

6. Мицай М.А. Теоретичні основи землевпорядного проектування: Курс лекцій. — Л.: ЛДСГІ, 1995. — 91 с.

7. Русан В.М. Економіка раціонального сільськогосподарського землекористування / В.М. Русан. — К.: ННЦ ІАЕ, 2009. — 200 с.

8. Щурик М.В. Екологічні аспекти підвищення ефективності використання земельних ресурсів Карпатського регіону / М.В. Щурик // Регіональна економіка. — 2006. — № 1. — С. 212—217.

Стаття надійшла до редакції 20.03.2011 р.

УДК 338.436

Є. Є. Білоус, здобувач кафедри економіки агропромислових формувань ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана»

МОДЕЛЬ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ТА НАЛАГОДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОТОКІВ НА ПІДПРИЄМСТВАХ АПК

Анотація. У статті на прикладі технології «Точне землеробство» аналізується процес розробки систем, що призначені для формалізації процесу прийняття рішень на аграрних підприємствах з інформаційно-інтенсивною практикою. Наведено більше 20 факторів, які характеризують процес прийняття рішень, а також наведено діаграму потоку даних, що демонструє інформаційний потік «від даних до рішення».

Ключові слова. Інформаційна інтенсивність; Інформаційні потоки; Прийняття рішень; Діаграма потоку даних.

Аннотация. В данной статье рассматривается процесс разработки систем, которые предназначены для формализации процесса принятия решения на аграрных предприятиях с информационно-интенсивной практикой на примере «Точного земледелия». Приведено более 20 факторов, которые характеризуют процесс принятия решения, а также приведена диаграмма потока данных, демонстрирующая информационный поток «от данных до решения».

Ключевые слова: информационная инновационность; информационные потоки; принятие решений; диаграмма потока данных.

Abstract. This paper describes the development of systems which intend to formalize agrarian producer's decision-making process in information-intensive practices, and its evaluation in the context of Precision Agriculture (PA). Twenty-one decision-analysis factors were identified to characterize an agrarian producer's decision-making process. Then, a general data flow diagram (DFD) was constructed that describes the information flows "from data to decision".

Key words. Information-intensification; Dataflows; Precision Agriculture;

Вступ. Останні досягнення у сфері інформаційних технологій дозволяють аграрним підприємствам одержувати великий обсяг

інформації, яка за наявності правильної організації може бути використана з метою зниження невизначеності у процесі прийняття рішень. Дане явище можна охарактеризувати як інформаційну інтенсифікацію.

Наприклад, точне землеробство можливо характеризувати, як наукову концепцію в основі якої лежать уявлення про неоднорідність сільськогосподарських угідь за фізико-хімічними властивостями ґрунту та його локальними кліматичними особливостями. Ця концепція характеризується інформаційно-технічною місткістю через залучення систем глобального позиціонування GPS, спеціальних датчиків, аерофотозйомки знімків з супутників, а також спеціальних програм для агроменеджменту на базі геоінформаційних систем (ГІС).

Очевидно, що вказана інфраструктура породжує значну кількість даних, у зв'язку з чим вона вважається інформаційно-інтенсивною.

Постановка проблеми. Аграрні підприємства, що ведуть точне землеробство, стикаються з багатьма труднощами у напрямку до ефективного використання ненормованого обсягу даних, але через небажання, або брак часу, проведення аналізу та інтерпретація даних не здійснюється в необхідному обсязі. Тому постає завдання визначити корисність, важливість і відповідність даних, які могли б оптимізувати діяльність аграрних підприємств. При цьому менеджери аграрних підприємств повинні мислити системно стосовно своїх інформаційних потреб, вартості інформації, її альтернативних джерел, ідентифікуючи інформацію, яку потрібно використовувати до та під час прийняття рішень. У цілому можемо виділити дві проблеми у даній сфері: здійснення ефективного аналізу та інтерпретації даних на аграрних підприємствах в умовах інформаційно-інтенсивного господарювання, а також відсутність моделей формалізованих рішень.

