

УДК 681.3.06(075.8)

UDC 681.3.06(075.8)

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ  
АНАЛИТИЧЕСКОЙ ОТЧЁТНОСТИ ДЛЯ  
ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
УЧЁТНЫХ СИСТЕМ ПРИ УКРУПНЕНИИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ  
ПРЕДПРИЯТИЙ**

**SYSTEM OF THE ANALYTICAL REPORTING  
ENGINEERING FOR EFFICIENCY OF  
REGISTRATION SYSTEMS INCREASING IN  
INTEGRATION OF THE AGRICULTURAL  
ENTERPRISES**

Бондаренко Пётр Сергеевич  
к.э.н., профессор

Bondarenko Petr Sergeevich  
Cand. Tech. Sci., professor

Кацко Игорь Александрович  
к.т.н., доцент

Katsko Igor Aleksandrovich  
Cand. Tech. Sci., assistant professor

Паклин Николай Борисович  
к.т.н., доцент

Paklin Nikolai Borisovich  
Cand. Tech. Sci., assistant professor

Пученкина Анастасия Владимировна  
студент

Puchenkina Anastasia Vladimirovna  
student

Тарасенко Тамара Владимировна  
ассистент  
*Кубанский государственный аграрный  
университет, Краснодар, Россия*

Tarasenko Tamara Vladimirovna  
assistant  
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

В статье кратко обосновывается необходимость укрупнения сельскохозяйственных предприятий для обеспечения полного цикла производства – производства, переработки и реализации сельскохозяйственной продукции, рассматриваются понятийно-концептуальные основы создания систем аналитической отчётности на крупных сельскохозяйственных предприятиях. Предлагается для повышения эффективности учётных систем и оптимизации процесса принятия решений по производству и продаже сельскохозяйственной продукции использовать системы аналитической отчётности на базе платформы Deductor.

In the article necessity of integration of the agricultural enterprises for maintenance of a full cycle of manufacture, processing and realization of agricultural production is shortly proved, conceptually-conceptual bases of creation of systems of the analytical reporting in large agricultural enterprises are considered. It is offered to use systems of the analytical reporting on the basis of Deductor platform to increase the efficiency of registration systems and decision-making process optimization of manufacture and sale of agricultural production

Ключевые слова: ПРОИЗВОДСТВО,  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ПРОДУКЦИЯ,  
ОПТИМИЗАЦИЯ

Keywords: PRODUCTION, AGRICULTURAL  
PRODUCTS, OPTIMIZATION

Данная статья является развитием идей работы авторов [1].

Анализ деятельности сельскохозяйственных предприятий Краснодарского края в настоящее время показывает, что наиболее финансово-устойчивыми являются укрупнённые хозяйства типа агрокомплекса в Выселковском и агрообъединения в Усть-Лабинском районах. Можно предположить, что поэтому пути пойдут и другие хозяйства в том числе и города Краснодара,

так как фактически основным доходом, например, АФ «Солнечная» является продажа земель городу, что в перспективе грозит продовольственной безопасностью г.Краснодара. В этом случае простое использование система учёта типа 1С: Бухгалтерия 6-8 не будет эффективным, так как само по себе наличие систематизированной информации в базах данных еще не является достаточным для эффективного управления. Для того, чтобы оптимизировать процессы принятия решений по производству и реализации продукции в крупных агрообъединениях и повысить эффективность работы не достаточно просто быстро печатать документы и получать отчеты. Нужно что-то большее – иметь возможность посмотреть на данные с различных сторон и в различных разрезах, прогнозировать, оценивать последствия тех или иных действий, управлять рисками и т.д. и т.п. Сырые данные необходимо превратить в знания. Сегодня необходимость серьезного отношения к анализу информации осознали большинство крупных организаций.

Функционирование организационных систем, их взаимодействие с окружающей средой невозможно представить в виде традиционных формальных количественных взаимосвязей, так как оно характеризуется наличием неопределенности, описанием на качественном уровне, неоднозначностью последствий тех или иных решений. Наличие таких условий позволяет отнести проблемы управления организационными системами к слабоструктурированным. Как известно, проблемы принято классифицировать как структурированные (I), слабоструктурированные (II) и неструктурированные (III).

