця 3. Матеріальні витрати мінеральних добрив на 1 га

Культура	Площа, га		Урожайність, т/га		Витрати мінеральних добрив у діючій за 2015 рік, кг/га					Витрати мінеральних добрив у діючій за 2017 рік, кг/га				
	2015	2017	2015	2017	K	P	N	S	Mg	K	P	N	S	Mg
Кукурудза на зерно	16 944	16 278	7,8	8,4	32,2	32,2	211,7	4,7	3,3	59,7	16,5	145,6	20,0	4,0
Пшениця озима	7 409	5 618	5,2	6,4	23,3	22,9	114,6	2,2	1,6	38,3	38,2	156,3	34,5	7,5
Соняшник	9 546	9 669	2,8	2,5	30,0	30,0	84,2	3,4	2,4	43,2	20,6	64,9	0,3	0,2

Таблиця 4. Витрати мінеральних добрив за різних технологій вирощування, грн/га

Культура	2015						2017						Відхилення всього, %
	K	P	N	S	Mg	Всього	K	P	N	S	Mg	Всього	
Кукурудза на зерно	545	545	4 602	92	65	5 850	1 013	279	3 165	392	79	4 928	-16%
Пшениця озима	395	388	2 492	44	31	3 349	649	648	3 398	676	147	5 518	65%
Соняшник	508	508	1 830	66	46	2 959	733	349	1 411	6	5	2 504	-15%

По кукурудзі на зерно і соняшнику спостерігаємо зменшення витрат на мінеральні добрива відповідно на 16% і 15%. Досить сильно виділяється пшениця озима, де зростання витрат складає 65%. Значною мірою це пояснюється підвищенням урожайності на 23% та частковим перенесенням її вирощування на менш родючі землі.

Виходячи з того, що на ефективність функціонування підприємства впливає сукупність факторів – обсяги виробленої продукції, ціна, витрати, ми можемо розрахувати економічний ефект від впровадження точного землеробства за напрямом врахування агрохімічних властивостей ґрунту за формулою 1. Для цього ми використовуємо показники урожайності, витрат мінеральних добрив за 2015 та 2017 роки і ціну реалізації продукції 2018 року.

$$E_{\text{ефект}} = (Y_1 - Y_0) * C + (BMD_0 - BMD_1), (1)$$

де $E_{\text{ефект}}$ – економічний ефект від упровадження точного землеробства за напрямом врахування агрохімічних властивостей ґрунту; Y_0 – урожайність культури у базовому році; Y_1 – урожайність культури у звітному році; BMD_0 – витрати мінеральних добрив у базовому році; BMD_1 – витрати мінеральних добрив у звітному році.

Для поглибленого дослідження ефективності розрахуємо економічну віддачу від використаної технології:

$$K_{\text{відд.}} = \frac{Y_1 * C - BMD_1}{Y_0 * C - BMD_0}$$

де $K_{\text{відд.}}$ – коефіцієнт віддачі від використання технології точного землеробства за напрямом врахування агрохімічних властивостей ґрунту.

У нашому випадку ми розглянемо три варіанти економічного ефекту залежно від зміни його складових.

1. Зростання урожайності по кукурудзі на зерно супроводжується зменшенням витрат мінеральних добрив. В даному випадку ми отримуємо подвійний ефект – економія ресурсів та збільшення виробництва продукції.

$$E_{\text{ефект}} = (8,4 \frac{\text{т}}{\text{га}} - 7,8 \frac{\text{т}}{\text{га}}) * 4 100 \frac{\text{грн}}{\text{т}} +$$

$$+ (5 850 \text{ грн/га} - 4 928 \text{ грн/га}) = 3 382 \text{ грн/га},$$

$$K_{\text{відд.}} = \frac{8,4 \text{ т/га} * 4 100 \text{ грн/т} - 4 928 \text{ грн/га}}{7,8 \text{ т/га} * 4 100 \text{ грн/т} - 5 850 \text{ грн/т}} = 1,13.$$

2. Зростання урожайності по пшениці озимій відбувається зі зростанням витрат мінеральних добрив. Зростання виробництва перевищує витрати додаткових ресурсів.

$$E_{\text{ефект}} = (6,4 \frac{\text{т}}{\text{га}} - 5,2 \frac{\text{т}}{\text{га}}) * 5 800 \frac{\text{грн}}{\text{т}} +$$

$$+ (3 349 \text{ грн/га} - 5 518 \text{ грн/га}) = 4 791 \text{ грн/га},$$

$$K_{\text{відд.}} = \frac{6,4 \text{ т/га} * 5 800 \text{ грн/т} - 5 518 \text{ грн/га}}{5,2 \text{ т/га} * 5 800 \text{ грн/т} - 3 349 \text{ грн/га}} = 1,18.$$

Одержані результати за формулами 1 і 2 дають змогу визначити рівень рентабельності технології точного землеробства за досліджуваним напрямом. Для цього можна скористатися виразом

$$P_p = (K_{\text{відд.}} - 1) * 100,$$

де P_p – рівень рентабельності.

