

## РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ СБОРОЧНЫМ ПРОМЫШЛЕННЫМ КОМПЛЕКСОМ НА ПРИМЕРЕ ОАО “АВТОВАЗ”

© 2010 С.В. Астапов, М.М. Васильев\*

**Ключевые слова:** промышленный комплекс, модель, взаимодействие, поставщики, сервисно-сбытовая сеть, технологические коэффициенты.

Предлагается новая модель, которая позволяет определять эффективную стратегию принятия управленческих решений в промышленном комплексе с учетом взаимодействия с поставщиками и сервисно-сбытовой сетью.

Проблеме управления организационными системами посвящено множество научных теорий: теория иерархических игр (Н.Н. Моисеев и Ю.Б. Гермейер), теория управления сложными системами (В.Л. Волкович, В.С. Михалевич), теория программно-целевого планирования (К.А. Багриновский, В.Л. Макаров), теория управления проектами (В.И. Воропаев, Д.И. Голенко-Гинзбург, И.И. Мазур, В.Д. Шапиро), теория контрактов (О. Hart, V. Holmstrom), теория активных систем (В.Н. Бурков, В.В. Кондратьев, Д.А. Новиков)<sup>1</sup>. Эти теории являются взаимодополняющими, особое внимание в них уделяется поведению участников системы, их стратегиям и оптимальному взаимодействию.

Кроме того, в настоящее время известно большое количество прикладных публикаций, использующих в своей основе вышеприведенные теории. Во-первых, это тематика управления проектами, где управление взаимодействием строится путем подбора цен на работы подрядчиков по проекту<sup>2</sup>. Во-вторых, это согласование в сфере торговли путем выбора цен и объемов поставок, а также оказания дополнительных услуг по транспортировке, сортировке и хранению за счет одной из сторон<sup>3</sup>. В-третьих, это согласование взаимодействия в логистических цепочках выбором сроков отсрочки платежей<sup>4</sup>. Сюда же можно отнести работы по согласованию взаимодействия в рамках антикризисного управления путем выбора графика погашения задолженности<sup>5</sup>.

Однако, несмотря на большое количество теоретических и практических работ, методы, представленные в литературе, рассматривают исследуемые системы как иерархи-

ческие, и, кроме того, только малая их часть посвящена управлению сборочными промышленными комплексами<sup>6</sup>. Поэтому задача эффективного управления сборочными промышленными комплексами, заключающаяся в разработке новой модели и метода управления, адаптированных к реальным рыночным условиям ведения хозяйственной деятельности, является актуальной.

При согласовании взаимодействия между сборочным промышленным комплексом, поставщиками и торгово-сбытовой сетью предлагается разработать экономико-математические модели, описывающие процессы принятия решений по установлению основных параметров взаимодействия на конкретном предприятии - на ОАО “АВТОВАЗ”. Так как каждое взаимодействие складывается из набора материальных, финансовых и информационных связей, то для разработки моделей необходимо рассмотреть все связи и параметры их характеризующие, а далее выбрать для управления взаимодействием основные. Укрупненная схема взаимодействия представлена на рис. 1.

С одной стороны, предполагается, что каждое из предприятий, рассмотренных на схеме, обслуживается в коммерческом банке, что обозначено в виде стрелок “кредит” и “платежи по кредиту”. Причем, очевидно, что для каждого из участников условия кредитования различны в зависимости от устойчивости финансового положения, прогнозных доходов, динамики кредиторской и дебиторской задолженностей, а также наличия ликвидного залога.

С другой стороны, все предприятия имеют учредителей или акционеров, которые

\* Астапов Сергей Викторович, Международный институт рынка, г. Самара; Васильев Михаил Маркович, Международный институт рынка, г. Самара. E-mail: vasmarket@mail.ru.

