

transportno-dorozhn'omu kompleksu: Zvit pro NDR (zaklyuchnyy) Nauk. ker. Mateychyk V.P. Natsional'nyy transportnyy universytet.. – № DR 0107U009610. Kiev: 2010. 145 Print.

3. Bukryeyeva, K.S. Modeli i metody formuvannya portfelya proektiv pidpryemstva dlya planovoho periodu. – Avtoref. dys.na zdobuttya naukovoho stupenya kandydata tekhnichnykh nauk za spetsial'nisty 05.13.22 - upravlinnya proektamy ta prohramamy. – Natsional'nyy aerokosmichnyy universytet im. N.Ye. Zhukovskoho «Kharkivs'kyi aviatychnyy instytut», Kharkiv, 2013. Print.

4. Khrutba, V.O. Osnovy upravlinnya proektamy i prohramamy povodzhennya z vidkhodamy v transportno-dorozhn'omu kompleksu. Monohrafiya. Kiev.: NTU, 2013. Print. 5. Mateichyk, V. Systems approach to waste management logistics. Zarządzanie i marketing. Kwartalnik. Rzeszów: Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej. No. 285. Zeszyt 19. No.1. 2012. 46–55. Print.

Надійшла (received) 05.12.2014

УДК 65.014.12

А. В. ШМАТКО, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПИ», Харьков
Н. Г. ФОНТА, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПИ», Харьков
Р. И. МАНЕВА, аспирант, НТУ «ХПИ», Харьков

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНО-ИНТЕГРИРОВАННЫМИ АГРОХОЛДИНГАМИ

В работе рассматривается подход к проектированию и разработке информационных систем для управления и оптимизации организационной структуры вертикально-интегрированных агрохолдингов. Выполнен обзор проблемы построения и улучшения организационной структуры вертикально-интегрированного агрохолдинга. Предложен метод построения дискретной модели структуры управления агрохолдингом, которая обеспечивает минимизацию издержек, связанных с привлечением претендентов к работе.

Ключевые слова: информационные обеспечение системы управления, управление организационной структурой, вертикально-интегрированный агрохолдинг, математическое и программное обеспечение информационной системы стратегического управления агрохолдингом.

Введение. Бурное развитие и совершенствование сложных программных платформ, систем обработки и хранения данных, систем моделирования и анализа данных позволяют проектировать и реализовывать, в виде программных компонент, такой сложной информационной системы как системы стратегического управления вертикально-интегрированным агрохолдингом.

При проектировании и реализации информационных систем управления реальными объектами возникает ряд сложностей, связанных с размерностью задач и выбором эффективных управляющих параметров системой. При этом трудно идентифицировать факторы, существенно влияющие на результаты

деятельности организации. Еще одной проблемой, с которой сталкиваются разработчики реальных систем стратегического управления, заключается в интеграции элементов системы управления с многомерным хранилищем данных и аналитической платформой а также обеспечение технологии эффективного обмена данными между всеми элементами системы управления в режиме реального времени. Также немаловажным аспектом являются программные компоненты, которые отвечают за визуализацию данных необходимых для управления сложными организационными структурами

Данная работа рассматривает теоретические результаты, связанные с проектированием информационной системы управления вертикально-интегрированным агрохолдингом.

Актуальность работы обусловлена тем, что в последнее время, наблюдается снижение эффективности традиционных систем управления сложными организационными структурами при постоянном усилении конкуренции.

Анализ последних достижений и публикаций. Рассмотрению проблемы внедрения информационных технологий в процессы стратегического управления посвящены научные труды большого количества как зарубежных, так и отечественных авторов, среди которых необходимо выделить Ю.В. Арзуманяна, Е.М. Зуеву, В.В. Крахмаль, В.И. Лойко, Е.В. Луценко, Г.В. Мозговую, А.П. Трунева, В.Я. Цветкова, М. М. Шелег и других. Но следует отметить, что большинство авторов не рассматривает преимущества и недостатки существующих современных информационных технологий и возможности их внедрения учитывая именно стратегическое управление сложными организационными структурами. Создание программных комплексов по управлению сложными организационными системами основано на теоретических разработках отечественных и зарубежных исследователей: В.Н. Бурков, Д.А. Новиков, Ю.М. Иванов, В.В. Токарев, А.П. Уздемир, В.В. Цыганов, Ж. Тироль, П. Милгром, Дж. Робертс, С. Бир и др. [1–9]. В их работах описаны общие подходы к решению задач управления организационными системами, а также механизмы функционирования таких систем.

