

Н. А. Исаева¹, М. А. Коробицына²

Новосибирский государственный университет
ул. Пирогова, 2, Новосибирск, 630090, Россия
E-mail: ¹ isaeva@lab.nsu.ru; ² korobitsyna_ma@ngs.ru

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

В статье речь идет о проектировании и разработке системы создания технико-экономической модели промышленного предприятия. Основное направление исследования – возможность использования анализа инвестиционных проектов для целей принятия решений. Новизна работы носит научно-методологический характер и состоит в гибкости и удобстве работы с системой, в возможностях многомерного, многофакторного анализа проектов и внедрения на предприятии различных подходов к управлению.

Ключевые слова: анализ инвестиционных проектов, управление изменениями, холдинг, принятие управленческих решений, Business Intelligence, OLAP, системы управления проектами.

Современный российский рынок характеризуется все возрастающей конкуренцией, что кардинально меняет условия внешней среды, в которой ранее находились предприятия. Стремительное развитие сектора информационных технологий (ИТ) стимулирует увеличение темпов происходящих изменений как вне, так и внутри компании. А массовая глобализация открывает, в свою очередь, новые возможности для бизнеса – от адаптации и внедрения западных технологий до привлечения иностранных инвесторов. Исходя из этого, в корне меняется понятие эффективного управления, которое теперь, по сути, заключается в управлении изменениями и непрерывной адаптацией компании к новым условиям [1]. А на многих крупных предприятиях изменения зачастую сопровождаются и капитальными вложениями и соответствующими инвестиционными проектами. Поэтому основными факторами, обеспечивающими конкурентное преимущество, являются скорость анализа большого количества информации, быстрота принятия решений и точность прогноза ситуации.

В данной статье исследуются проблемы создания гибкой системы инвестиционного анализа и информационной поддержки принятия управленческих решений на крупном предприятии, а также предлагается своя концепция разработки программного решения.

В ходе исследования рассматриваются такие вопросы, как:

- информационные потребности руководства крупной организации в рамках принятия решений в различных сферах деятельности;
- преимущества и недостатки применяемого для этих целей программного обеспечения;
- требования к новой информационной системе, методические вопросы инвестиционного анализа и подходы к управлению, а также степень их приемлемости для решения выявленных задач;
- проектирование новой информационной системы и ее апробация.

Проблемы информационной поддержки принятия управленческих решений

Практика управления имеет такую же богатую историю, как и организация. Тем не менее не существует никаких универсальных приемов и принципов, делающих управление эффек-

тивным. Широко применяются подходы, которые помогают руководителям повысить вероятность эффективного достижения целей организации.

Один из таких подходов – системный. Теория систем впервые была применена в точных науках и в технике. Внедрение теории систем управления в конце 1950-х гг. явилось важнейшим вкладом школы науки управления.

При таком подходе организация рассматривается как система – некоторая целостность, состоящая из взаимозависимых частей, каждая из которых вносит свой вклад в характеристики целого. И если раньше компания представляла собой неразумную систему, а к построению организации был применен в основном аналитический подход, подразумевающий разложение по частям и последующий сбор, то в настоящее время появляется все больше мультиразумных и социальных систем. При этом управление осуществляется с участием работников предприятия, а правильное взаимодействие его частей дает дополнительные преимущества [2]. Части такой мультиразумной системы – бизнес-процессы – стремятся к свободе выбора и независимому поведению, в то время как целое становится все более взаимозависимым. Таким образом, все большую важность приобретает эффективность, качество, взаимодействия между бизнес-процессами.

Иначе говоря, организацию надо рассматривать как систему с присущими ей свойствами, такими как открытость, эмерджентность, многомерность (структурированность) и др. [3]. И чем сложнее система, тем наиболее полно проявляются эти свойства. Это и делает актуальным применение системного подхода к построению крупных организаций – холдингов.

Холдинговая компания (холдинг) – это система коммерческих организаций, которая включает «управляющую компанию», владеющую контрольными пакетами акций дочерних компаний, и дочерние компании. Они возникают по всему миру под влиянием процессов интеграции. Почему же компании объединяются именно в холдинг, а не создают концерн, конгломерат, трест? Холдинги образуются для определенной цели. Как правило, это завоевание новых секторов рынка и / или снижение издержек. Оба этих фактора при эффективной работе всей системы компаний повышают ее стоимость, стоимость акций и ее капитализацию.

Управление холдингом, как и любым акционерным обществом, осуществляется через собрания акционеров, советы директоров, исполнительную дирекцию. На самом верхнем уровне холдинга объем управляющих функций может значительно меняться в зависимости от правовых возможностей и предпочтений собственников каждого уровня.

Информационное обеспечение управления осуществляется посредством функционирования информационной системы (ИС). Одной из наиболее важных ее функций является осуществление коммуникаций между людьми – это связующий процесс, необходимый для любого важного управленческого действия. ИС позволяет создать системы обратной связи, регулировать информационные потоки, способствовать формированию восходящих и боковых ветвей информационного обмена, развертывать системы сбора предложений, печатать материалы информативного характера для использования внутри организации. С помощью ИС можно планировать объем работ, материальные и другие ресурсы, осуществлять контроль хода выполнения плана, производственного процесса.

В любой крупной организации можно выделить уровни и функциональные подсистемы (рис. 1) [2]. Соответственно различаются и информационные системы, которые могут быть ориентированы как на отдельно взятый уровень, так и охватывать несколько.

Системы эксплуатационного уровня обеспечивают операции учета и контроля. Системы уровня знаний обеспечивают автоматизацию разработки новых видов продукции, создание и поддержку электронных архивов, извлечение информации, новых знаний из электронных хранилищ данных (CAD, OLAP, Data Mining). Системы тактического уровня предназначены для контроля, анализа, управления, принятия решений и административных действий средних менеджеров. На стратегическом уровне на основе информационных систем осуществляется помощь руководителям высшего уровня и подготовка стратегических исследований и длительных прогнозов, как для компании, так и для внешних экономических процессов.



