

## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИНТЕГРАЦИИ ОБРАБОТКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ В КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ И СИСТЕМАХ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

М.А.Беляева (Москва)

На современном этапе для эффективной деятельности промышленных предприятий и крупных компаний используются различные информационные системы, такие как корпоративные информационные системы (КИС), позволяющие осуществлять: выполнение в режиме реального времени всех функций: производственных, финансовых и бухгалтерских, маркетинговых, логистических процессов; управление персоналом; составление планов и оперативных отчетов о результатах работы; сравнение целевых результатов с фактически достигнутыми - с целью достижения максимальной прибыли компании; устойчивого функционирования компании как экономического объекта в экономико-информационной системе развития общества. Ядром КИС является наиболее распространенная и проработанная концепция ERP-систем (Enterprise Resource Planning – планирование ресурсов предприятия). Эта концепция наиболее полно отражает в себе все требования современного управления производством. ERP-система позволяет эффективно управлять промышленной организацией, обеспечивая «прозрачность» производственного процесса на всех уровнях. Эффективной также является ее интеграция с различными системами поддержки принятия решений, в основе которых используются методы анализа.

Основными компонентами корпоративной информационной системы, наиболее активно участвующими в управлении материальными потоками, являются: ERP-система, а также системы управления цепочками поставок (Supply Chain Management, SCM), управления взаимоотношениями с клиентами (Customer Relationship Management - CRM), управления взаимоотношениями с поставщиками (SRM - Supplier Relationship Management), и ряд других. Наиболее широко используемыми и представленными на российском рынке ERP-системами, которые содержат достаточно эффективные модули (компоненты) по управлению материальными потоками, в настоящее время являются следующие: SAP, Oracle, IFS, Axapta, Navision, SyteLine, «1С:Предприятие 8.0. Управление производственным предприятием».

Современные программные средства имеют специальные команды импорта и экспорта данных, внешние процедуры ввода и вывода и транспортирование их из одной системы в другую, обработку осуществляют с использованием различных математических методов: корреляционный и регрессионный анализ, прогнозирование и диагностирование, оптимизационные методы, проведение многофакторного анализа с позиций статистики и динамики, попарное сравнение, поэтому актуально на сегодняшний день разрабатывать интегрированные информационные системы, пользователями которых являются руководители и менеджеры среднего звена, на всех уровнях пирамиды предприятия, интеграция как вертикальная, так и горизонтальная.

При создании системы интеграции возникает ряд задач, зависящих от требований к ней и используемого подхода. Наиболее важными из них являются следующие: разработка архитектуры системы интеграции данных; создание интегрирующей модели данных, являющейся основой единого пользовательского интерфейса в системе интеграции; разработка методов отображения моделей данных и построение отображений в интегрирующую модель для конкретных моделей, поддерживаемых для отдельных источников данных; интеграция метаданных, используемых в системе источников данных; преодоление неоднородности источников данных; разработка механизмов семантической интеграции источников данных.

К программным системам интеграции данных относят решения, обеспечивающие инфраструктуру доступа и доставки данных для следующих сценариев интеграции: получение данных для хранилищ данных и систем бизнес - аналитики — извлечение данных из систем поддержки оперативной деятельности, трансформация и объединение этих данных, представление интегрированных данных для решения аналитических задач; создание интегрированных хранилищ основных, или мастер-данных — обеспечение консолидации и рационализации данных, имеющих важное значение для бизнеса (например, данные о клиентах, продуктах и сотрудниках). инструментарий интеграции обеспечивает основные процессы их консолидации и синхронизации; миграция/преобразование данных — автоматизация перемещения и трансформации данных, востребованных при замене унаследованных приложений и для консолидации данных при слияниях и приобретениях компаний; синхронизация данных между приложениями, поддерживающими оперативную деятельность — обеспечение согласованности между приложениями на уровне баз данных, включая как внутренние и внешние базы данных или приложения; федеративное объединение данных — объединенное представление данных из множества различных источников, имеет популярность в качестве эффективного средства виртуального объединения данных из разных источников в реальном времени, без физического их перемещения.

