

МЕТОДИ УДОСКОНАЛЕННЯ БАЗИ ЗНАНЬ ПОКАЗНИКІВ В АВТОМАТИЗОВАНІЙ ІНФОРМАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ “СЕЛО”

В. О. ЗАВАЛЕВСЬКА
кандидат економічних наук,
заступник генерального директора
з наукової роботи
НДІ “Украгропромпродуктивність”,
О. В. СУЩЕНКО
ЗНДЦ “Поліськагропромпродуктивність”

Розглянуто методи вдосконалення бази знань показників, яка може бути використана при проведенні досліджень соціально-економічного розвитку сільських територій.

Постановка проблеми. На сучасному етапі постреформеного розвитку сільськогосподарського виробництва становлення українського села – основний важіль збереження його життєздатності, підвищення конкурентоспроможності як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Воно є також важливим фактором гарантування продовольчої безпеки країни, збереження селянства як носія української ідентичності, культури та духовності.

Враховуючи те, що ефективність і результативність державної аграрної політики комплексного розвитку сільських територій, підвищення життєвого рівня селян, покращення їх соціального захисту значною мірою залежать від об'єктивної і повної оцінки стану соціально-економічної ситуації на селі, актуальним на сьогодні є аналіз трансформаційних процесів, які відбуваються в сільській місцевості та прогноз розвитку сільських територій.

Виконання вищевказаних завдань на даний час неможливо без використання нових наукоємних інформаційних технологій обробки великих масивів інформації, які забезпечують швидкість, точність, оптимальний об'єм робіт і, в кінцевому результаті, економію живої та уречевленої праці.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження теоретичних аспектів проблеми інформаційного забезпечення прийняття оптимальних управлінських рішень, обґрунтування факторів покращення соціально-економічного розвитку, підвищення ефективності в аграрному секторі економіки розглянуті в роботах багатьох вітчизняних вчених, зокрема О. Булавки [1], В. Вітвіцького [2], М. Кропивка [5,11], П. Саблука [11] та інших. Поряд із цим, для роботи з адміністративною структурою і структурою соціально-економічних показників як людини, так і комп'ютеру, запропоновано механізм структурних чисел, які управляються методами математики структурних чисел [9]. Методологічними перевагами такого підходу до вирішення вищезазначених завдань є системність бачення подій в процесі трансформації сільських територій. Однак у сучасній аграрній науці не в повній мірі вирішені питання формування інформаційної бази даних в повному об'ємі, їх аналізу та зіставлення прогнозів.

Мета статті – обґрунтувати можливості використання структур знань в управленні сільськими територіями на основі автоматизованої обробки паспортів сільських населених пунктів, відстеження і відображення в таблицях, діаграмах і на картах трансформаційних процесів демографічної, економічної та екологічної ситуації на селі. Це дасть можливість забезпечення точною й вичерпною інформацією центральні та місцеві органи виконавчої влади для прийняття оптимальних управлінських рішень відносно соціальної політики держави в питаннях розвитку сільських територій. Адже саме сільськогосподарське

виробництво є основним джерелом формування доходу селян, який, у свою чергу, визначає їх рівень і спосіб життя, а також забезпечує потребу в самореалізації через суспільно корисну працю.

Виклад основного матеріалу. Створена на основі теорії управління економікою знань аналітична інформаційна система (АІС) “Село” (analytical information system (AIS) “Selo”) – система управління даними і знаннями – забезпечує вирішення завдань користувача відносно накопичення даних паспортизації, їх узагальнення та аналізу. Система автоматично формує паспорт як для окремого села, так і узагальнений по сільській (селищній) раді, району, області та державі в цілому, користуючись фактичними показниками стану соціально-економічного розвитку кожного сільського населеного пункту по роках, які містяться в базах даних кожної області.

У теорії економіки знань існує закон зростання ефективності виробництва в результаті віртуальної економіки. Існування і дія цього закону пов'язані з віртуалізацією економічного простору, яка відбувається за рахунок розробки і впровадження всеохоплюючих структур знань, втілених в інтелектуальні інформаційні системи. Віртуалізація економіки створила небачені раніше можливості з прискорення виробничих процесів, а головне – прискорення процесів підготовки виробництва і впровадження механізмів інтелектуального доступу споживачів до потрібних товарів.