Рис. 1. Информационные системы и различные уровни управления организаций

Наибольший эффект дает применение интегрированных информационных систем, охватывающих все сферы деятельности предприятия. Такие системы называют корпоративными информационными системами (КИС). Корпоративная система управления предприятием – это управленческая идеология, объединяющая бизнес-стратегию предприятия (с выстроенной для ее реализации структурой) и передовые информационные технологии [9]. Ведущую роль здесь играет система управления, а автоматизация выполняет второстепенную роль. Масштаб корпорации в КИС означает соответствие системы нуждам крупной фирмы, имеющей сложную территориальную структуру и объединяющей все функциональные подсистемы. Мы будем рассматривать потребности именно такой организации.

КИС охватывают эксплуатационный, тактический и частично стратегический уровни управления. С учетом того, какие стороны деятельности организации охватывает ИС на том или ином уровне, можно выделить сферы, в рамках которых происходит принятие решений:

- рынок;
- ресурсы;
- финансовые институты;
- владельцы;
- бизнес.

Руководители компаний определяют набор выпускаемой продукции и ее продвижение на рынке, оптимизируют распределение ресурсов, выстраивают процессы производства и управления, отчитываются перед владельцами, а также активно взаимодействуют с финансовыми институтами. Решаются вопросы об ассортименте, потребности в ресурсах, конфигурации бизнеса и реструктуризации. В каждой из этих областей организация сталкивается с необходимостью проведения изменений, которые могут носить как глобальный, так и локальный характер. Планирование проведения глобальных изменений (таких как запуск новой линии производства, объединение с другой компанией или модернизация технологии производства) зачастую осуществляется в виде оценки соответствующего ряда инвестиционных проектов. Их грамотный анализ позволяет сделать выводы об эффективности тех или иных изменений.

Все эти аспекты взаимосвязаны, и чем крупнее проект, тем в более детальном и всестороннем анализе он нуждается. Поэтому важно рассмотрение последствий принятия решения в каждой из вышеперечисленных сфер. Это накладывает дополнительные требования к системе управления организацией.

В настоящее время система управления практически всех предприятий России имеет ярко выраженную функциональную (иерархическую) направленность. Такая организация не стимулирует заинтересованность рабочих в конечном результате, поскольку системы оценки

деятельности оторваны от результативности работы предприятия в целом. Поэтому необходимо пересмотр принципов и механизмов управления на уровне каждого предприятия.

Деятельность, приносящая дополнительное качество, не осуществляется вдоль линейно-функциональной иерархии, так как здесь имеют место только разрешения и приказы. Она пронизывает предприятие в виде набора бизнес-процессов, которые в большинстве своем никак не управляются, из-за чего они не описаны и не документированы. Бизнес-процесс представляет собой систему последовательных, целенаправленных и регламентированных видов деятельности, в рамках которой «на входе» используется один или несколько видов ресурсов, и в результате этой деятельности на «выходе» создается продукт, представляющий ценность для потребителя [2; 5]. Причем потребителем может выступать подразделение или конкретный сотрудник внутри организации.

Сегодня эффективный бизнес-процесс можно реализовать только с использованием ИТ. Ввиду молодости, как российского рынка ИТ, так и в общем рыночной экономики, российские предприятия почти не внедряют западные концепции управления и технологии. Однако резервы повышения эффективности как отдельно взятого процесса, так и деятельности всей организации в целом, находятся именно в формализации процесса управления и его автоматизации.

Системы управления предприятием за длительный срок своего существования прошли путь от простейших ручных форм учета запасов и производственных ресурсов до современных автоматизированных методов управления, позволяющих не только учитывать, но и оптимизировать производственные процессы в условиях быстро меняющегося внешнего окружения и внутренней ситуации на предприятии. По ходу развития методов управления были разработаны такие концепции, как: планирование производственных ресурсов (Manufacturing Resource Planning, MRP II), точно вовремя (Just-in-Time, JIT), бережливое / гибкое производство (Lean Production), теория ограничений (Theory of Constraints, ToC), канбан (Kanban) и некоторые другие. Большинство из них представляют лишь философию управления, однако ввиду проверенной эффективности этих методов многие эксперты считают, что компьютерная система управления современным предприятием обязательно должна иметь функциональность, позволяющую реализовать на практике хотя бы отдельные методы [7].

А для того, чтобы получить информацию на выходе в виде, пригодном для принятия решений в соответствии с той или иной концепцией, необходимо ее значительное преобразование: из накапливаемых данных в информацию о бизнесе, а затем информацию – в знания для управления бизнесом. Такие технологии, сочетающие методы и средства бизнес-аналитики, объединяются под термином Business Intelligence (BI) или BI-решения¹. BI – это не только отчетность, аналитика и доставка информации, но и такие компоненты архитектуры, как сбор данных, их интеграция и управление их качеством. BI-системы объединяют данные из внутренних и внешних источников и перерабатывают в значимую и полезную информацию, используемую для эффективного понимания бизнес-процессов и принятия обоснованных решений на стратегическом, тактическом и операционном уровнях².

В рамках этих систем решаются задачи по финансовому планированию и аналитике, расчету различных вариантов развития бизнеса и выбору наиболее подходящего, а также по оптимизации дальнейших работ по проекту.

Последние – системы управления проектами – предназначены для планирования и исполнения работ и поддержания организационной деятельности руководителей различных уровней. Они позволяют представить проект в виде сети, выявить критический путь и провести ресурсное и стоимостное планирование. Современные технологии позволяют с легкостью строить отчеты над такими системами и выгружать информацию в другие системы. Среди таких систем – Microsoft Project, Time Line, Project Expert.

