

А.І. Соловйов, канд. екон. наук, доцент
Херсонський державний аграрний університет

ЕФЕКТИВНЕ УПРАВЛІННЯ АГРОВИРОБНИЦТВОМ НА БАЗІ ТЕХНОЛОГІЙ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

Постановка проблеми. Складна економічна ситуація, фінансова криза, протиріччя між господарською діяльністю та навколишнім середовищем, зумовлюють необхідність впровадження новітніх технологій в управління агровиробництвом. Мається на увазі застосування нових методів обробітку ґрунтів, особливих технологій вирощування сільськогосподарських культур. Це досягається за рахунок впровадження методів точного землеробства, яке дозволяє сьогодні широко застосовувати в аграрному секторі сучасні технології під час планування та виконання агротехнологій за рахунок використання бортових комп'ютерних систем, GPS-приймачів, засобів дистанційного зондування, геоінформаційних системи і технологій. Під точним землеробством розуміється управління продуктивністю посівів з урахуванням варіабельності факторів, що впливають на рослини в межах полів. Системи точного землеробства набувають все більшого застосування. Вони базуються на новому погляді на сільське господарство, в якому сільськогосподарське поле, неоднорідне за рельєфом, агрохімічному вмісту поживних речовин, потребує застосування на кожній ділянці найбільш ефективних агротехнологій [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливими дослідженнями з питань точного землеробства та його впровадження в практику агровиробництва відзначилися такі учені, як Н. Андрєєва, С. Ганначенко, В. Діхтяр, Г. Мазнев, М. Душко, Є. Міхеєв, А. Христенко, О. Шубравська та ін. Але акцентуючи увагу на технологічних аспектах і загальних висновках про позитивний економічний ефект від впровадження точного землеробства недостатньо висвітленими залишаються питання управління системами точного землеробства і виробництва сільськогосподарської продукції.

Формулювання цілей статті. Завданням статті є дослідження інформаційної складової, яка здійснюватиме зворотній зв'язок у системі управління та контролю технологічних процесів, що забезпечить функціональну оптимізацію і побудову структури програмно-аналітичної системи точного агровиробництва.

Виклад основного матеріалу досліджень. Ефективне управління аграрним виробництвом можливе із впровадженням «точного» виробництва продукції, яке ґрунтується на комплексі інформаційних, виробничих технологій та технічних засобах, що визначені для планування і досягнення максимального прибутку від реалізації сільськогосподарської продукції.

Сучасні принципи організації та управління точним виробництвом базуються на інформаційному, технологічному, технічному та фінансовому забезпеченні, що знаходяться у тісній взаємодії та використовуються при розробці бізнес-плану виробництва продукції, у якому визначають найменування товару для забезпечення потреб суспільства, оптимальні технологічні процеси для його виробництва, технічні засоби для виконання необхідних технологічних процесів, тактика і стратегію продажу продукції на ринку, розмір необхідного фінансового забезпечення та обчислюють рентабельність виробництва продукції.

Виробництво сільськогосподарської продукції при точному землеробстві включає в себе велику кількість елементів, але всіх їх можна розбити на три основні етапи:

- збір інформації про господарство, поле, культуру;
- аналіз інформації та прийняття рішень;
- виконання рішень – проведення агротехнологічних операцій.

Виходячи з цього основна задача управління аграрним виробництвом направлена на визначення оптимальних технологічних норм добрив і меліорантів, які відповідають оптимальному прибутку з урахуванням витрат на їх придбання та витрати на послуги впровадження технологічних процесів підживлення та захисту рослин в умовах достатнього або обмеженого капіталу агровиробника. Отже економічна структура організації та управління точним аграрним виробництвом може бути представлена у такому вигляді (рис. 1).

Завданнями точного землеробства є мінімізація витрат разом з максимізацією врожайності, що досягається, наприклад, за рахунок вибіркового внесення добрив на поле лише там, де це потрібно, точного висіву насіння та обліку знятого врожаю. Для впровадження точного землеробства необхідне проведення точного ґрунтового і агрохімічного обстеження території поля, яке дозволяє за розміщенням регулярних квадратів зробити заміри кількості гумусу, мікро-і макроелементів у полі. За даними спостереженнями геоінформаційна система розраховує ємність хімічних елементів в кожній точці поля. Складена карта дозволяє контролювати розподіл добрив під час робіт за допомогою пристроїв регулювання подачі речовин і пристроїв позиціонування. Подібний підхід

використовується також при визначенні диференційованої врожайності в межах поля.