*Структурированные* (или хорошо структурированные: well-structured) проблемы, это такие проблемы, в которых существенные зависимости ясно выражены и могут быть представлены в числах или символах. Это проблемы «количественно выраженные»; для решения

проблем этого класса обычно используют *методологию исследования операций*.

*Неструктурированные* – это проблемы, выраженные главным образом в качественных признаках и характеристиках и не поддающихся количественному описанию и численным оценкам. Исследование таких проблем возможно только *эвристическими методами анализа*, ибо здесь отсутствует возможность применения логически упорядоченных процедур отыскания решений.

*Слабоструктурированные* проблемы характеризуются наличием как качественных, так и количественных элементов. Неопределенные, не поддающиеся количественному анализу зависимости, признаки и характеристики имеют тенденцию доминировать в этих смешанных проблемах. К этому классу проблем относится большинство наиболее сложных задач экономического, технического, политического, военно-стратегического характера.

В настоящее время реализация управления сложными системами и ситуациями привела к необходимости создания систем поддержки управленческих решений в условиях всех видов названных проблем.

Принятие решений – это наиболее сложный и ответственный этап деятельности человека в различных организационных структурах. Поэтому компьютерное моделирование процесса принятия решений сегодня становится центральным направлением автоматизации деятельности *лица, принимающего решение* (ЛПР). Разрабатываются автоматизированные управленческие организационные системы (УПС).

Опыт свидетельствует о том, что *системы поддержки повышают производительность лиц, принимающих решения*. Улучшение качества решений возможно потому, что *ЛПР рассматривает альтернативы решения перед тем, как его принять, используя для этого модели формирования решений и их оценки*.

Как известно, информационные системы на предприятиях выполняют функции сбора, обработки, хранения, передачи и представления информации. Между тем недостаточно уделяется внимания возможностям обработки имеющихся данных с использованием компьютера: проведению анализа, построению прогнозов и сценариев развития.



Рисунок 1 – Укрупнённая схема предприятия: производство, организация и управление

Традиционно считается, что система управления предприятием может быть представлена в виде некоторой иерархической организационной структуры, изображённой на рисунке 1 (Э.А. Трахтенгерц. Компьютерная поддержка принятия решений.– М.: СИНТЕГ, 1998.). Производственное предприятие (прямоугольник) состоит из трёх частей (блоков): подготовка и обслуживание производства, собственно производство, сбыт готовой продукции. Система управления предприятием изображается в виде треугольника, внутри и снаружи функционируют информационные потоки. В основании треугольника находятся информационные системы (сбора, обработки, хранения, передачи и представления информации), представляющие собой информационную модель предприятия. На вершине треугольника находятся руководители предприятия (системы принятия решений), которые принимают решения по управлению предприятием в соответствии с некоторыми целями. (Одна из целей – это получение наибольшей прибыли.)

Среднее звено системы управления (системы поддержки принятия решений – СППР) – среднее звено специалистов, которое на основании данных информационных систем проводит многовариантные расчёты для получения прогнозов и сценариев развития, оптимизации заданных параметров производства и т.д.

Считается, что описанная трёхуровневая схема управления является универсальной и позволяет исследовать деятельность любой сложной системы: от индивидуума, до правительства.

*Для оказания поддержки управленческой деятельности при наличии больших объёмов информации в решении проблем I и II типа используют компьютерные методы, основанные на применении методов исследования операций, прикладной статистики, а также интеллектуального анализа данных.*

В этом случае рекомендуется использовать специализированные системы класса KDD (Knowledge Discovery in Databases – добычи знаний из баз данных) и Data Mining (добычи данных). Проанализировав доступные нам источники (Кацко и др., BaseGroup Labs) мы рекомендуем использовать аналитическую платформу Deductor (© BaseGroup Labs, г. Рязань), предназначенную для создания законченных аналитических решений.

