

УДК 658. 6. 338.3

МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНОГО УРОВНЯ

Серёдкин А.Н.

*ГОУ ВПО «Пензенская государственная технологическая академия»,
Пенза, e-mail: anc1961r@gmail.com*

Рассмотрены особенности организационной формы производителей сельскохозяйственной продукции на региональном уровне в виде системы сельскохозяйственной потребительской кооперации (СПоК). Исследованы тенденции и предложены модели организационного развития системы сельскохозяйственной потребительской кооперации на вертикальном и горизонтальном уровнях её структуры. Горизонтальное развитие системы сельскохозяйственной потребительской кооперации осуществляется на основе интеграции возникающих кластеров сельхозпроизводителей, агрофирм, финансово-агропромышленных групп. Предложен подход к проектированию информационной системы сельскохозяйственной потребительской кооперации в процессе её развития. Рассмотрены особенности такого подхода к проектированию информационной системы, анализируются варианты инструментальных решений. Предложено применение новой информационной технологии на основе адаптивно-визуального проектирования. Дано формализованное описание методологии проектирования и создания информационной системы управления в условиях развития организации регионального уровня.

Ключевые слова: информационная система, методология, проектирование, организационное развитие

METHODOLOGY OF DESIGN AND INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM CREATION IN THE CONDITIONS OF DEVELOPMENT OF THE ORGANIZATION OF REGIONAL LEVEL

Seredkin A.N.

Penza State Technological Academy, Penza, e-mail: anc1961r@gmail.com

Features of an organizational form of producers of agricultural production at regional level in the form of system of agricultural consumer cooperation are considered (ACC). Tendencies are investigated and models of organizational development of system ACC at vertical and horizontal levels of its structure are offered. Horizontal development of system ACC is carried out on the basis of integration of arising clusters of agricultural producers, agrofirms, financial and agro-industrial groups. Approach to design of information system ACC in the course of its development is offered. Features of such approach to design of information system are considered, versions of tool decisions are analyzed. The formalized description of methodology of design and information management system creation in the conditions of development of the organization of regional level is given.

Keywords: information system, methodology, design, organizational development

Агропромышленный комплекс и его базовая отрасль – сельское хозяйство – являются ведущими системообразующими сферами экономики страны, формирующими агропродовольственный рынок, продовольственную и экономическую безопасность, трудовой и поселенческий потенциал сельских территорий. В настоящее время у производителей становится всё более популярной организационная форма в виде сельскохозяйственных потребительских кооперативов (СПоК). В настоящий момент на территории России происходит формирование системы СПоК. ЛПХ (КФХ), физические и юридические лица, объединяясь в сельскохозяйственные кооперативы, образуют первый уровень системы СПоК [4]. Одной из организационных форм при интеграции производителей является создание и функционирование многоуровневой системы СПоК. На данном этапе созданы и функционируют двухуровневые структуры СПоК, в которых кооперативы 2-го уровня оказывают различные информационно-

консультационные услуги производителям. Однако кооперация 2-го уровня не всегда может решить все проблемы её членов на региональном уровне. С целью дальнейшего развития, выхода на рынки по всей территории государства и приобретения возможности влиять на ход развития сельского хозяйства кооперативы 2-го уровня объединяются в кооперативы 3-го уровня (федеральный уровень), т.е. формируются вертикально интегрированные структуры системы СПоК. Кроме того, происходит горизонтальное развитие системы СПоК на основе интеграции возникающих кластеров сельхозпроизводителей, агрофирм, финансово-агропромышленных групп [3, 6].

В условиях становления и развития системы СПоК существенной проблемой её функционирования является дезинтеграция участников на рынке АПК, которая формирует ряд проблем, замедляющих развитие СПоК как единой системы. Одним из эффективных подходов к решению проблем является создание единого информацион-

ного пространства для всех уровней системы управления СПоК, что позволит организовать систему сбора и анализа потоков информации для принятия рациональных управленческих решений [1, 5].

Без надежной информационной системы практически не представляется возможным решение указанных проблем. Несмотря на повсеместную информатизацию общества, являющуюся важнейшим фактором развития человеческой цивилизации, применение ИС и ИТ в АПК в настоящий момент в России является недостаточным [2]. Применение ИС может решить проблему разинтеграции участников сферы АПК, в том числе и в системах СПоК, и обеспечить развитие организационных структур систем управления в АПК.