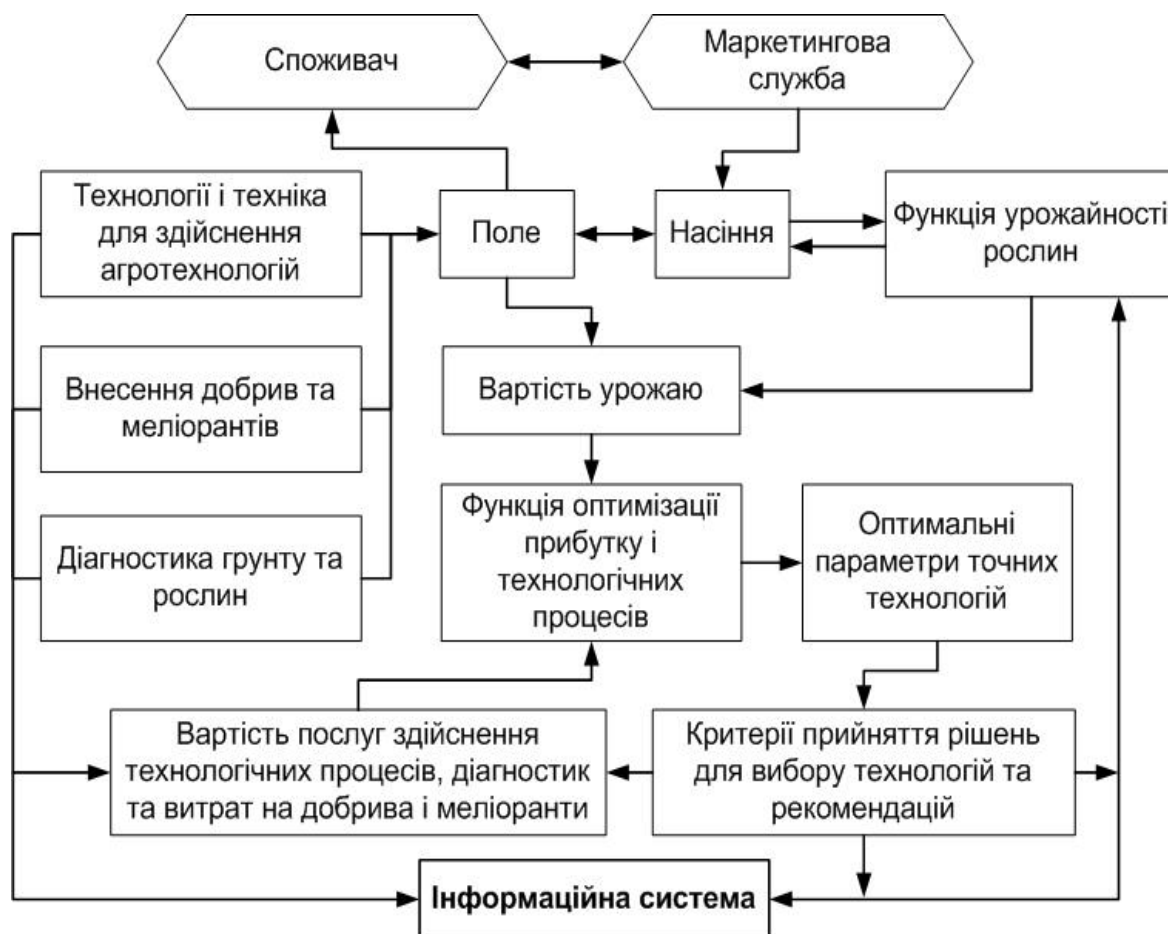


Рис. 1. Економіко-інформаційна структура точного аграрного виробництва

При виборі технології диференційованого внесення мінеральних добрив для впровадження в аграрне виробництво необхідно враховувати не тільки її економічну ефективність, але і соціальну та екологічну доцільність, а також технічну реалізацію в умовах конкретного регіону.