Системы финансового анализа и оценки эффективности представлены программами: Audit-Expert от «PRO-Invest Consulting», «Альт-Финансы» и «Альт-Инвест» от «Альт», «Финансовый анализ» от «Инфософт», COMFAR, Project Expert и Prime Expert от «Эксперт Сис-

¹ Ключевые игроки рынка BI: круг сжимается. URL: http://www.iteam.ru/publications/it/section_92/article_3625/

² Best Practices for Building Digital Dashboards from Dundas Data Visualization. URL: <http://www.dashboard-insight.com/articles/digital-dashboards/building-dashboards/best-practices-for-building-digital-dashboards.aspx>

темс», FOCCAL от «ЦентрИнвестСофт», «Инвестор» от «ИнЭк». Системы моделирования и анализа бизнес-процессов, снабженные инструментами финансового планирования: «Корпоративный навигатор», «Корпоративные финансы», «Корпоративная аналитика» и др. от Инталев, продукт компании «Business Studio», Betec (БИТЕК) от «Бизнес-инженер». Из западных разработок можно отметить такие средства, как: QPR ScoreCard, QPR ProcessGuide, QPR FactView от QPR Software Plc, «Tupras» от KPI Software for Manufacturing и продукты компаний Actuate Performancesoft Suite и MAUS, предоставляющие расширенные возможности мониторинга ключевых показателей эффективности.

В таблице представлен сравнительный анализ вышеперечисленных систем. В качестве критериев был выделен ряд функций, отвечающих наиболее важным аспектам поддержки принятия решений.

Потребности компаний в области бизнес-анализа не покрываются полностью, так как системы специализируются либо на построении оргструктуры и оптимизации бизнес-процессов, либо на проведении финансовых расчетов и экономическом моделировании. Они обладают значительными ограничениями в построении полной технико-экономической модели бизнеса с учетом различных факторов и оценке целесообразности проведения как глобальных, так и локальных изменений. Ввод исходных данных в такие расчетные системы затратный по времени, плюс возникают трудности при интерпретации результатов и их графическом представлении. Также немаловажным становится импорт / экспорт данных системы в формате различных офисных приложений и другие требования к интерфейсу и производительности.

Поэтому нужна система, которая позволит распределенной команде проводить моделирование бизнеса и выявлять пути его совершенствования, использовать различные подходы к управлению предприятием (перечисленные выше) и представлять итоговые результаты в формате, привлекательном для показа, как руководству, так и потенциальным инвесторам.

Сравнительный анализ существующих аналогов

| Функции | Project Expert | Инвестор | Альг-Инвест | COMFAR | QPR ScoreCard | Продукты «Инталев» |
|---|----------------|--------------|--------------|--------|---------------|--------------------|
| 1. Подробное описание видов деятельности (операционная, инвестиционная, финансовая) | очень хорошо | хорошо | хорошо | хорошо | хорошо | хорошо |
| 2. Детализированный учет затрат, различные способы начисления амортизации | средне | средне | хорошо | слабо | хорошо | средне |
| 3. Построение холдинговой структуры предприятия | хорошо | слабо | слабо | слабо | средне | хорошо |
| 4. Расчет финансовых показателей * | слабо | очень хорошо | очень хорошо | хорошо | очень хорошо | хорошо |
| 5. Оценка влияния различных параметров, аналитика ** | средне | хорошо | хорошо | хорошо | слабо | слабо |
| 6. Отчеты и диаграммы, генерация документов, графический интерфейс | хорошо | хорошо | хорошо | слабо | очень хорошо | хорошо |
| 7. Интеграция с другими системами | средне | | средне | | хорошо | хорошо |

* Показатели ликвидности, платежеспособности, финансовой устойчивости, кредитоспособности и другие, характеризующие все стороны финансовой деятельности предприятия, а также возможности моделировать системы показателей под потребности пользователя.

** В том числе имитационное моделирование.

Методические вопросы проектирования системы

Для решения задач моделирования бизнеса как набора бизнес-процессов, а также для последующих расчетов по проектам были использованы преимущественно западные методики, такие как:

- международная методика анализа инвестиционных проектов и подход к построению технико-экономических обоснований UNIDO ³;
- способ списания косвенных затрат, расчета себестоимости ABC (activity-based costs), использующий процессный подход описания деятельности ⁴;
- методика разработки инновационных стратегий и выполнения инновационных проектов NPD (New product development). Подготовка полномасштабного производства продукции, включая такие работы, как выработка концепции, научные исследования, испытания опытного образца, экономические и рыночные исследования и т. п. ⁵;
- система сбалансированных показателей, методика стратегического управления по ключевым показателям бизнеса BSC (Balanced Scorecard), KPI (Key Performance Indicators), отличающиеся сбалансированностью подхода, которая достигается комплексным охватом и учетом взаимного влияния четырех наиболее важных перспектив (финансы, клиенты, внутренние процессы, обучение и рост) [7];
- классификация основных и вспомогательных бизнес-процессов компании APQC PCF, разработанная на основе анализа «best practice» американским концерном производительности и качества (APQC). Она предлагает кросс-отраслевую спецификацию бизнес-процессов предприятия и ключевых показателей эффективности этих процессов, сформированных в результате информационного обмена крупнейших и успешнейших организаций мира ⁶;
- классификация ресурсов бизнеса 5М – технология (Method), персонал (Man), оборудование (Machinery), материалы (Material), производственная среда (фр. un Milieu ouvrier);
- свод знаний по управлению проектами PMBOK раскрывает методики ведения аналитических работ, прототипирование, итеративность и даже применение систем искусственного интеллекта для прогноза завершения проекта по срокам и бюджету ⁷;
- концепция создания интегральных панелей управления Dashboard (цифровая панель управления) является эргономичным подходом для структурирования и визуализации показателей эффективности и сопутствующей информации, инструментов поддержки принятия решения и формирования управленческих воздействий ⁸;
- OLAP (*online analytical processing*, аналитическая обработка в реальном времени) – технология обработки информации, включающая составление и динамическую публикацию отчетов и документов. Используется аналитиками для быстрой обработки сложных запросов к базе данных.