Аналіз існуючих досліджень за даною проблемою. Прийняття рішень є ключовим питанням аграрного менеджменту і виступає предметом багатьох досліджень. Тему, що стосується прийняття рішень, досліджували Д.Г. Марч, Р.М. Сайерт, Г. Саймон, Г. Коэн, В.Г. Андрійчук, Л. Бауер. Кожен з наведених дослідників тим тим чином намагався вирішити окреслені вище проблеми. Так, серед перших науковців, які займалися розробкою теорії прийняття рішень, були Д.Г. Марч та Р.М. Сайерт. Вони сформулювали чотири основні концепції:

- квазірішення конфлікту;
- відхилення від невизначеності;
- проблематичного ризику;

— організаційного навчання [7].

Аналіз даних концепцій дозволяє зробити висновок про те, що формалізація управлінських рішень сприяла б реалізації таких концепцій на аграрних підприємствах. Також слід наголосити на тому, що вітчизняні науковці у співпраці із зарубіжними колегами (йдеться про В.Г. Андрійчука та Леонарда Бауера) зробили вагомий внесок у вирішення важливих питань менеджменту, таких як прийняття рішень та управління ризиком. Зокрема, вони дослідили і обґрунтували основні типи рішень, такі як рішення ресурс-ресурс, продукт-продукт, ресурс-продукт та ін. [6].

Виділення невирішених проблем та формулювання цілей статті. Проте, станом насьогодні не розроблено концепції створення програмного продукту, застосовуючи який, аграрні підприємства змогли б вийти на новий рівень ефективного аналізу та інтерпретації даних, здійснюючи свою діяльність в умовах інформаційно-інтенсивних галузей господарства.

У зв'язку з цим, цілями даної статті будуть перш за все: визначення критеріїв розробки вищевказаного програмного продукту, аналіз процесів прийняття рішень на аграрних підприємствах та характеристика результатів прийнятих рішень.

Виклад основного матеріалу. З розвитком інформаційних технологій постає питання більшої формалізації рішень.

Станом насьогодні менеджери аграрних підприємств мають доволі багатий вибір програмних продуктів, які можуть допомогти проаналізувати отримані дані, але відсутні продукти, які дозволяють управляти процесом прийняття рішень.

Для створення такого продукту необхідно визначити основні критерії його розробки, що потребує ґрунтовного дослідження, в межах якого можна виділити наступні напрямки. По-перше, виявлення факторів які можуть впливати на будь-яке управлінське рішення. По-друге, виявлення переліку основних рішень, що приймаються відповідальними особами на аграрному виробництві у розрізі таких контекстів, як виробництво, фінанси, продаж, управління персоналом, управління бізнес-процесами. По-третє, формалізація процесу прийняття рішень. По-четверте, підготовка технічного завдання на розробку програмного забезпечення, що буде сприяти формалізованому прийняттю рішень.

У даній статі ми торкнемося першого пункту загального дослідження, тобто виявлення ключових факторів, які можуть вплинути на прийняття рішень.

Виявлення факторів для прийняття рішень. Для визначення факторів, що впливають на прийняття рішень, першим кроком є

розробка переліку питань, спрямованих на виявлення відповідної інформації у менеджера аграрного підприємства. Ці питання були сформульовані на базі теорій управлінсько-інформаційних систем (УІС) та інформаційних систем (ІС). Управлінсько-інформаційні системи — це сукупність формальних бізнес систем, що спроектовані для забезпечення організації інформації. Системно побудовані УІС відповідають набору питань, що називається «5 W's and an H» [1]:

Яка інформація необхідна?

Коли потрібна інформація ?

Хто потребує необхідної інформації?

Де необхідна інформація?

Чому необхідна інформація?

Скільки коштує ця інформація?

Додатково визнається, що інформаційна система повинна відповідати на такі питання:

Яка інформація необхідна для здійснення основної діяльності, яке джерело інформації, її форми та періодичність отримання?

Яка інформація може бути отримана під час здійснення діяльності і які характеристики інформації?

Хто є отримувачем інформації? [2].

Відповіді на вище сформульовані питання повинні бути знайдені на початку розробки систем УІС та ІС. Потім вони повинні бути розширені додатковими питаннями, що віддзеркалюють процес прийняття рішень у логічному та послідовному порядку, і на які менеджер підприємства може відповісти.

