

Моделирование процессов торгового предприятия

Ямпольский Сергей Михайлович

кандидат технических наук, доцент кафедры бизнес-аналитики, факультет бизнес-информатики, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Адрес: 101000, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 20.

E-mail: syampolsky@hse.ru

Шаламов Анатолий Степанович

доктор технических наук, научный сотрудник отдела статистических проблем информатики и управления, Институт проблем информатики Российской Академии Наук
Адрес: 119333, г. Москва, ул. Вавилова, д. 44.

E-mail: a-shal5@yandex.ru

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы повышения эффективности управления оборотными средствами торгового предприятия на основе автоматизированного планирования. Применяемый подход дает возможность использования классических методов оптимизации динамических систем с целью определения основных параметров экономической политики торгового предприятия, обеспечивающей выбор наилучшей стратегии развития. С помощью предложенного подхода могут быть созданы алгоритмы, позволяющие оценивать как управляемые, так и неуправляемые риски, а также находить обоснованные варианты решений по их минимизации.

При изложении материала среда функционирования торгового предприятия описывается в традиционных терминах торгово-финансового рынка, что позволяет ее использовать везде, где используется информационная система "1С Предприятие", в виде добавочного программного комплекса прогнозирования и оптимизации.

Разработанная математическая модель позволит решать задачи, облегчающие руководству торгового предприятия выбор и обоснование решений:

- прогнозировать функции времени определяющие математические ожидания процессов изменения активов и пассивов торгового предприятия в процессе его функционирования, а также доверительные интервалы;
- при заданном наборе исходных данных подбирать начальное условие – уставный капитал, обеспечивающий решение стратегических задач;
- при любом уставном фонде определять начальную товарно-денежную политику, выражаемую совокупностью различных процентных ставок;
- обеспечивать поддержку планирования работы торгового предприятия в виде расчета эффективности вариантов вырабатываемых планов и др.

Результаты прогнозирования динамики состояния оборотных средств представляются в интегрированном графическом виде, дающем возможность увидеть целостную картину предстоящего состояния оборотных средств торговой организации, а также основных участников торгово-экономической деятельности на заданном интервале времени.

Ключевые слова: торговое предприятие, поставщики, оптовые и розничные покупатели, оборотные средства, автоматизированное планирование, управление заказами, дискретный марковский процесс с непрерывным временем.

1. Введение

Принципы математического моделирования торгового предприятия (ТП), изложенные в [1], базируются на марковских свойствах случайных процессов, порожденных пуассоновскими потоками. Эти потоки по своим свойствам наиболее близки к тем, посредством которых происходит обмен материальными и финансовыми ресурсами между ТП и экономическими агентами (ЭА).

В теории марковских процессов существует понятие «обобщенных» пуассоновских потоков [3]. В этом случае имеет место аксиоматика, допускающая нестационарность и неординарность потоков, при обязательном сохранении свойства отсутствия последствия, что и позволяет называть порожденные ими процессы марковскими.

Плотности вероятностей интервалов времени в пуассоновском потоке имеют максимальную энтропию среди других плотностей вероятностей. Поэтому применение гипотезы о пуассоновости потока дает завышенные значения дисперсий порождаемых ими процессов, что перекрывает возможный недоучет каких-либо факторов (все другие возможные оценки находятся внутри получаемой в расчетах области).

Практическая ценность предложенного подхода заключается в том, что с его помощью могут быть созданы алгоритмы ЭВМ, *обеспечивающие*, в частности, технико-экономическое обоснование контрактов, заключаемых между участниками торгово-финансовых процессов, обуславливающих взаимные обязательства, а также заданный уровень доходности ТП в процессе функционирования. Особенностью этих алгоритмов является то, что при правильном учете основных привходящих факторов они позволяют оценивать всевозможные как управляемые, так и неуправляемые риски, а также находить обоснованные варианты решений по их минимизации.

Все это предоставляет новые возможности по управлению ТП, в том числе по сложным экономическим критериям, обеспечивающим выполнение *главного требования* – минимум затрат ресурсов при гарантированном обеспечении заданных (максимальных) показателей доходности.

В [1] с целью изложения основных принципов предлагаемого подхода читателю была представлена упрощенная модель процессов между ТП и его ЭА. В ней были опущены экономические отношения, например, между ТП и возможными заказчиками, поставщиками, собственниками, а также инвесторами, предоставляющими заемные финансовые средства и др. Модель представлялась в виде графа состояний оборотных средств (ОС) без конкретной математической постановки задачи.