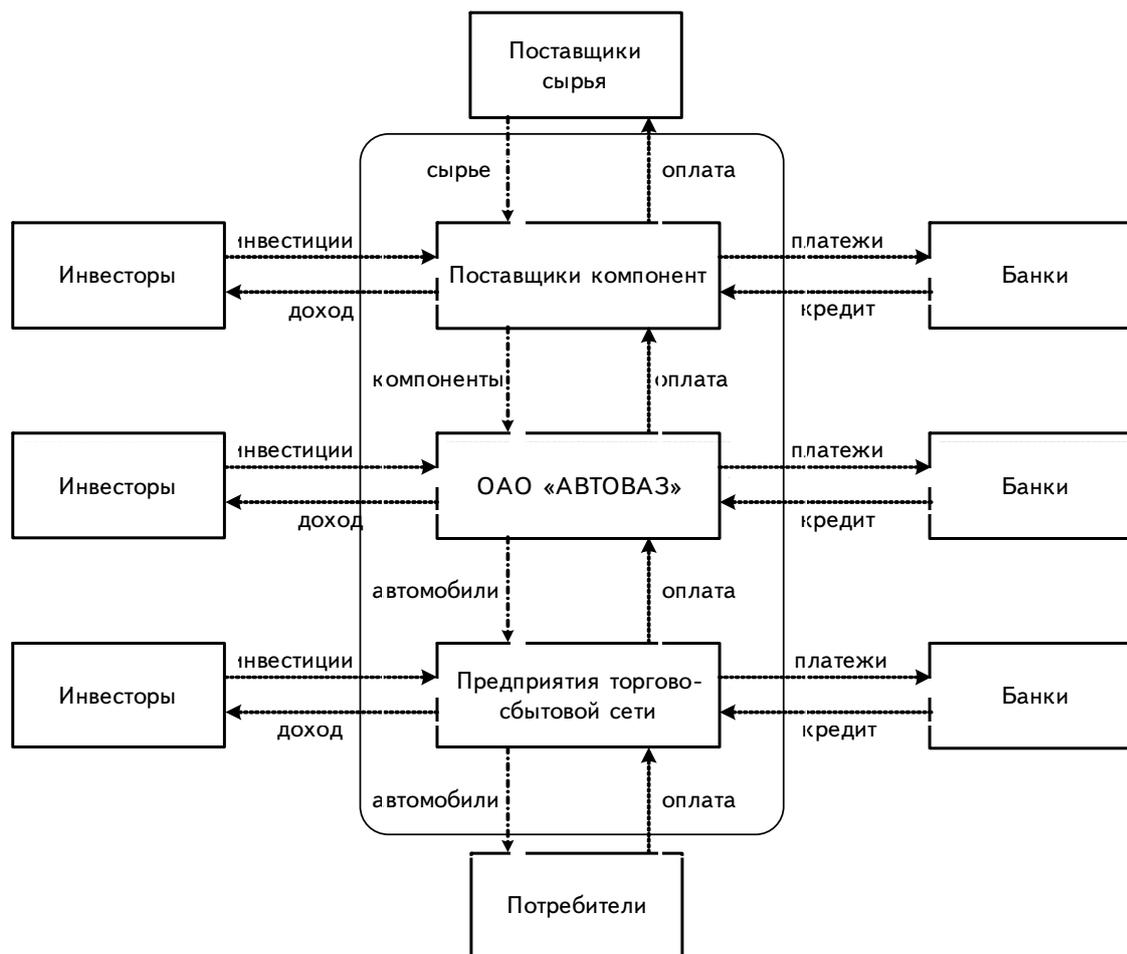


Рис. 1. Схема взаимодействия ОАО "АВТОВАЗ", поставщиков и торгово-сбытовой сети

могут предоставить им капитал для целей долгосрочного развития, например, недвижимость, оборудование, технологии, торговую марку, денежные средства. Они обозначены на схеме как "инвесторы", потоки капитала как "инвестиции", а дивиденды как "доход".

ОАО "АВТОВАЗ" получает от поставщиков компонент комплектующие изделия, детали и блоки, ведет сборку автомобилей и поставляет их в торгово-сбытовую сеть, которая в свою очередь реализует потребителям. Материальные потоки на схеме показаны в виде стрелок направленных вниз - от поставщиков к потребителям, а финансовые потоки - в обратную сторону - вверх.

После анализа всех параметров, характеризующих взаимодействие в вышеописанной схеме, автором с целью дальнейшего моделирования были выбраны в качестве основных следующие: сроки дебиторской задолженности предприятий торгово-сбытовой сети и торговая наценка, сроки кредиторской задолженности ОАО "АВТОВАЗ" перед постав-

щиками компонент и цены на компоненты. В настоящее время эти параметры устанавливаются ОАО "АВТОВАЗ" для всех предприятий торгово-сбытовой сети (также называемых дилерами) поставщиков и прописываются в заключаемых с ними контрактах.