У загальному випадку в процесі зародження знання послідовно проходять чотири фази свого існування:

- наявність певної кількості об'єктів (теза);
- виявлення і конкретизація суті (аналіз);
- логічна інтеграція множини елементів у клас (система);
- створення ієрархічного простору елементів (структура).

Результатом перших двох фаз отримання знань є стан, коли все відомо. Третя і четверта фази створюють стан, коли все зрозуміло. Створення управлінських знань також проходить вищезазначені фази.

Для управління в умовах перенасиченості інформацією керівнику необхідно мати кілька альтернативних рішень і достовірний критерій вибору найбільш прийняттого варіанта. Для прийняття оптимального рішення недостатньо простого створення значної кількості структур. Основою для вибору найефективнішої структури виступає критерій раціональності останньої, а саме мінімум середньої довжини доступу до потрібної інформації.

Мета використання знань полягає в усуненні невизначеності в процесі прийняття управлінських рішень, досягненні збалансованості навантаження на всі гілки управління.

Зростання знань відбувається згідно з принципом еволюції знань. Але разом з появою можливості точного вимірювання рівня раціональності або організаційної узгодженості структури, з'являється можливість побудувати теорію еволюції знань.

Виходячи з принципу еволюції стає можливим розрахунок ентропії і визначення шляху досягнення максимальної організованості для підприємств, міністерств і т.н.

Технологія розвитку управлінських знань послідовно проходить наступні фази:

1. Визначення загальноекономічного або соціального змісту (виробництво, накопичення, споживання тощо) з урахуванням факторів виробничо-господарської діяльності (фінанси, конструкторсько-технологічна діяльність, збут і т.н.), порівнюючи цілі управління, методи і засоби, які застосовуються для їх досягнення.

2. Структурний аналіз процесів управління з визначенням складових простору даних і уточнення параметрів кожного з них, що базується на розподілі інформації процесу управління на складові частини (гілки) з урахуванням вибраних критеріїв змістовної суті об'єкта.

3. Систематизація – процес переробки проаналізованої інформації, її виклад в якісно новому вигляді з метою порівняння всіх видів джерел інформації для їх упорядкування в певній послідовності з урахуванням того, що система – це сукупність

двох і більше елементів, які відповідають трьом умовам: поведінка кожного компонента впливає на поведінку цілого; поведінка компонента, його вплив на ціле взаємозалежні; якщо існують підгрупи компонентів, кожна з них впливає на поведінку цілого і жоден з них не впливає незалежно.

4. Структуризація проводиться шляхом логічного об'єднання складових рис, які відображають сутність об'єкта для створення нового образу. Структуризація спрощує зміст системи шляхом формального опису зв'язків, які існують між її елементами.

Для представлення організації як структури необхідно так або інакше розчленувати її, виявити просторово обмежені частини, а потім констатувати існування відносин цих частин в єдиній системі. Тому науку пізнання можна вважати мистецтвом класифікації і структуризації, яке завершує накопичення, аналіз і систематизацію отриманих із досвіду даних.

Кількісне визначення знань вперше було запропоновано в роботі [6] і в подальшому розвинуто в роботі [10]: знання визначаються ентропією S , або середньою довжиною доступу, яку слід пройти для знаходження елемента H_k .

Якщо кількість елементів (об'єм бази даних) рівна I і для доступу до k -ого елемента слід перебрати ланцюг з H_k елементів, то ентропія структури знань S буде визначатись як середня довжина доступу за формулою [8]:

$$S = \frac{1}{I} \sum_{k=1}^I H_k. \quad (1)$$

Визначена за формулою (1) ентропія раціональності структури знань S – це середня кількість структурних одиниць, яка необхідна для отримання аргументів в масиві даних, тобто кількість символів, які необхідно перебрати для того, щоб, рухаючись по структурі, добратися до цільової інформації.

Структурні числа – це скомпоновані певним чином взаємопов'язані числа, які описують структуру знань про предметну область. Форму представлення структурних чисел визначимо наступним чином:

$$N_{1k} \cdot N_{2k} \dots N_{pk}, \quad (2)$$

де $N_{1k} = 1, \dots, Z_{1k}$ – порядковий номер материнського елемента першого рівня ієрархії;

$N_{2k} = 1, \dots, Z_{2k}$ – порядковий номер материнського елемента другого рівня ієрархії;

$N_{pk} = 1, \dots, Z_{pk}$ – порядковий номер материнського елемента останнього P -того рівня ієрархії структури знань;

$Z_{1k}, Z_{2k}, \dots, Z_{pk}$ – кількість елементів у відповідному класі.

