

## ЦЕЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ КОМПАНИЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

### THE TARGET COMPANY'S MANAGEMENT WITH THE USE OF SIMULATION SYSTEMS

*M. Hivintsev*

#### Annotation

The paper demonstrated the approach to the target company's management using simulation systems. For this simulation tool, in addition to the model was designed dashboard, which occurs via interaction with the model. On the dashboard was implemented strategic map that allows to assess the achievement of the objectives under the impact of various management decisions as a result of simulation for the selected time interval. This allowed us to select the correct strategic initiatives and make the right management decisions in the demo.

**Keywords:** simulation, goal management, balanced scorecard, strategy map.

*Хивинцев Максим Андреевич*

Аспирант,

Национального исследовательского  
университета "Высшая школа экономики"

#### Аннотация

В статье продемонстрирован подход к целевому управлению компанией с использованием систем имитационного моделирования. Для этого в средстве имитационного моделирования, помимо самой модели, была разработана приборная панель, через интерфейс которой происходит взаимодействие с моделью. На приборной панели была реализована Стратегическая карта, позволяющая оценивать достижение целей под воздействием различных управленческих решений в результате имитации на выбранном временном интервале. Это позволило выбрать верные стратегические инициативы и принять правильные управленческие решения в демонстрационном примере.

#### Ключевые слова:

Система имитационного моделирования, целевое управление, система сбалансированных показателей, стратегическая карта.

### Введение

Технический прогресс требует постоянных эволюционных изменений в процессе управления. Современный бизнес в условиях возрастающей глобальной рыночной конкуренции как никогда ранее нуждается в отточенных методах управления и системах поддержки принятия решений, способствующих достижению поставленных целей. "Управлять – значит вести предприятие к цели" – Анри Файоль.

Процессу постановке и реализации целей предшествует процесс их выработки. Аксиома управления звучит следующим образом: "Нельзя сделать систему управляемой, если она не наблюдаема и не позволяет оценить последствия управления". Для оценки последствий от управленческих решений, другими словами, для поддержки принятия управленческих решений, служат специализированные информационные системы, одним из распространенных классов которых являются системы имитационного моделирования.

Средства имитационного моделирования могут служить для прогнозирования влияния предполагаемых изменений на бизнес-процесс или для проверки проекта

нового бизнес-процесса до начала его дорогостоящей реализации. Благодаря тому, что моделирование выполняется с помощью компьютера, компании не приходится экспериментировать на своих сотрудниках, партнерах и клиентах для оценки последствий решения.

После выбора подходящего решения и проведения его оценки средствами имитационного моделирования можно установить соответствующую цель и приступить к ее реализации.

*Однако в бизнесе существует множество целей, и все они взаимосвязаны и взаимозависимы. Например:*

- ◆ увеличение прибыли;
- ◆ сокращение всех видов затрат;
- ◆ рациональное использование ресурсов;
- ◆ фокусирование внимания на нуждах потребителя, чтобы получить известность на рынке в качестве лучшего производителя;
- ◆ достижение известности в своей области деятельности, чтобы иметь возможность привлекать в штат лучших специалистов.
- ◆ повышение конкурентоспособности;
- ◆ лидерство в освоении новой техники и технологии для дальнейшего развития;

При множестве целей оптимальное управление достигается тогда, когда эти цели сбалансированы. Для их эффективной балансировки существует распространенная концепция – "Система Сбалансированных Показателей" (Balanced Scorecard, далее BSC).

Целью данного исследования служит расширение возможностей системы имитационного моделирования в сторону создания комплексной системы управления по целям с использованием концепции BSC. Для этого были решены следующие задачи:

- 1) Разобрана методика, лежащая в основе процесса управления по целям и в концепции BSC в частности.
- 2) Произведен анализ бизнес-процессов существующего производственного предприятия, на основе этого спроектирована модель в системе имитационного моделирования.
- 3) В системе имитационного моделирования была разработана приборная панель для осуществления управления данным предприятием по целям в рамках концепции BSC. Данная приборная панель была интегрирована с имитационной моделью предприятия
- 4) В заключение было произведено демонстрационное решение практической задачи по оценке воздействия управленческого решения на целевые показатели в Стратегической карте.

