

## ФОРМАЛИЗОВАННОЕ ОПИСАНИЕ КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОАО «ОБУВЬ»

*И.А.Емельянов, О.А. Жукова, А.И. Якимов, К.В. Захарченков*

В данной статье рассматриваются производственно-экономические процессы ОАО «Обувь»: снабжение, производство, сбыт продукции и управления финансами предприятия, которые можно охарактеризовать следующими группами параметров: характеристики производственного процесса; текущее финансово-экономическое состояние предприятия; алгоритм функционирования системы управления предприятием; структура персонала и параметры системы оплаты труда; характеристики производственных фондов; характеристики финансовых ресурсов; параметры контрактов; параметры системы налогообложения; параметры денежно-кредитной системы государства; характеристики спроса на продукцию; характеристики предложения материальных и энергетических ресурсов.

Ключевые слова: формализация, концептуальная модель, финансово-экономическое состояние

Показателем качества производственно-экономической деятельности выступит финансово-экономическое состояние предприятия. Финансово-экономическое состояние предприятия определяется обеспеченностью финансовыми ресурсами коммерческой и других видов деятельности предприятия, целесообразностью и эффективностью их размещения и использования, финансовыми взаимоотношениями с другими субъектами хозяйствования, платежеспособностью и финансовой устойчивостью. Для оценки финансово-экономического состояния предприятия используется набор показателей. Расчет показателей базируется на использовании бухгалтерского баланса, отчета о прибылях и убытках, отчета о движении денежных средств, формы которых унифицированы.

Для формирования входного потока заказов в виде требуемых отгрузок продукции используем переменные:

$n_A$  – общее количество видов производимой продукции;

$|in\_SVSI_i|$  – матрица заказов  $i$ -ого вида продукции,  $i = \overline{0, n_A}$ ;

$|in\_pP_i|$  – матрица цен  $i$ -ого вида продукция,  $i = \overline{0, n_A}$ ;

$in\_sRSPP$  – время поступления первой отгрузки;

$|itVOL_i|$  – матрица количества  $i$ -ого вида продукции в отгрузке  $i = \overline{0, n_A}$ ;

$|itPr_i|$  – матрица цен  $i$ -ого вида продукция в отгрузке  $i = \overline{0, n_A}$ ;

$pPS$  – срок оплаты отгрузки;

$tS$  – время отгрузки.

Концептуальная модель формирования входного потока заказов в виде требуемых отгрузок продукции показана на рисунке 1.

Деятельность служб предприятия по составлению плана-графика производства включает: непосредственно планирование производства; управление поставками ресурсов.

Планирование производства можно представить следующим набором переменных:

- $n_r$  – общее количество используемых видов ресурсов;
- $SVD$  – параметры распределения продукции в отгрузке;
- $MPSPH$  – количество интервалов в основном плане-графике производства;
- $MPSTU$  – интервал планирования основного плана-графика производства;
- $||MPS_{ij}||$  – основной план-график производства,  $i = \overline{0, n_A}$ ,  $j = \overline{0, MPSPH}$ ;
- $|Prod_i|$  – запас  $i$ -ой продукции на складе,  $i = \overline{0, n_A}$ ;
- $|pC_i|$  – длительность технологического цикла,  $i = \overline{0, n_A}$ ;
- $||IS_{ij}||$  – график запуска в производство,  $i = \overline{0, n_A}$ ,  $j = \overline{0, MPSPH}$ ;
- $||rS_{ij}||$  – график потребности в ресурсах,  $i = \overline{0, n_r}$ ,  $j = \overline{0, MPSPH}$ ;
- $||sRC_{ij}||$  – нормы расхода ресурсов на единицу продукции,  $i = \overline{0, n_A}$ ,  $i = \overline{0, n_r}$ ;
- $||gIP_i||$  – объём продукции в незавершенном производстве,  $i = \overline{0, n_A}$ .

Концептуальная модель составления плана-графика производства показана на рисунке 2.