Економічний ефект (прибуток) від використання раціональної технології диференційованого способу внесення мінеральних добрив з урахуванням внутрішньої неоднорідності родючості ґрунтів кожного поля може бути отримана за рахунок:

- зниження дози добрив, порівняно із середньою розрахунковою дозою, при отриманні рівного врожаю сільгоспкультур (зростання окупності добрив);

- підвищення врожайності в результаті точного внесення елементів живлення у необхідних кількостях;

- економії експлуатаційних витрат і витрат праці на транспортування, підготовку і внесення добрив при зниженні витрати добрив;

- зростання цін на сільгосппродукцію високої якості (однорідність зерна, підвищення цукристості, крахмальності, олійності тощо).

Ефективне виробництво сільськогосподарської продукції у галузі рослинництва на базі використання точних технологій землеробства можна представити у вигляді агроекономічної архітектури (рис. 2), яка здійснюватиме зворотній зв'язок у системі управління та контролю технологічних процесів, що забезпечить функціональну оптимізацію агровиробництва.

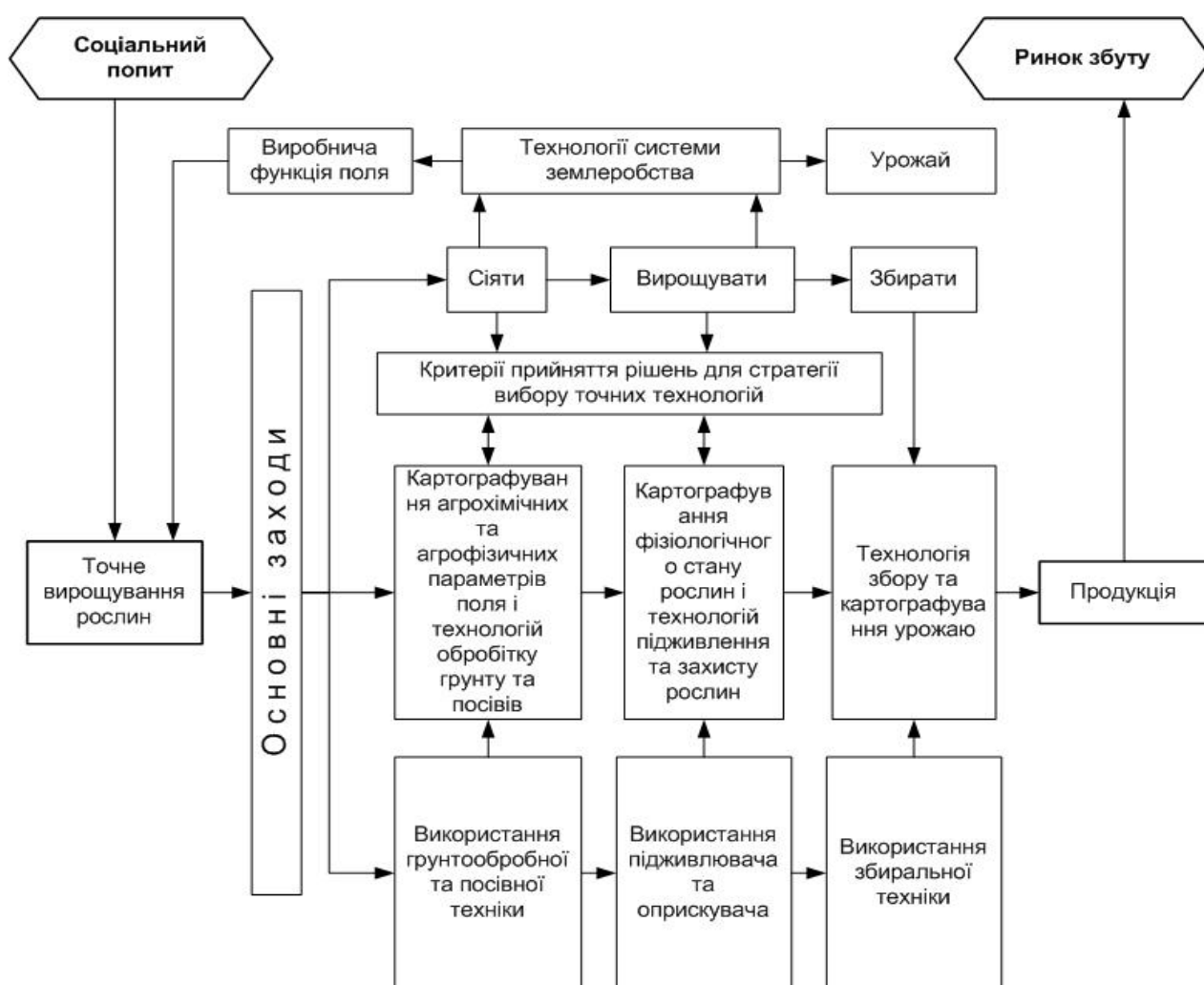


Рис. 2. Агроекономічна архітектура виробництва сільськогосподарської продукції на базі елементів точних технологій землеробства

Точне землеробство в адаптивно-ландшафтних системах є механізмом виконання наступних економічних та виробничих законів:

єдності організму і середовища; сукупної дії факторів життя рослин; повернення елементів живлення в ґрунт; мінімуму, оптимуму, максимуму факторів розвитку рослин та забезпечення необхідного економічного ефекту тощо.

Передумовами використання елементів точного землеробства в аграрному виробництві сприяли сучасні досягнення інформаційних технологій та результати раніше проведених досліджень, які дали змогу визначити оптимальні параметри родючості сільськогосподарських угідь у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Системний підхід у точному агровиробництві забезпечує послідовність виконання технологічних операцій, починаючи із сучасних підходів та методів дистанційного зондування Землі і закінчуючи конкретними агроприйомами з урахуванням гетерогенності відповідних полів та безперервної оцінки фітосанітарного стану посівів. Використання техніки нового покоління в сучасному веденні аграрного виробництва, її сумісність, адаптивність до відповідних ґрунтово-кліматичних умов, доцільний підбір засобів хімізації дозволяє науковцям технологіям оптимізувати ресурсну базу виробництва і визначити оптимальну технологію агровиробництва із використанням автоматизованих систем управління на основі геоінформаційних