Организационное развитие системы СПоК может осуществляться по двум направлениям: развитие по вертикали – формирование кооперативов 3-го уровня (федеральный уровень), в которые могут входить региональные кооперативы (2-го уровня), что позволит централизовать управление кооперацией на уровне государства; развитие по горизонтали – интеграция производителей на 1-ом уровне с кластерами и ассоциациями производителей сельскохозяйственной продукции. Первое направление развития системы СПоК – формирование СПоК 3-го уровня, модель которого может быть представлена как

$$K_i^3 = \bigcup_j K_{ij}^2, \quad (1)$$

где K_i^3 – кооперативы 3-го уровня.

Второе направление развития системы СПоК – горизонтальное развитие 1-го уровня. Направление характеризуется включением в состав СПоК 1-го уровня не только новых кооперативов, но и кластеров и ассоциаций производителей сельскохозяйственной продукции. Для моделирования информационных потоков разработаны модели интегрируемых в региональную систему структур. Модель кластерного модуля производителей продукции (растениеводства, животноводства и т.д.) представлена в виде кортежа

$$MP_r = \langle P_r, P_{pr}, S_{hr} \rangle, \quad (2)$$

где P_r – множество предприятий производства продукции, $P_r = \bigcup_i P_r^i$; P_{pr} – множество предприятий переработки продукции, $P_{pr} = \bigcup_k P_r^k$; S_{hr} – множество предприятий (структуры) хранения продукции, $P_{hr} = \bigcup_i P_{hr}^y$

Модель кластерного модуля предприятий обслуживания производителей сельскохозяйственной продукции записана как

$$SP_o = \langle K_l, P_t, P_{as}, P_{vp} \rangle, \quad (3)$$

где K_l – лизинговая компания; P_t – торговые предприятия; P_{as} – предприятия агросервиса; P_{vp} – предприятия вторичной переработки продукции.

Целевыми функциями интеграции являются повышение доходов и снижение рисков деятельности. Модель целей представлена в виде уравнений

$$f(U) = \max D \rightarrow \min R;$$

$$f(U) = \sum_{j=1}^n F_j Mt_j \rightarrow \max \quad (4)$$

$$(i = 1, 2, 3, \dots, n),$$

где $f(U)$ – целевая функция интеграции; D – доходы от деятельности; R – риски при осуществлении деятельности кооперативов; F_j – финансовые ресурсы; Mt_j – материально-трудовые ресурсы.

Теоретико-множественное описание модели интеграции системы управления СПоК и кластеров АПК на региональном уровне может быть представлено в виде

$$SU_R^{SRoK} = \{SU^{SPoK}, K_n^R, M_R^{SH}\}, \quad (5)$$

где SU_R^{SRoK} – система управления СПоК на региональном уровне; K_n^R – региональный кластер сельхозпроизводителей; M_R^{SH} – министерство сельского хозяйства региона.

При проектировании эффективной информационной системы управления организацией этап предпроектного исследования является наиболее трудоёмким. Эта задача является сложной в условиях действующего предприятия, однако для вновь проектируемых организаций или находящихся в стадии реорганизации структур управления задача многократно усложняется. В условиях проектирования организационной структуры проектирование и разработка ИСУ может осуществляться практически параллельно, что существенно сокращает сроки проектирования организации и ИС.

Особенностью методологии параллельного проектирования организационных структур 1-го и 3-го (горизонтального и вертикального развития системы) СПоК и её ИСУ является одновременность и взаимосвязанность их проектирования.

Методология инварианта в применении инструментальных средств. Независимо от варианта инструментальной реализации методология обеспечивает контроль и гиб-

кий подход к проектированию управление ИСУ, включая:

- одновременное проектирование ИСУ и структур организации как вертикальных, так и горизонтальных уровней, что значительно сокращает сроки проектирования ИСУ, т.к. отсутствует этап обследования организации;
- обеспечение адаптивности ИСУ к процессам и структурам организации за счёт единовременности и взаимоувязанности их проектирования;
- проектирование рациональных структур и процессов организации, исключение дублирующих и избыточных информационных потоков в макроструктуре и ИСУ;
- итеративность проектирования ИСУ и организационных структур, выражающаяся в возможности оперативной корректировки на всех этапах проектирования;
- параллельную интеграцию проектируемой ИСУ в действующую ИСУ организации на любом этапе проектирования;
- обеспечение возможности параллельного проектирования ИСУ по всем направлениям развития организации.