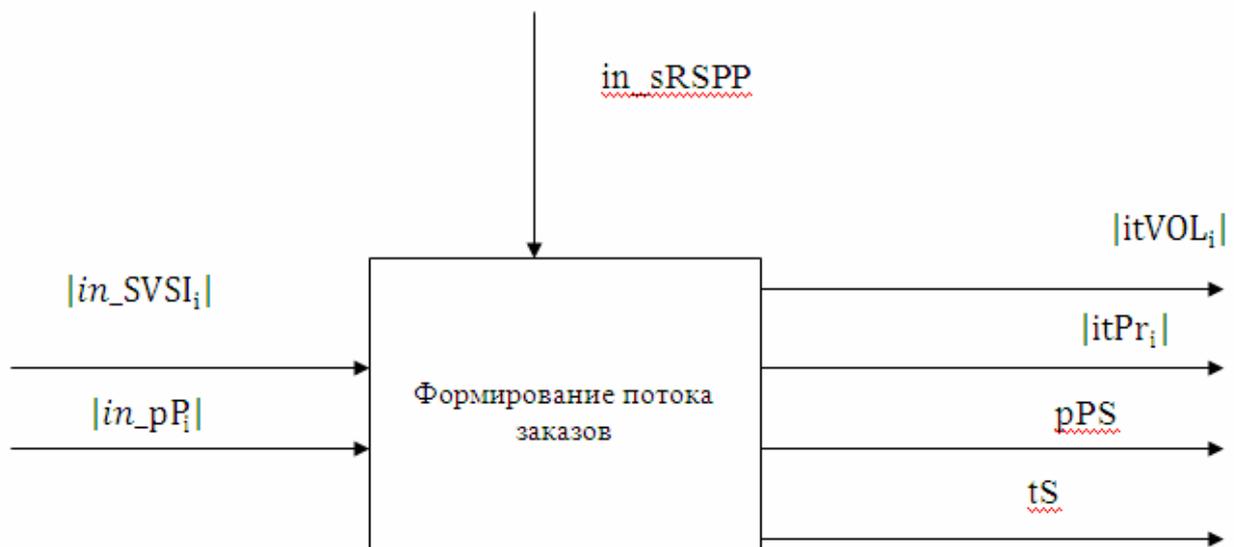


Рис. 1 – Концептуальная модель формирования входного потока заказов в виде требуемых отгрузок продукции

Для описания управления поставками ресурсов определим следующие переменные:

- $|RO_i|$  – объём заказанных ресурсов,  $i = \overline{0, n_r}$ ;
- $|dPP_i|$  – матрица сроков оплаты за полученные ресурсы,  $i = \overline{0, n_r}$ ;
- $|DitVOL_i|$  – матрица потребности  $i$ -ого вида ресурса  $i = \overline{0, n_r}$ ;

$|DitPR_i|$  – матрица цены  $i$ -ого вида ресурса,  $i = \overline{0, n_r}$ .