Обзор используемых технологий

Поскольку система работает с различными источниками данных и имеется требование интеграции с другими программными продуктами, появляются дополнительные к используемым технологиям, из-за чего весомую часть составляют продукты компании Microsoft, которые легко настроить без использования программирования.

При разработке клиентских приложений для графического ввода информации применяются такие технологии, как .NET C#, Silverlight 4.0. используется ряд компонент для создания графических представлений серии Dundas:

³ Официальный сайт организации: <http://www.unido.ru/>

⁴ Адлер Ю., Щенетова С. Методология ABC-ABB-ABM. URL: <http://quality.eup.ru/ECONOM/abc-abb-abm.htm>

⁵ Использование цикла PDCA. URL: <http://quality.eup.ru/DOCUM2/pdca-2.html>

⁶ Process Classification Framework. URL: <http://www.apqc.org/process-classification-framework>

⁷ Project management institute: PMBOK® Guide and Standards. URL: <http://www.pmi.org/PMBOK-Guide-and-Standards.aspx>

⁸ Best Practices for Building Digital Dashboards from Dundas Data Visualization. URL: <http://www.dashboard-insight.com/articles/digital-dashboards/building-dashboards/best-practices-for-building-digital-dashboards.aspx>

- Dundas chart for OLAP services – визуальная компонента, позволяющая формировать динамическое графическое представление аналитической информации в виде различных диаграмм, формируемых на базе OLAP-структур хранилища;
- Dundas charts for Reporting Services – компонента для размещения различных диаграмм, элемент цифровой панели управления;
- Dundas gauge – компонента графического представления показателя, элемент цифровой панели управления;
- Dundas map – компонента для геоинформационного представления системы ключевых показателей территориально распределенных элементов бизнес-системы.

Для удобства загрузки большого количества данных применялись Excel Services и Visio Services. Поскольку система реализована в виде корпоративного портала, были задействованы MS SharePoint Server 2010, MS Project Server 2010, MS Exchange 2007.

MS SharePoint 2010 является хорошим инструментом для хранения документов и их свойств. Одно из наиболее важных достоинств портала – возможность создания страниц веб-частей с контентом различного типа. Это решает проблему создания системы интегральных панелей данных, публикацию отчетов и переходы между ними. В качестве системы управления базами данных был взят MS SQL, а для создания отчетов применялись такие технологии, как MS analysis services и MS SQL Reporting Services.

Клиентская часть, используемая для ввода данных в систему, базировалась на продуктах пакета MS Office (Word, Visio, Excel, Project Professional, OneNote) и приложениях Silverlight.

Архитектура системы построена на принципе интеграции существующих специализированных компонент (проектное управление, хранилище информации, учетные системы, реализованные средствами MS SharePoint 2010 и MS Office 2010) с картой бизнеса (приложения Silverlight) и аналитической базой (MS SQL Server 2010).

Система реализована в виде интернет-портала, для доступа в систему необходимы Web-браузеры: IE 8, Firefox 3.6, Google Chrome 4.0 или Opera 10. Доступ к системе может осуществляться по шифрованным протоколам (HTTPS).

Авторизация, в перспективе, осуществляется через интеграцию с имеющейся инфраструктурой предприятия, внедряющего систему. Однако предпочтение отдается ActiveDirectory.

Основные решения по реализации системы

Инструментальный комплекс включает следующие функциональные блоки.

1. Модель бизнес-системы – инструмент моделирования структуры бизнес-объектов и бизнес-процессов.
2. Аналитическая модель – многомерная аналитическая структура хранения бизнес-объектов, обработка данных и формирование аналитических выборок.
3. Проектный офис – база проектных планов, ресурсов и бюджетов, которая формируется в соответствии с данными аналитической модели.
4. Экономические показатели – расчетный модуль показателей эффективности на основе данных аналитической модели.
5. База знаний – хранилище структурированной и неструктурированной проектной информации.
6. Шлюз управления – комплекс организационных, информационных, коммуникационных инструментов, обеспечивающих эффективное управление и принятие решений.

Работа с системой организована следующим образом. На вход подается информация об имеющейся технологии производства и вовлеченных в него ресурсах и операциях, которые их используют. Детальный пооперационный учет затрат позволяет получать оценку стоимости технологического процесса в разрезах методологии 5M, т. е. по видам потребляемых процессом ресурсов.

- Персонал: подразделение, должность, сотрудник.
- Сырье / материалы: сырье / материал, энергоресурс, услуга, комплектующие, прочее.
- Оборудование с атрибутами: группа, назначение, уникальность, мобильность.
- Объекты инфраструктуры: земельный участок, территория, здание / сооружение, цех.
- Нематериальные активы.