Таким чином, рівень рентабельності застосування мінеральних добрив на вирощуванні кукурудзи на зерно становитиме 13% $((1,13 - 1) * 100 = 13\%)$, а на вирощуванні пшениці озимої 18% $((1,18 - 1) * 100 = 18\%)$.

3. Зменшення урожайності по соняшнику супроводжується зменшенням витрат мінеральних добрив. В даному випадку зменшення виробництва не перекривається зменшенням на нього витрачених ресурсів. Визначимо економічний ефект за формулою 1.

$$E_{\text{ефект}} = (2,5 \frac{\text{т}}{\text{га}} - \frac{2,8\text{т}}{\text{га}}) * 9\,700 \frac{\text{грн}}{\text{т}} +$$

$$+ (2\,959 \text{ грн/га} - 2\,504 \text{ грн/га}) = -2\,455 \text{ грн/га},$$

$$K_{\text{відд.}} = \frac{2,5 \text{ т/га} * 9\,700 \text{ грн/т} - 2\,504 \text{ грн/га}}{2,8 \text{ т/га} * 9\,700 \text{ грн/т} - 2\,959 \text{ грн/га}} = 0,9.$$

Як бачимо, економічний ефект від внесення добрив набув від'ємного значення в сумі 2 455 грн/га. Стає очевидним, що за таких умов коефіцієнт віддачі буде меншим одиниці. І дійсно він дорівнює 0,9. Звідси рівень збитковості витрат на мінеральні добрива дорівнюватиме 10% $((0,9 - 1) * 100 = -10\%)$. Наголосимо, що причиною такої збитковості стало зниження урожайності, зумовленого несприятливими погодними умовами для вирощування даної культури у 2017 році.

Проведення аналізів ґрунту дозволяє:

1. Прогнозувати урожайність.
2. Мінімізувати витрати на мінеральні добрива.
3. Підвищувати родючість ґрунтів.
4. Мінімізувати негативний екологічний вплив на навколишнє середовище.

Отже, використання точного землеробства дозволяє підвищити врожайність, знизити собівартість, ефективніше використовувати ресурси, автоматизувати і контролювати виробничі процеси.

Висновки

Технологія точного землеробства отримує усе більше визнання і розповсюдження. Вона базується на новому погляді на сільське господарство, за якого поле, неоднорідне за рельєфом, ґрунтовим покривом, агрохімічним вмістом поживних речовин потребує застосування на кожній ділянці окремих агротехнологій. Точне землеробство є одним з провідних напрямів сучасного розвитку сільського господарства, який забезпечує належну якість та ефективність виробни-

цтва сільськогосподарської продукції, гарантує оптимальність витрат, чіткість, програмованість, поетапність технологічних процесів та сприяє екологічному захисту ґрунту. Разом з тим, розвиток точного землеробства потребує науково-дослідної, експериментальної та технічної бази для системної реалізації можливостей цієї інноваційної технології.

Важливу роль у впровадженні сільськогосподарськими підприємствами точного землеробства має відігравати обґрунтована оцінка ефективності впровадження окремих елементів технології, що допоможе визначити «вузькі» місця: недоліки в менеджменті, неякісне виконання робіт, відставання від графіку реалізації проектів та інше. Розширення меж точного землеробства в Україні можна прискорити, спираючись на світові досягнення та міжнародне співробітництво з аграріями провідних країн світу. Швидкість опанування окремих елементів технології значною мірою буде залежати від рівня інноваційної діяльності підприємств, міцності фінансової бази та механізмів мотиваційного впливу на працівників.

Список використаних джерел

1. Войтюк Д. Г. Методи реалізації системи точного землеробства / Д. Г. Войтюк, Л. В. Анісевич, Г. Р. Гаврилюк, М. С. Волянський // Науковий вісник НАУ. – 1998. – Вип. 9. – С. 67–69.
2. Анісевич Л. В. Спеціалізоване обладнання машин для високоточного внесення заданих норм мінеральних добрив в технологіях точного землеробства : реком. / Л. В. Анісевич, Д. Г. Войтюк, І. М. Сівак, М. З. Зелінський; за заг. ред. Л. В. Анісевича. – К : Аграрна освіта, 2006. – 49 с.
3. Христенко А. О. Проблеми ефективності точного землеробства / А. О. Христенко // Вісник аграрної науки. – 2009. – № 6. – С. 18 – 21.
4. Мазнев Г. Є. Геоінформаційні технології в аграрному виробництві / Г. Є. Мазнев // Економіка АПК. – 2011. – № 4. – С. 130 – 136.
5. Цифровий порядок денний України 2020. – Режим доступу: <https://ucc.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf>
6. Савицький Е. Е. Точне землеробство як результат інформатизації систем управління в агробізнесі / Савицький Е. Е. // Економіка та підприємництво: зб. наук. пр. / М-во освіти і науки України, ДВНЗ «Київ. нац. екон. ун-т ім. Вадима Гетьмана»; редкол.: І. М. Репіна (голов. ред.) [та ін.]. – Київ : КНЕУ, 2017. – Вип. 38. – С. 174–181.