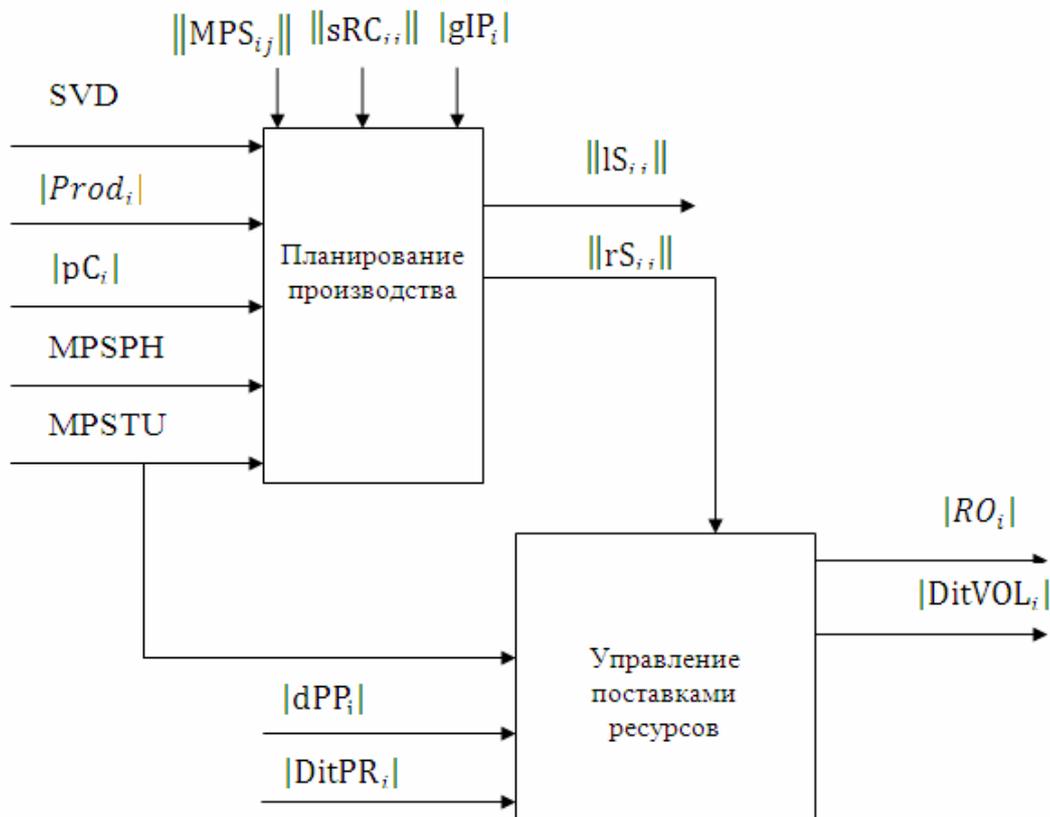


Рис. 2 – Концептуальная модель составления плана-графика производства

Для описания подсистемы бухгалтерского учета используем следующие переменные:

$|ac_i|$  – матрица текущих бухгалтерских балансов,  $i$  – номер статьи баланса;

$сА$  – сумма денежных средств на расчетном счете;

$|fARC_i|$  – восстановительная стоимость основных производственных фондов  $i$ -го вида;

$|fADR_i|$  – норма амортизации основных производственных фондов  $i$ -го вида;

$|L_i|$  – множество кредитов банков,  $L_i = llR_i \cdot |AI_i| \cdot IP_i$ , где  $|llR_i|$  – сумма,  $|AI_i|$  – срок,  $|IP_i|$  – процентная ставка  $i$ -го кредита;

$wSIFC$  – доля заработной платы в постоянных затратах предприятия;

$|wSIVC_i|$  – матрица долей заработной платы в переменных затратах,  $i = \overline{0, n_A}$ ;

$sITR$  – ставка отчислений в фонд социальной защиты;

$eTR$  – сумма экологического налога на единицу продукции;

$IT$  – сумма налога на землю;

$gB$  – сальдо;

$rTR$  – ставка налогов с выручки;

$cR$  – выручка (за минусом налогов);

$wTR$  – ставка налогов с заработной платы;

$|pAC_i|$  – матрица фактической себестоимости продукции на складе,  $i = \overline{0, n_A}$  ;  
 $cOS$  – себестоимость реализации продукции;  
 $prof$  – прибыль;  
 $tFAC$  – стоимость основных средств, с которой уплачивается налог на недви-  
 мость;  
 $fARC$  – восстановительная стоимость основных средств ;  
 $fATR$  – ставка налога на недвижимость;  
 $pTR$  – ставка налогов с прибыли ;  
 $pIDTR$  – ставка налогов с прибыли, остающейся в распоряжении предприятия;  
 $fARM$  – коэффициент переоценки основных средств ;  
 $fADR$  – норма амортизации основных средств  
 $pT$  – налог на прибыль и иные обязательные платежи;  
 $crR$  – потребность в кредите (сумма нехватки денежных средств) ;  
 $lIR$  – процентная ставка займа;  
 $iCR$  – увеличение потребность в кредите на сумму sum;  
 Концептуальная модель бухгалтерского учёта показана на рисунке 3.