В настоящей работе предлагается рассмотреть несколько более детальную модель за счет включения в нее экономических агентов в лице поставщиков товарной продукции. Ставится задача создания алгоритма, с помощью которого можно было бы рассчитать основные параметры деятельности ТП и его партнеров по рынку, обеспечивающие максимальную выручку от продажи товаров на достаточно коротком промежутке времени. Это позволит получить предварительные заключения об эффективности

использования ОС в целях получения прибыли, достаточной для жизнедеятельности предприятия.

С этой целью формулируется математическая постановка задачи моделирования динамики ОС и предлагаются основные соотношения в виде дифференциальных уравнений для математических ожиданий и ковариаций процессов ТП. Решения этих уравнений при определенных параметрах характеризуют прогнозируемое изменение активов и пассивов ТП при его функционировании в течение заданного промежутка времени. В конечном случае, оцениваются показатели доходности ТП с определением их нижних и верхних границ.

Следует отметить, что на продолжительных промежутках времени деятельности ТП приведенный перечень ЭА следует еще более расширить. Кроме того, придется учитывать, помимо оборотных, еще и движение основных средств. Это необходимо, например, для выработки долговременной политики поведения на товарно-денежном рынке.

Применяемый подход дает возможность использования в дальнейшем классических методов оптимизации динамических систем с целью определения основных параметров экономической политики ТП, обеспечивающей выбор наилучшей стратегии развития.

Особенностью работы является то, что при изложении материала среда функционирования ТП описывается в традиционных терминах торгово-финансового рынка, что позволяет расширить понятие "торговое предприятие" и тем самым получить универсальную модель процессов. Это означает, что ее можно использовать с определенными доработками везде, где используется информационная система "1С Предприятие", в виде *добавочного* программного комплекса прогнозирования и оптимизации.

В конечном счете, предлагаемые подходы могут существенно облегчить решение главных задач, стоящих перед руководством ТП, например:

- минимизация риска оказаться в ситуациях, связанных с неплатежеспособностью («программа минимум»);
- принятие и реализация политики обеспечения оптимальных показателей торгово-экономической деятельности предприятия в течение заданного периода времени;
- постоянное наращивание собственного капитала ТП в соответствии со стратегическими целями по развитию предприятия («программа максимум») и др.

2. Граф состояний оборотных средств

Торговое предприятие (ТП) является одним из экономических агентов (ЭА) рынка финансов, товаров, работ и услуг и в процессе своей деятельности вступает с остальными в экономические отношения, определяемые характером движения оборотных и основных средств.

На кратковременных периодах деятельности ТП, где наиболее характерным является изменение состояний ОС, экономическими агентами являются:

- торговое предприятие (ТП) в лице головного офиса торговой сети (состояние 1);
- торговые партнеры (ТОП) – магазины, наделенные определенной самостоятельностью – реализующие товары через сеть продаж (состояние 3);
- поставщики товаров (ПТ) (состояние 0₄);

- покупатели товаров (П) (состояние 0_5).

Для учета потерь ОС, связанных с порчей товаров, списанием неликвидов, ошибками при планировании, недобросовестностью персонала и пр., обусловленными исключительно деятельностью торговых партнеров предприятия, вводится состояние 2.

Отметим, что вершины графа состояний оборотных средств соответствуют приведенному списку, т.к. ОС, в том или ином виде, при своем движении проходят через финансовые счета этих ЭА. Обозначения указанных вершин соответствуют количеству ОС, находящихся в этих состояниях: $y_1(t)$ соответствует состоянию 1, $y_2(t)$ – состоянию 2, $y_3(t)$ – состоянию 3.

На рис.1 представлен граф рассматриваемой системы.

Через 0_4 обозначается поставщик товаров, а через 0_5 обозначается покупатель товаров, возможности которых по поставке и оплате считаются неограниченными. Это необходимо для того, чтобы при моделировании не учитывать начальные капиталы ЭА.

На графе указаны следующие потоки оборотных средств:

$1 \rightarrow 2$ - поток потерь товарных запасов (в денежном выражении) и финансовых средств суммарным объемом V_{12} , с известной величиной ρ_{12} интенсивности.

$1 \rightarrow 3$ - продажа торговым предприятием оптовым покупателям товарной продукции в объеме, обусловленном *пакетным* заказом V_{13} с интенсивностью ρ_{13} .