Кроме того, при формировании экономико-математической модели ОАО "АВТОВАЗ" принимается во внимание ряд особенностей:

- ♦ переход на среднесрочное планирование (до 3 лет) в валюте евро по требованию мажоритарного акционера Renault;
- ♦ окончание формирования одноуровневой торгово-сбытовой сети;
- ♦ ограниченные производственные возможности автозавода в 660 тыс. автомобилей в год (паспортная мощность каждого из трех основных конвейеров - 220 тыс. автомобилей);
- ♦ квоты для дилеров - 2400 автомобилей в год для первой категории, 1200 для второй и 600 для третьей.

Исходя из вышеизложенного, предполагается, что доходы и издержки, выраженные в валюте евро, не изменяются в среднесрочной перспективе (на протяжении 3 лет). Валовой доход моделируется как сумма доходов, полученных от всех дилеров, причем доход от каждого равен его розничной выручке за вычетом его комиссионных вознаграждений:

$$R_C = \sum_{k=1}^K (R_{\Sigma k} - R_k),$$

где  $R_C$  - валовой доход промышленного комплекса;  $R_{\Sigma k}$  и  $R_k$  - розничная выручка и комиссионное вознаграждение  $k$ -го дилера соответственно;  $K$  - количество дилеров.

В данной статье предлагается моделировать издержки ОАО "АВТОВАЗ"  $C_C$  в виде двух слагаемых - издержек  $C_{SC}$ , связанных с банковским кредитом, и прочих издержек  $C_{FC}$ , включающих в себя остальные виды

затрат:  $C_C = C_{SC} + C_{FC}$ . Проценты по банковскому кредиту предлагается рассчитывать по схеме простого процента в виде произведения суммы кредита  $S_C$  на процент по кредиту за период  $i_C$  и на число периодов  $t_{CCC}$ :

$$C_{SC} = S_C \cdot i_C \cdot t_{CCC}.$$

Число периодов - это срок между оттоком денежных средств при расчете с поставщиками компонент и притоком от торговой сети за реализованную готовую продукцию, т.е. продолжительность финансового цикла:

$$t_{CCC} = t_C + t_{AC} - t_{BC},$$

где  $t_k$ ,  $t_{Ak}$ ,  $t_{Bk}$  - продолжительности оборачиваемости запасов, кредиторской задолженности дилеров и промышленного комплекса перед поставщиками компонент соответственно.

Если промышленный комплекс оплачивает поставщикам компонент авансом, то величина  $t_{BC}$  будет отрицательной - финансо-