Рассмотрим, интеграцию данных из различных программных продуктов, представим функциональную схему информационно-аналитической системы или системы поддержки принятия решений. Деятельность предприятия характеризуется экономическими показателями, поэтому рассмотрим обработку в различных программных продуктах.

Функционирование системы заключается в том, что данные экономической информации можно создать в текстовом формате и транспортировать их в любую из систем, осуществлять обработку данных с различных позиций статике и динамики, провести структурно-параметрический анализ и автоматизацию расчетов экономических показателей средствами MS Excel, что дают возможность проводить многофакторный анализ, обработать данные в имитационных системах и проводить мониторинг и контроль динамического состояния (рис.1)

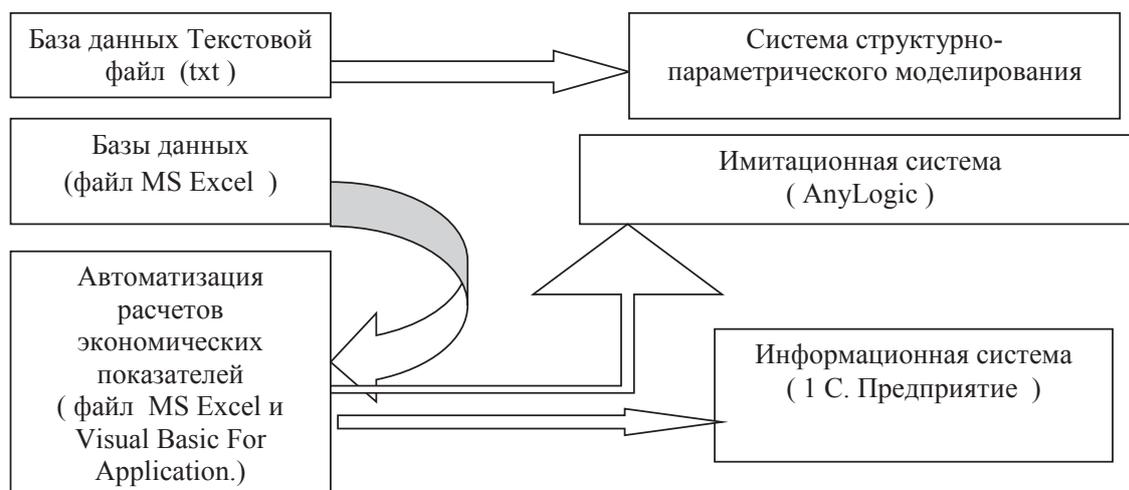


Рис. 1. Функциональная схема интегрированной информационно-аналитической системы

Разработанную интеграцию можно расширять, что дает дальнейшие перспективы развития создания системы и для руководителя иметь информационную поддержку, интенсифицирующую обработку рутинной информации. Работоспособность любого предприятия и компании характеризуется получением максимальной прибыли, разработанная информационная система и предназначена руководителю на основе анализа и математических методов, использованных в расчетах принимать оптимальные управленческие решения [ 1-3 ].

Рассмотрим на примере факторного анализа прибыли, для этого необходимы исходные данные за два периода в рублях, чтобы можно было сравнить показатели: прирост показателя в рублях; удельный вес в выручке в % по каждому периоду; прирост удельного веса в %. Исходные данные для расчета и полученные результаты сведены в табл. 1.

Для выполнения анализа прибыли организации необходимо задать значение инфляционного роста цен и тарифов (в процентах) [ 4 ]

Одновременно с этим, выводится влияние инфляции на суммарный объем выручки в абсолютно выражении (в рублях) и влияние выпуска продукции на суммарный объем выручки в рублях. Из рассчитанных показателей полученной таблицы 1 видно, что падение прибыли в отчетном году в организации вызвано несколькими факторами, а именно: объемом продаж; полными затратами; коммерческими расходами; управленческими расходами; операционными расходами; внереализационными расходами; налогами в счет финансовых результатов.