#### Роль концепции BSC в Системе целевого управления

*Целевое управление организацией можно представить в виде следующих положений, которые необходимо реализовать:*

- ◆ Проверка уже выполненных задач, определение будущего результата и детализация плана в виде задач для обеспечения выполнения намеченного;
- ◆ Создание матрицы результативности, содержание которой отражает как коллективные, так и индивидуальные цели (это необходимо как инструмент реализации целевого управления всей компанией);
- ◆ Балансирование самой системы управления с учетом имеющегося "дерева целей";
- ◆ Использование целей в качестве основы для принятия решений на всех уровнях менеджмента;
- ◆ Регулярное подведение итогов работы персонала в системе целевого управления.

Принцип осуществления перечисленных положений заключен в концепции BSC. Система Сбалансированных Показателей обеспечивает целенаправленный мониторинг деятельности предприятия, позволяет прогнозировать и упреждать появление проблем, органично сочетает уровни стратегического и оперативного управления, контролирует наиболее существенные финансовые и нефинансовые показатели деятельности (KPI) предприятия.

Степень достижения стратегических целей, эффективность бизнес-процессов и работы всего предприятия в целом, каждого его подразделения и каждого сотрудника определяется значениями ключевых показателей эффективности (KPI), которые тесно связаны со стратегическими инициативами. Показатели с их целевыми и граничными значениями определяются таким образом, чтобы максимально охватить все критические области, влияющие на реализацию стратегии. Для документирования главных стратегических целей, поставленных перед организацией или руководством организации, используется так называемая Стратегическая карта.

Ключевой особенностью подхода BSC является необходимость использования его с другими информационными системами для реализации лучших практик управления. Это обеспечивает автоматическое получение данных, необходимых для подсчета KPI, из существующих финансовых, производственных и аналитических систем. Для реализации целостного подхода к управлению при подходе BSC необходима также интеграция с системой прогнозирования на краткосрочную и долгосрочную перспективу.

Концепцию BSC можно реализовать как в специальных программных продуктах (например, Oros Scorecard, Hyperion Performance Scorecard, Oracle Scorecard и других), так и в Microsoft Excel. Однако реализовав подход BSC в системе имитационного моделирования, и интегрировав их с учетными системами оперативного управления (ERP, CRM и пр.), появится возможность увязать операционный менеджмент с краткосрочным и долгосрочным стратегическим управлением. Таким образом, можно будет смоделировать, как изменятся те или иные KPI при принятии того или иного решения в рамках стратегической инициативы на любом временном горизонте.

#### Разработка имитационной модели производственной компании и приборной панели с элементами концепции BSC

Цель имитационного моделирования состоит в воспроизведении поведения исследуемой системы на основе результатов анализа взаимосвязей между ее элементами. Поэтому перед проектированием имитационной модели были проанализированы бизнес-процессы действующего предприятия, занимающегося производством кабельно-проводниковой продукции. В результате были описаны все объекты производства и построена математическая модель взаимосвязей между ними.

На следующем этапе в выбранной системе имитационного моделирования Powersim на основе проведенного анализа была спроектирована имитационная модель.

Сравнительный анализ систем имитационного моде-

лирования показал, что Powersim выделяется среди остальных пакетов способностью обрабатывать массивы и поддерживать коллективную работу, а также тем, что содержит библиотеку с большим числом встроенных функций.

Графический интерфейс Powersim позволяет строить диаграммы в терминах, практически ничем не отличающихся от предложенных основателем системно-динамического подхода к имитационному моделированию Джейм Форрестером.