Рис. 2. Функциональная архитектура системы

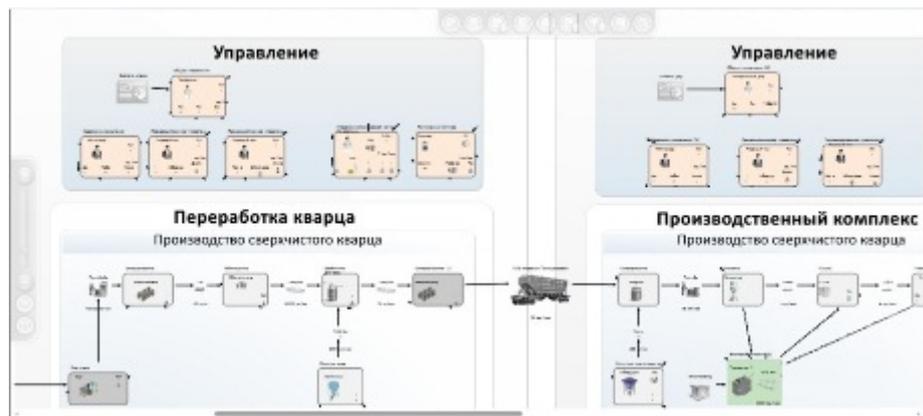


Рис. 3. Технологический граф операций для просмотра модели

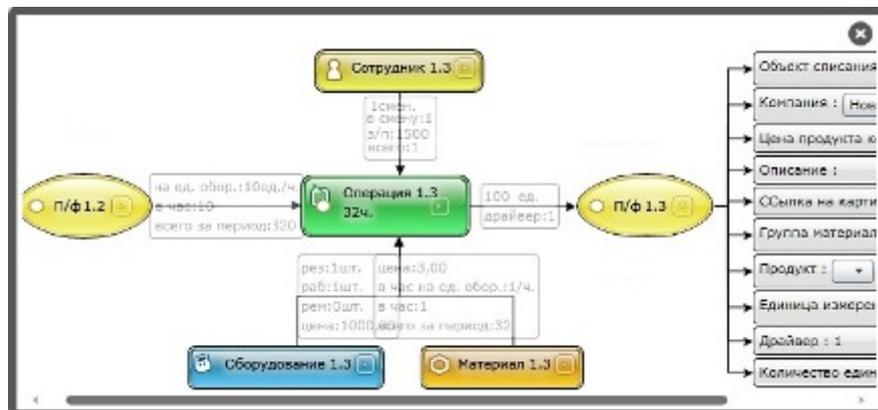


Рис. 4. Представление ресурсов и их атрибутов

На основе этих данных рисуется графическая схема (граф) технологических операций.

- *Технологический граф операций* – детальное моделирование производственного процесса. На схеме изображаются операции трех категорий (основные / производственные, обеспечивающие и управленческие), их продукты, а также ресурсы, задействованные каждой из них (рис. 3). Для этой структуры настраивается уровень детализации. Эта схема позволяет видеть все производственные процессы, слабые места и пути оптимизации и является основой для дальнейших экономических расчетов и принятия решений. Для редактирования ресурсов операции существуют более удобные представления, поддерживающие ввод с клавиатуры (рис. 4). Каждая технологическая операция технологического графа снабжена набором ресурсов (рис. 5).

В ходе работы над проектированием бизнеса моделируются и другие функциональные структуры.

- *Дерево размещений* – моделирование территориального размещения предприятия (привязка каждой операции к цеху, зданию и участку работ), которое позволяет четко отследить все расходы на инфраструктуру и найти пути их минимизации (рис. 6). В дереве жестко заданы уровни: земельный участок, территория, здание, цех, участок работ (к которому привязана ровно одна операция).

- *Дерево операций (процессов)* – построение и анализ архитектуры бизнес-процессов, возможность построения организационной структуры предприятия. Разными цветами подсвечиваются операции разных типов – основная, управленческая, обеспечивающая (рис. 7).

- *Дерево компаний* – построение холдинговой структуры и детальный анализ доли каждой компании в общей структуре поступлений и выплат денежных средств; при этом все бизнес-объекты (операции, функции, объекты дерева размещений, ресурсы) модели относятся к той или иной компании.

- *Дерево рисков* – категоризация рисков проекта и их последующая привязка к бизнес-объектам для проведения вероятностного анализа. Выделяются виды рисков, подвиды и конкретные риски. Для них указывается оценка вероятности возникновения, критичность и степень управляемости.

С целью отладки модели существует возможность проверки ее целостности и полноты введенной информации – указание всех обязательных атрибутов бизнес-объектов, корректное построение деревьев, наличие данных для расчетов и проч. (рис. 8).