F_k – елемент структури, $k=1, \dots, I$.

У загальному структурне число $N_{1k} \cdot N_{2k} \dots N_{pk}$ – складний ієрархічний номер k -того елемента F_k структури знань, або ж набір індексів, розділених між собою крапками.

Обчислення структур у процесі структуроутворення – потужний засіб теорії знань, який реалізується через наступні функції:

1. Створення ієрархічної класифікації елементів.
2. Висвітлення систем меню, які відкриваються.
3. Вимірювання кількості знань.

Використання структурних чисел дозволяє знаходити довжину доступу H_k як суму всіх індексів структурного числа, тобто:

$$H_k = N_{1k} + N_{2k} + \dots + N_{pk}. \quad (3)$$

Таким чином, структурні числа мають властивість аддитивності, тобто означені ними знання розраховуються як сума всіх індексів відповідного структурного числа [7]. Така властивість ефективна через свою простоту і користь. Враховуючи (1) і (3), середня довжина доступу S обчислюється за формулою:

$$S = \frac{1}{I} \sum_{k=1}^I (N_{1k} + N_{2k} + \dots + N_{pk}). \quad (4)$$

Визначена формулою (4) середня довжина доступу до елемента S – ентропія раціональності структури знань, що вимірюється в симах (скорочення від слова символ).

Може скластися враження, що структурні числа, як такі, відомі давно і в різних галузях господарства. Зокрема, відомими прикладами можуть бути десятковий бібліотечний рубрикатор або класифікатор винаходів. Але жоден із них не відповідає вимогам повноти: елементи всередині класу неупорядковані, тобто не мають порядкового номера і тому сума індексів ні в десятковому бібліотечному рубрикаторі, ні в класифікаторі винаходів не визначає ентропію.

Вдосконалення структури знань показників паспортизації сільських населених пунктів. Задачі з удосконалення структури знань виникають у кожній області науки, техніки, бізнесу, в соціальній сфері. Зокрема, теорія оптимізації структури знань, застосована для створення механізму вибору показників паспортизації сільських населених пунктів, дозволяє проводити багатопланові дослідження для отримання зважених, всесторонньо обгрунтованих управлінських рішень відносно напрямів розвитку сільських територій, а також дає можливість порівняння й узагальнення результатів паспортизації сільських населених пунктів.

У паспорті сільського населеного пункту, який у свій час був затверджений наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України, передбачено 930 показників. Якщо працювати з їх неструктурованим переліком, то отримуємо найбільш недосконалий і найменш придатний для використання неієрархічну структуру знань із середнім шляхом доступу до елемента згідно з формулою (4) 465 кроків (табл.).

З метою скорочення шляху доступу до інформації була проведена оптимізація структури знань. Для цього всі показники розділені на 16 розділів, які відображають їх соціально-економічний характер. В результаті була отримана дворівнева структура, в якій середній шлях доступу зменшується до 88 (див. табл.).

Для оптимізації структури бази знань при побудові меню доступу для автоматизованої інформаційної системи «Село» були виконані наступні дії: введено три рівні ієрархії, причому за можливості кожен клас має близько 16 об'єктів. Це дало можливість створити вдосконалену структуру з середнім шляхом доступу до її елементів 20.

Однак за теоремою оптимальної структури [9] для будь-якого об'єму інформаційних матеріалів I існує оптимальна структура. Ця структура єдина і має “кубічний” вигляд, коли нульова ентропія Ω рівна кількості дочірніх елементів Z і кількості ієрархій P ($S=Z=P$). Вона задається степеневою залежністю:

$$I = \Omega^{\Omega} \quad (5)$$

Відповідно до формули (5) максимум продуктивності структури управління досягається у випадку, коли норма управління Z дорівнює числу рівнів ієрархій P структури. Це ідеальна структура, в подальшому називатимемо її оптимальною. Всі інші структури визначаються як відхилення від оптимальної. У цьому полягає суть третього закону управління знаннями.