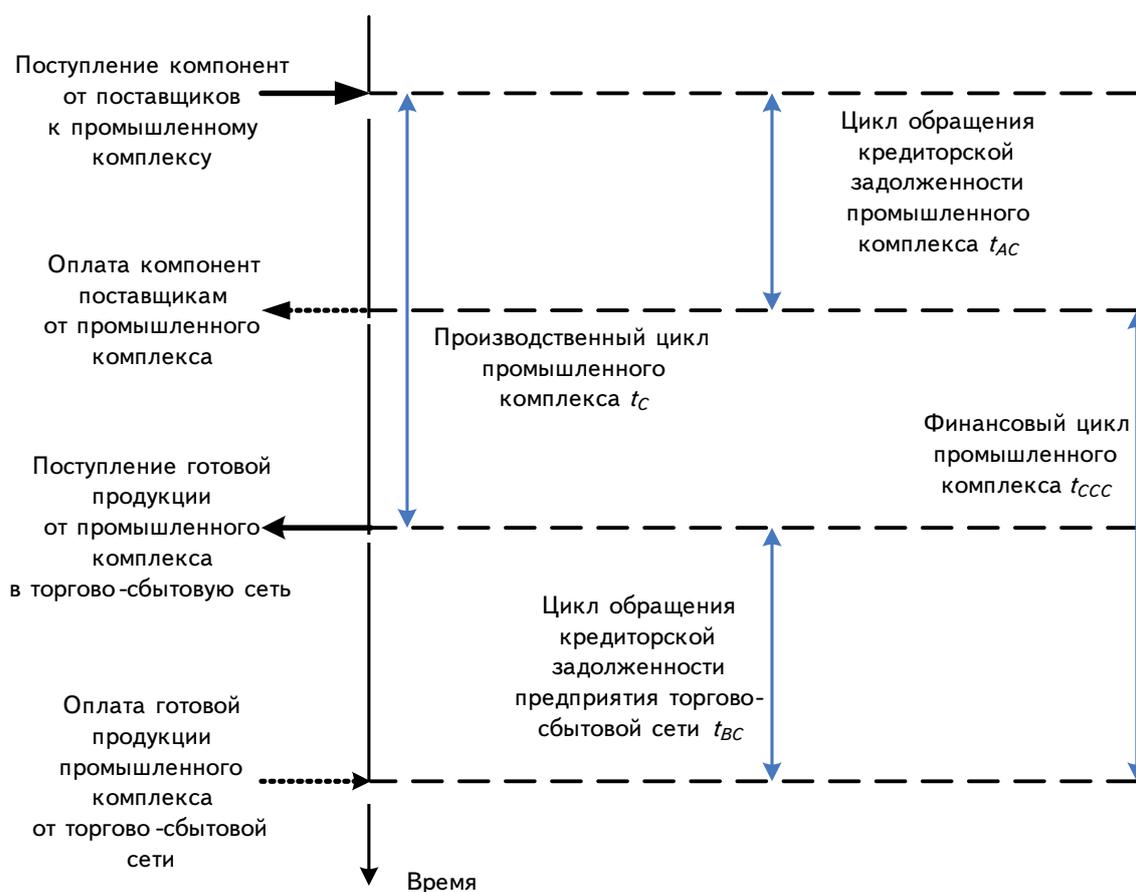


Рис. 2. Схема расчета периода кредитования для сборочного промышленного комплекса

вый цикл увеличивается, а если предприятия торгово-сбытовой сети оплачивают готовую продукцию авансом, то величина  $t_{AC}$  принимает отрицательные значения - финансовый цикл сокращается (рис. 2). Причем необходимо отметить, что, так как промышленный комплекс устанавливает для всей торгово-сбытовой сети одинаковые условия контрактов, то и сроки оплаты в днях и тип оплаты (предоплата или отсрочка платежа) будут для всех одинаковы:

$$t_{AC} = t_{B1} = t_{B2} = \dots = t_{Bk} = \dots = t_{BK}.$$

Сумма кредита для промышленного комплекса представляет собой суммы, которые необходимы для покрытия всех видов платежей в период времени между оттоком денежных средств при расчете с поставщиками компонент и притоком от торгово-сбытовой сети за реализованную готовую продукцию. Для расчета суммы кредитов должны быть известны функциональные зависимости необходимых объемов запасов незавершенной продукции, компонент, сырья и материалов при известных объемах производства автомобилей.

Данные зависимости определяются конкретной технологией производства, могут быть рассчитаны на базе системы планирования материальных потребностей (далее - СПМП). Метод СПМП включает в себя дерево, которое отображает состав и последовательность изготовления продукта, а также ведомость инвентарных записей, которая содержит спецификации на все его элементы, данные о месте их закупки или производства и времени, необходимом для их поставки или изготовления. На нижних ветвях дерева технологии производства продукта находятся компоненты самого низкого уровня, которые само предприятие не производит, а закупает у сторонних организаций - поставщиков. Это могут быть полуфабрикаты, блоки, узлы, комплектующие изделия, детали, а также сырье и материалы. На рис. 3 рассматривается пример использования метода СПМП для некоторого продукта  $I$ -й ассортиментной позиции.

Этот продукт на первом уровне технологии производства состоит из двух блоков  $A$  и  $B$  и узла  $F$ , сборка которых осуществляется предприятием самостоятельно. На втором уровне блок