В качестве одного из инструментальных решений может быть выбрана адаптивно-визуальная технология проектирования ИСУ, реализованная в ПК «Собга++». Особенности методологии с использованием этой технологии являются:

- проектирование ИСУ путём «наращивания» всех компонентов поэтапно и последовательно с возможностью корректировки на любом этапе проектирования (обеспечивается свойством «версионности»);
- моделирование организационных структур и процессов в модуле ПК «Дизайнер процессов», что является необходимым

этапом технологии визуально-адаптивного проектирования ИС и не требует использования CASE-средств;

- отсутствие проблемы интеграции проектируемых компонентов путём простоты добавления и ввода всех данных в систему (объектов, форм, пользователей, процессов, структур);
- простота механизма «связывания» проектируемых структур и процессов с уже функционирующими в ИСУ;
- неограниченная масштабируемость системы, что актуально для систем регионального уровня;
- обеспечение «прозрачности» проектирования новых структур, процессов и их функционирования за счёт механизма мониторинга процессов в режиме реального времени.

Методология проектирования и развития ИСУ СПоК рассматривает проектирование её основных компонентов в соответствии с ключевыми аспектами деятельности организации, которыми являются данные, функции, люди, сеть, регламент.

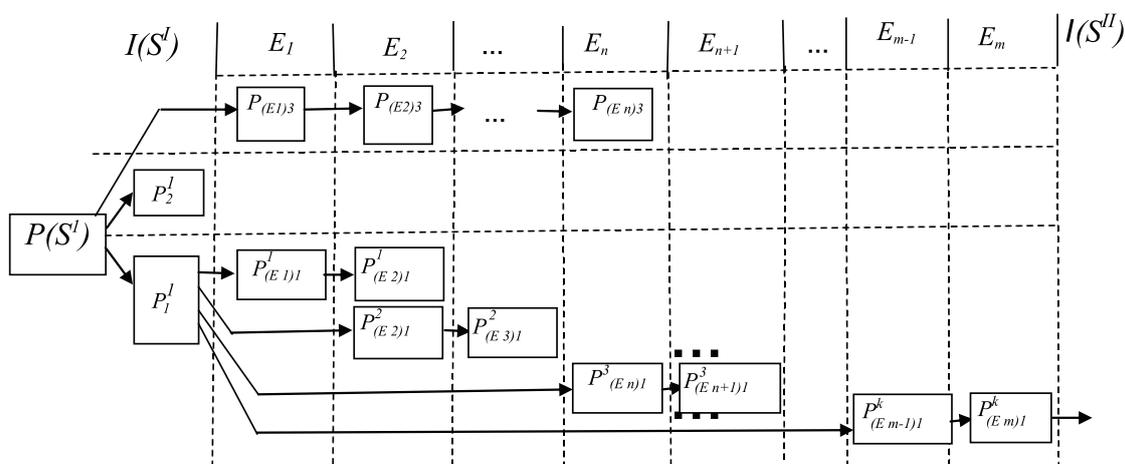
Модель проектируемых компонентов ИСУ можно представить в виде кортежа

$$I(S^I) = \langle F^I, Pz^I, P^I, D^I, R^I \rangle, \quad (6)$$

где F^I – функции ИСУ СПоК (2-уровневая структура); Pz^I – пользователи в 2-уровневой ИСУ СПоК; P^I – процессы, реализуемые в 2-уровневой ИСУ СПоК, формируемые в архитектуру (сеть) ИСУ СПоК; D^I – данные в 2-уровневой ИСУ СПоК; R^I – регламент в 2-уровневой ИСУ СПоК.

Графическая модель параллельного проектирования компонентов ИСУ СПоК при развитии горизонтальных и вертикальных структур организации на примере компонента «процессы» представлена на рисунке.

Этапы проектирования (развитие) структуры ИСУ СПоК



Графическая модель параллельного проектирования компонентов ИСУ СПоК при развитии горизонтальных и вертикальных структур организации

Формализация процесса перехода системы из начального состояния (S^I) в конечное (S^{II}) может быть представлена в виде

$$I(S^I) \rightarrow E_1 \rightarrow E_2 \rightarrow \dots \rightarrow E_n \rightarrow \dots \rightarrow E_m \rightarrow I(S^{II}), \quad (7)$$

где $I(S^I)$ – существующее состояние ИСУ СПоК (2-уровневая структура); $I(S^{II})$ – конечное состояние ИСУ СПоК (3-х уровневая структура); n – этап окончания формирования 3-го уровня ИСУ СПоК; m – этап формирования ИСУ СПоК с k -м количеством структур 1-го уровня.