## Анализ прибыли отчетного периода

Таблица 1

Показатель	Обозначение	Значение показателя, руб.		Прирост показателя, руб.	Удельный вес показателя в выручке, %		Прирост удельного веса, %
		01.01.2013	01.01.2014		01.01.2013	01.01.2014	
Выручка без НДС	R	21847064	21898116	-51052	100	100	0
Затраты	TC	15637658	15562990	74668	71,58	71,07	0,51
В том числе: себестоимость коммерческие расходы управленческие расходы	VC	11812503	12632148	-819645	54,07	57,69	-3,62
	FC <sub>k</sub>	1856223	1096321	759902	8,5	5,01	3,49
	Fcy	1968932	1834521	134411	9,01	8,37	0,64
Прибыль от реализации	P <sub>r</sub>	6209406	6335126	-125720	28,42	28,93	-0,51
Операционные доходы	D <sub>o</sub>	409318	236687	172631	1,87	1,08	0,79
Операционные расходы	R <sub>o</sub>	521625	178133	343492	2,39	0,81	1,57
Внереализационные расходы	R <sub>v</sub>	231911	92346	139565	1,06	0,42	0,64
Внереализационные доходы	D <sub>v</sub>	322637	239397	83240	1,48	1,09	0,38
Налоги за счет финансовых результатов	T <sub>x</sub>	684354	507104	177250	3,13	2,32	0,82
Балансовая прибыль	P <sub>б</sub>	5503471	6033627	-530156	25,19	27,55	-2,36

При этом можно отметить, что ни один из них не является наиболее существенным фактором снижения прибыли организации.

Рассматривая результаты проведения факторного анализа прибыли организации, можно сделать следующий вывод:

1. Подъем цены оказался серьезной ошибкой для организации, так как падение выручки и прибыли свидетельствует о том, что спрос на товар по ценам эластичный. В результате процент снижения прибыли от сокращения объема продаж больше, чем процент ее роста от повышения цен.
2. Снижение переменных затрат вследствие снижения объема реализации было почти полностью перекрыто ростом коммерческих расходов, связанным, скорее всего, с затруднением со сбытом продукции после повышения цены.

3. У прочих операционных и внереализационных доходов, и расходов отрицательное сальдо, при этом операционные и внереализационные расходы примерно в два раза превышают соответствующие доходы.

В отчетном периоде усилилось давление налогового пресса на организацию, что так же отрицательно сказалось на значении прибыли в отчетном периоде.