Іноді третій закон управління знаннями ототожнюється із законом оптимального єднання централізації і децентралізації управління. Використання цього закону передбачає, з одного боку, централізоване, сконцентроване управління, з іншого – необхідність передачі окремих функцій керівництва на більш низький рівень.

На основі принципу економії часу в керівництві формується закон управління робочим часом. В умовах ринкової економіки важливо визначати й швидко реагувати на дії конкурентів, знаходити і раніше за інших переходити на нові ринки, на виробництво нової продукції, встигнути перебудувати структуру свого підприємства.

Таким чином, математично точно знайдено мінімум довжини доступу до знань, який характеризує раціональну структуру управління.

Побудова оптимальної структури знань потребує системного підходу. Для АІС

“Село” можливо побудувати оптимальну структуру знань з чотирма рівнями ієрархії і середнім шляхом доступу до елемента 4 (див. табл.).

Таблиця

Характеристики бази знань АІС “Село” залежно від її структурованості

Показник	Без структури	Початкова структура	Вдосконалена структура	Оптимально можлива структура
Кількість інформаційних об’єктів	930	946	1016	1160
Кількість рівнів ієрархії	1	2	3	4
Середній шлях доступу	465	88	20	4

У реалізованій на основі теорії знань АІС “Село” розрахункові значення для вдосконаленої структури знань:

- кількість інформаційних об’єктів – 1016;
- повна кількість кроків доступу – 20612;
- середній шлях доступу – 20.

База даних аналітичної інформаційної системи “Село” охоплює 1917 показників по 2005 і 2010 роках для більше ніж 25 тисяч сільських територіальних громад (майже 50 мільйонів вимірів), тобто АІС “Село” дозволяє для кожного територіального користувача створити до 2000 різних таблиць, які в різних аспектах характеризують їх стан і динаміку. Для порівняння, в надрукованому вигляді ці близько 50 мільйонів таблиць займуть приблизно 25 тисяч томів по тисячі сторінок кожен.

Для наглядності сприйняття результатів аналізу в АІС “Село” існує можливість порівняння двох або більше показників, побудови за результатами аналізу і групувань карт, дослідження будь-якого показника паспорта шляхом побудови діаграм. У системі також передбачено опції перенесення таблиць, карт і діаграм у документ типу Word для створення звіту. Також у режимі реального часу кожен керівник має можливість замовити і отримати будь-яку з таблиць, які описують необхідні показники, їх стан і динаміку.

В напрямках подальшого розвитку цього дослідження буде враховано той факт, що ефективне функціонування інтелектуальної інформаційної системи з повнотекстовими матеріалами потребує наявності підсистем, які зможуть забезпечити:

- використання інформації із світового простору даних;
- роботу бібліотеки сервісних процедур;
- використання відповідної ідентифікації з допомогою системи рубрикаторів;
- створення стандартів і нормативної документації для електронних бібліотек.

Підготована таким чином структура включається до системи блоків для аналітичної обробки. На етапі тезисного накопичення за допомогою системи рубрикаторів інформація розподіляється за різними напрямками і в такому вигляді зберігається у сховищах. В процесі аналізу аналітик у системі рубрикаторів вибирає рубрики, що відповідають темі конкретного замовлення і здійснює вибір необхідної інформації. Базовою складовою частиною АСУ є ієрархічний рубрикатор з необмеженою кількістю рубрик, пов’язаних з панеллю індикаторів. Модуль аналізу при тезисному накопиченні здатен одночасно працювати з кількома (до 9) координатами орієнтованих тезисних матеріалів.

У результаті аналізу відібраних матеріалів для вирішення поставленого завдання створюється кінцевий інформаційний продукт, який, у свою чергу, може стати вихідним матеріалом для системи інформаційних матеріалів і знову пройти через матричний селектор, бути підданим аналізу, інтерпретації та структуризації для створення нового кінцевого інформаційного продукту. Такий процес називається процесом створення нових знань.

Для функціонування структури знань необхідно вирішити наступні питання:

- наукове, технічне і програмне забезпечення інтелектуальних інформаційних систем;
- розробка спеціальних видів математичного забезпечення систем аналізу, прогнозу і прийняття рішень;
- побудова ієрархічних структур управління елементами.