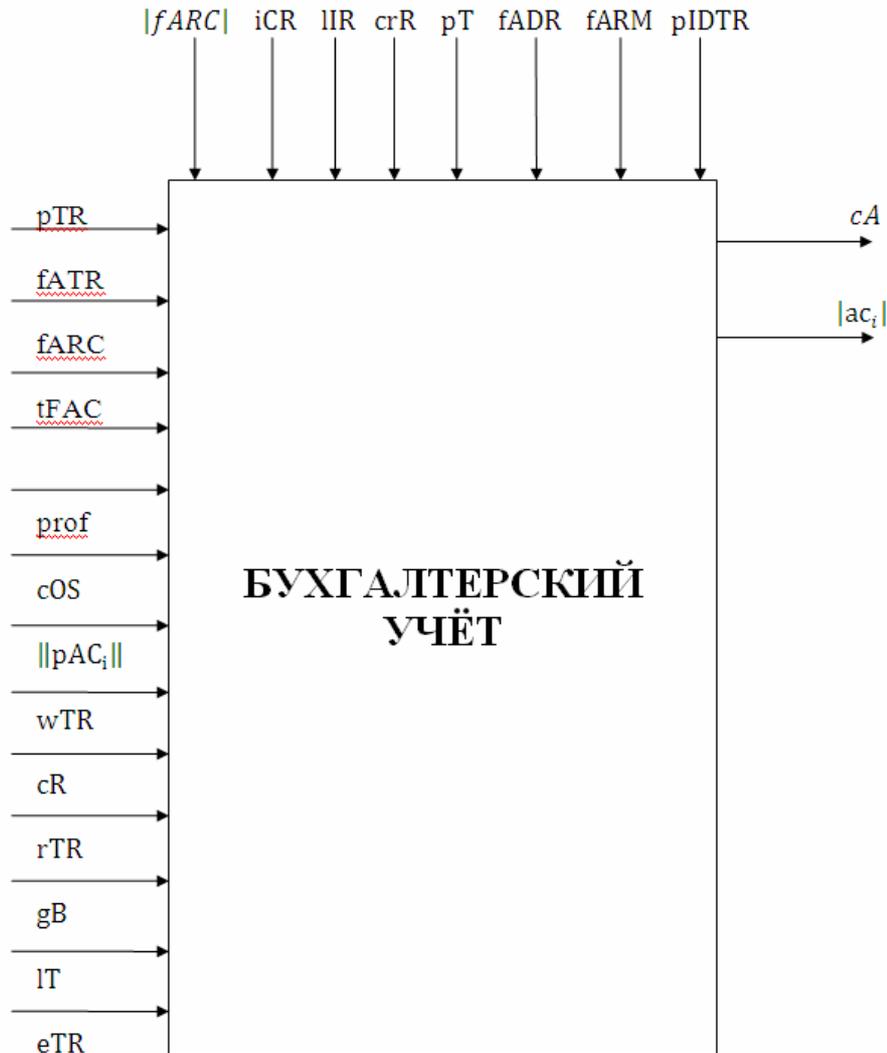


Рис. 3 – Концептуальная модель бухгалтерского учёта

Деятельность служб предприятия по управлению производством продукции включает: запуск продукции в производства; начало производства партии продукции; завершение производства партии продукции.

Для характеристики начала производства партии продукции определим следующие переменные:

$tOSM$  – вид стратегии управления запасами;

$|cV_i|$  – матрица критического объёма запаса,  $i = \overline{0, n_r}$ ;

$oFC$  – количество ресурса, потреблённого за год;

$nHZ$  – норма хранения запаса;

$sZ$  – размер страхового запаса;

$|rC_i|$  – матрица стоимости ресурсов в производимой продукции,  $i = \overline{0, n_A}$ ;

$mPT$  – тип производимой продукции;

$pV$  – количество производимой продукции.

Для характеристики завершения производства партии продукции определим следующие переменные:

$|qP_i|$  – матрица количества произведенной продукции,  $i = \overline{0, n_A}$ ;

$gIP$  – незавершенное производство;

$|rC|$  – матрица стоимости ресурсов в произведенной продукции,  $i = \overline{0, n_A}$ ;

Концептуальная модель управления производством показана на *рисунке 4*.

Внешняя среда рассматривается как состоящая из следующих основных элементов: потребители продукции предприятия; поставщики материальных и энергетических ресурсов; государство.

Потребители продукции предприятия формируют поток заказов на продукцию предприятия со следующими характеристиками:

$|P_{ai}|$  – матрица вероятностей запросов  $i$ -го наименования продукции;

$\xi_{oi}$ ,  $\xi_{Ti}$  – случайные величины, характеризующие соответственно запрашиваемые объемы и сроки поставки  $i$ -го наименования продукции;

Характеристики потока заказов определяются путем расчетов на основе измерений реального потока заказов или соответствующих оценок.