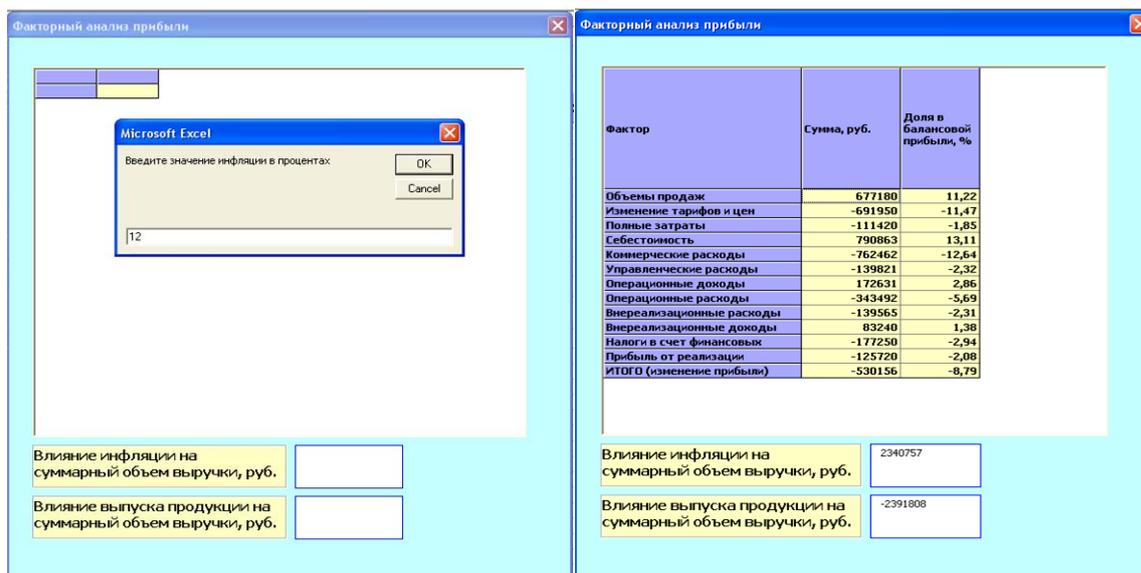


Рис. 2 – Экранная форма при запуске программы

Рис. 3 – Экранная форма вывода результатов

В целом можно отметить, что при 12% инфляционном росте цен и тарифов изменении е прибыли в отчетном периоде у данной организации было отрицательным, то есть прибыль по сравнению с базисным периодом сократилась на 530 156 рублей.

Рассматривая влияние инфляции на суммарный объем выручки, можно сделать вывод, что на 01.01.2012 выручка от реализации продукции увеличилась за счет роста цен на величину в 2 340 757 руб. При этом наблюдалось снижение суммарной выручки за счет выпуска продукции в отчетном периоде на 2 391 808.

Для анализа динамики экономических показателей была использована имитационная система AnyLogic Professional, поддерживающая все подходы к созданию моделей: дискретно – событийной, системно – динамической и т.д.

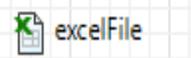
Для реализации имитационной модели был использован системно – динамический подход, позволяющий понять структуру и динамику сложных систем, для дальнейшего использования с целью проектирования более эффективной организации и политики взаимоотношений с данной системой. разработанные микромиры-симуляторы, где пространство и время могут быть сжаты и замедлены так, что позволяет изучить последствия решений, быстро освоить методы и понять структуру сложных систем, спроектировать тактику и стратегию для большего успеха.

**Механизм интеграции** заключается в следующем: Элемент Файл MS Excel предоставляет возможность легкого доступа к файлам MS Excel с

расширением (.xls, .xlsx) из моделей AnyLogic. С помощью этого объекта доступно: читать содержимое файлов MS Excel; считывать значения и формулы из определенных ячеек рабочих книг; считывать данные в табличные функции Anylogic; считывать данные в одномерные и двумерные массивы Anylogic; создавать новые ячейки; записывать значения в определенные ячейки и изменять типы этих ячеек; записывать значения из наборов данных AnyLogic в рабочие книги Excel; сохранять изменения в MS Excel файле. Чтобы создать объект Файл MS Excel необходимо: перетащить элемент Файл Excel  из палитры Внешние данные на диаграмму агента (или эксперимента); в панели Свойства, задайте Имя этого элемента. Это имя будет использоваться для идентификации элемента и доступа к нему из кода; указать, с каким Excel файлом этот объект будет работать. Выбрать файл в окне навигации, открыть по нажатию на кнопку «Выбрать». Путь к файлу будет отображен в поле «Файл»; перейдите в секцию «Специфические». Оставьте выбранным флажок Загружать содержимое при запуске модели. Тем самым активировать автоматическую загрузку содержимого рабочей книги из файла при запуске модели, так чтобы сразу начать работать с MS Excel файлом.

#### Этапы создания интегрированной информационной системы:

1. Задается файл, из которого будут импортировать данные, для этого на рабочую



область модели выносится из палитры  , затем указывается путь

2. Необходимо создать параметры, в которых будут храниться данные из MS Excel.

Данные, находящиеся с левой стороны рисунка обозначают входящие данные, справа созданы параметры для прогноза. Так как входящие параметры содержат восемь кварталов, то каждая переменная, которая обозначает входные данные, будет записана как массив с размерностью восемь, а прогноз будет записан как массив с размерностью четыре, так как прогнозирование данных осуществляется по четырем кварталам.