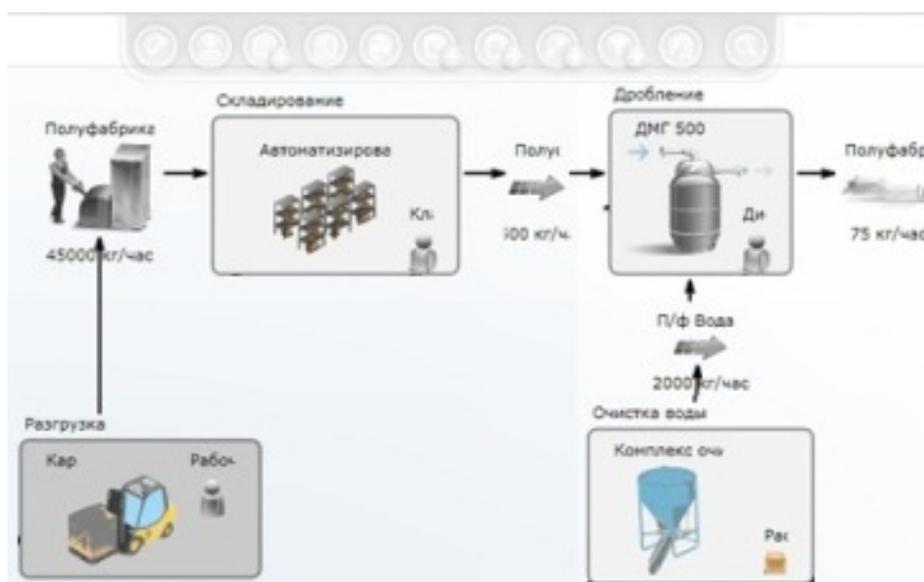


Рис. 5. Пример размещения ресурсов различных типов

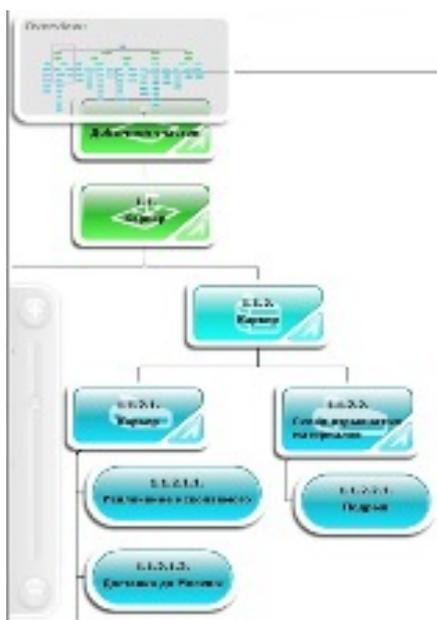


Рис. 6. Фрагмент дерева размещений

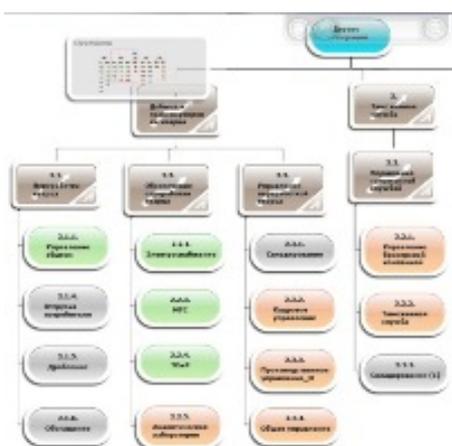


Рис. 7. Фрагмент дерева операций

Подробный ввод этих данных обеспечивает построение модели, на основе которой формируется многомерный OLAP-куб – «Аналитическая модель». После проверки целостности и полноты введенной информации могут потребоваться дополнительные корректировки исходных данных модели. Так осуществляется переход от шага 1 к шагу 2.

Аналитическая модель содержит первичные расчеты по проекту (расчет себестоимости по ABC) и используется в дальнейшем проектом офисом и системой отчетности «Экономические показатели» (шаги 2.2. и 2.3.). Сначала выполняется процессный анализ себестоимости, затем – структурный. Процессный подход позволяет оценить себестоимость продукта (полуфабриката операции) на каждом из технологических переделов, выявить наиболее затратные технологические операции и проанализировать структуру относящихся на них затрат. Структурный подход детализирует информацию о затратах на изготовление продукции (полуфабрикатов) в соответствии с иерархической структурой статей затрат. Таким образом, с помощью структурного анализа можно определить вклад в себестоимость любой должности, единицы оборудования и других прямо или косвенно используемых ресурсов.

В проектом офисе средствами Project Server создается сетевой график проекта, который используется для бюджетного управления и расчета показателей эффективности. Схема технологического процесса представляется в виде задач на диаграмме Ганта в MS Project. Задачи включают полный набор бизнес-объектов схемы, специально подобранные категории и данные о затратах на выполнение задач, которые позволяют построить такие финансовые отчеты, как «отчет о движении денежных средств» (англ. cash-flow).

Благодаря строгой синхронизации схемы техпроцесса и задач на Project Server можно осуществлять контроль целостности модели бизнеса по составу объектов и инвестиционной стоимости в Центре принятия решений, управлять исполнением проекта,

проводить план / факт анализ и вносить корректировки, которые будут моментально отражены во всей системе.

На базе аналитической модели строится бюджетная система, позволяющая на основе временных данных рассчитывать стоимостные показатели, и наоборот – определять сроки исходя из целевых значений. Основной методологией остается ABC-ABB-ABM, и так как она основана на системе измерений операций, которые осуществляются людьми и оборудованием в связи с выпуском продукции, то представленная таким образом информация о затратах наилучшим образом подходит для принятия решений.

Помимо выявления узких и неэффективных мест в технологии или управлении производством, размещении производительных сил и т. п. возможно рассчитать прогноз будущей ситуации бизнеса при функционировании, как в текущих условиях, так и в условиях изменений.

Информация, на основе которой принимаются такие серьезные решения, как инвестирование, слияние и реструктуризация, – итог построения основных отчетов на шаге «Эко-

номические показатели» (отчет о движении денежных средств, отчет о прибылях и убытках, баланс). Помимо задания целевых значений финансовых показателей система снабжена возможностью расчета большого количества коэффициентов, удовлетворяющих различные цели анализа и полностью характеризующие финансовое состояние проекта.

Средствами MS Word 2010 исполняется генерация готовых итоговых документов (к примеру, бизнес-план или ТЭО) на основе существующих, заранее созданных и согласованных шаблонов. В основной текст документа добавляются данные из системы, результаты расчетов в тех или иных представлениях. Имеется возможность добавить текст, картинки, отчеты (таблицы, диаграммы) и прочий контент по усмотрению пользователя. Изменение данных в базе или изменение самого отчета автоматически наследуется документом и не требует каких-либо специальных действий для обновления файла.

Отображение данных на каждом шаге проработки проекта производится средствами интегральных панелей данных (dashboard), которые позволяют переходить от одного шага к другому благодаря настроенной иерархии и системе ссылок. Для каждого из участников команды проекта возможно создание своего представления.

Поскольку во время работы команды над проектом рождается большое количество как собственной документации, так и информации из различных интернет-источников и поисковых систем (шаги 3.1. и 3.2.), пользователю предоставляется возможность накапливать эти данные в базе знаний. Причем в системе существует возможность привязки подобных данных непосредственно к бизнес-объекту. Доступно добавление следующих типов данных: изображения, видеофайлы, электронные документы, задачи, контакты, ссылки. Эти данные отображаются на одноименных вкладках в свойствах («карточках») объекта (рис. 9).