Методологія збору інформації. Процедура збору інформації від менеджерів аграрних підприємств характеризується наступним змістом: спочатку менеджер наводить перелік операцій поточного сезону, від підготовки поля до операцій, що проводять після збору врожаю. Потім, рішення що були прийняті для кожної сільськогосподарської операції, повинні бути ідентифіковані і викладені у хронологічному порядку. Всі рішення класифікуються на: стратегічні, тактичні, операційні.

Таблиця 1

ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ [4]

Фактор	Пояснення та деталі	Приклад: Вибір посівної норми
(1) Контекст рішення	Опис ситуації, яка стосується, або впливає на рішення.	
(2) Стратегія менеджменту	Філософія менеджменту, яка віддзеркалює цінності менеджера	Максимізувати врожай

Продовження табл. 1

Фактор	Пояснення та деталі	Приклад: Вибір посівної норми
(3) Назва рішення	Просте запитання, що визначає рішення	Яка посівна норма?
(4) Рівень рішення	Тип рішення (стратегічне, тактичне, операційне)	Тактичне
(5) Результати прийнятого рішення	Результуючі твердження	Карта застосування (application map); дата висіву, потенціал врожаю
(6) Хто приймає рішення	Особа, яка приймає рішення	Агроном
(7) Хто приймає участь у прийнятті рішення	Особи, які допомагають приймати рішення	Консультанти
(8) Хто впливає на прийняття рішень	Особи які можуть впливати на рішення.	Постачальники насіння
(9) Періодичність прийняття рішення	Періодичність, з якою приймається дане рішення	Щорічно
(10) Час, коли необхідно прийняти рішення.		Січень
(11) Тригери рішення	Подія, яка впливає на прийняття рішення.	Граничний строк прийняття рішення. Повинно бути прийнято до Квітня.
(12) Попередні рішення	Без чого неможливе прийняття рішення	Вибір сорту, агрохімічної програми.
(13) Інформація, яка необхідна для прийняття рішення	Інформація, яка необхідна безпосередньо для прийняття рішення	Тип ґрунтів, дані по врожаю, вологість ґрунту, історія поля стосовно попередніх висівів. Результати досліджень і досвід постачальників. Рекомендована норма висіву. Інформація про дренаж
(14) Бажана інформація	Інформація, яку особа, що приймає рішення бажає отримати.	Більше інформації про погоду; інформація про популярцію бур'янів. Інформація про вологість ґрунту.
(15) Джерела даних	Звідки дійшла інформація до особи, що приймає рішення.	Паперові носії, особистий досвід (1, 2, 4); Дані, що отримані віддалено.

Фактор	Пояснення та деталі	Приклад: Вибір посівної норми
(16) Фізичне розташування інформації	Фізичне розміщення інформації. Місце, де зберігається інформація	Опубліковані матеріали : газети, журнали, інформаційні листи. Особиста комунікація з постачальниками насіння.
(17) Вартість інформації	Вартість придбання інформації	
(18) Опис процесу обробки інформації	Шляхи які інформація повинна пройти	
(19) Інструменти, які необхідні для обробки інформації	Засоби обробки інформації	ПК, GIS пакет, звітний файл для контролера
(20) Наявність ресурсів, які необхідні для прийняття рішень	Перелік ресурсів, які необхідні для прийняття рішень	
(21) Критичні зауваження	Важливі питання, які можуть вплинути на рішення	У цілому ми вважаємо, що карти є правильними. При цьому погода є критичним фактором

Розробка моделі потоку даних. Усі головні питання, які відображено в табл. 1, були використані для побудови моделі потоку даних (DFD). Мета DFD діаграми — організація зв'язків між різними факторами, починаючи від збору даних, трансформацію даних в інформацію, і потім в рішення.

Нотація DFD складається з кількох типів елементів: «процеси», «зовнішні суб'єкти», «datastore», «потоки даних». Процес отримує дані, трансформує їх і продукує результат. Зовнішні суб'єкти є джерелом даних, що використовуються в моделі. Datastore — це місце, де дані тимчасово, або постійно зберігаються. Потік даних слугує для передачі даних між різними компонентами системи.

