

**МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ**  
**ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет механізації  
сільського господарства

Кафедра ЕМТП і ТС

Затверджена науково-методичною  
радою Вінницького національного  
аграрного університету  
протокол № 6 від 25.01.2011 року

**СИСТЕМА ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА**

**ПРОГРАМА**

навчальної дисципліни для підготовки магістрів  
напряму підготовки - 0919 "Механізація та електрифікація сільського господарства"  
(спеціальність - 8.091902 "Механізація сільського господарства")  
у вищих навчальних закладах II – IV рівня акредитації  
Міністерства аграрної політики України

**Вінниця 2011**

**Програму підготували:** доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри “Експлуатація машинно-тракторного парку і технічного сервісу” А.Д. Гарькавий, асистент кафедри “Експлуатація машинно-тракторного парку і технічного сервісу” О.В. Холодюк (Вінницький національний аграрний університет).

**Рецензенти:**

**Третяк В.М.** – кандидат технічних наук, доцент, завідувач лабораторії "НТП мобільної енергетики", ННЦ Інституту механізації і електрифікації сільського господарства

**Анісімов В. Ф.** – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри ”Тракторів, автомобілів та електротехнічних систем”, Вінницького національного аграрного університету

Розглянуто на засіданні кафедри ЕМТП і ТС  
(протокол № 1 від 30 серпня 2010 року).

Затверджена науково-методичною радою  
Вінницького національного аграрного університету  
(протокол № 6 від 26.01.2011 року)

Для студентів факультету механізації сільського господарства  
(спеціальність 8.091902 – “Механізація сільського господарства”) стаціонарного,  
заочного і дистанційного навчання.

## СТРУКТУРА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Система точного землеробства

Напрямок	- 0919 Механізація та електрифікація сільського господарства
Спеціальність	- 8.091902 Механізація сільського господарства
Освітньо-кваліфікаційний рівень	- Магістр
Нормативна чи вибіркова	- вибіркова
Семестр	- 3
Кількість кредитів ECTS	- 1,5
Модулів (розділів, блоків змістових модулів)	- 2
Загальна кількість годин	- 54
Види навчальної діяльності та види навчальних занять і обсяг їх годин:	
<i>Лекції</i>	- 16 год
<i>Практичні</i>	- 14 год
<i>Лабораторні</i>	-
<i>Самостійна робота</i>	- 24 год
<i>Курсова робота</i>	- Відсутня
<i>Навчальна практика</i>	- Відсутня
Форма підсумкового контролю	- залік.

## ПЕРЕДМОВА

Навчальна дисципліна "Система точного землеробства" є складовою підготовки магістрів факультету механізації сільського господарства спеціальності 8.091902 - "Механізація сільського господарства".

Вивчення курсу базується на знаннях загальноосвітніх дисциплін та є продовженням курсів "Сільськогосподарські машини", "Експлуатація техніки та обладнання в рослинництві", "Трактори та автомобілі", "Проектування технологічних систем рослинництва", "Аналіз технологічних систем і обґрунтування рішень", "Конкурентоспроможність технологій і машин".

Значення механізації у виробництві продукції рослинництва зростає незалежно від зміни організаційних структур чи форм власності. Головне завдання при вирощуванні рослинної продукції одержати сировину для переробки її продукції для харчування людей, корми для тварин, а також сировину для легкої та інших технічних галузей народного господарства за рахунок максимального використання енергії сонячних променів, родючості земель у потенціальну енергію органічної речовини - врожаю.

Враховуючи, що життя рослин у полі відбувається в умовах, які постійно змінюються, завдання технології аграрного виробництва – забезпечити рослини необхідними умовами розвитку, активно впливати на створення сприятливих умов для життя рослин, а саме, своєчасно і якісно проводити польові роботи: обробіток ґрунту, внесення добрив, сівба, догляд за рослинами, збирання, первинна переробка врожаю і збереження сировини або одержаної продукції. При цьому витрати на виконання робіт мають бути оптимізовані.

**Мета дисципліни** – дати наукові основи розробки і організації оптимальних методів механізованого виробництва сільськогосподарських культур у технологіях точного землеробства шляхом оптимізації параметрів та режимів функціонування систем дозування і місцевизначеного розподілу матеріалів по площі поля.