Реализованные в Deductor технологии позволяют на базе единой архитектуры пройти все этапы построения аналитической системы от создания хранилища данных до автоматического подбора моделей и визуализации полученных результатов, в частности, в виде OLAP кубов, таблиц, диаграмм, гистограмм, карт, графов и т.д.

Аналитическая платформа Deductor состоит из трех компонентов:

1. Многомерного хранилища данных Deductor Warehouse;
2. Аналитического приложения Deductor Studio;
2. Средства тиражирования знаний Deductor Viewer.

Deductor Warehouse – многомерное хранилище данных, аккумулирующее из разных источников всю необходимую для анализа предметной области информацию. Использование единого хранилища позволяет обеспечить непротиворечивость данных, их централизованное хранение и автоматически обеспечивает всю необходимую поддержку процесса анализа данных. Deductor Warehouse оптимизирован для решения именно аналитических задач, что положительно сказывается на скорости доступа к данным.

Deductor Studio – это программа, предназначенная для анализа информации из различных источников данных. Она реализует функции импорта, обработки, визуализации и экспорта данных. Deductor Studio может функционировать и без хранилища данных, получая информацию из любых других источников, но наиболее оптимальным является

совместное использование с Deductor Warehouse. В Deductor Studio включен полный набор механизмов, позволяющий получить информацию из произвольного источника данных в том числе и 1С:Бухгалтерии, провести весь цикл обработки (очистку, трансформацию данных, построение моделей), отобразить полученные результаты наиболее удобным образом (OLAP, диаграммы, деревья...) и экспортировать результаты на сторону.

Deductor Viewer – это облегченная версия Deductor Studio, предназначенная для отображения построенных в Deductor Studio отчетов. Она не включает в себя механизмов создания сценариев, но обладает полноценными возможностями по их выполнению и визуализации результатов. Deductor Viewer является средством тиражирования знаний для конечных пользователей, которым не требуется знать механику получения результатов или изменять способы их получения.

Взаимодействие компонентов аналитической платформы Deductor проиллюстрировано на рисунке 2.

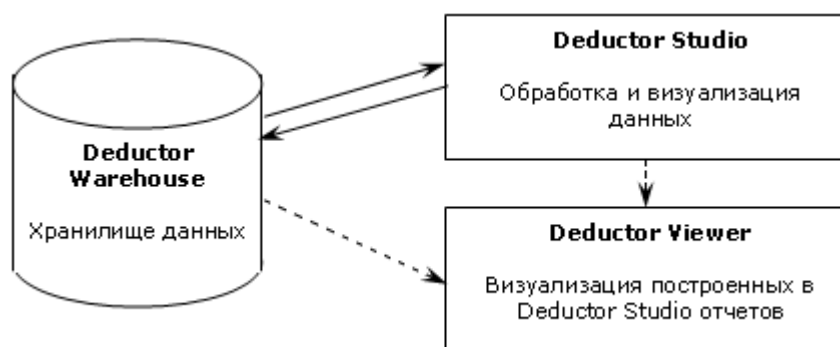


Рисунок 2 - Компоненты платформы Deductor

*Хранилище данных Deductor Warehouse* – это специально организованная база данных, ориентированная на решение задач анализа данных и поддержки принятия решений, обеспечивающая максимально быстрый и удобный доступ к информации.



На практике в компаниях часто бывает так, что информация вроде бы где-то есть, и ее даже много, но она не структурирована, не согласована, разрознена, не всегда достоверна, ее практически невозможно найти и получить в едином формате. Для устранения этого противоречия (когда при физическом наличии данных и даже их избытке фактически информация для анализа отсутствует) создается хранилище данных. Это позволяет превратить все многообразие накопленных в организации данных в ценную для бизнеса информацию. Таким образом, хранилище представляет собой специальную базу данных, в которую по определенному регламенту (например, 1 раз в сутки, неделю или месяц) выгружаются данные из одной или сразу нескольких учетных систем (1С:Бухгалтерия, собственные источники и т.п.).