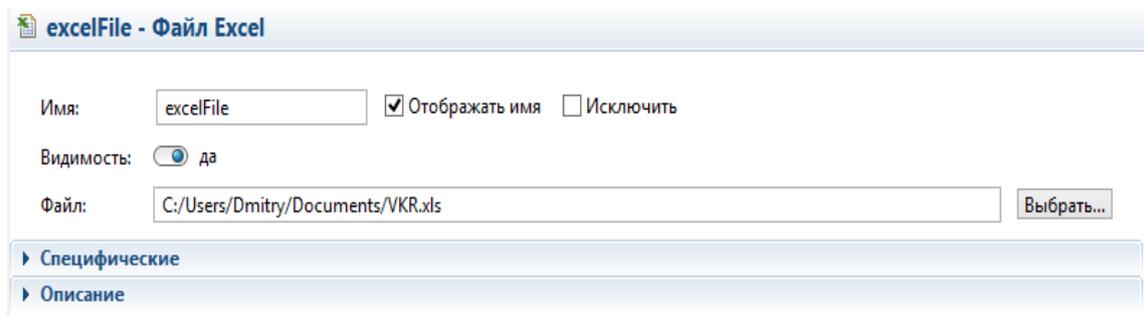


Рис. 4 . Экранная форма имитационной системы AnyLogic

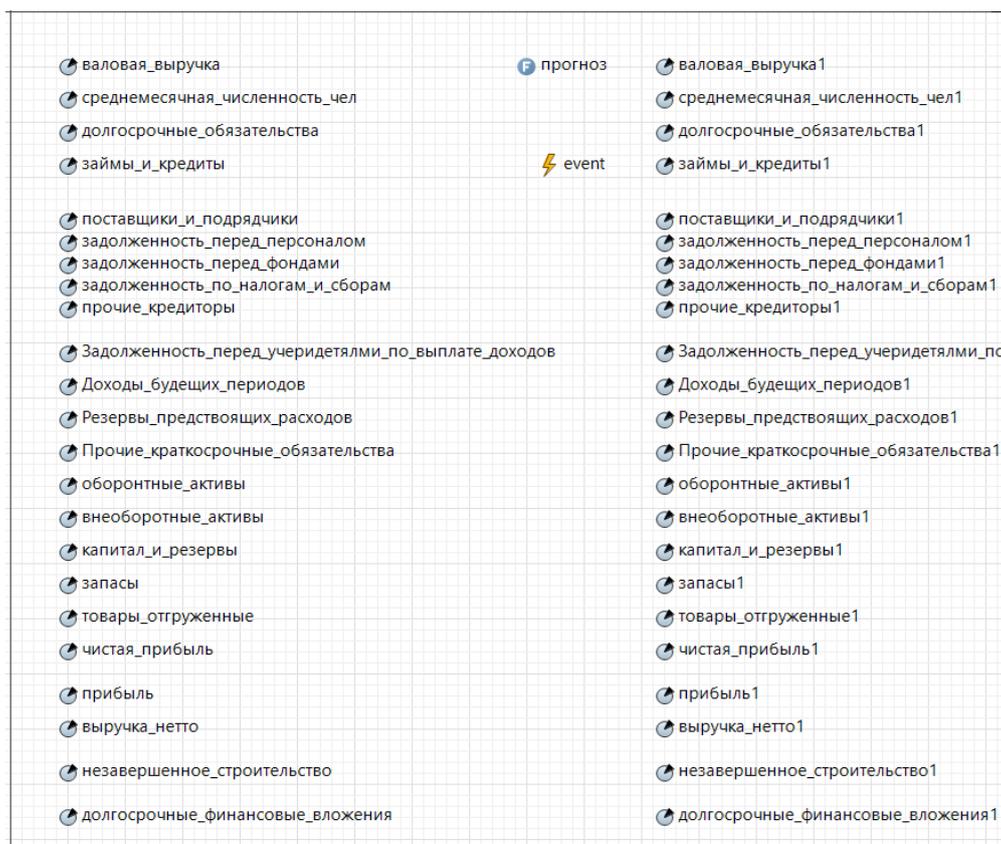


Рис. 5. Список входных параметров

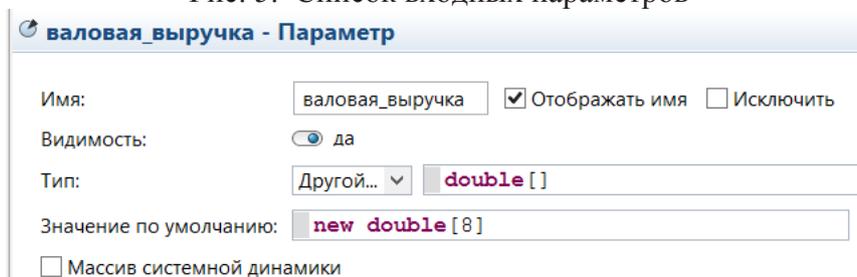


Рис. 6.. Ввод данных во входящие параметры

3. Далее создается функции. Данные считываются с файла с помощью функции `getCellNumericValue` (лист, строка, столбец).

`data.валовая_выручка[i]=excelFile.getCellNumericValue(3, 12, 13+i)` инициализации данных написана функция прогноза (в агенте Data), прогноз строится методом Винтерса-Хольта, для каждой динамической переменной написаны расчетные формулы:

Формулы для динамических переменных (приведены некоторые из них) Таблица 2

<p><b>K1 - Динамическая переменная</b></p> <p>Имя: <input type="text" value="K1"/> <input checked="" type="checkbox"/> Отображать имя <input type="checkbox"/> Исключить</p> <p><input type="checkbox"/> Отображается на верхнем уровне</p> <p>Видимость: <input checked="" type="radio"/> да</p> <p>Цвет: <input type="text" value="По умолчанию"/></p> <p><input type="checkbox"/> Массив <input type="checkbox"/> Зависимая <input type="checkbox"/> Константа</p> <p>K1=</p> <input type="text" value="валовая_выручка/Т"/>	$K1 = \text{Валовая\_выручка}/T$
<p><b>K2 - Динамическая переменная</b></p> <p>Имя: <input type="text" value="K2"/> <input checked="" type="checkbox"/> Отображать имя <input type="checkbox"/> Исключить</p> <p><input type="checkbox"/> Отображается на верхнем