У курсі розглянуті та відображені шляхи і методи вирішення актуальних проблем високоефективного використання сільськогосподарської техніки в польових умовах з метою отримання максимальних біологічних врожаїв, з

мінімальними витратами і збереженням родючості землі та навколишнього середовища.

Завдання точного землеробства дуже багатопланові. Найбільш актуальною є підвищення врожайності сільськогосподарських культур, якості одержаної продукції, поліпшення умов праці та підвищення культури землеробства. Задля досягнення поставленої мети необхідно розв'язання низки завдань:

- масового механізованого відбору ґрунтових проб;
- якнайшвидшого визначення вмісту в ґрунті основних поживних речовин, бажано безпосередньо в польових умовах;
- автоматизованого створення агрохімічних та агрофізичних карт угідь за вмістом у ґрунті основних поживних речовин, вологи, об'ємної маси ґрунту та його структурно-агрегатного складу;
- розробки методик корегування стану поля до досягнення оптимальних значень вмісту поживних речовин;
- оптимізації технологій і вибору системи машин для підтримання оптимального агрофізичного стану сільськогосподарських угідь;
- розробки, реалізації, та впровадження автоматизованих розкидачів мінеральних добрив;
- автоматизованого картографування врожайності;
- корегування методик і норм внесення добрив;
- п'ятирічного аналізу для дальшої оптимізації агрохімічного стану угідь.

Суть технології СТЗ полягає в постійному управлінні, при якому наукова навігація в агроекологічній системі забезпечує визначення для кожної ділянки поля диференційованих норм внесення посівного матеріалу, добрив та інших витратних матеріалів залежно від реального агрохімічного стану ґрунту, природних умов та інших факторів землеробства. Оперативне за багатьма критеріями управління сприяє скороченню витрат на всіх видах робіт аграрного виробництва та підвищенню ефективності на основі оптимізації і поліпшення організації робіт, їх виконання в оптимальні строки.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

- **знати:** методику та технічні засоби визначення основних технологічних та фізико-механічних параметрів ґрунту, розробки, реалізації та впровадження автоматизованих розкидачів мінеральних добрив, системи дистанційного моніторингу, засоби вимірювання параметрів рослин, технології змінних норм внесення (ЗНВ) технологічних матеріалів;

- **уміти:** оптимізувати технології і вибрати систему машин для підтримання оптимального агрофізичного стану сільськогосподарських угідь, визначити енергетичні витрати на проведення польових робіт та оптимальне співвідношення “енерговитрати - продуктивність поля”;

- **володіти:** методологією прогнозування перспективного розвитку системи ТЗ.

Програма дисципліни реалізується шляхом викладання теоретичного матеріалу, проведення практичних занять як у начальному закладі так і умовах господарств.

Базовим навчальним планом на вивчення дисципліни відведено 54 год, у тому числі 30 год аудиторних занять.

# Орієнтовна структура змісту навчальної дисципліни

## Система точного землеробства

	№ залікового кредиту	№ модуля	Назва змістового модуля (назва теми)	Види робіт навчальної дисципліни	Загальна кількість заходів / годин	Кількість балів за кожний вид діяльності (max)		
Поточний контроль	Заліковий кредит I 54год/1,5кр.	Модуль I 28 год/0,78 кр.	ЗМ <sub>1</sub> . Система точного землеробства: виникнення, стан та завдання. Супутникова система глобального позиціонування.	Лекції	2/4	2		
				Практичні	2/4	6		
				Самостійна робота с-тів	2/4	-		
				<b>Всього ЗМ 1</b>	<b>6/12 год</b>	<b>8</b>		
			ЗМ <sub>2</sub> . Моніторинг агрохімічного стану ґрунтів та урожайності у системі точного землеробства. Відбір ґрунтових про та їх аналіз.	Лекції	2/4	2		
				Практичні	2/4	6		
				Самостійна робота с-тів	2/4	-		
				Реферат (презентація) Ч1.	1/4	2		
				<b>Всього ЗМ 2</b>	<b>7/16 год</b>	<b>10</b>		
				Захист модуля 1	-	<b>12</b>		
		<b>Всього за модуль 1</b>						<b>30</b>
		Модуль II 26 год/0,72 кр.	ЗМ <sub>3</sub> . Географічні інформаційні системи. Технології змінних норм внесення технологічних матеріалів.	Лекції	2/4	2		
				Практичні	2/4	6		
				Самостійна робота с-тів	2/4	-		
				<b>Всього ЗМ 3</b>	<b>6/12год</b>	<b>8</b>		
			ЗМ <sub>4</sub> . Прилади та обладнання для одержання інформації в системі точного землеробства. Економічна ефективність точних агротехнологій у рослинництві.	Лекції	2/4	2		
				Практичні	1/2	3		
				Самостійна робота с-тів	2/4	-		
				Реферат (презентація)	1/4	5		
				<b>Всього ЗМ 4</b>	<b>6/14 год</b>	<b>10</b>		
				Захист модуля 2		<b>12</b>		
		<b>Всього за модуль 2</b>						<b>30</b>
		Наукова робота та поглиблене вивчення дисципліни (додаткові бали)	Публікації		<b>10</b>			
			Участь у конференціях					
			Участь в олімпіадах, інше					
			Участь в інших конкурсах, отримання грантів					
<b>Всього за поточний контроль</b>						<b>70</b>		
Всього:				Залік	1/-	<b>30</b>		
				Всього заліковий	<b>26/54 год</b>	<b>100 б</b>		

# ТЕОРЕТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

## Вступ

Предмет навчальної дисципліни "Система точного землеробства". Мета та задачі курсу. Історична довідка виникнення СТЗ. Стан СТЗ у світі та Україні, внесок вітчизняних учених у її розвиток. Системи точного землеробства (СТЗ) - високоінтегрованої системи аналізу і синтезу технологій вирощування с.-г. культур та їх керуванням. Терміни точного землеробства.

Рекомендована навчально-методична література.

## Модуль 1 Супутникова система глобального позиціонування

### 1.1 Супутникова система глобального позиціонування

Базові елементи СТЗ. Що таке GPS ? Космічний сегмент. Керуючий сегмент. Сегмент користувача. Поняття системи глобального позиціонування (GPS). Основи роботи GPS. Термінологія і опис принципів роботи (GPS). Що являє собою сигнал GPS супутника ? Як GPS-приймач ідентифікує кожен із супутників ? Методи визначення положення в просторі з використанням GPS. Точність GPS і впливаючі на неї фактори. Часи, що встановлені на супутнику. Орбіта супутників. Атмосфера землі. Багатохвильове розповсюдження сигналу. GPS-приймачі.

### 1.2 Диференційна системи глобального позиціонування

Диференційна системи глобального позиціонування. Похибка позиціонування при ГСП та ДГСП. Джерела диференційної корекції для ДГСП реального часу. Характеристика системи радіомаяків. Використання базових станцій як джерела диференційної поправки. Супутникові джерела диференційної поправки. Супутникові навігаційні системи. Система GLONASS та Galileo. Навігація і система керування транспортними засобами.



### 1.3 Моніторинг агрохімічного стану ґрунтів та врожайності у системі точного землеробства

Методи визначення врожайності сільськогосподарських культур. Методи "зібрав та зважив" і датчики зважування. Основні компоненти системи моніторингу врожайності. Сенсори потоку зерна. Сенсори вологості зерна. Сенсори швидкості відносно землі. Сенсори положення жатки. Збір даних про врожайність культур. Складання карт врожайності. Що дозволяють виявити карти врожайності? Можливі неточності вимірювання.

### 1.4 Відбір ґрунтових проб та їх аналіз

Моніторинг агрохімічного стану ґрунтів. Значення властивостей ґрунту для вирощування сільськогосподарських культур. Методи відбору ґрунтових проб. Побудова картограм поля. Як часто необхідно відбирати ґрунтові проби? Термін відбору проб. Фактори що впливають на якість одержаних результатів. Системи дистанційного моніторингу. Сенсори для визначення властивостей ґрунту. Засоби вимірювання параметрів рослин.

## Модуль 2 Географічні інформаційні системи. Технології змінних норм внесення технологічних матеріалів

### 2.1 Географічні інформаційні системи

Хто складатиме карти? Поради при виборі програмного забезпечення. Основи геоінформаційних систем. Характеристики карт. Різні формати ГІС даних. Масштаби карт та системи координат. Методи, використанні при аналізі даних, одержаних за допомогою точного землеробства. ГІС: обладнання і програмне забезпечення. Комп'ютерні системи підтримки прийняття рішень у рослинництві. Електронні системи керування: Харді Тронік, Калібратор УНИК, система контролю посіву "Нива 23", система Datavision, FIELD STAR (Массей Фергюсон), пульт керування Control-Station "Vaderstar" (Швеція), система AMS "John deer" (США).