Назначение хранилища данных – своевременно обеспечить аналитика всей информацией, необходимой для проведения анализа, построения моделей и принятия решений. Цель хранилища данных – не анализ данных, а подготовка данных для анализа и их *консолидация*.

Работа с данными из хранилища Deductor Warehouse осуществляется в терминах предметной области (в бизнес-терминах), что является очень удобным для пользователя. От пользователя не требуется знания структуры хранения данных и языка запросов. Он работает с привычными ему терминами бизнес-среды – *производство определённого вида продукции, затраты, отгрузка, товар, клиент*.

Механизм OLAP является на сегодня одним из популярных методов анализа данных. OLAP (англ.: OnLine Analytical Processing) – технология оперативной аналитической обработки данных, обеспечивающая возможность многомерного анализа данных.

Основное назначение OLAP – поддержка аналитической деятельности, произвольных (не регламентированных) запросов лиц,

принимающих решения. На основе OLAP строятся системы поддержки принятия решений и системы подготовки отчетов.

OLAP-анализ может быть применен для построения отчетности, а также для первичной проверки возникающих гипотез.

В процессе принятия решений аналитик генерирует некоторые гипотезы. Для превращения этих гипотез в законченные решения они должны быть проверены. Проверка гипотез осуществляется на основании информации об анализируемой предметной области. Как правило, наиболее удобным способом представления такой информации для человека является зависимость между некоторыми параметрами. Например, зависимость объемов продаж от региона, времени, категории товара и т.п. Другим примером может служить сезонность и цикличность продаж определённых видов продукции, например, зависимость количества продаж произведённой продукции овощей закрытого грунта или животноводства (птицеводства) от времени года, месяца и т.п.

В процессе анализа данных, поиска решений часто возникает необходимость в построении зависимостей между различными параметрами. Кроме того, число таких параметров может варьироваться в широких пределах. Традиционные средства анализа, оперирующие данными, которые представлены в виде таблиц реляционной базы данных, не могут в полной мере удовлетворить таким требованиям. Чаще всего данные по различным параметрам анализируемого процесса хранятся в разрозненных таблицах и нужно затратить немало времени, чтобы свести их в единое целое. При этом увидеть зависимость между параметрами зачастую очень сложно.

В OLAP-системах разрозненная информация представляется в виде *многомерного куба*, которым можно легко манипулировать, извлекая срезами нужную информацию (рис. 3).

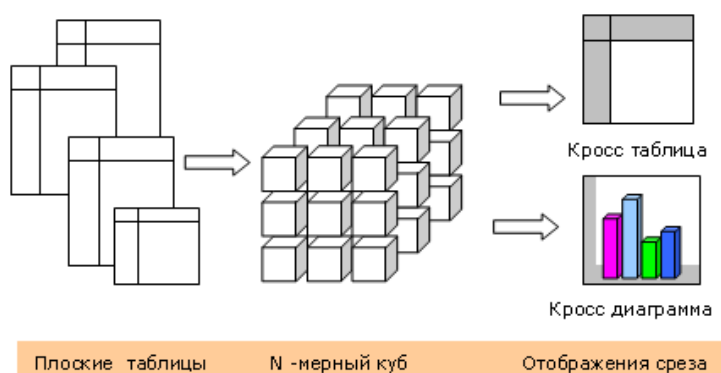


Рисунок 3 - Технология OLAP

Проиллюстрируем идею OLAP-куба на простом примере. Некоторое агрообъединение производит из собственного сырья продукты питания. Пусть руководителя интересуют объемы продаж за некоторый период, к примеру, за последние два месяца. Компания имеет 3 магазина.

Первые два простейших вопроса, на которые нам сразу же хотелось бы иметь ответы, – это объемы продаж по определённым видам товаров (группам товаров) и объемы продаж товаров по каждому магазину за каждый месяц.

Очевидно, что «ответ» на каждый из этих вопросов будет оформлен в виде двумерной таблицы. В первом случае строками и столбцами этой таблицы соответственно будут названия товаров, месяцы и суммы, а во втором - названия магазинов и суммы.