Рассмотрим развитие ИСУ СПоК на примере развития одного из компонентов – процессов. При развитии ИСУ и структуры 2-уровневой СПоК формируется вертикальный контур управления, в который входят СПоК 3-го уровня. Процессы этого контура формируются за несколько этапов, на n -этапе проектирование структуры 3-го уровня и ИСУ СПоК закончено, поэтому модель процессов 3-го уровня может быть описана конечным множеством в виде

$$P_3 = \{f_{31}, f_{32}, \dots, f_{3i}, \dots, f_{3n}\}, \quad (8)$$

$$P_1 = \{u_{11}^1, u_{12}^1, \dots, u_{1m}^1, u_{11}^2, u_{12}^2, \dots, u_{1r}^2, \dots, u_{1r}^k, u_{12}^k, \dots, u_{1s}^k, \dots\}, \quad (9)$$

где P_1 – бесконечное множество процессов 1-го уровня; u_{1r}^k – функция описания состояния процесса k -й структуры 1-го уровня на r -м этапе.

Модель функции представлена как

$$u_{1r}^k = u_{1r}^k(u_{1r-1}^k). \quad (10)$$

Тогда модель процессов 1-го уровня можно представить в виде объединения множеств

$$P_1 = M_1 \cup M_2 \cup \dots \cup M_l \cup \dots, \quad (11)$$

где

$M_1 = \{u_{1r}^k | u_{1r}^k \in P_1, r = 1\}$ – множество процессов 1-го уровня на 1-м этапе;

$M_2 = \{u_{1r}^k | u_{1r}^k \in P_1, r = 2\}$ – множество процессов 1-го уровня на 2-м этапе;

.....
 $M_l = \{u_{1r}^k | u_{1r}^k \in P_1, r = l\}$ – множество процессов 1-го уровня на l -м этапе.

где P_3 – множество процессов 3-го уровня; f_{3i} – функция описания состояния процесса 3-го уровня на i -м этапе $f_{3i} = f_{33}(f_{3i-1})$.

Компоненты ИСУ СПоК 2-го уровня спроектированы на стадии её создания, поэтому в рамках методологии параллельно-проектирования ИСУ и структуры организации будем считать их стационарными (без развития), т.е. – $P_2 = \{g_2\}$, где P_2 – множество процессов 2-го уровня, g_2 – функция описания состояния процесса 2-го уровня.

Компоненты ИСУ СПоК 1-го уровня развиваются по горизонтали, что обусловлено включением новых структур СПоК 1-го уровня, их выбытием, включением новых производственных структур (кластеров, ассоциаций производителей), т.е. компоненты ИСУ 1-го контура динамичны, поэтому они могут быть записаны в виде бесконечных множеств. Модель процессов 1-го уровня запишем как

Модели развития компонента «процессы» в ИСУ СПоК на этапах её проектирования представлены как

$E_1 = M_1 \cup \{g_2, f_{31}\}$ – процессы 1-го этапа,

$E_2 = M_2 \cup \{g_2, f_{32}\}$ – процессы 2-го этапа,

.....

$E_n = M_n \cup \{g_2, f_{3n}\}$ – процессы n -го этапа,

$E_{n+1} = M_{n+1} \cup \{g_2, f_{3n}\}$ – процессы

$(n + 1)$ -го этапа,

$E_{n+2} = M_{n+2} \cup \{g_2, f_{3n}\}$ – процессы

$(n + 2)$ -го этапа,

Модели развития остальных компонентов ИСУ и структуры СПоК формализуются аналогично моделям развития компонента «процессы».

Формирование ИСУ СПоК с 3-уровневой структурой представлены в виде матрицы состояний ИСУ СПоК, названной матрицей состояний в пространстве «компоненты ИС – этапы» на этапах её развития

$I(S^I)$	$I(E_1)$	$I(E_2)$	$I(E_n)$	$I(E_{n+1})$	$I(E_{n+2})$	$I(E_m)$	$I(S^{II})$
F^I	$F_{(E_1)3}$	$F_{(E_2)3}$	$F_{(E_n)3}$	—	—	—	F^{II}
	$F_{(E_1)1}$	$F_{(E_2)1}$	$F_{(E_n)1}$	$F_{(E_{n+1})1}$	$F_{(E_{n+2})1}$	$F_{(E_m)1}$	
Pz^I	$Pz_{(E_1)3}$	$Pz_{(E_2)3}$	$Pz_{(E_n)3}$	—	—	—	Pz^{II}
	$Pz_{(E_1)1}$	$Pz_{(E_2)1}$	$Pz_{(E_n)1}$	$Pz_{(E_{n+1})1}$	$Pz_{(E_{n+2})1}$	$Pz_{(E_m)1}$	
P^I	$P_{(E_1)3}$	$P_{(E_2)3}$	$P_{(E_n)3}$	—	—	—	P^{II}
	$P_{(E_1)1}$	$P_{(E_2)1}$	$P_{(E_n)1}$	$P_{(E_{n+1})1}$	$P_{(E_{n+2})1}$	$P_{(E_m)1}$	
D^I	$D_{(E_1)3}$	$D_{(E_2)3}$	$D_{(E_n)3}$	—	—	—	D^{II}
	$D_{(E_1)1}$	$D_{(E_2)1}$	$D_{(E_n)1}$	$D_{(E_{n+1})1}$	$D_{(E_{n+2})1}$	$D_{(E_m)1}$	
R^I	$R_{(E_1)3}$	$R_{(E_2)3}$	$R_{(E_n)3}$	—	—	—	R^{II}
	$R_{(E_1)1}$	$R_{(E_2)1}$	$R_{(E_n)1}$	$R_{(E_{n+1})1}$	$R_{(E_{n+2})1}$	$R_{(E_m)1}$	