систем. В результаті виходить запрограмована продуктивність агроценозів, екологічно безпечна, з бажаною якістю сільськогосподарська продукція. Виходячи з вище наведеного точне землеробство в аграрному виробництві можна представити у вигляді програмно-аналітичної системи точного агровиробництва, яка представляє собою комплекс з оптимізації виробничо-економічної діяльності галузі рослинництва сільськогосподарського підприємства, яка базується на використанні сучасних геоінформаційних систем, Web-технологій, цифровій топооснові господарства і тематичних топопланів сільськогосподарських угідь, супутникових систем глобального позиціонування, електронних датчиків, мікропроцесорної техніки, систем передачі, прийому, обробки, аналізу інформації.

Структуру програмно-аналітичної системи в точному агровиробництві можна представити у вигляді інформаційного комплексу (рис. 3) із відповідними автоматизованими робочими місцями (АРМ) фахівців, який забезпечує наступні функції: ведення книги історії полів та сівозмін; фактичний облік ресурсного потенціалу (сільськогосподарські угіддя, сільськогосподарська техніка, машини та обладнання, кадровий склад, основні витратні матеріали (добрива, насіння, пестициди, паливо); планування виробництва сільськогосподарської продукції; створення

структури посівних площ; програмування урожайності з розрахунком доз внесення необхідних добрив, потреби в насінні, засобах захисту рослин, ПММ тощо; створення технологічних карт виробництва в розрізі полів, культур, груп культур, з розрахунком собівартості виробництва і потреби в матеріально-технічних, людських і фінансових ресурсах на кожен день; фактичний облік проведених робіт з виробництва продукції та використання ресурсів на кожен день; використання даних космічного моніторингу за станом земель і посівів; моніторинг в режимі реального часу проведення польових робіт з використанням GPS; генерація звітів, таблиць, картограм.

Для планування виробництва продукції рослинництва необхідно формувати бази даних: основних виробничих ресурсів підприємства; паспортів сільськогосподарських угідь у розрізі полів (відповідно до розділів книги історії полів і сівозмін); структури посівних площ (сівозмін) відповідно до плану виробництва продукції рослинництва, з розміщенням культур на конкретних полях тощо.

Програмно-аналітична система точного агровиробництва також повинна використовувати дані космічного моніторингу із використанням підхові дистанційного зондування Землі (температура приземного шару, вегетаційний індекс (EnhancedNormalizedDifferenceVegetationIndex - ENDVI), площа снігового покриву тощо).