Однако анализировать информацию в таком виде неудобно. Возникает потребность «соединить» данные нескольких таблиц. В итоге в таком отчете будет фигурировать три равноправных аналитических измерения (магазин, товар и месяц), и вместо двумерных таблиц появляется трехмерная модель представления данных, так называемый куб (рис. 4).

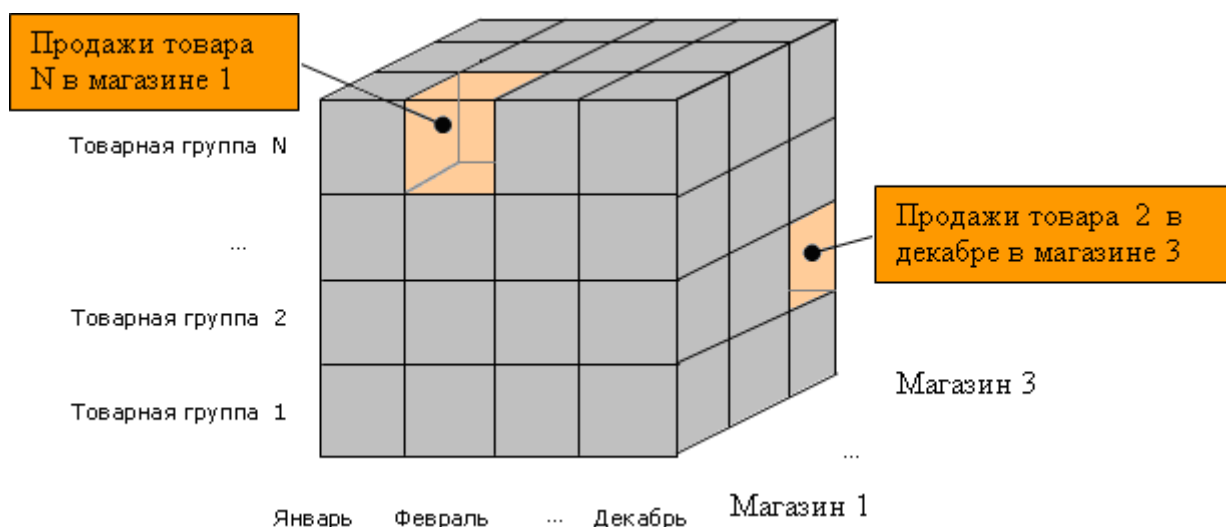


Рисунок 4 - Трёхмерная модель представления данных (куб)

Такая модель представления данных позволяет получать нужную для аналитика информацию, производя соответствующие сечения (срезы) OLAP-куба. Такие срезы исходного куба представляются на экране в виде кросс-таблицы (группировочных таблиц) и кросс-диаграммы. Отличие от обычной группировки – это быстрая возможность просмотра различных срезов куба и видов итогов.

Кросс-таблица отличается от обычной (плоской) таблицы наличием уровней вложенности, например, разбиение строк (столбцов) на подстроки (подстолбцы).

Рассмотрим срез куба по продажам за последние два месяца 2004г. во всех трех магазинах по всем 8 наименованиям продукции. Получим следующий многомерный отчет (рис. 5).

Нет необходимости пытаться произвести геометрическую интерпретацию OLAP-куба с размерностью более 3-х измерений. Тем более что речь идет не о реальном, а об информационном пространстве, а само понятие «многомерный куб» есть не что иное, как служебный термин, используемый для описания метода. В принципе, используемое число измерений может быть любым. Каждое новое измерение (товар, час покупки) будет представлено новой осью.