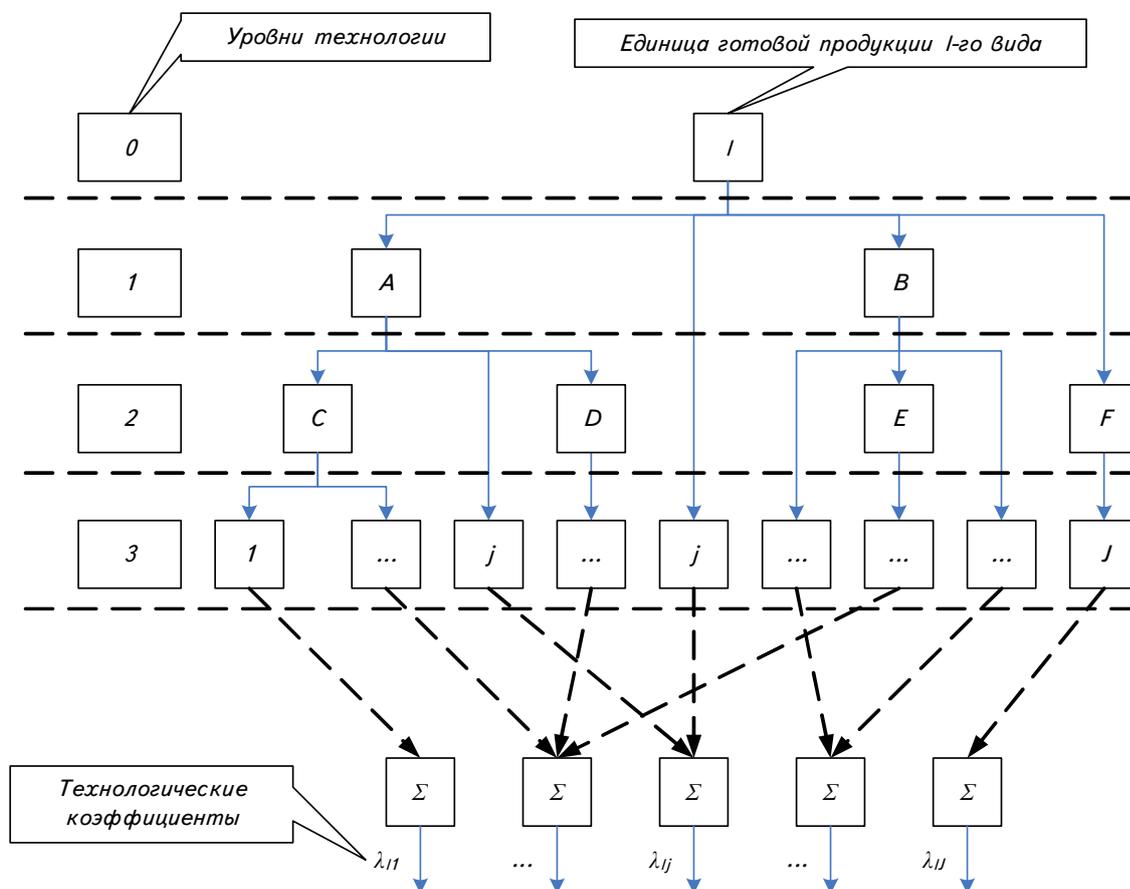


Рис. 3. Схема расчета технологических коэффициентов

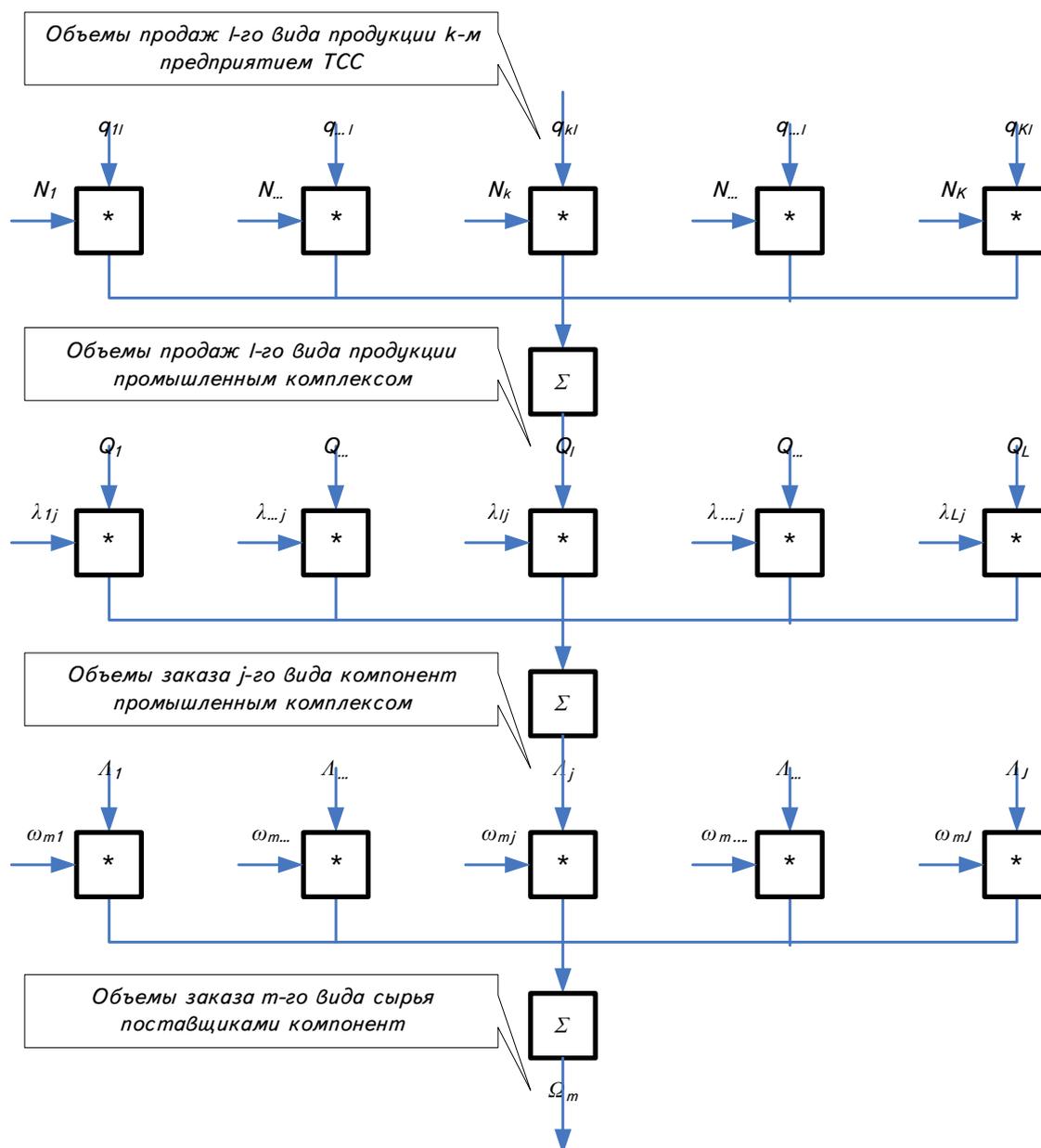


Рис. 4. Схема расчета потребностей в материальных запасах

Д состоит из двух узлов С и D, которые также собираются предприятием самостоятельно, и материала j, который закупается у стороннего поставщика. В свою очередь, на втором уровне технологии блок В состоит из узла собственного производства E и некоторых деталей стороннего поставщика. На третьем уровне технологии узлы С, D, E, F производятся из деталей, сырья и материалов самого низкого уровня, которые закупаются у сторонних поставщиков.

Таким образом, проходя до нижних вершин дерева технологии, суммируются все компоненты отдельно по каждому из видов и в зависимости от сроков их заказа и поставки от

поставщиков, а также сроков изготовления узлов и блоков самим предприятием, и определяются объемы и сроки пополнения запасов.

Схема расчета потребности в компонентах j-го вида при известной матрице технологических коэффициентов и объемах реализуемой готовой продукции, разработанная автором на основе метода СПМП, приведена ниже. Представленная схема позволяет провести расчеты для любого сборочного промышленного предприятия, в том числе и для ОАО «АВТОВАЗ» (рис. 4).

С использованием данной схемы рассчитываются все виды затрат, связанные с закупкой компонент у поставщиков, т.е. при количе-

стве видов компонент, используемых в производстве, равном  $J$ , сумма кредита - это сумма произведений объемов закупаемых компонент  $\Lambda_j$  на цены  $z_j$  по каждому виду ( $j = 1, \dots, J$ ):

$$S_C = \sum_{j=1}^J z_j \cdot \Lambda_j, \quad \Lambda_j = \sum_{l=1}^L Q_l \cdot \lambda_{lj},$$

где  $\lambda_{lj}$  - объем потребностей в  $j$ -м виде компонент для производства единицы готовой продукции  $l$ -го вида.