Рис. 3. Структуру програмно-аналітичної системи точного агровиробництва

Контроль про хід проведення польових робіт здійснюватиметься інформаційно-аналітичною системою на основі даних, отриманих з використанням GPS навігатора і датчиків контролю виробничих процесів (глибина оранки, витрата палива, обсяг намолоту зерна, площі виконаних робіт), що передаються за допомогою стільникового зв'язку в режимі реального часу на сервер або записані у флеш-пам'ять навігатора. Використання у точному аграрному виробництві геоінформаційних систем дозволяють зібрати великий спектр даних про фактори продуктивності агроєкосистем, здійснити детальний аналіз їх впливу на формування продуктивності рослин і розробити технологію обробітку сільськогосподарських культур для господарства, поля і конкретної ділянки з урахуванням стану родючості ґрунтів та вимог відповідних рослин.

Одним з найважливіших напрямків використання аграрних ГІС є зниження транспортних витрат і управління логістикою на аграрному підприємстві. За допомогою карти транспортних шляхів та GPS-приймачів у системі проводиться контроль за технікою на полі та шляхи при перевезенні сільськогосподарських вантажів і проведення робіт. Система дозволяє прокладати оптимальний маршрут руху між полем, місцями зберігання продукції та станцією техніки; стежити за відхиленням машин від маршруту, витратами пального та графіком їх руху; автоматизовано формувати маршрутні листи; вести контроль за технікою на полі; визначати зони ефективного обслуговування полів технічними засобами. У центральному диспетчерському пункті накопичується вся інформація щодо руху транспортних засобів, що дозволяє проводити її аналіз з метою пошуку варіантів зниження транспортних витрат і запобігання втрат продукції при перевезенні.

Висновки. Світова практика свідчить про те, що витрати на обладнання точного землеробства окупаються за 2-4 роки і дозволяють скоротити витрату насіння і добрив, оптимізувати управління персоналом та розподіл трудових ресурсів. Впровадження системи точного землеробства дозволить здійснювати зворотній зв'язок у системі управління та контролю технологічних процесів, що забезпечить функціональну оптимізацію і побудову структури програмно-аналітичної системи точного агровиробництва.

Бібліографічний список: 1. Точне землеробство – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://topbiz.com.ua/?act=uslugi_info&id=166&c_id=. 2. Міхеєв Є.К. Інформаційні системи в землеробстві. Ч.1 Системи прийняття рішень на рівні проектування і планування / Є.К. Міхеєв. – Херсон. – ХДУ. – 2005. – 280 с. 3. Сельское хозяйство западных стран на постиндустриальном этапе развития / Н. Андреева // Мировая экономика и международные отношения. – 2009. – № 7. – С. 91 – 96. 4. Ганначенко С.Л. Інноваційні ресурсозберігаючі технології в землеробстві / С.Л. Ганначенко // Економіка АПК. – 2012. – № 1. – С. 99–103. 5. Діхтяр В. Широкий вибір і повільні зміни / В. Діхтяр // АгроПерспектива. – 2011. – № 12 (141). – С. 75–76. 6. Мазнев Г.Є. Геоінформаційні технології в аграрному виробництві / Г.Є. Мазнев // Економіка АПК. – 2011. – № 4. – С. 130–136. 7. Христенко А.О. Проблеми ефективності точного землеробства / А.О. Христенко // Вісник аграрної науки. – 2009. – № 6. – С. 18–21. 8. Шубравська О.В. Інноваційні трансформації агропродовольчого сектора економіки: світові тенденції та вітчизняні реалії / О.В. Шубравська // Економіка і прогнозування. – 2010. – № 3. – С. 90–102.

Солов'єв А.И. Эффективное управление агропроизводством на базе технологий точного земледелия. Обосновано використання систем точного земледілля, для підвищення ефективності управління агропроизводством. Предложено внедрение структуры программно-аналитической системы точного агропроизводства для осуществления обратной связи в системе управления и контроля технологических процессов.

Solovyov A. Effective management of agro-industry technology-based precision farming. Justified the use of precision farming, for improving the management of agricultural production. Proposed introduction of software structure analysis system for the implementation of agro-accurate feedback system.