Имитационная модель должна оказывать поддержку принятия стратегических решений, отражая их результат во времени. Для этого в ней был выбран временной шаг и временной горизонт. Посредством изменения этих величин можно переходить от краткосрочного (оперативного) до долгосрочного (стратегического) планирования.

Модель была связана с изменениями в окружающей среде путем импорта в нее внешних данных. Модель была декомпозирована на подмодели со своими "входами" и "выходами", в которых выполняется обособленная группа

расчетов. При этом было предусмотрено, чтобы значения переменных нижнего уровня могли использоваться на верхнем уровне. Модель может стабильно работать на любом современном компьютере, на котором установлен программный продукт Powersim Studio 2005.

Верхне-уровневая схема модели представлена на рис.1.:

Модель состоит из блоков и подмоделей. В блоке "Ценообразование и прогнозирование спроса" с использованием подхода определения эластичности спроса по цене моделируются значения спроса на все виды продукции.

В блоке "Импорт внешних данных и настройка модели" объединены все экзогенные переменные (получающие значения извне). Они используются в дальнейшем для подстройки модели под конкретное предприятие и под конкретную ситуацию.

В блоке с подмоделью "Производство" содержатся все калькуляции в разрезе производства. Отдельного

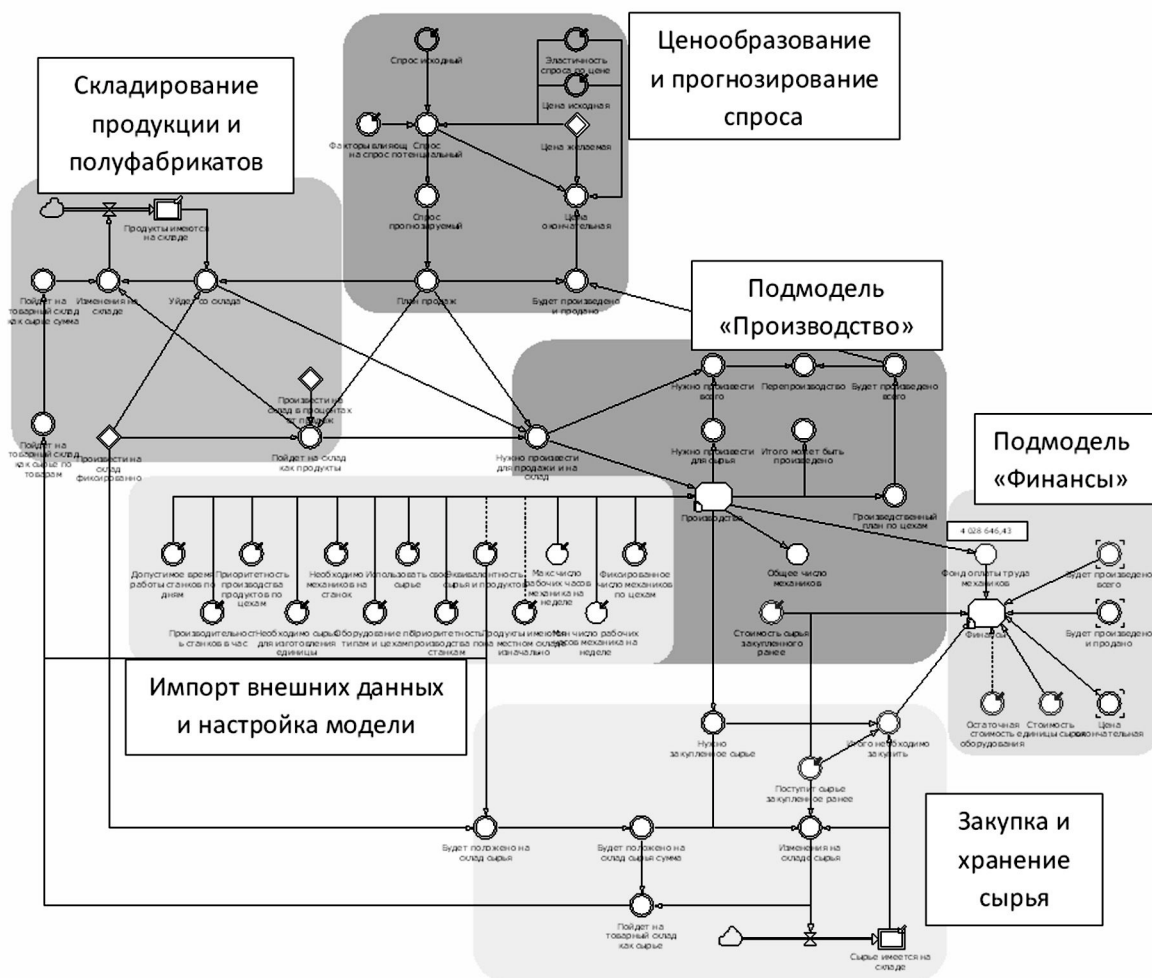


Рисунок 1. Верхне-уровневая схема модели

внимания заслуживает алгоритм расчета необходимого количества производства полуфабрикатов по заданному необходимому количеству производства конечной продукции. Для этой цели служит встроенный в функцию в Powersim алгоритм на языке Visual Basic:

```