Поставщики материальных и энергетических ресурсов определяют предложение материальных и энергетических ресурсов.

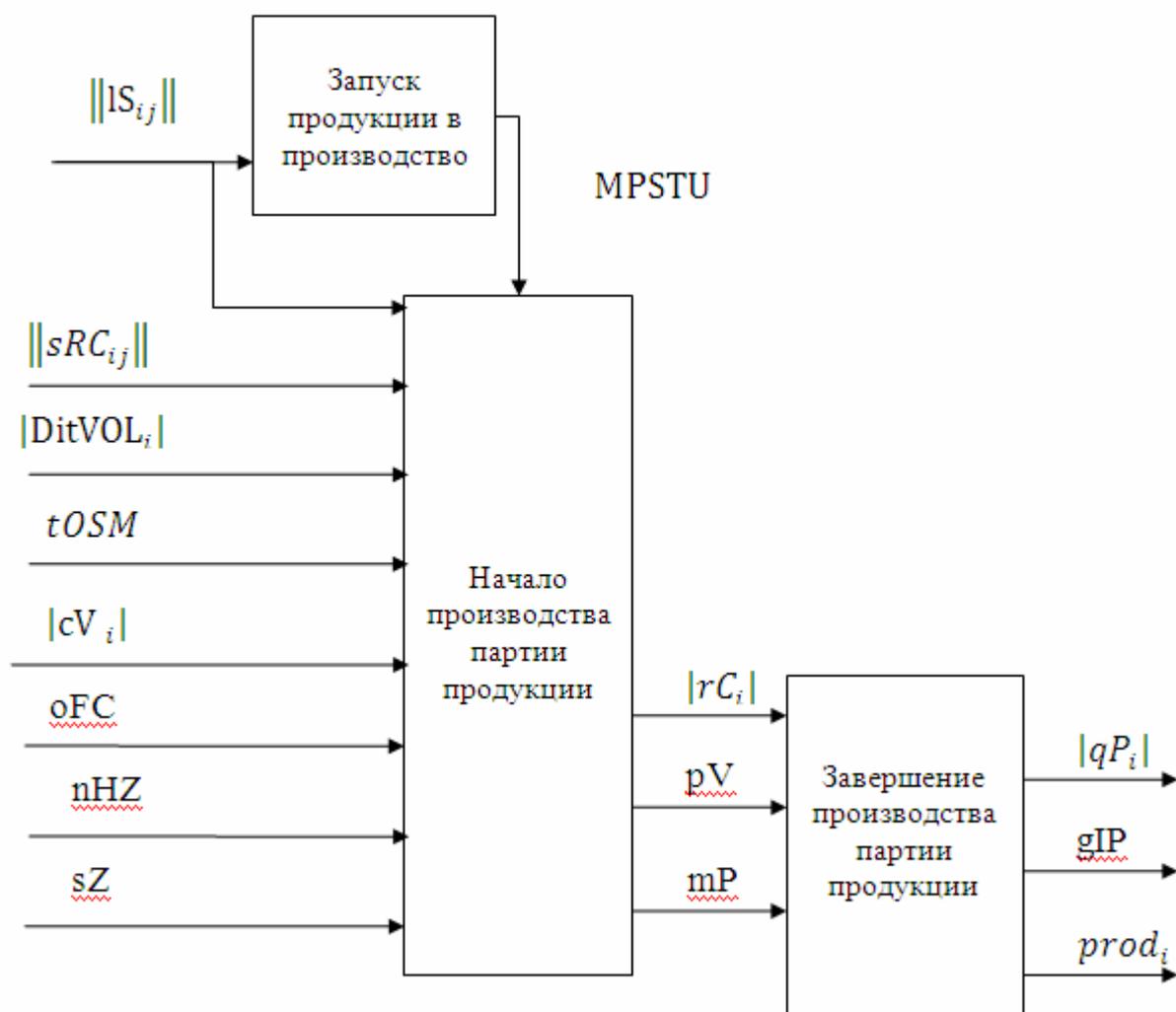


Рис.4 – Концептуальная модель управления производством

В элементе «государство» выделим следующие две основные подсистемы, с которыми взаимодействует предприятие: денежно-кредитную систему; налоговую систему.