Рис. 8. Проверка целостности модели

| Проверочный отчет | |
|--|---|
| Материальный баланс | ✗ |
| Операции без участка работ или выполняются на одном и том же участке работ | ✓ |
| Отсутствие нераспределенных управленческих полуфабрикатов | ✓ |
| Проверка заполнения полей | ✗ |
| Проверка наличия оборудования у операции | ✓ |
| Проверка потребления конечного продукта | ✓ |
| Проверка связи здания-участок работ, здание-цех | ✗ |
| Проверка соответствия площадей объектов инфраструктуры | ✗ |
| Проверка суммы драйверов на выходе операции | ✗ |
| Связь продукта бизнеса с продуктом операции | ✓ |

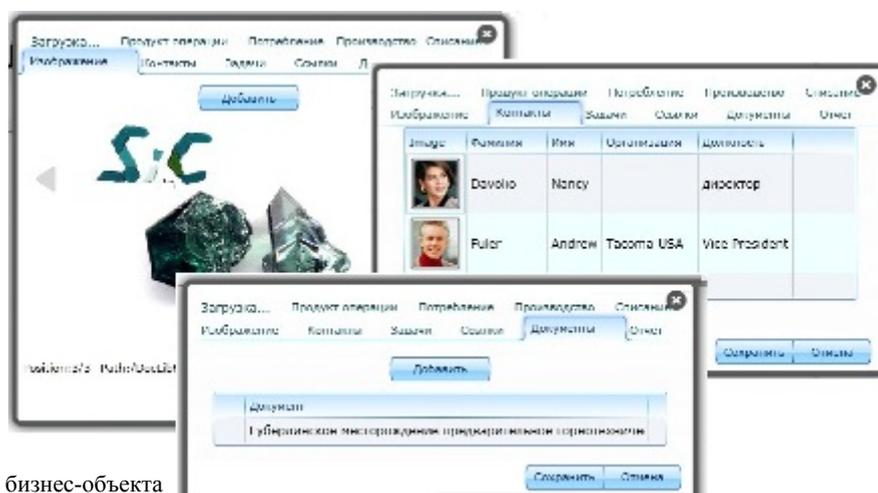


Рис. 9. База знаний для бизнес-объекта

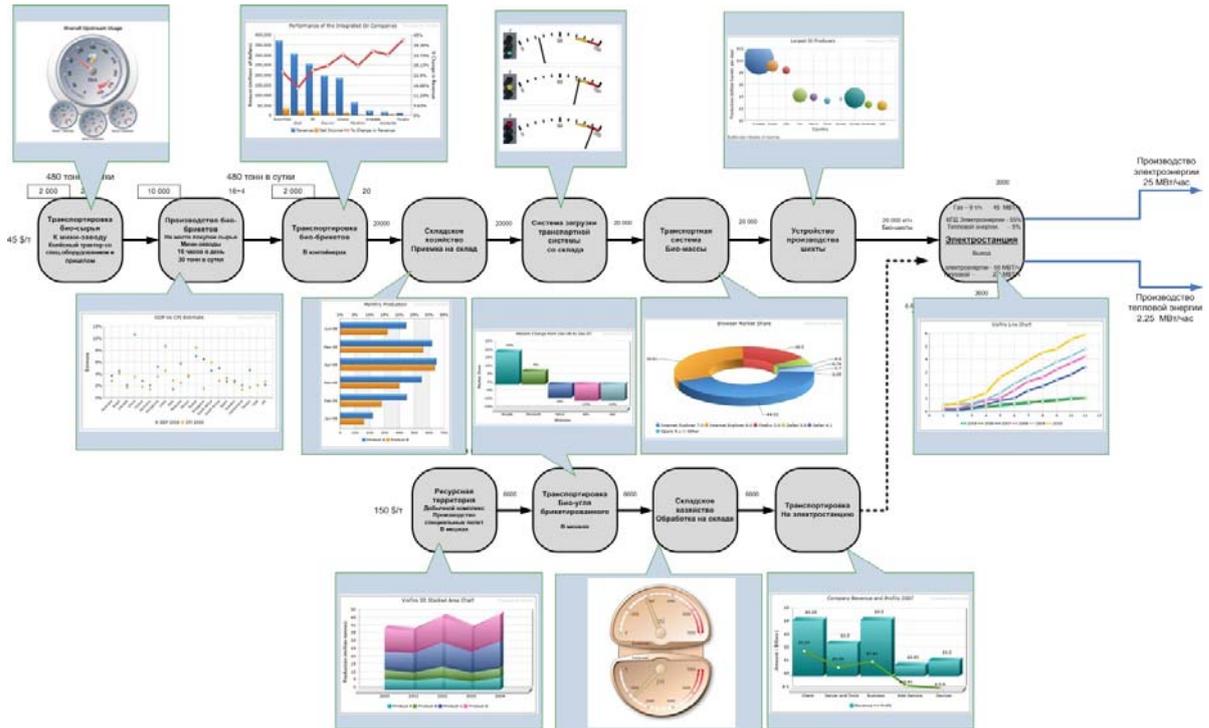


Рис. 10. Набор ключевых показателей и аналитических представлений

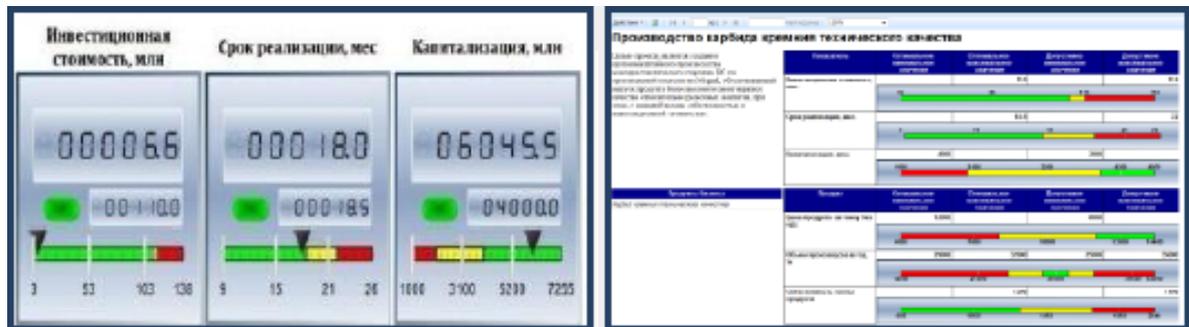


Рис. 11. Мониторинг ключевых показателей

Анализ всех этих шагов в центре принятия решений (шаг 4 – «Шлюз управления») дает представление как об эффективности проекта в целом, так и его отдельных частей, которые могут быть подвергнуты корректировке.

Центр принятия решений строится на системе точек принятия решений, интегральным представлением которой является специализированная цифровая панель управления (dashboard), содержащая всю необходимую информацию и инструменты управления:

- набор ключевых показателей, характеризующих основные свойства бизнес-системы;
- набор аналитических представлений, с возможностью декомпозиции до уровня исходных данных;
- набор данных и документов, необходимых для принятия решений.

Типовые элементы системы мониторинга показаны на рис. 10.

Мониторинг ключевых показателей эффективности бизнеса осуществляется с помощью интегрального аналитического представления – схемы технологического процесса. В зависимости от выбранного для отображения на схеме показателя элементы технологического

процесса (переделы, функции, технологические операции) расцветаются в градации «красный – желтый – зеленый», что позволяет наглядно отобразить критические точки технологического процесса в текущей конфигурации бизнеса (рис. 11).

Элементы технологического процесса являются гиперссылками на соответствующие аналитические представления или цифровые панели, которые содержат более детальную информацию о состоянии показателя, вспомогательные документы и доступные для данного показателя инструменты управления.

Для пересчета модели либо создания нового варианта на основе уже имеющегося происходит возврат к первоначальной модели бизнес-системы (шаг 1). Результаты работы над оценкой проекта предназначены для демонстрации различным группам специалистов и представляются в формате, соответствующем их требованиям (к примеру, с помощью вышеописанной генерации документа «бизнес-план»).

Заключение

Новизна работы состоит в гибкости и удобстве работы с системой, в возможности всестороннего анализа инвестиционных проектов с учетом различных факторов. При проведении экономических расчетов используются различные подходы, а сама система построена таким образом, что исходных данных достаточно для внедрения на предприятии различных подходов к управлению.