7. Точное земледелие [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://bnp-group.com.ua/?page_id=823 – Назва з титул. екрану.

8. Точне землеробство по-американськи: впроваджені інновації – (не)дорого? – Режим доступу: <http://agroportal.ua/ua/views/blogs/tochnoe-zemledelie-poamerikanski-vnedryat-innovatsii-ne-dorogo/>

9. Як точне землеробство допомагає аграріям економити ресурси і приймати більш ефективні рішення. – Режим доступу: <http://persona.pumb.ua/ua/club/digest/detail.php?CODE=yak-tochnezemlerobstvo-dopomagaе-agrariyam-ekonomiti-resursi-i-priymati-bilshhefektivni-rishennya->

References

1. Voitiuk D. H. Metody realizatsii systemy tochnoho zemlerobstva / D. H. Voitiuk, L. V. Aniskevych, H. R. Havryliuk, M. S. Volianskyi // Naukovyi visnyk NAU. – 1998. – Vyp. 9. – S. 67–69.

2. Aniskevych L. V. Spetsializovane obladnannia mashyn dlia vysokotochnoho vnesennia zadanykh norm mineralnykh dobryv v tekhnolohiiakh tochnoho zemlerobstva : rekom. / L. V. Aniskevych, D. H. Voitiuk, I. M. Sivak, M. S. Zelinskyi; za zah. red. L. V. Aniskevycha. – K : Ahrarna osvita, 2006. – 49 s.

3. Khrystenko A. O. Problemy efektyvnosti tochnoho zemlerobstva / A. O. Khrystenko // Visnyk ahrarnoi nauky. – 2009. – № 6. – S. 18 – 21.

4. Mazniev H. Ye. Neoinformatsiini tekhnolohii v ahrarnomu vyrobnytstvi / H. Ye. Mazniev // Ekonomika APK. – 2011. – № 4. – S. 130 – 136.

5. Tsyfrovyi poriadok dennyi Ukrainy 2020. – Rezhym dostupu: <https://ucci.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf>

6. Savytskyi E. E. Tochno zemlerobstvo yak rezultat informatyzatsii system upravlinnia v ahrobiznesi / Savytskyi E. E. // Ekonomika ta pidpriemnytstvo: zb. nauk. pr. / M–vo osvity i nauky Ukrainy, DVNZ «Kyiv. nats. ekon. un–t im. Vadyma Hetmana»; redkol.: I. M. Riepina (holov. red.) [ta in.]. – Kyiv : KNEU, 2017. – Vyp. 38. – S. 174–181.

7. Tochnoe zemledelye [Электронный ресурс]. – Rezhym dostupa: http://bnp-group.com.ua/?page_id=823 – Nazva z tytul. ekranu.

8. Tochno zemlerobstvo po–amerykansky: vprovadzhuvaty innovatsii – (ne)doroho? – Rezhym dostupu: <http://agroportal.ua/ua/views/blogs/>

tochnoe-zemledelie-poamerikanski-vnedryat-innovatsii-ne-dorogo/

9. Yak tochno zemlerobstvo dopomahaie ahrariiam ekonomyty resursy i priymaty bilsh efektyvni rishennia. – Rezhym dostupu: <http://persona.pumb.ua/ua/club/digest/detail.php?CODE=yak-tochnezemlerobstvo-dopomagaе-agrariyam-ekonomiti-resursi-i-priymati-bilshhefektivni-rishennya->

Дані про авторів

Андрійчук Василь Гаврилович,

д. е. н., професор, академік НААН України, професор кафедри економіки і менеджменту агробізнесу, Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана

e-mail: Vasil.andriychuk@gmail.com

Варшавський Олександр Володимирович,

студент кафедри економіки і менеджменту агробізнесу, Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана

e-mail: o.varshavskiy@gmail.com

Данные об авторах

Андрійчук Василий Гаврилович,

д. э. н., профессор, академик НААН Украины, профессор кафедры экономики и менеджмента агробизнеса, Киевский национальный экономический университет имени Вадима Гетьмана

e-mail: Vasil.andriychuk@gmail.com

Варшавский Александр Владимирович,

студент кафедры экономики и менеджмента агробизнеса, Киевский национальный экономический университет имени Вадима Гетьмана

e-mail: o.varshavskiy@gmail.com

Data about the author

Vasyl Andriychuk,

Doctor of Economics, Professor, Academician of the NAAS of Ukraine, Professor of Department the of Agribusiness Economics and Management, Kiev National Economic University named after V. Hetyman

e-mail: Vasil.andriychuk@gmail.com

Olexander Varshavskiy,

student of the Department of Agribusiness Economics and Management, Kiev National Economic University named after V. Hetyman

e-mail: o.varshavskiy@gmail.com