$1 \rightarrow 0_4$ – перевод денежного транша V_{14} поставщикам товаров (ПТ) для закупки *пакетного* заказа товарной продукции с целью ее дальнейшей реализации, с учетом оговоренной маржи μ_{14} . В одних случаях величины таких траншей могут приниматься в виде параметров управления. В других - считаться статистическими величинами, оцениваемыми на основе данных наблюдений в течение определенного интервала времени. То же можно сказать о средней интенсивности таких переводов ρ_{14} и марже поставщиков.

$3 \rightarrow 1$ - возврат торговому предприятию денежных средств в объеме ранее сделанных поставок пакетных заказов V_{31} , с учетом маржи ТП μ_{31} , с интенсивностью ρ_{31} .

$0_4 \rightarrow 1$ – поставка товаров торговому предприятию в объеме пакетного заказа V_{41} (в денежном выражении) с интенсивностью ρ_{41} .

$3 \rightarrow 0_5$ - поставка товаров розничным покупателям в соответствии с пакетными заказами V_{35} (в денежном выражении) с известной интенсивностью ρ_{35} для реализации через торговую сеть.

$0_5 \rightarrow 3$ – оплата розничными покупателями полученных товаров в объеме V_{53} по цене с максимальной торговой надбавкой μ , включающей в себя сумму маржей μ_{14} , μ_{31} , а так же маржу оптового покупателя μ_3 , с интенсивностью ρ_{53} .

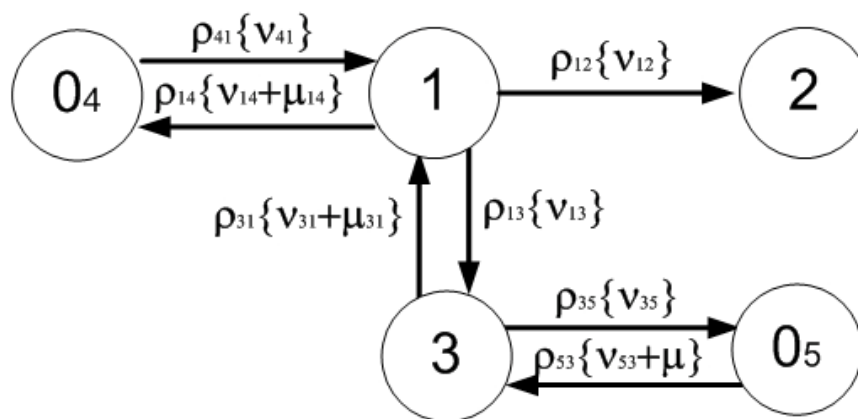


Рис.1 Граф оборотных средств торгового предприятия

Необходимо подчеркнуть, что объемы пакетов товарных запасов и финансовых средств v_{kh} ($k, h = 1, \dots, 7$) могут рассматриваться как параметры управления в определенных диапазонах изменения или приниматься случайными с известными математическими ожиданиями и дисперсиями, в зависимости от особенности решаемых задач. То же касается величины торговой надбавки μ , а также маржи торгового предприятия μ_{31} , поставщиков μ_{14} и оптовых покупателей (на графе не показана) μ_3 , которая определяется как разность $\mu_3 = \mu - (\mu_{31} + \mu_{14})$. Эти величины, вкуче с ранее упомянутыми, могут являться количественным выражением условий контрактов. В зависимости от их сочетания заключаемые контракты могут быть либо выгодными, либо невыгодными.

Таким образом, общая маржа, полученная от реализации товара покупателям, определяется как максимальная торговая надбавка μ , установленная соответствующими нормативами.

Итак, очевидно, что для управления деятельностью ТП необходимо *прогнозировать* и *оптимизировать* как текущее, так и итоговое состояние счетов ЭА. Это должно базироваться на оценках предстоящих поступлений и отчислений финансовых средств, обеспечивающих как выполнение собственных обязательств, так и обязательств торговых партнеров и поставщиков, и при этом получение выгоды ТП (прибыли) в условиях определенных ограничений.

Прогнозируемая динамика движения ОС описывается с помощью переменных – случайных функций времени, введенных выше.

Эти переменные участвуют в формировании бухгалтерского баланса активов и пассивов.

В решаемой задаче в качестве актива выступают оборотные активы, а в качестве пассива – краткосрочные обязательства, исполняемые участниками в виде потоков поступлений денежных средств и пакетных заказов. Баланс активов и пассивов определяется текущим состоянием счетов ТП.