VBFUNCTION(prods;prods|aux"=
='Вспомогательная 1'|
"for i=0 to ubound(aux)"
  "for j=0 to ubound(aux)"
    "result(i,j)=aux(i,j)"
  "next" "next"
"for k=0 to ubound(aux)"
  "for i=0 to ubound(aux)"
    "for j=0 to ubound(aux)"
      "if aux(i,j)<>0 then"
        "for g=0 to
          ubound(aux)"
          "if j<>g then"
            "result(i,g)=result(i,j)*result(j,g)"
          "end if" "next" "end if" "next" "next" "next"
```

Благодаря данному алгоритму и специальным модельным связям все производственные мощности (оборудование и человеческие ресурсы) в разрезе цехов по-

лучат загрузку, соответствующую плану производства готовой продукции и полуфабрикатов. Далее по формулам реализуется расчет необходимого количества закупок материалов (сырья).

В модели также имеются блоки, моделирующие процессы "Складирование продукции и полуфабрикатов" и "Закупка и хранение сырья".

Блок с подмоделью "Финансы" служит агрегатом для финансовой информации и вызова подмодели "Финансы", в которой рассчитываются все производные финансовые показатели.

Взаимодействие с имитационной моделью предприятия осуществляется через разработанную приборную панель (рис. 4). Для этого в приборной панели был реализован интерфейс, через который изменение варьируемых параметров приводит к изменению значений целевых показателей. Имеется возможность принимать решения из различных областей: закупок и производства, логистики и дистрибуции, управления персоналом, маркетинга и ценообразования, продуктового ассортимента; а также инвестиционные решения. Одними из элементов приборной панели являются Карта целей и Стратегическая карта (рис. 2). При этом KPIs в Стратегической карте связаны с существующими показателями в модели.