		Отдел. Наименование				
Дата (Год)	Дата (Месяц)	Группа. Наименование	Магазин 1	Магазин 2	Магазин 3	Итого:
2004	11 Ноябрь	Куры потрошенные	10 734.91	5 327.69	11 431.80	27 494.40
		Бифилакт "Биста"	300.75	33.59	854.08	1 188.42
		Цыплята бройлерные потрш.	8 354.38	5 956.64	14 079.23	28 390.25
		Ряженка п/эт пакет 2,5%	76.47	42.61	299.46	418.54
		Гозядина мякоть	11 322.86	4 574.72	17 272.79	33 170.37
		Гозядина на кости	888.74	118.99	979.22	1 986.95
		Сметана, 15-20%	564.34		511.68	1 076.02
		Колбаса - "Докторская" вареная, в/с	1 171.41	362.52	971.02	2 504.95
		<b>Итого:</b>	<b>33 413.86</b>	<b>16 416.76</b>	<b>46 399.28</b>	<b>96 229.90</b>
	12 Декабрь	Куры потрошенные	13 102.61	7 421.62	12 358.47	32 882.70
		Бифилакт "Биота"			33.25	33.25
		Цыплята бройлерные потрош.	7 893.09	6 812.91	11 763.64	26 469.64
		Ряженка п/эт пакет 2,5%	185.64	57.57	107.94	351.15
		Гозядина мякоть	9 911.07	5 971.85	14 197.24	30 080.16
		Гозядина на кости	447.52	411.66	870.08	1 729.26
		Сметана, 15-20%	623.73		1 004.41	1 628.14
		Колбаса - "Докторская" вареная, в/с	432.83	690.13	2 786.23	3 909.19
		<b>Итого:</b>	<b>32 596.49</b>	<b>21 365.74</b>	<b>43 121.26</b>	<b>97 083.49</b>
	<b>Итого:</b>	<b>66 010.35</b>	<b>37 782.50</b>	<b>89 520.54</b>	<b>193 313.39</b>	
	<b>Итого:</b>	<b>66 010.35</b>	<b>37 782.50</b>	<b>89 520.54</b>	<b>193 313.39</b>	

Рисунок 5 - Пример OLAP-отчета

Следует отметить, что задача расчета и визуализации куба с большим числом измерений, во-первых, является трудоемкой с точки зрения ее выполнения на компьютере, и, во-вторых, ее осмысление и интерпретация результатов аналитиком может быть затруднена. Поэтому, с методической точки зрения, сложные задачи, требующие анализа данных большой размерности, следует по возможности сводить к нескольким более простым. Как правило, человек не способен одновременно анализировать больше 5-7 измерений.

В настоящее время решение задач построения моделей на основе статистической информации основывается на нескольких основных подходах:

1) вероятностном – обычно с предположением нормальности распределения изучаемых величин (математическая статистика),

2) геометрическом – данные не имеют вероятностной природы и образуют в многомерном пространстве структуры с определенными свойствами,

3) содержательном, предполагающем достижение целей моделирования.

Первые два подхода реализуются в прикладной статистике, третий – в интеллектуальном анализе данных. И первый, и второй подходы постулируют тот факт, что имеет место некоторая модель, обычно линейная, и наша цель – найти для неё оптимальные в определенном смысле параметры. Методы интеллектуального анализа с помощью нейронных сетей, методов эволюционного программирования и других методов машинного обучения итеративно подбирают модель, в определенном смысле наилучшим образом описывающую исходные данные. Следует отметить, что анализ данных – это процесс движения по спирали от простых методов к более сложным. И если простая (детерминированная, вероятностная) модель позволяет решать наши задачи (анализа, прогнозирования, управления), нет смысла искать более сложные методы. Здесь можно вспомнить методологический принцип, который называют законом достаточного основания, или законом экономии, – «не изобретать сущностей сверх необходимого». Это изречение приписывают древнему философу Оккаму и называется "Бритвой Оккама". Смысл "бритвы" заключается в том, что во всяком рассуждении следует избегать придумывания новых понятий, терминов, слов и тому подобного, если без них можно обойтись. В нашем случае, если данные можно объяснить простыми моделями, не стоит пытаться объяснять их более сложно, то есть начинать решение следует с простейших методов до достижения целей анализа (например, с минимума объясняющих переменных, простейшей модели и т.д.).