Отметим, что в качестве некоторых упрощений в данной задаче не будут рассматриваться поступления и отчисления в виде различных штрафов и пени, связанные с нарушениями договорных обязательств.

Дифференциальные уравнения для вектора математических ожиданий $m(t)$ и ковариационной матрицы $\theta(t)$, которые определяют статистические характеристики прогнозируемых переменных, имеют вид [2,3]:

$$\dot{m}(t) = M[S^T \rho] \quad (1)$$

$$\dot{\theta}(t) = M[S^T \rho \dot{Y}^T + \dot{Y} \rho^T S + S^T \text{diag}(\rho) S] \quad (2)$$

где: M – оператор математического ожидания; S – матрица переходов (структурная матрица системы), $\dot{Y}^\circ(t) = Y(t) - m(t)$ – центрированный вектор, составленный из переменных $\dot{y}_1(t), \dots, \dot{y}_3(t)$; $\text{diag}(\rho)$ – диагональная матрица, содержащая в диагонали вектор ρ , составленный из интенсивностей ρ_{ij} , в соответствии со строками матрицы S .

Существует скалярная форма уравнений (1 – 2):

для математических ожиданий составляющих вектора $Y(t)$

$$\dot{m}_\eta(t) = M \left[\sum_{k,h=0}^n S_{kh_\eta}(\vartheta_{kh}) \rho_{kh}(Y, t) \right]$$

для составляющих ковариационной матрицы

$$\dot{\theta}_{\eta\xi}(t) = M \left\{ \sum_{k,h=0}^n \rho_{kh}(Y) \left[S_{kh_\eta}(\vartheta_{kh}) S_{kh_\xi}(\vartheta_{kh}) + S_{kh_\eta}(\vartheta_{kh}) \dot{y}_\xi^\circ + S_{kh_\xi}(\vartheta_{kh}) \dot{y}_\eta^\circ \right] \right\} \quad (3)$$

где $\dot{y}_\eta^\circ$ – центрированная составляющая вектора $Y(t)$.

Здесь $\eta, \xi = 1, \dots, n$

Если какие-либо параметры системы являются случайными величинами, то их известные вероятностные характеристики могут быть без труда введены в модель.

При моделировании системы необходимо вводить условия и ограничения, отражающие специфику решаемой задачи. Так, необходимо учитывать возможную связь между величинами V_{31} и V_{13} , отражающую договорные обязательства ТОП по возврату полученных ранее средств. Подобная связь существуют и между величинами $V_{14}, V_{41}, V_{35}, V_{53}$. В конечном счете, должны быть установлены соотношения между указанными величинами и с помощью математической модели – влияние этих связей на качество функционирования ТП, обеспечивающее его необходимую доходность. В частности, такими соотношениями могут быть линейные зависимости типа $V_{31} = \alpha_1 V_{13}$, где $\alpha_1 \leq 1$ – варьируемая величина. Аналогичным образом могут быть установлены соотношения между другими величинами. Один из возможных вариантов – равенство $V_{14} = V_{41}$ и $V_{35} = V_{53}$

С учетом разметки графа и (1 – 3) запишем матрицы переходов S и интенсивностей ρ , на основе которых осуществляется математическое моделирование непрерывной (пуассоновской) части системы:

$$S = \begin{vmatrix} -v_{12} & v_{12} & 0 & 0 & 0 \\ -v_{13} & 0 & v_{13} & 0 & 0 \\ -(v_{14} + \mu_{14}) & 0 & 0 & 0_4 & 0 \\ v_{31} + \mu_{31} & 0 & -(v_{31} + \mu_{31}) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -v_{35} & 0 & 0_5 \\ v_{41} & 0 & 0 & 0_4 & 0 \\ 0 & 0 & v_{53} + \mu & 0 & 0_5 \end{vmatrix} \quad (4)$$

$$\rho = \begin{vmatrix} \rho_{12} \\ \rho_{13} \\ \rho_{14} \\ \rho_{31} \\ \rho_{35} \\ \rho_{41} \\ \rho_{53} \end{vmatrix} \quad (5)$$

Диагональная матрица $diag(\rho)$ представляет собой квадратную матрицу, диагональ которой содержит все составляющие вектора $\vec{\rho}$.