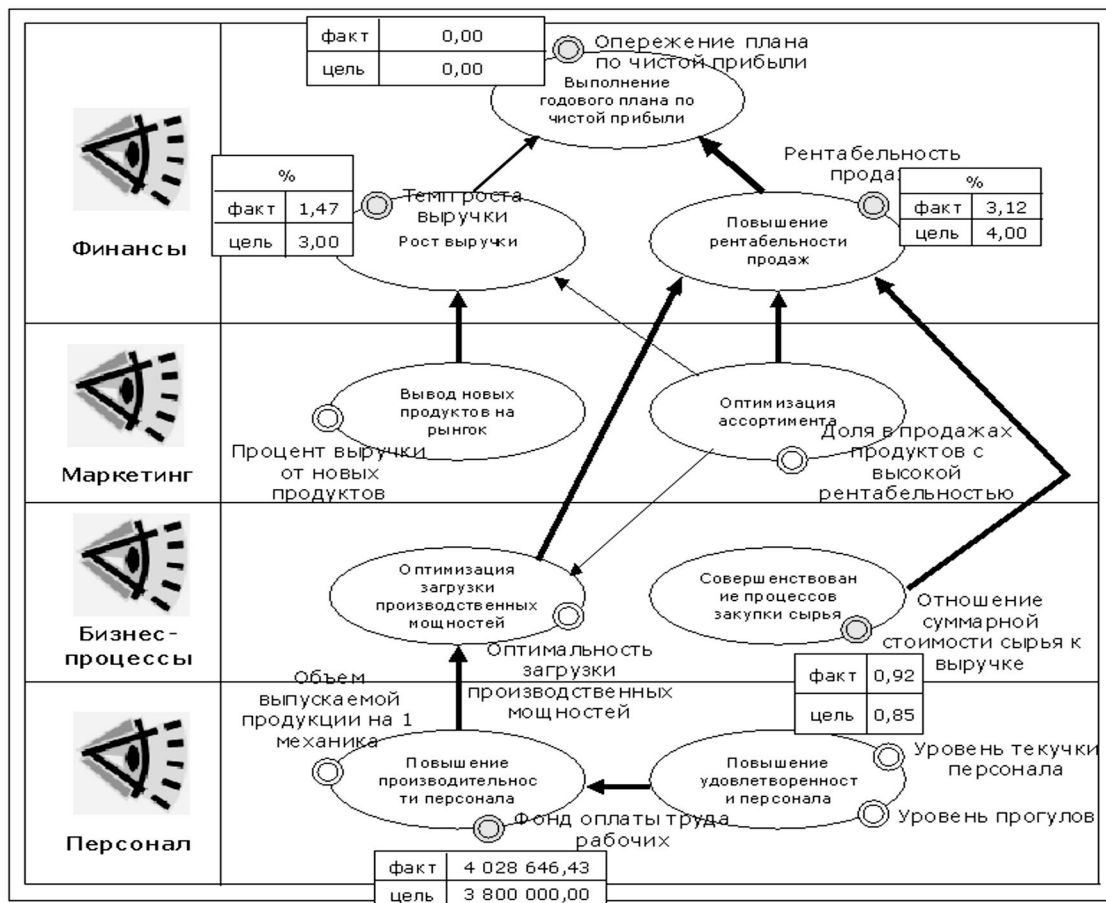


Рисунок 2. Стратегическая карта

Демонстрационное решение практической задачи по оценке воздействия управленческого решения на целевые показатели в Стратегической карте

Исходная симуляция в имитационной модели показала, что без новых качественных управленческих решений за следующий год отставание от плана по чистой прибыли составит около 15 млн. рублей, что является неудовлетворительным результатом. Далее описан кейс по улучшению финансовых результатов.

Рассмотрим возможности для достижения положи-

тельных показателей. Для этого воспользуемся Стратегической картой. Введем целевые значения KPI и наметим стратегические инициативы по достижению стратегических целей, которые принесут экономический эффект не только в текущем периоде, но и в последующих. Для этого начнем с первого месяца управления, установив время модели на отправную точку.

Смоделируем принятие решений в рамках следующих стратегических инициатив для повышения соответствующих KPI (табл. 1).

Таблица 1. Цель - KPI - стратегическая инициатива

Стратегическая цель	KPI	Стратегическая инициатива
Совершенствование процессов закупки сырья	Отношение суммарной стоимости сырья к выручке	Закупить медные катоды по выгодной стоимости по фьючерсным контрактам на 3 месяца вперед
Повышение производительности персонала	Фонд оплаты труда рабочих	Сократить штат механиков, но ввести 6-дневную рабочую неделю, доплачивая за 6 рабочий день на 50% больше.
Повышение рентабельности продаж	Рентабельность продаж	Достигнуть повышения рентабельности путем долгосрочной оптимизации продуктового ассортимента; пересмотреть ценовую политику.