В процессе работы специалист-аналитик выполняет множество операций над анализируемыми данными. Результаты его работы могут быть интересны широкому кругу лиц – так называемым конечным пользователям, которым не обязательно вникать в последовательность действий аналитика, знать особенности математического аппарата и методов, применяемых при анализе данных. Для представления результатов анализа для конечных пользователей может быть использована аналитическая отчетность.

Аналитическая отчетность (отчеты) – это одно из средств визуализации и консолидации результатов анализа данных для конечного пользователя. Аналитическая отчетность обеспечивает быстрый доступ к результатам анализа, не требуя от пользователя навыков анализа данных и работы в пакете Deductor. При работе с отчетами пользователь не видит сценарий анализа данных, ему доступны только конечные результаты (выдержки) из работы аналитика.

Современным компаниям, внедряющим (или думающим о внедрении) информационных технологий (ИТ) для анализа данных рекомендуется следовать принципам: *расходовать меньше; следовать за лидером, а не рваться вперед; вводить инновации, если риски не значительны; думать о недостатках, а не о возможностях; критически относиться к любым рецептам в бизнесе* (в том числе и выше перечисленным).

Следует отметить, что у нас в стране активное внедрение ИТ наблюдается в крупных городах (Москва, Петербург). Регионы, может быть, полуинтуитивно, с опаской относятся ко всем подобным нововведениям. Интересно, что отечественные компании – производители средств ИАД (Megaruter, BaseGroup Labs) ориентируются на запад и столицы. Региональные компании не имеют тех объемов информации (тех задач), которые под силу системам класса Data Mining – возникает эффект, когда предложение превышает спрос. Современные возможности систем анализа

данных превышают необходимые задачи в регионах. Будут ли внедряться средства ИАД в регионах? – Да, будут! Этот момент, скорее всего, наступит при укрупнении сельскохозяйственных предприятий (созданием крупных агрообъединений с полным циклом: производство, переработка, продажа) дальнейшем удешевлении ИТ и превращении ИАД в столь же обязательное обеспечение работы организации, как телефон, факс, компьютер, ПО Microsoft, базы данных и 1С:Бухгалтерия. То есть можно предположить, что по крайней мере для бизнес-процессов средства ИАД станут обязательными.

*Следует отметить*, что на современном этапе *управление* производством, фирмой, районом, регионом *практически невозможно без системного подхода*, разрабатывающего методики анализа целей, методы и модели совершенствования организационной структуры, управления функционированием социально-экономических объектов.

В зависимости от априорной информации об изучаемом объекте применяют следующие методы: мозговой атаки, построения сценариев, экспертной оценки, построения дерева целей, математической логики, теории множеств, теории игр, прикладной статистики, математического программирования, интеллектуального анализа данных и т.д. Разумеется, большинство методов пересекается. При этом рассматриваемые в выше методы в рамках системного анализа являются одними из возможных подходов перевода вербального (словесного) описания модели изучаемого объекта в формальное, для решения задач управления и принятия решений.

Выводы. Один из очевидных путей ликвидации убыточности сельскохозяйственных предприятий – это их укрупнение и создание агрокомплексов по примеру Выселковского района. В этом случае будет возможность создания полного цикла производства сельскохозяйственной продукции, например, мясо-молочных продуктов или продукции растениеводства. Однако в этом случае простые учётные системы уже не в



состоянии обеспечить эффективное управление производством и продажей продукции. Для оптимизации процессов принятия решений рекомендуется использовать специализированную систему Deductor, предназначенную для извлечения знаний из больших баз данных и созданию законченных аналитических решений (систем аналитической отчётности).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кацко, И.А. Практикум по анализу данных на компьютере: Учебно-практическое пособие / И.А. Кацко, Н.Б.Паклин; Под ред. Проф. Г.В.Гореловой. – Кафедра статистики и прикладной математики КубГАУ. – Краснодар, 2007. – 192с., илл.
2. <http://www.basegroup.ru/> - сайт компании BaseGroup Lab, создателя аналитической платформы Deductor.