## 2.2 Технології змінних норм внесення технологічних матеріалів

Варіанти використання технологій варіабельного внесення технологічних матеріалів. Порівняння технологій варіабельного внесення, що використовують ГІС карти з системи, що використовують сенсори. Компоненти систем варіабельного внесення. Контролери внесення препаратів із змінними нормами. Виконавчі механізми обладнання. Сфери застосування технологій варіабельного внесення ТМ. Машина та обладнання для варіабельного внесення ТМ. Що необхідно пам'ятати при використанні технологій варіабельного внесення. Майбутнє використання технологій варіабельного внесення.

## 2.3 Прилади та обладнання для одержання інформації в системі точного землеробства та керування МТА

Датчики в системах картування врожайності: Ceres-2 (RDS), Flow Control (Massey Ferguson), Quantimeter (Claas), GreenStar (John Deere).

Автоматичні системи рульового керування Centerline 220 (Виробник TeeJet LH Agro) Outback (Виробник Agrosom), OnTrac (Виробник AutoFarm), Universal AutoTrac (Виробник John Deere), EZ-Steer (Виробник Trimble). Їх Монтаж, підготовка до старту, робота, процес розвороту та зауваження. Висока точність ведення колії.

Базові станції автоматичного підкермовування: RTK, Baseline HD (Claas), AgGPS RTK Base 450, 900 (Trimble), AutoFarm RTK (Ravel), John Deere.

Електронний помічник агронома ASUS.

## 2.4 Економічна ефективність точних агротехнологій у рослинництві.

Проблеми реалізації системи точного землеробства в Україні

Економічна ефективність технологій захисту рослин. Економічні аспекти технологій диференційного застосування засобів хімізації. Ефективність точного землеробства і проблеми його використання у виробництві.

Організація СТЗ в Україні. Взаємодія програмно-апаратних засобів СТЗ в агрогосподарстві. Основні функції комплексів для побудови СТЗ агрогосподарств. Проведення навчально-практичних конференцій (заходів) по

СТЗ в Україні. Пропозиції щодо впровадження СТЗ в Україні. Шляхи впровадження системи ТЗ в господарствах України. Застосування організаційно-технічних заходів. Пошук джерел фінансування СТЗ. Етапи створення СТЗ. Інноваційні рішення зарубіжної сільськогосподарської техніки.

### **ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ТЕМ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

1. Знайомство з on-line ресурсами по точному землеробству в мережі Internet.
2. Оцінка якості роботи сільськогосподарських машин.
3. Методи здійснення вибірки проб ґрунту і його аналізу.
4. Застосування імовірісно-статистичних методів для контролю якості виконання технологічних операцій у точному землеробстві.
5. Енергетична оцінка технологій у рослинництві.
6. Ознайомлення з інтерфейсом геосистеми Digitals/Delta for Windows Version 5.0. Створення шаблонів карт.
7. Побудова плану земельної ділянки у середовищі Digitals.

### **ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ТЕМ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ**

1. Географічна інформаційна система – основний критерій економічного, соціального та культурного розвитку регіону.
2. Що таке ГІС/ДЗЗ-технології та їх місце в інфраструктурі геопросторових даних.
3. Аналіз використання ГІС при прийнятті управлінських рішень.
4. Система точного землеробства AMS, електроніка та сенсори.
5. Система диференційного внесення мінеральних добрив AGROCOM VRA.
6. Комп'ютерні системи підтримки прийняття рішень в галузі рослинництва.
7. Можливості використання аерофотознімків в сільськогосподарському виробництві.

8. Грунтово-агрохімічні індикатори у системі точного землеробства.

9. Використання космічних технологій в агропромисловому комплексі України.

10. Електронна карта – надмірність чи необхідність?

11. Методологія, інформатика та інженерне забезпечення точного землеробства в Україні.

12. Плюс та мінус. Наскільки добре працює автопілот ?

13. Що таке GPS, і як ця система працює ?

14. Відмови систем GPS

15. Комп'ютер і GPS: удвох ефективніше

16. Системи автоматичного водіння МТА.