Разработанная система обладает следующими преимуществами: графический ввод данных, грамотная визуализация каждого шага анализа, детальное описание бизнес-процессов и организационной структуры, фиксация активов в системе, легкость сравнения и пересчета вариантов моделей, возможность проводить имитационное моделирование и оценку рисков, экспорт данных в другие системы, возможность совместной работы над проектом, автоматическая генерация документов и отчетов.

Наличие данных преимуществ делает систему привлекательной для инвесторов и собственников компаний, что подтверждается успешно проведенными презентациями для руководителей ряда российских предприятий. Однако необходимость перехода на новые версии приложений MS Office и освоения новых технологий создают серьезный барьер у более низких подразделений, чьи инструменты ограничены приложением MS Office Excel 2003, 2007. Такие средства требуют наличие специальных знаний и большие временные затраты, но не обеспечивают визуализацию, соответствующую уровню стейк-холдеров. Поэтому ведутся исследовательские работы в области импорта данных из excel-файлов в систему. Следует отметить, что ввиду большей грамотности в области информационных технологий у зарубежных компаний подобных барьеров значительно меньше.

Информационная система была внедрена на заводе химической промышленности, занимающимся инновационными разработками в области переработки кварца.

Развитие планируется осуществлять по следующим направлениям: усложнение самой модели, создание карт, добавление расширенных возможностей для бюджетного управления и совершенствование электронного документооборота.

Список литературы

1. *Граничин О. Н., Кияев В. И.* Информационные технологии в управлении: Учеб. пособие. Интернет-университет информационных технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.
2. *Архипова З. В., Пархомов В. А.* Информационные технологии в экономике: Учеб. пособие. Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2003.
3. *Гараедаги Д.* Системное мышление. Как управлять хаосом и сложными процессами. Платформа для моделирования архитектуры бизнеса. Минск: Гревцов Паблишер, 2007.

4. Шуремов Е. Л., Чистов Д. В. и др. Информационные системы управления предприятием. М.: Бухгалтерский учет, 2006.
5. Рыбников А. И. Система управления предприятием типа ЕРР. М.: Аэроконсалт, 1999.
6. Питеркин С. В., Оладов Н. А., Исаев Д. В. Точно вовремя для России. Практика применения ЕРР-систем. М.: Альпина Бизнес Букс, 2005.
7. Душулин Р. КРІ как средство контроля и мотивации // Консультант. 2005. № 21.

Материал поступил в редколлегию 07.07.2011

N. A. Isaev, M. A. Korobitsyna

**DEVELOPMENT OF THE INFORMATION SYSTEM TO SUPPORT MANAGEMENT DECISIONS
ON THE INDUSTRIAL ENTERPRISE**

That paper discusses problems of development of the information system destined to create technical and economic models of the industrial enterprises. It also describes possibilities of using investment projects analysis for management decisions. The new aspect has scientific and methodological character. It consists of: system flexibility, work convenience, multidimensional and multifactorial analysis of projects, implementing on the enterprise different management approaches

Keywords: investment projects analysis, change management, holding, management decisions, Business Intelligence, OLAP, project management systems.