Зная сумму кредита и сроки, предлагается издержки промышленного комплекса по оплате процентов по банковскому кредиту моделировать следующим образом:

$$C_{SC} = S_C \cdot i_C \cdot t_{CCC} = \\ = i_C \cdot (t_C + t_{AC} - t_{BC}) \cdot \sum_{j=1}^J z_j \cdot \Lambda_j.$$

С учетом вышесказанного ниже сформирована модель принятия управленческих решений ОАО "АВТОВАЗ", включающая в себя зависимость всех четырех вышеуказанных параметров взаимодействия. Так как рентабельность представляет собой отношение чистой прибыли  $P_C$  к валовому доходу  $R_C$ , то при заранее заданной инвесторами промышленного комплекса рентабельности продаж в размере  $g_C$ , также называемой чистой рентабельностью реализованной продукции, экономико-математическая модель формируется следующим образом:  $(1 - g_C) \cdot R_C = C_C$ . Учитывая предложенные выше формулы валового дохода и издержек, состоящих из двух слагаемых  $C_{FC}$  и  $C_{SC}$ , модель можно записать подробнее:

$$(1 - g_C) \cdot (1 - b) \cdot \sum_{k=1}^K R_{\Sigma k} = \\ = C_{FC} + i_C \cdot (t_C + t_{AC} - t_{BC}) \cdot \sum_{j=1}^J z_j \cdot \Lambda_j.$$

Из данной модели видно, что, с одной стороны, промышленный комплекс регулирует отношения инвесторов предприятий торговой сети к участию в обновлении основных фондов и в реализации заданных объемов готовой продукции путем установления одинако-

вых для всех наценки  $b$  и сроков платежа  $t_{BC}$  дней, которые бы обеспечивали приемлемую окупаемость. С другой стороны, промышленный комплекс регулирует отношения инвесторов предприятий поставщиков к участию в обновлении основных фондов и в поставке заданных объемов компонент путем установления цен  $z_j$

и сроков оплаты  $t_{AC}$  дней, которые бы также обеспечивали приемлемую для них окупаемость. Причем при заключении контрактов с поставщиками для промышленного комплекса рациональнее устанавливать условия контракта не индивидуально, а также как и предприятия торговой-сбытовой сети разделить на группы или категории, и для каждой группы установить единые условия по наценке и срокам оплаты, либо установить единые величины для всех.

Таким образом, при принятии управленческих решений ОАО "АВТОВАЗ" необходимо из вышеприведенной модели выразить одну величину через три других для заданных начальных величин - сроков окупаемости и уровня рентабельности. Любая комбинация наценок и сроков оплат, рассчитанная по данной модели, обеспечит приемлемый срок окупаемости для предприятий торговой-сбытовой сети и поставщиков, а значит, и их согласие заключить контракт на условиях, предложенных промышленным комплексом.

<sup>1</sup> Бурков В.Н., Новиков Д.А. Теория активных систем: состояние и перспективы. М., 1999. С. 4-5.

<sup>2</sup> Механизм согласованного взаимодействия при реализации инвестиционных проектов / А.В. Барвинок [и др.] // Проблемы машиностроения и автоматизации. 2003. № 3. С. 53-57.

<sup>3</sup> Богатырев В.Д., Калужских И.А. Экономико-математическое модели и алгоритм управления взаимодействием между предприятием оптовой торговли и его контрагентами // Экон. науки. 2007. № 9. С. 338-342.

<sup>4</sup> Богатырев В.Д. Механизм управления взаимодействием в одноуровневой организационной системе // Автоматика и телемеханика. 2005. № 5. С. 156-174.

<sup>5</sup> Богатырев В.Д. Механизм согласованного взаимодействия между должником и кредиторами при реализации процедуры банкротства // Экон. науки. 2003. № 5. С. 84-91.

<sup>6</sup> Моделирование задачи параметрической координации в системе "поставщик - заказчик" промышленного комплекса / А.В. Барвинок [и др.] // Вестн. Самар. гос. аэрокосм. ун-та. Самара, 2003. № 2. С. 7-12; Богатырев В.Д. Управление сбытом продукции на примере ОАО "АВТОВАЗ" / Управление большими системами. 2005. № 10. С. 26-34.