Запропонована модель потоку даних базується на аналізі факторів, що демонструються на рис. 1.

Схема розбита на три секції, що пов'язані з трансформацією даних в інформацію, а інформації в рішення. Головна структура моделі складається з кількох факторів, що відображені в табл. 1.

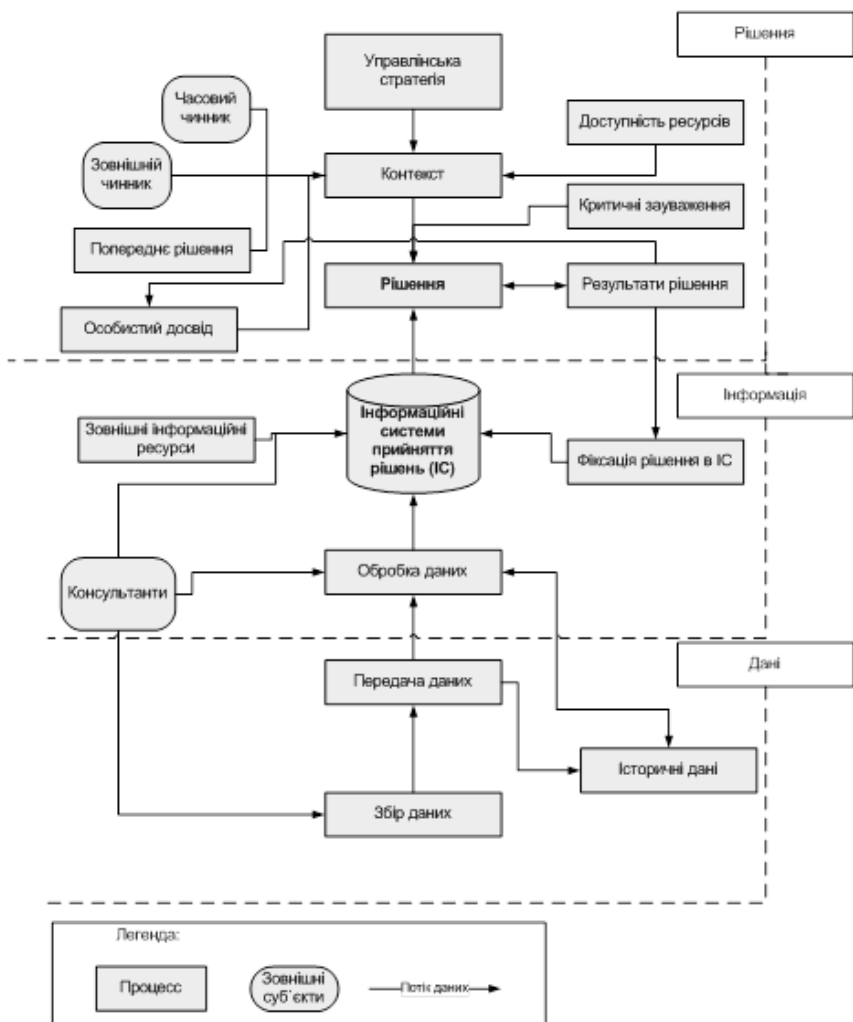


Схема 1. Характерна діаграма потоків прийняття рішення в інформаційно-інтенсивному сільському господарстві

Рис. 1. Характерна діаграма потоків прийняття рішення в інформаційно-інтенсивному сільському господарстві

Згідно з контекстом кожної операції є ряд управлінських узвичаєнь, що впливають на рішення фермера чи аграрного менеджера. Інші компоненти моделі демонструють джерела

даних чи інформації. Джерелами даних можуть бути консультанти, історичні дані або інші зовнішні ресурси. Історичні дані це фактичні дані минулих періодів про поля, врожай, ґрунт та інші топографічні дані. Процес збору даних належить до процесу збору даних на полі. «Передача даних» є процесом переносу даних з комп'ютерів техніки чи персональних кишенькових комп'ютерів, що використовуються для збору даних з поля на офісний комп'ютер. Необроблені дані можуть бути збережені в історичну базу даних. «Процес обробки» включає ідентифікацію і виправлення помилок у необроблених даних, і процес трансформації даних з поля у формат, який може бути використаний в інформаційній системі. Дані можуть бути використані для генерації карт тренду врожаю, карти ґрунтів або інші атрибутивні карти в ГІС системи [5]. Менеджер аграрного підприємства може також змінювати формат даних на етапі обробки даних і зберігати їх в історичній базі даних.