В частности, в работе [5] рассматриваются проблема синтеза оптимальной организационной иерархической структуры как задача минимизации функционала на множестве ациклических графов. Применение рассмотренного метода позволяет минимизировать затраты на стратегическое управление организационной системой.

Анализ, проведенный в работе [10], показал, что информационные системы, которые применяются сегодня, ориентированы только на решения задач планирования и учета работы агрохолдинга, и не затрагивают вопросы исследования и оптимизации организационной структуры предприятия.

Постановка задачи и методы ее решения. Наиболее распространенной формой организационной интеграции и концентрации производства становятся агрохолдинги, которых в настоящее время в Украине порядка 100 (рис.1). Именно агрохолдинги обеспечивают прирост сельскохозяйственного производства. "Традиционные" колхозы и хозяйства либо становятся эффективными (все чаще в составе холдингов), либо разоряются. Крупные предпринимательские структуры, инвестируя в сельское хозяйство, стремятся формировать полный цикл "производство - переработка - продажа", внедрять современные агротехнологии, обновлять парк сельхозтехники, обеспечивать активное присутствие на рынках сбыта. Основные направления деятельности агрохолдингов - производство зерна, сахара, мяса, птицы.

Типичным для агрохолдингов является сочетание сырьевой сельскохозяйственной отрасли и перерабатывающих предприятий, производящих конечный продукт.

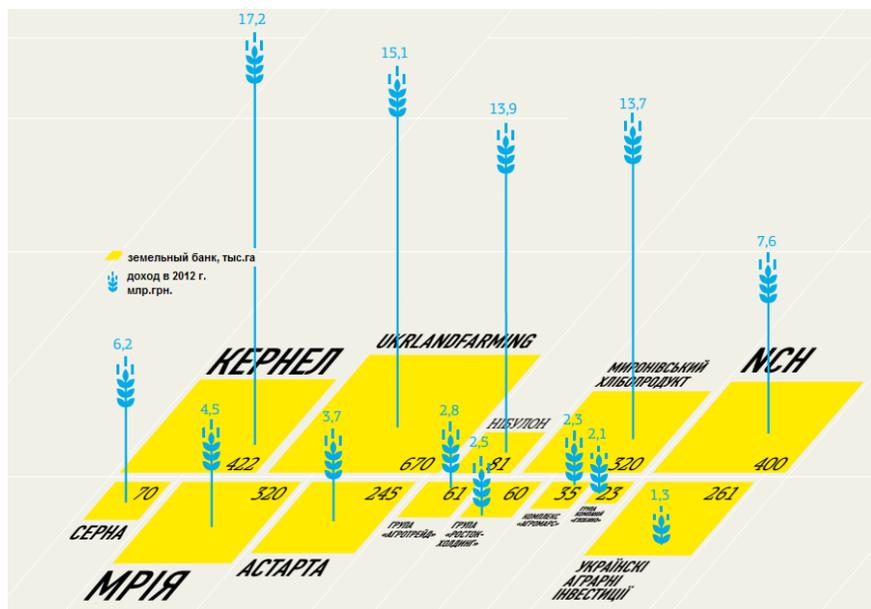


Рис. 1 – Размеры земельных банков и доходы крупнейших агрохолдингов Украины

Основным ключевым звеном вертикально-интегрированных организационных структур выступает звено производства первичного ресурса, например, для агрохолдинга это выращивание зерна, мяса и птицы и т.д. (рис.2).

	КЕРНЕЛ	UKRLANDFARMING	НИБУЛОН	МХП	МРІЯ
ПРОИЗВОДСТВО	405 тыс. га	650 тыс. га	81 тыс. га	320 тыс. га	320 тыс. га
	12 кластеров 125 животноводческих ферм Яйца - Avangardco PL Мясо - Урмаксо	8 филиалов 18 животноводческих ферм 12 молочно-животноводческих ферм 4 свинофермы	5 птицефермы 4 свинофермы 2 животноводческих фермы 2 инкубационные фермы		
ЛОГИСТИКА	2,8 МЛН. Т	1,6 МЛН. Т	1,7 МЛН. Т	1,1 МЛН. Т	1,1 МЛН. Т
	1 терминал (Николаев) 2 зерновых терминала	500 грузовых автомобилей Оператор логистики "Рейс"	1 портовый терминал (Николаев) 35 кораблей Судостроительный завод	450 грузовиков-рефрижераторов	Картофелькранилище, объем 146 тыс.т
ТОРГОВЛЯ	Оператор торговли: «Кернел-трейд»	Оператор торговли: ULF Trade AG 25 дистрибутивных центра 53 складские базы	Оператор торговли: Nibulon Trading BV	11 распределительных центра 2800 франчайзинговых магазинов	
ПЕРЕРАБОТКА	7 маслозаводов 3 МЗ в России	6 сах. завода 19 мясокомбинатов 19 птицефабрик 6 комбикорм. заводов 5 семенных заводов 2 кож. заводов	1 комбикорм. завод 1 колбасный цех	3 мясокомбината 4 комбикорм. заводов 1 биогазовая станция	2 завода 1 семенной завод
СОБСТВЕННЫЙ БРЕНД	«Щедрий Дар», «Стожар», «Чумак Золота»	«Ключика», «Ключика домашни», Organic Eggs Imperovo Foods		«Наша рыба», «Башкинский», «Легко»	