Висновки. Розглянуті методи вдосконалення бази знань показників аналітичної інформаційної системи “Село” дозволяють виконувати багатопланові дослідження з отриманням зважених, всебічно обґрунтованих управлінських рішень відносно напрямів розвитку сільських територій і використовувати ці результати для розробки регіональних програм розвитку, визначення об’ємів і джерел фінансування.

Водночас впровадження АІС «Село» дає можливість проводити аналітичні дослідження, конструювати траєкторії розвитку економічних систем агропромислового комплексу різного масштабу – від окремого села до держави в цілому. Дані, якими оперує система, можуть бути використані також для проведення фундаментальних досліджень у сферах природничих і технічних наук.

Список літератури

1. Булавка О. Г. Формування державної фінансової політики щодо забезпечення сталого розвитку сільських територій / О. Г. Булавка // Державна політика фінансової підтримки розвитку аграрного сектору АПК: монографія; за ред. М. Я. Дем’яненка. – К. : ННЦ ІАЕ, 2011. – С. 300–318.
2. Вітвіцький В. В. Основи формування нормативних систем в агропромисловому виробництві України / Вітвіцький В. В. – К. : НДІ “Укראгропромпродуктивність”, 2006. – 334 с.
3. Демчак І. М. Аналітична інформаційна система “Село” / І. М. Демчак, О. П. Кучеров, О. П. Савицька // Продуктивність агропромислового виробництва. – 2012. – №21. – С. 45–52.
4. Державна цільова програма розвитку українського села на період до 2015 року. – К. : Міністерство аграрної політики України, 2008. – 68 с.
5. Кропивко М. Ф. Концептуальні засади реформування управління аграрним сектором / М. Ф. Кропивко // Організація управління аграрною економікою: Монографія / [М. Ф. Кропивко, В. П. Немчук, В. В. Россоха та ін.]; за ред. М. Ф. Кропивка. – К. : ННЦ ІАЕ, 2008. – С. 76–100.
6. Кучеров О. П. Експертні системи для створення електронної книги: матеріали VI Міжнар. наук.-практ. конф. [“Інформаційні технології в економіці, менеджменті і бізнесі”] / О. П. Кучеров – К. : 2000. – С. 249–253.
7. Кучеров О. П. Місце знань в інформаційній економіці / О. П. Кучеров // Актуальні проблеми економіки. – 2003. – №10. – С. 158–178.
8. Кучеров О. П. Особливості створення знань у системі “Вектор К” / О. П. Кучеров // Актуальні проблеми економіки. – 2002. – №9. – С. 37–39.
9. Кучеров О. П. Теорія управління економікою знань / Кучеров О. П. – К. : НДІ “Укראгропромпродуктивність”, 2008. – 260 с.
10. Кучеров О. П. Розробка оболонки експертної системи для створення електронної книги / О. П. Кучеров, М. І. Ходоковський // Нові комп’ютерні засоби, обчислювальні машини та мережі. – 2001. – С. 4–10. (85).
11. Управління комплексним розвитком агропромислового виробництва і сільських територій / [за ред. П.Т. Саблука, М. Ф. Кропивка]. – К. : ННЦ ІАЕ, 2011. – С. 192.

Методы усовершенствования базы знаний показателей в автоматизированной информационной системе “Село”

В. А. Завалевская,
кандидат экономических наук,
заместитель генерального директора по научной работе НИИ «Укראгропромпродуктивність»

А. В. Сущенко
НИИ «Полесскагропромпродуктивність»

Рассмотрены строение, содержание и методы усовершенствования базы знаний показателей, предложенной к применению для анализа, систематизации и создания оптимальных структур при проведении исследований социально-экономического развития сельских территорий

**METHODS OF IMPROVEMENT OF BASE OF KNOWLEDGE OF INDEXES ARE IN
AUTOMATED INFORMATIVE SYSTEM "Selo"**

V. Zavalevskaia,
*Candidate ekonomicheskikh Sciences,
Deputy General Director
for Science Research Institute "Ukragropromproduktivnost"*

A. Sushchenko
SIC "Polesskagropromproduktivnost"

A structure and maintenance of the base of knowledge of indexes, offered to application at an analysis, systematization and creation of optimal structures during realization of researches of socio-economic development of rural territories, are considered.