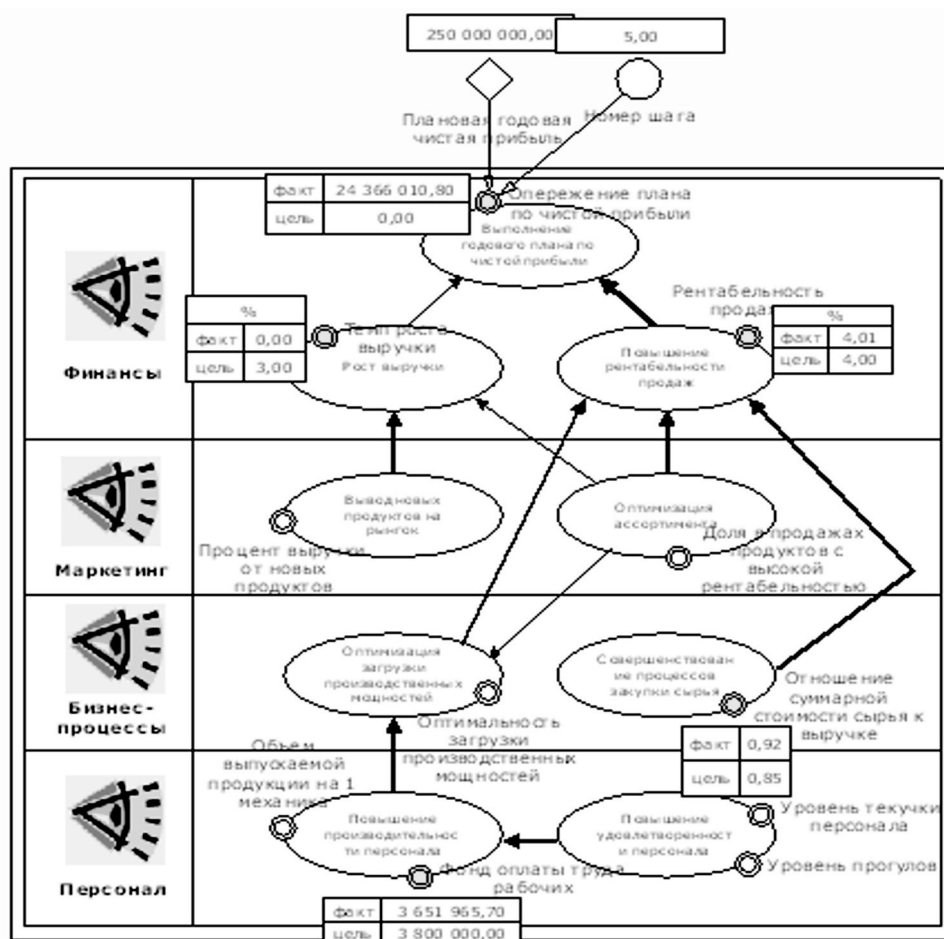


Рисунок 3а. Результат после принятия решений в рамках стратегических инициатив

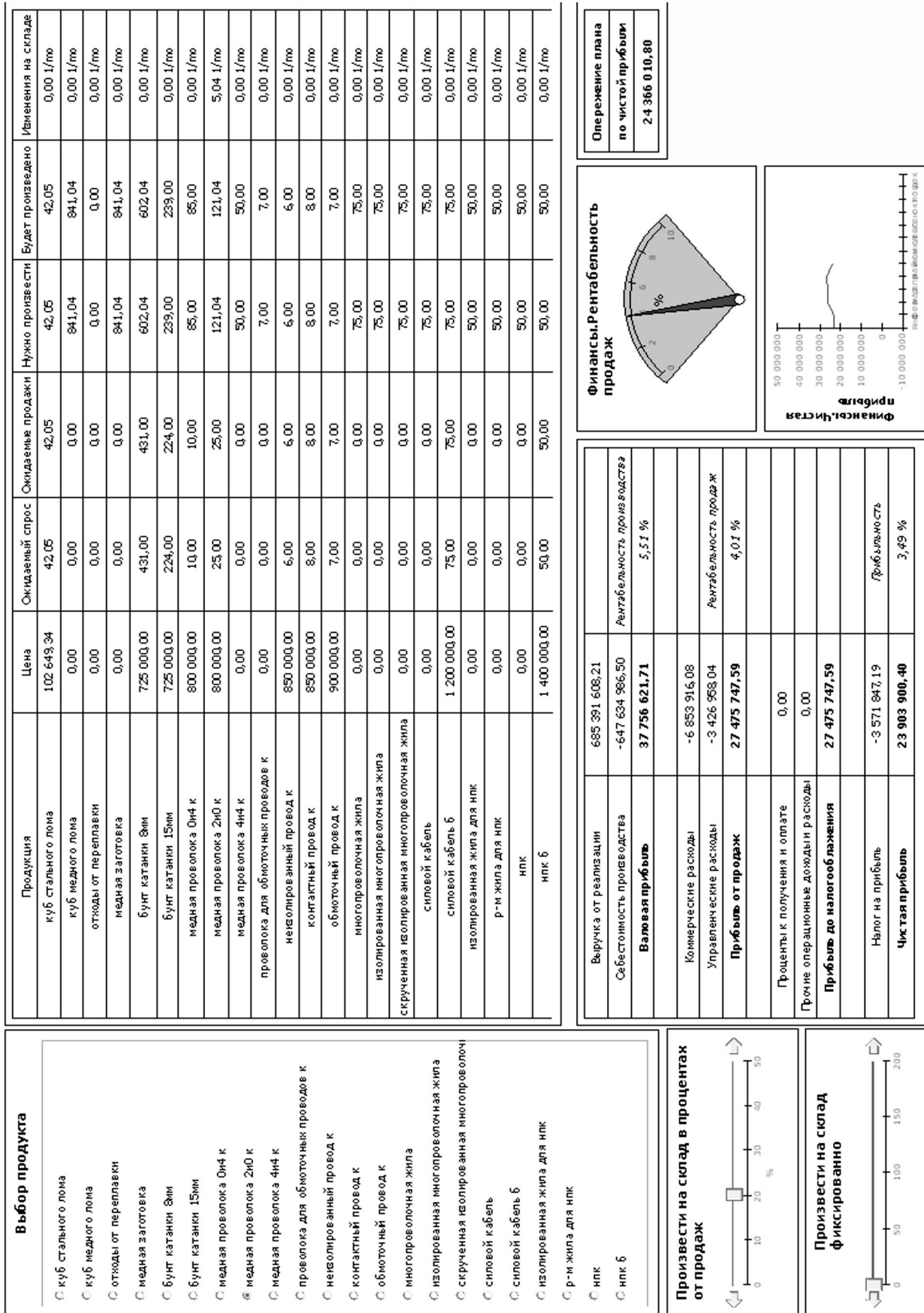


Рисунок 4. Состояние приборной панели после принятия новых управленческих решений

KPI	Фактическое значение	Целевое значение
Опережение плана по чистой прибыли за год	24 366 010,80	0,00
Рентабельность продаж	4,01 %	4,00 %
Темп роста выручки	3,26e - 3 %	3,00 %
Отношение суммарной стоимости сырья к выручке	0,92	0,85
Фонд оплаты труда рабочих	3 651 965? 70	3 800 000,00
Пример стратегической инициативы	* Производство. 6-ти дневный рабочий график	

В результате необходимо достичь цели на годовом горизонте "Выполнения годового плана по чистой прибыли", доведя опережение плана по чистой прибыли за 12 месяцев до положительного значения.