Рис. 2 – Структура вертикально-интегрированных агрохолдингов

На рынке информационных систем присутствует множество специализированных систем для управления агрохолдингом, например, хорошо известны такие системы как «ИН-АГРО: Управление агрохолдингом. Корпоративное решение», «Галактика Управление агрохолдингом». К примеру, ПО «АГРО-ГИС» является узко-специализированной системой, предназначенной для финансового и управленческого учета с использованием геоинформационных технологий (ГИС) и данных из системы ESRI ArcGIS. Такие системы в основном предназначены для решения основных задач управления финансово-хозяйственной деятельностью агропромышленного холдинга.

Следующим важным звеном в структуре агрохолдинга – является система логистики. Существует большое разнообразие моделей и программных комплексов, которые реализуют системы логистики. К таким системам, например, относятся информационная система автоматизации транспортно-логистических процессов компании «БИТ. Управление транспортом», система управления транспортной логистикой АСТОР:TMS и др.

Следующим ключевым звеном сложной организационной структуры является система переработки первичной продукции. Примерами могут

послужить система управления фермой DelPro™ (компания DeLaval) для ферм с привязным содержанием, система управления стадом ALPRO™ (компания DeLaval), компьютеризированные системы управления фермой компании S.A.E.AFIKIM и др. Программный пакет FARM software компании Agrovision, является наиболее распространенным программным продуктом по управлению свиноводческими комплексами в большинстве стран Европы. Такие системы предназначены только для оперативного управления производством при фиксированных параметрах прочих подсистем.

Последней ключевой подсистемой сложной организационной структуры является система сбыта, основной задачей которой является определение равновесных спроса и цен. Теоретические основы данного класса задач заложены в работах Л.А. Йохансена, Л.Тейлора, В.Л.Маркова, Г.Л. Бекларян и др. Следует также отметить, что используемые модели также представляют собой изолированные системы, которые учитывают факторы прочих звеньев в виде фиксированных параметров.

Теоретические основы компьютерного моделирования сложных систем были заложены в работах Дж.Форрестера, Д.Медоуса и др. Такие модели получили название «методы системной динамики». Следует отметить, что методы системной динамики используются во многих системах имитационного моделирования, таких как «Power Studio», «AnyLogic», «iThink». К примеру, когнитивная аналитическая система «Эйдос» [11-12] позволяет выполнять синтез и верификацию семантических информационных моделей, и использовать их для прогнозирования и управления в агропромышленном комплексе.

Как отмечалось ранее снижение эффективности существующих систем управления сложными организационными структурами связано с изолированностью подсистем, которые входят в организационную структуру агрохолдинга. Поэтому актуальной является задачи по разработке информационных технологий и моделей которые позволили бы оценить и улучшить организационную структуру предприятия.

Эффективность деятельность агрохолдинга по достижению бизнес-целей во многом зависит от организационной структуры управления самого агрохолдинга – состава и взаимосвязей между подсистемами и распределения работ между ними. Методы построения организационных структур агрохолдингов, которые используются в настоящее время не отвечают сложности и динамической изменяемости окружающей среды. В данной работе описывается подход к процессу построения оптимальной, в некотором смысле, организационной структуры агрохолдинга.

Сформулируем постановку задачи следующим образом. Необходимо спроектировать структуру управления иерархической системой (агрохолдингом) которая должна достичь определенной цели в определенной срок с использованием доступных ресурсов.

Представим цели и задачи, которые стоят перед системой в виде иерархического графа целей, задач и работ [13]. При этом под работой будем понимать процесс решения задачи системой, результат решения задачи представляет собой достигнутую цель. Работе присущи черты которые, с одной стороны определяются задачей, а с другой стороны самой системой. Поэтому работа является связующим звеном между системой и целью.