уровне</p> <p>Видимость: <input checked="" type="radio"/> да</p> <p>Цвет: <input type="text" value="По умолчанию"/></p> <p><input type="checkbox"/> Массив <input type="checkbox"/> Зависимая <input type="checkbox"/> Константа</p> <p>K2=</p> <input type="text" value="1"/>	$K2 = 1$
<p><b>K3 - Динамическая переменная</b></p> <p>Имя: <input type="text" value="K3"/> <input checked="" type="checkbox"/> Отображать имя <input type="checkbox"/> Исключить</p> <p><input type="checkbox"/> Отображается на верхнем уровне</p> <p>Видимость: <input checked="" type="radio"/> да</p> <p>Цвет: <input type="text" value="По умолчанию"/></p> <p><input type="checkbox"/> Массив <input type="checkbox"/> Зависимая <input type="checkbox"/> Константа</p> <p>K3=</p> <input type="text" value="среднемесячная_численность_чел"/>	$K3 = \text{среднемесячная\_численность\_чел}$
<p><b>K4 - Динамическая переменная</b></p> <p>Имя: <input type="text" value="K4"/> <input checked="" type="checkbox"/> Отображать имя</p> <p><input type="checkbox"/> Исключить <input type="checkbox"/> Отображается на верхнем уровне</p> <p>Видимость: <input checked="" type="radio"/> да</p> <p>Цвет: <input type="text" value="По умолчанию"/></p> <p><input type="checkbox"/> Массив <input type="checkbox"/> Зависимая <input type="checkbox"/> Константа</p> <p>K4=</p> <input type="text" value="(долгосрочные_обязательства+краткосрочные_обяз"/>	$K4 = (\text{долгосрочные\_обязательства} + \text{краткосрочные\_обязательства}) / K1$