17. Технічні засоби та технології застосування систем паралельного водіння та автопілотування в керованому землеробстві

18. Розробка і впровадження технологій точного землеробства в Германії.

19. Економічна ефективність точних агротехнологій у рослинництві.

20. Дистанційна зйомка в оптичному та мікрохвильовому діапазонах з метою картографування та моніторингу ґрунтів.

21. Визначення умісту гумусу в ґрунті неконтактними методами.

22. Технології точного землеробства на службі сільського господарства.

23. Землеробство майбутнього і техніка для нього.

24. Космос як найвищий рівень аграрних технологій.

25. АгроГІС – інноваційний інструмент для прийняття бізнес-рішень в рослинництві.

26. Електронні помічники агронома.

27. Базові станції автоматичного підкормування.

28. Супутникова система глобального позиціонування (GPS).

29. Супутникова система глобального позиціонування (Галілео).

30. Супутникова система глобального позиціонування (Глонасс).

Всього - 24 год.

## КРИТЕРІЇ ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ І УМІНЬ СТУДЕНТІВ

В екзаменаційній відомості підсумкова семестрова оцінка виставляється в національній та європейській системах оцінювання знань і при переведенні оцінки в систему ECTS викладач керується такими співвідношеннями:

Оцінка в національній системі	Оцінка ECTS	Визначення ECTS	Кількість балів з дисципліни
відмінно	A	Відмінно- відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	≥90
добре	B	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89
	C	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю помилок	75-81
задовільно	D	Задовільно – непогано, але із значною кількістю недоліків	66-74
	E	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-65
незадовільно	FX	Незадовільно – потрібно працювати перед тим, як отримати позитивну оцінку	35-59
	F	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота	<35

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Якушев В.П., Якушев В.В. Информационное обеспечение точного земледелия. – СПб.: Издательство ПИЯФРАН. 2007. – с. 384.
2. Дэн Эсс, Марк Морган Руководство по точному земледелию (The Precision-Farming Guide for Agriculturist), John Deer Publishing, 2004, 159 с. (русский перевод А.Г. Тарика, В.А. Забалуев)
3. Аніскевич Л.В. Системи керування нормами внесення матеріалів в технологіях точного землеробства: Автореф. дис... д-ра техн. наук: 05. 05. 11 / Національний аграрний ун-т. – К., 2005. – 36 с.
4. Войтюк Д.Г., Аніскевич Л.В., Гаврилюк Г.Р., Волянський М.С. Терміни точного землеробства // Техніка АПК. – 1999. - № 5. С. 29-30.
5. Войтюк Д.Г., Вигера С.М., Аніскевич Л.В. Точне землеробство. Яке місце в ньому відводиться захисту рослин // Захист рослин. – 2000. - № 8. – С. 25-26.

6. Ямков О., Хвоя М. Точне землеробство України: перший крок // Пропозиція. – 2000. - № 4. – С. 96-97.
7. Войтюк Д.Г., Кравчук В.І., Кошовий А.А., Баранов Г.Л. Технічні проблеми “Точного землеробства” в Україні // Вісник аграрної науки. – 2000. - № 9.
8. Альт В.В., Марченко Н.М., Колесникова В.А. Состояние и перспективы развития информационного обеспечения, автоматизации проектирования и реализации адаптивно-ландшафтных систем земледелия // Техника и оборудование для села. – 2005. - № 3. – С. 40-42.
9. Шевчук О.В., Коломієць С.І. Точне землеробство: переваги й перспективи // Захист рослин. – 2001. - № 5. – С. 18-20.
10. Войтюк Д.Г., Мудрик О.С., Деркач О.П. Наукова школа академіка Василенка Петра Мефодійовича: Монографія 1 ДНСГБ, НАУ // Розробка науковою школою академіка П.М. Василенка технологій точного землеробства. – К.: Аграрна освіта, 2005. – С. 45-49.
11. Адамчук В.В., Мойсеєнко Землеробство майбутнього і техніка для нього // Вісник аграрної науки. – 2001. - № 11. – С. 55-60.
12. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р., Аніскевич Л.В., Волянський М.С. Побудова картогам поживних речовин у ґрунті з використанням супутникової навігаційної системи. - Збірник наукових праць НАУ ”Механізація сільськогосподарського виробництва”, Т. ІХ, К.: НАУ, 2000. – с. 37 – 39.
13. Бідолах Д.І., Панасенко В.М., Козак О.В. Використання деяких елементів нових технологій при картографуванні ґрунтів // Вісник аграрної науки. – 2005. - № 1. – С. 69-71.
14. Трускавецький С.Р. До питання великомасштабного картографування ґрунтів // Вісник аграрної науки. – 2003. - № 1. – С. 75 – 76.
15. Гічка М.М. Дистанційна зйомка в оптичному та мікрохвильовому діапазонах з метою картографування та моніторингу ґрунтів // Вісник аграрної науки. – 2004. - № 12. – С. 65 -68.
16. Личман Г.И., Марченко Н.М., Дринча В.М. Основные принципы и перспективы применения точного земледелия. – М.: Россельхозакадемия, 2004. – 81 с.