Лицо, которое привлекается к выполнению задач назовем претендентом. Для построения модели организационной структуры необходимо ввести характеристики претендентов и задач, которые отражают их свойства и взаимоотношения между ними. При выполнении различных работ расходуется ресурс претендента, который необходим для принятия решения. Обозначим это ресурс как «внимание». Количество этого ресурса для каждого претендента является ограниченным, так как он может принять только определенное количество решений за определенное время. Ресурс «внимание» также зависит от опыта, специальности, образования и квалификации каждого из претендентов. Чем сложнее задачи, которые требуют принятия решений, тем выше должна быть способность претендента к выполнению этих работ. Организационной структуре должно быть присуще свойства, которые улучшают деятельность системы в целом. Таким образом граф организационной структуры должен быть связным деревом, без циклов.

Рассмотрим дискретную модель структуры управления агрохолдингом, которая обеспечивает минимизацию издержек, связанных с привлечением претендентов к работе. Для построения такой модели строится граф целей, задач и работ. Затем определяется круг претендентов, которые способны решать поставленные задачи. Решение модели позволяет определить наилучшую структуру управления для существующей системы, а в случае вновь создаваемой системы определяет потребность в кадрах, необходимых для достижения системой поставленной цели. Если модель несовместима то необходимо расширить первоначальный круг претендентов. При резких изменениях характеристик задачи или системы требуется корректировка графа целей, задач и работ, а также пересмотр критериев оценок, которые используются в модели.

Пусть в системе имеется N – задач, которые требуют решения. Эти задачи могут решаться одновременно для их решения необходимо задействовать M – претендентов.

Введем следующие обозначения: p_k – затраты, связанные с привлечением к решению задачи k -го претендента, d_k – способность k -го претендента к руководящей работе, F_k – «внимание», которым располагает k -й претендент, f_{kl} – «внимание», которое необходимо k -му претенденту для руководства l -м претендентом, f_{kv} – «внимание», которое требуется от k -го претендента на решение v -й задачи.

$$x_k = \begin{cases} 1, \text{если } k\text{-й претендент попадет в структуру} \\ 0, \text{в противном случае} \end{cases}$$

$$x_{kl} = \begin{cases} 1, \text{если } k\text{-й претендент руководит } l\text{-м претендентом} \\ 0, \text{в противном случае} \end{cases}$$

$$x_{kv} = \begin{cases} 1, \text{если } k\text{-й претендент будет решать } v\text{-ю задачу} \\ 0, \text{в противном случае} \end{cases}$$

Таким образом, структура управления будет определяться следующими множествами:

$$x = \{x_k, k = 1, 2, \dots, M\}$$

$$X = \{x_{kl}, k = 1, 2, \dots, M, \quad l = 1, 2, \dots, M\}$$

$$Y = \{x_{kv}, k = 1, 2, \dots, M, \quad v = 1, 2, \dots, N\}.$$

Для нахождения оптимальной структуры управления необходимо свести к минимуму суммарные издержки на принятие решений:

$$\sum_{k=1}^M p_k x_k \rightarrow \min \quad (1)$$

при ограничениях:

$$\sum_{l=1}^M f_{kl} x_{kl} + \sum_{v=1}^N f_{kv} y_{kv} \leq F_k, \quad k = 1, 2, \dots, M, \quad (2)$$

$$\sum_{k=1}^M x_k = \sum_{k=1}^M \sum_{l=1}^M x_{kl} + 1, \quad (3)$$

$$\sum_{k=1}^M y_{kv} = 1, \quad v = 1, 2, \dots, N \quad (4)$$

$$x_{kl} d_k \geq x_{kl} d_l \quad \text{для любых } k, l. \quad (5)$$

Условие (2) – ограничение по количеству «внимания» которым располагает каждый претендент, (3) – условие дерева, (4) – каждая задача, должна иметь исполнителя, (5) – показывает, что с ростом уровня иерархии должны расти и способности претендента к руководству.

Для построения структуры управления агрохолдингом необходимо решить несколько подобных задач, что определяется количеством уровней иерархии, количеством вершин графа целей, задач и работ.

Выводы. При проектировании информационной системы управления организационной структурой сложной иерархической организации

необходимо принимать во внимание не только связи внутри подсистем, но и связи между подсистемами и звеньями этих подсистем. Предложенный в работе метод проектирования структуры управления позволяет спроектировать такую структуру управления организационной системой, которая позволяет организации к определенному сроку достичь заданной цели, обладая для необходимыми ресурсами. В дальнейшем планируется программная реализация предложенного метода с использованием «облачных» технологий.