Новая симуляция показала, что намеченные стратегические инициативы дадут положительный результат, и поставленные цели будут достигнуты. Успешно достигнутые целевые значения KPI выделены цветом в таблице справа от Стратегической карты (рис. 3).

Таким образом, решение по сокращению штата механиков и перевод на 6-дневный рабочий график позволит добиться значительного снижения фонда оплаты труда.

Закупка катодов по фьючерсным контрактам позволила сэкономить около 1% от суммарной стоимости закупки. Это является хорошим показателем в виду высокой составляющей стоимости ресурсов в карте издержек. Однако, для диверсификации рисков (цена может на катоды может упасть в будущем более ощутимо, чем текущий выигрыш) было принято решение по закупке на 3 месяца вперед только 60% от требуемого количества.

В результате пересмотра ценовой политики были выявлены неэффективные цены на катанку. Их увеличение менее чем на 1% привело к значительному снижению объема продаж (из-за высокой конкуренции на рынке катанки и соответствующей высокой ценовой эластичности), но в результате был получен выигрыш в рентабельности продаж и в суммарной прибыли. По итогам года удалось добиться 10%-ого опережения плана по чистой

прибыли.

Приборная панель, демонстрирующая данные результаты деятельности, представлена на рисунке 4.

#### Заключение

В рамках данного исследования была создана имитационная модель производственной компании в системе имитационного моделирования Powersim. На основе методики, на которой базируется процесс управления по целям и концепция BSC, для данного предприятия была разработана приборная панель для оценки управленческих решений. Помимо прочего, в приборной панели была реализована Карта целей и Стратегическая карта, значения целевых показателей в которых были интегрированы с моделью. В итоге было осуществлено демонстрационное решение практической задачи по оценке воздействия управленческого решения на целевые показатели в Стратегической карте, и выявлены три управленческих решения, которые на горизонте 1 года приводят к лучшим результатам и достижению целевых показателей, определенных в Стратегической карте.

Таким образом, за счет расширения возможностей системы имитационного моделирования в сторону создания комплексной системы управления по целям с использованием концепции BSC, имитационная модель оказывает эффективную поддержку принятия решений: она позволяет производить оценку решений на необходимом временном горизонте и выбирать наиболее оптимальные из них.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. В.Н. Сидоренко "Системно-динамическое моделирование в среде Powersim. М.: МАКС Пресс, 2001.
2. Строгалев В. П., Толкачева И. О. Имитационное моделирование. – МГТУ им. Баумана, 2008
3. А. А. Емельянов, Е. А. Власова, Р. В. Дума. Имитационное моделирование экономических процессов. М.: Финансы и статистика, 2006.
4. Клейнер Г. Б. Стратегия предприятия.– М., 2008.
5. Зуб А.Т. Стратегический менеджмент. Теория и практика, 2002
6. Стерлин А. Р., Тулин И. В. Стратегическое планирование в промышленных корпорациях США. М., 1990.
7. Д.Нортон, Р.Каплан Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. – Олимп-Бизнес, 2010. – 320 с.
8. А. Кочнев, "Системы стратегического управления для бизнеса: сегодня и завтра" – электронная статья – [http://www.iteam.ru/publications/it/section\\_92/article\\_3005/](http://www.iteam.ru/publications/it/section_92/article_3005/)
9. Большой энциклопедический словарь. /Гл. редактор Прохоров А.М. – М.: Науч. изд-во "Большая Российская энциклопедия", СПб: Норинт, 1997.
10. Экономическая энциклопедия /гл. ред. Абалкин Л.И. – М.: Экономика, 1999.
11. Большой экономический словарь /под ред. Азрилияна А.Н. //изд-е 2-е переработанное и дополненное – М.: Ин-т новой экономики, 1997.