17. Мельник Р.В. Параметри забезпечення ефективності застосування широкозахватних машинно-тракторних агрегатів у керованому землеробстві // Механізація та електрифікація с. – г.: Міжвід. темат. наук. зб. / УААН: ННЦ “ІМЕСГ”. – Глеваха, 2008. – Вип. 92. – С. 541 –547.
18. Броварець О.О. Дистанційне керування технологічними операціями роботизованих систем у точному землеробстві // Механізація та електрифікація с. – г.: Міжвід. темат. наук. зб. / УААН: ННЦ “ІМЕСГ”. – Глеваха, 2008. – Вип. 92. – С. 530 –535.
19. Казаченко Л.М., Казаченко Д.А. Переваги GPS-технологій під час розробки проектів консервації малопродуктивних і деградованих земель // Вісник Харківського національного технічного університету с.г. ім. П. Василенка, ”Механізація сільськогосподарського виробництва”, Вип. 75. Том. I, Харків: 2008. – с. 259 – 283.
20. Кравченко В., Сердюченко Н. та ин. Основи методології моніторингу агроресурсів та прогнозування врожайності сільськогосподарських культур за проектом MARS // Вісник Харківського національного технічного університету с.г. ім. П. Василенка, ”Механізація сільськогосподарського виробництва”, Вип. 75. Том. II, Харків: 2008. – с. 3 – 14.
21. Якушев В.П., Якушев В.В., Якушев Л.Н., Буре В.М. Элктронная карта урожайности как информационная основа прецизионного внесения удобрений // Земледелие. – 2009. - № 3. – С. 16 – 19.
22. Кравчук В., Любченко С., Ковтуненко О. Інтегрована система технологій керованого землеробства // Збірник наукових праць УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого / "Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України". – Дослідницьке, 2009. – Вип. 13 (27). Книга 2. – С. 50 – 52.
23. Кравчук В., Любченко С., Баранов Г., Цулая А. Принципи побудови, структура і склад інформаційної бази для формування Атек-завдань в системі керованого землеробства // Збірник наукових праць УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого / "Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової

- техніки і технологій для сільського господарства України". – Дослідницьке, 2009. – Вип. 13 (27). Книга 2. – С. 53 - 57.
24. Броварець О. Необхідність впровадження роботизованих систем для моніторингу стану сільськогосподарських угідь // Збірник наукових праць УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого / "Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України". – Дослідницьке, 2009. – Вип. 13 (27). Книга 2. – С. 58 -62.
25. Громитко В. Технічні засоби та технології застосування систем паралельного водіння та автопілотування в керованому землеробстві // Збірник наукових праць УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого / "Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України". – Дослідницьке, 2009. – Вип. 13 (27). Книга 2. – С. 68 - 76.
26. Попович О. Система керування процесом мівсцевизначеної сівби // Збірник наукових праць УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого / "Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України". – Дослідницьке, 2009. – Вип. 13 (27). Книга 2. – С. 77 - 81.
27. Трубников А. АгроГИС – инновационный инструмент для принятия бизнес-решений в растениеводстве // Аграрный эксперт. – 2009. - № 5. – С. 60 – 62.
28. Опришко О.О., Болбот І.М., Андріїшина М.В., Пасічник Н.А. Методичні підходи для керування вибіркоким внесенням добрив // Аграрна наука і освіта. – 2008. – Том. 9. - № 9. – С. 100 – 104.
29. Надикто В. GPS - навігатор на сівбі просапних // The Ukrainian Farmer. – 2010. - № 3. – С. 94 – 95.
30. Косик П. Електронний помічник агронома // The Ukrainian Farmer. – 2010. - № 2. – С. 84 – 85.
31. Коротич П. Чи є в Україні точне землеробство // The Ukrainian Farmer. – 2010. - № 1. – С. 74 – 75.
32. Куценко М. Базові станції автоматичного підкормовування // The Ukrainian Farmer. – 2009. - № 12. – С. 62 – 63.
33. Шпітальняк Я. Комп'ютер & GPS: удвох ефективніше // The Ukrainian Farmer. – 2010. - № 1. – С. 72 – 73.