Список літератури: 1. Бир С. Мозг фирмы / С. Бир / Пер. со 2-го англ. изд. – Изд. 2-е. – М. : Едиториал УРСС, 2005. – 416 с. 2. Баркалов С. А. Модели и механизмы в управлении организационными системами / С. А. Баркалов, В. Н. Бурков, Д. А. Новиков, Н. А. Шульженко – М. : Тульский полиграфист, 2003. – Т. 1. – 560 с., Т. 2. – 380 с., Т. 3. – 205 с. 3. Бурков В. Н. Теория графов в управлении организационными системами / В. Н. Бурков, А. Ю. Заложнев, Д. А. Новиков – М. : СИНТЕГ, 2001. – 124 с. 4. Бурков В. Н. Как управлять организациями / В. Н. Бурков, Д. А. Новиков. – М. : СИНТЕГ, 2004. – 400 с. 5. Воронин А. А. Оптимальные иерархические структуры / А. А. Воронин, С. П. Мишин. – М. : ИПУ РАН – 2003. – 214 с. 6. Новиков Д. А. Теория управления организационными системами / Д. А. Новиков. – М. : МПСИ, 2005. – 584 с. 7. Новиков Д. А. Механизмы функционирования многоуровневых организационных систем / Д. А. Новиков. – М. : Фонд «Проблемы управления», 1999. – 150 с. 8. Иванов Ю. Н. Математическое описание элементов экономики. / Ю. Н. Иванов, В. В. Токарев, А. П. Уздемир. – М. : Физматлит, 1994. – 416 с. 9. Цыганов В. В. Адаптивные механизмы в отраслевом управлении / В. В. Цыганов. – М. : Наука, 1991. – 166 с. 10. Shmatko A. V. *The model of agriholding strategic management structure* / A. V. Shmatko, R. I. Maneva. – Yelm, WA, USA: Science Book Publishing House, 2014. – P. 20–23. 11. Луценко Е. В. Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос». / Е. В. Луценко. Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с. 12. Луценко Е. В. Семантические информационные модели управления агропромышленным комплексом. Монография (научное издание). / Е. В. Луценко, В. И. Лойко – Краснодар: КубГАУ. 2005. – 480 с. 13. О. В. Шматко Модели оптимізації структури агропромислового холдингу / О. В. Шматко, Р. І. Манєва // Системи обробки інформації, вип. 3(110), Т. 2., 2013. – С. 74–77.

Bibliography (transliterated): 1. Bir, S. *Mozg firmy*. per. so 2-go angl. izd. . 2nd ed. Moscow: Editorial URSS, 2005. Print. 2. Barkalov, S. A., et al. *Modeli i mekhanizmy v upravlenii organizatsionnymi sistemami*. Moscow: Tul'skiy poligrafist, 2003. – Vol. 1–3. Print. 3. Burkov, V. N., A. Yu Zalozhnev and D. A. Novikov *Teoriya grafov v upravlenii organizatsionnymi sistemami*. Moscow: SINTEG, 2001. Print. 4. Burkov, V. N., and D. A. Novikov *Kak upravlyat' organizatsiyami*. – Moscow: SINTEG, 2004. Print. 5. Voronin, A. A. and S. P. Mishin *Optimal'nye ierarkhicheskie struktury*. Moscow: IPU RAN – 2003. Print. 6. Novikov, D. A. *Teoriya upravleniya organizatsionnymi sistemami*. Moscow: MPSI, 2005. Print. 7. Novikov, D. A. *Mekhanizmy funktsionirovaniya mnogourovnevnykh organizatsionnykh sistem*. Moscow: Fond «Problemy upravleniya», 1999. Print. 8. Ivanov, Yu. N., V. V. Tokarev and A. P. Uzdemir *Matematicheskoe opisaniye elementov ekonomiki*. Moscow: Fizmatlit, 1994. Print. 9. Tsyganov, V. V. *Adaptivnye mekhanizmy v otraslevom upravlenii*. Moscow: Nauka, 1991. Print. 10. Shmatko, A. V. and R. I. Maneva. *The model of agriholding strategic management structure*. Yelm, WA, USA: Science Book Publishing House, 2014. 20–23. Print. 11. Lutsenko, E. V. *Universal'naya kognitivnaya analiticheskaya sistema "Eydos"*. *Monografiya (nauchnoe izdanie)*. Krasnodar, KubGAU. 2014. Print. 12. Lutsenko, E. V. and V. I. Loyko *Semanticheskie informatsionnye modeli upravleniya agropromyshlennym kompleksom. Monografiya (nauchnoe izdanie)*. – Krasnodar: KubGAU. 2005. Print. 13. Shmatko, O. V. and R. I. Maneva "Modeli optimizatsii strukturi agropromislovogo kholdingu". *Sistemi obrobki informatsii*, No. 3(110), Vol. 2., 2013. 74–77. Print

Поступила (received) 05.12.2014