Під «інформаційною системою» ми розуміємо будь-який комп'ютерний алгоритм, що забезпечує керовану інформацію, яка може бути використана безпосередньо менеджером — людиною, що приймає рішення. Наприклад, різні види прикладного програмного забезпечення, моделі зростання врожаю, системи збалансованих показників. Алгоритми можуть бути у вигляді графіків, шаблонів з макросами, чи більш досконале програмне забезпечення таке, як ГІС, стохастичне моделювання погоди, програмне забезпечення для моделювання врожаю та інші експертні системи.

Інформаційні системи можуть генерувати одну рекомендацію або генерувати діапазон можливих результатів на основі яких формується остаточне рішення при цьому береться до уваги персональний досвід, доступність ресурсів та інших факторів в контексті цілей менеджменту. Включення економічного ризику чи невизначеності може скоригувати сценарії розвитку підприємства через врахування таких факторів як лімітовані ресурси, клімат і під час виробничого циклу забезпечити менеджмент у режимі реального часу потрібною інформацією.

Процес прийняття рішення ініціюється часовим чинником або локальним чинником (наприклад, передача даних від машини, що устаткована GPS) або зовнішнім чинником (наприклад, пропозицією спеціалізованого обладнання). Також можуть бути використані такі джерела як особистий досвід, попередні рішення, досту-

пність ресурсів та управлінська стратегія (контекст рішення). Процес прийняття рішення генерує результати, що поновлюють записи в базі даних та особистий досвід. Якщо результати прийнятого рішення не відповідають очікуванням, можлива наступна ітерація обробки інформації, запит додаткової інформації з зовнішніх ресурсів або аналіз існуючої інформації під іншим кутом.

Висновки. Використання інформаційно-інтенсивних технологій аграрними підприємствами вимагає від менеджерів аграрних підприємств значної уваги до збору даних їх обробки та трансформації у інформацію, яка в подальшому може бути використана для прийняття рішень. На шляху до цієї мети очевидним є виявлення основних факторів, які впливають на прийняття рішення. Розробка моделі інформаційного потоку дозволяє відобразити взаємозв'язок між факторами та зрозуміти їх вплив на остаточне рішення. Дана методологія стоїть на шляху до формалізаційного підходу під час прийняття рішень, що обумовлений модернізацією інформаційно-технологічної бази аграрних підприємств.

Література

1. Mittra, S.S., 1986. Decision Support Systems: Tools and Techniques. John Wiley & Sons Inc., Cincinnati, OH, USA. 315 p.
2. Checkland, P., 1999. Soft Systems Methodology in Action. John Wiley & Sons Inc., Chichester, UK. 235 p.
3. Koory, J.L., Medley, D.B., 1987. Management Information Systems: Planning and Decision-Making. South-Western Publishing Co., Cincinnati, OH, USA. 450 p.
4. A model of decision-making and information flows for information-intensive agriculture S. Fountas, D. Wulfsohn, B.S. Blackmore H.L. Jacobsen, S.M. Pedersen. 260 p.
5. Blackmore, B.S., 2000. Using Information Technology to improve crop management — Weather & Agro-Environmental Management. In: AgMet Millennium Conference, Dublin, Ireland. 325 p.
6. Андрійчук В., Бауер Л. Менеджмент: прийняття рішень і ризик: Навч. посібник. — К.: КНЕУ, 1998. — 316 с
7. Классики менеджмента / Под ред. М. Уорнера / Пер. с англ. под. ред. Ю.Н. Каптуревского. — СПб.: Питер, 2001. — 1168 с.

Стаття надійшла до редакції 25.04.2011 р.