Денежно-кредитную систему представим следующим набором переменных:

$k_{\%}$  – уровень процентной ставки за кредит для рассматриваемого предприятия;

$t_{\%}$  – период уплаты процентов за кредит;

Уровень процентной ставки определим следующим образом:

$$k_{\%} = k_{\%} + ПИ + ПКР + ПЛ + ПРСП,$$

где  $k_{\%}$  – реальная свободная от риска процентная ставка;  $ПИ$  – премия за инфляцию;  $ПКР$  – премия за кредитный риск;  $ПЛ$  – премия за ликвидность;  $ПРСП$  – премия за риск, связанный со сроком погашения.

Значения уровней процентной ставки и инфляции, закон их изменения задаются перед началом моделирования на основе экспертных оценок развития ситуации на финансовых рынках.

Налоговую систему представим множеством налогов:

$$N = |(k_{Ni}, O_{Ni}, S_{Ni}, t_{Ni})|, i = 0, n_A$$

где  $k_{Ni}$  – ставка  $i$ -го налога;  $O_{Ni} \in O_N$  – объект  $i$ -го налога из множества возможных объектов налогообложения;  $S_{Ni} \in S_N$  – источник, из которого предприятие может оплачивать  $i$ -й налог, из множества возможных источников уплаты налогов;  $t_{Ni}$  – срок оплаты  $i$ -го налога;  $n_N$  – общее количество налогов.

Виды налогов, их ставки, объекты налогообложения, источники оплаты определяются действующим законодательством.

Созданная в работе концептуальная модель является первым этапом создания имитационной модели производственно-экономической деятельности ОАО «Обувь», позволяющей оценивать влияние параметров бизнес-процессов на производственно-экономические показатели работы предприятия.

#### Литература

1. Гринберг А.С. Информационные технологии моделирования процессов управления / А.С. Гринберг, В.М. Шестаков / – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.
2. Ильин А. И. Планирование на предприятии: учебник / А. И. Ильин. – Мн.: Новое знание, 2001. – 635с.: ил.
3. Максимей И. В. Технология имитации на ЭВМ и принятие решений: уч. пособие / И. В. Максимей, В. Д. Левчук, С. П. Жогаль, В. Н. Подобедов. – Гомель: БелГУТ, 1999. – 150с.: ил.
4. Орлов С. А. Технология разработки программного обеспечения: учебник для вузов / С. А. Орлов: 3-е изд. – СПб.: Питер, 2004. – 527 с.
5. Шкунов В.Г., Кишкель Е.Н. Основы управленческой деятельности на предприятии. – М.: Высш. шк., 2000.
6. Якимов А. И. Имитационное моделирование в ERP-системах управления / А. И. Якимов, С. А. Алюховик. – Мн.: Бел. Наука, 2005. -197 с.

#### **Емельянов Игорь Александрович**

Студент электротехнического факультета  
Белорусско-Российский Университет, г. Могилев  
Тел.: +375(293) 07-73-42  
E-mail: [shytnik-igor@mail.ru](mailto:shytnik-igor@mail.ru)

#### **Жукова Ольга Александровна**

Студент электротехнического факультета  
Белорусско-Российский Университет, г. Могилев  
Тел.: +375(222)40-19-89  
E-mail: [baseva@yandex.ru](mailto:baseva@yandex.ru)

#### **Якимов Анатолий Иванович**

Доцент кафедры «Автоматизированные системы управления», канд. техн. наук.  
Белорусско-Российский Университет, г. Могилев  
Тел.: +375(447)16-38-16  
E-mail: [ykm@tut.by](mailto:ykm@tut.by)

#### **Захарченков Константин Васильевич**

Старший преподаватель кафедры «Автоматизированные системы управления»  
Белорусско-Российский Университет, г. Могилев  
Тел.: +375(297)46-67-98  
E-mail: [zaharchenkovkv@mail.ru](mailto:zaharchenkovkv@mail.ru)