Модель ИСУ СПоК 3-уровневой структуры представлена в виде кортежа

$$I(S^{II}) = \langle F^{II}, Pz^{II}, P^{II}, D^{II}, R^{II} \rangle, \quad (13)$$

где F^{II} – функции ИСУ СПоК (3-уровневая структура); P^{II} – пользователи в 3-уровневой ИСУ СПоК; Pz^{II} – процессы, реализуемые в 3-уровневой ИСУ СПоК, формируемые архитектуру (сеть) 3-уровневой ИСУ СПоК; D^{II} – данные в 3-уровневой ИСУ СПоК; R^{II} – регламент в 3-уровневой ИСУ СПоК.

Таким образом, разработаны модели организационного развития структур СПоК на различных уровнях с целью разработки методологии проектирования ИСУ многоуровневой системы СПоК, в том числе предложены новые модели создания кластеров производителей и их интеграции в региональную систему СПоК. Предложена методология параллельного проектирования и создания ИСУ региональной СПоК в условиях её развития на различных уровнях управления, обеспечивающая полную адаптивность ИС к процессам и структурам организации за счёт единовременности и взаимоувязанности их проектирования и организующую единое информационное пространство региональной системы СПоК.

Список литературы

1. Гусев О. Некоторые замечания по концепции развития национальной информационной системы научной, научно-технической и инновационной деятельности // Информационные ресурсы России. – 2006. – № 4. – С. 39–42.
2. Информационные и коммуникационные технологии в российской экономике: стат. сб. – М.: ГУ ВШЭ, 2007. – 296 с.
3. Министерство сельского хозяйства Пензенской области [Электронный ресурс]. Официальный сайт. – Режим доступа: <http://www.mcx-penza.ru/> (дата обращения: 17.01.13).
4. Отчет о результатах обследования оценки фактического состояния деятельности сельскохозяйственных коопе-

ративов и перспектив их развития [Электронный ресурс]. – М-во сельского хозяйства Пензенской области; ООО «Центр развития сельскохозяйственной кооперации». Пенза, 2011. Режим доступа: <http://www.mcx-penza.ru/> (дата обращения: 05.02.13).

5. Петров В.Н. Информационные системы. – СПб.: Питер, 2003. – 688 с.

6. Развитие системы сельскохозяйственной потребительской кооперации на региональном уровне; под общ. ред. И.В. Палаткина, А.А. Кудрявцева. – Пенза: Приволжский Дом знаний, 2011. – 104 с.

References

1. Gusev O. Some remarks under the concept of development of national information system of scientific, technical and innovative activity // Information resources of Russia. 2006. no 4. pp. 39–42.
2. Information and Communication technologies in Russian Economy: 2007. The Statistical Collection/ Moscow: State University The Economy higher School, 2007. 296 p.
3. Ministry Agriculture Penza region. Official site. [Electronic resource]. Mode of access: <http://www.mcx-penza.ru>.
4. Ministry of Agriculture of the Penza region. Open Company «Development of agricultural cooperation centre» Report on results of inspection of an assessment of an actual state of activity of agricultural cooperatives and prospects of their development / I.V. Palatkin, V.S. Ignatov, A.N. Seryodkin, etc. Penza, 2011. Official site. – [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.mcxpenza.ru>.
5. Petrov V.N. Information of system, Piter, 2003, p. 688.
6. Development of agricultural consumer cooperation system at regional level. General edition. I.V. Palatkin, A.A. Kudryavtsev, A.N. Seryodkin, etc. Penza: Volga House of knowledge, 2011. 104 p.

Рецензенты:

Шведенко В.Н., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой информационных технологий, Костромской технологический университет, г. Кострома;

Землякова И.В., д.т.н., профессор, заведующая кафедрой высшей математики, Костромской технологический университет, г. Кострома.

Работа поступила в редакцию 16.04.2013.