<p><b>K5 - Динамическая переменная</b></p> <p>Имя: <input type="text" value="K5"/> <input checked="" type="checkbox"/> Отображать имя</p> <p><input type="checkbox"/> Исключить <input type="checkbox"/> Отображается на верхнем уровне</p> <p>Видимость: <input checked="" type="radio"/> да</p> <p>Цвет: <input type="text" value="По умолчанию"/></p> <p><input type="checkbox"/> Массив <input type="checkbox"/> Зависимая <input type="checkbox"/> Константа</p> <p>K5=</p> <p><input type="text" value="(долгосрочные_обязательства+займы_и_кредиты)/K1"/></p>	$K5 = (\text{долгосрочные\_обязательства} + \text{займы\_и\_кредиты}) / K1$
<p><b>K6 - Динамическая переменная</b></p> <p>Имя: <input type="text" value="K6"/> <input checked="" type="checkbox"/> Отображать имя</p> <p><input type="checkbox"/> Исключить <input type="checkbox"/> Отображается на верхнем уровне</p> <p>Видимость: <input checked="" type="radio"/> да</p> <p>Цвет: <input type="text" value="По умолчанию"/></p> <p><input type="checkbox"/> Массив <input type="checkbox"/> Зависимая <input type="checkbox"/> Константа</p> <p>K6=</p> <p><input type="text" value="(поставщики_и_подрядчики+прочие_кредиторы)/K1"/></p>	$K6 = (\text{поставщики\_и\_подрядчики} + \text{прочие\_кредиторы}) / K1$
<p><b>K7 - Динамическая переменная</b></p> <p>Имя: <input type="text" value="K7"/> <input checked="" type="checkbox"/> Отображать имя</p> <p><input type="checkbox"/> Исключить <input type="checkbox"/> Отображается на верхнем уровне</p> <p>Видимость: <input checked="" type="radio"/> да</p> <p>Цвет: <input type="text" value="По умолчанию"/></p> <p><input type="checkbox"/> Массив <input type="checkbox"/> Зависимая <input type="checkbox"/> Константа</p> <p>K7=</p> <p><input type="text" value="(задолженность_перед_фондами+задолженность_по_и_сборам)/K1"/></p>	$K7 = (\text{задолженность\_перед\_фондами} + \text{задолженность\_по\_налогам\_и\_сборам}) / K1$

4. Задаются поля редактирования данных, в которых будут также обновляться соответствующие графические зависимости, с помощью которых можно будет выводить конкретный набор значений на экран.

По графическим зависимостям можно провести анализ результатов прибыли и выручки по годам, кварталам, сравнивать.

Таким образом, разработанная интегрированная информационно-аналитическая система при наличии руководства (инструкции) пользователя может быть внедрена в различных компаниях, так как она универсальна и может быть рекомендована руководителям и менеджерам в качестве компьютерной поддержки принятия оптимальных управленческих решений.

**Литература**

1. М.А.Беляева Имитационное моделирование социально-экономических систем для поддержки принятия решений//Пищевая промышленность, 2011, - № 4.- С. 86-87
1. Беляева М.А. Системный анализ технологий и бизнес-процессов мясного производства. М., «Пищевая промышленность», 2013, - № 7.
2. Беляева М.А. Формирование мультимодельной системы для принятия оптимальных управленческих решений на предприятии // Тверь, «Программные продукты и системы», 2014. – № 2 (106), С. 181-187
3. Савицкая Г.В. Анализ финансово-хозяйственной деятельности М.: Инфра-М, 2009. — 536 с. 5-е изд., перераб. и доп.