34. Горда О. Точне землеробство і агрохімія // The Ukrainian Farmer. – 2009. - № 11. – С. 30 – 31.
35. Косик П. Відмови систем GPS // The Ukrainian Farmer. – 2009. - № 7. – С. 64 – 65.
36. Косик П. GPS – системи на обприскувачах // The Ukrainian Farmer. – 2009. - № 4. – С. 60 – 65.
37. Косик П. Електроніка на комбайнах // The Ukrainian Farmer. – 2009. - № 2. – С. 54 – 55.
38. Личман Г.И., Марченко Н.М. Космический моніторинг в системі точного земледелія // Сельскогозайственныє машини и технологи. – 2010. - № 1. – С. 27 – 31.
39. Лапиньш Д., Динабург Г., Плуме А. и др.. Эффективность точного земледелія и проблемы его внедрения в производство // Сельскогозайственныє машини и технологи. – 2009. - № 4 (11). – С. 26 – 28.
40. Рунов Б.А., Пильникова Н.В. Технологии точного земледелія и сохранение окружающей среды // Сельскогозайственныє машини и технологи. – 2009. - № 4 (11). – С. 14 – 16.
41. Колесникова В.А., Башкирова Т.Н., Мочкова Т.В. Экологически безопасные технологи применения жидких минеральных удобрений и средств защиты растений // Сельскогозайственныє машини и технологи. – 2009. - № 3 (10). – С. 41 – 45.
42. Альт В.В. Точные технологи в растениеводстве сибіри // Сельскогозайственныє машини и технологи. – 2009. - № 1 (8). – С. 19 – 22.
43. Хорошенков В.К., Гончаров Н.Т., Лужкова Е.С. и др.. Интегрированные информационные системы для автоматического управления сельскохозяйственными объектами // Сельскогозайственныє машини и технологи. – 2008. - № 2 (3). – С. 32 – 35.
44. Колесникова В.А., Марченко Л.М. и др.. Технично-технологическое обеспечение дифференцированного внесения жидких средств химизации // Сельскогозайственныє машини и технологи. – 2008. - № 6 (7). – С. 44 – 47.

45. Любич В.А., Бакиров Ф.Г. и др.. Ресурсосберегающая технология возделывания зерновых культур с применением элементов точного земледелия // Техника и оборудование для села. – 2009. - № 6. – С. 46 – 48.
46. Чорний С.Г., Гашпоренко І.М. Визначення вмісту гумусу в ґрунтах дистанційними методами // Вісник аграрної науки. – 2010. - № 3. – С. 14 – 17.
47. Медведєв В.В., Пліско І.В., Біцура В.Л. Від зональних – до точних агротехнологій // Вісник аграрної науки. – 2010. - № 5. – С. 52 – 57.
48. Болотова Т.М., Лісовий М.П. та ін.. Економіка технологій точного рослинництва // Вісник аграрної науки. – 2010. - № 6. – С. 64 – 66.
49. Медведєв В.В., Пліско І.В. та ін.. Знаряддя для диференційованого (точного) обробітку ґрунту // Вісник аграрної науки. – 2009. - № 4. – С. 50 – 53.
50. Личман Г. И., Марченко А.Н. и др.. Использование органических удобрений в системе точного земледелия // Техника в сельском хозяйстве. – 2009. - № 3. – С. 3 – 6.
51. Кравчук В., Любченко С. та ін.. Прогноз розвитку технологій виробництва продукції рослинництва з використанням інформаційно-керуючих засобів // Техніка і технології АПК. – 2010. - № 4(7). – С. 4 – 5.
52. Кравчук В., Любченко С., Войновський В. Інтегрована система керованого землеробства – необхідний засіб новітніх технологій. // Техніка і технології АПК. – 2010. - № 7(10). – С. 14 – 16.