С использованием (1) – (5) получим дифференциальные уравнения для математических ожиданий и ковариаций переменных $y_1(t)$, $y_2(t)$, $y_3(t)$:

$$\begin{aligned} \dot{m}_1(t) &= \rho_{41}m_{\vartheta_{41}} - \rho_{12}m_{\vartheta_{12}} - \rho_{14}(m_{\vartheta_{14}} + \mu_{14}) - \rho_{13}m_{\vartheta_{13}} + \rho_{31}(m_{\vartheta_{31}} + \mu_{31}) \\ \dot{m}_2(t) &= \rho_{12}m_{\vartheta_{12}} \\ \dot{m}_3(t) &= -\rho_{31}(m_{\vartheta_{31}} + \mu_{31}) + \rho_{13}m_{\vartheta_{13}} - \rho_{35}m_{\vartheta_{35}} + \rho_{53}(m_{\vartheta_{53}} + \mu_{53}) \\ \dot{\theta}_{11}(t) &= \rho_{12}(m_{\vartheta_{12}}^2 + \theta_{\vartheta_{12}}) + \rho_{13}(m_{\vartheta_{13}}^2 + \theta_{\vartheta_{13}}) + \rho_{41}(m_{\vartheta_{41}}^2 + \theta_{\vartheta_{41}}) + \rho_{14}[(m_{\vartheta_{14}} + \mu_{14})^2 + \theta_{\vartheta_{14}}] + \rho_{31}[(m_{\vartheta_{31}} + \mu_{31})^2 + \theta_{\vartheta_{31}}] \\ \dot{\theta}_{22}(t) &= \rho_{12}(m_{\vartheta_{12}}^2 + \theta_{\vartheta_{12}}) \\ \dot{\theta}_{33}(t) &= \rho_{13}(m_{\vartheta_{13}}^2 + \theta_{\vartheta_{13}}) + \rho_{35}(m_{\vartheta_{35}}^2 + \theta_{\vartheta_{35}}) + \rho_{31}[(m_{\vartheta_{31}} + \mu_{31})^2 + \theta_{\vartheta_{31}}] + \rho_{53}[(m_{\vartheta_{53}} + \mu_{53})^2 + \theta_{\vartheta_{53}}] \\ \dot{\theta}_{12}(t) &= -\rho_{12}(m_{\vartheta_{12}}^2 + \theta_{\vartheta_{12}}) \\ \dot{\theta}_{13}(t) &= -\rho_{13}(m_{\vartheta_{13}}^2 + \theta_{\vartheta_{13}}) - \rho_{31}[(m_{\vartheta_{31}} + \mu_{31})^2 + \theta_{\vartheta_{31}}] \end{aligned} \quad (6)$$

Системы уравнений (6) решается при известных (заданных) начальных условиях численным методом Рунге-Кутты 4-го порядка. Результат решения представлен в виде графика (рисунок 3).

Данная модель может в дальнейшем последовательно наращиваться за счет расширения количества участников рынка капиталов, товаров и услуг, а также учета дополнительной информации о параметрах функционирования экономических агентов. Это позволит более корректно обеспечивать поддержку решения различных задач. Наиболее полной модель станет тогда, когда станут известными и будут введены в модель достаточно достоверные оценки капиталов, которыми располагают упомянутые агенты, стратегия их использования, а также ценовые параметры рынка товаров, труда и капиталов.

В целях дальнейшего развития модели необходимо будет ввести ограничения на параметры, вытекающие из требований нормативной документации, а также учитывать различные привходящие факторы.

Разработанная математическая модель позволит решать следующие задачи, облегчающие руководству ТП выбор и обоснование решений:

- получать (прогнозировать) функции времени $m_i(t) \pm \varepsilon \sigma_i(t)$, определяющие математические ожидания процессов изменения активов и пассивов ТП в процессе его функционирования, а также доверительные интервалы, вычисляемые через среднеквадратические отклонения σ_i с квантилем ε , определяемым через заданную доверительную вероятность прогнозов;
- при заданном наборе параметров (исходных данных) подбирать начальное условие $u_1(0)$ – *уставный капитал*, обеспечивающий решение стратегических задач;
- при любом уставном фонде определять *начальную товарно-денежную политику*, выражаемую совокупностью различных процентных ставок, часть из которых устанавливается регулятором, другие части – рыночными механизмами и договорными обязательствами участников сделок, что позволит решать поставленные задачи на начальном периоде функционирования;
- обеспечивать поддержку планирования работы ТП в виде расчета эффективности вариантов вырабатываемых планов и др.

3. Результаты прогноза

Результаты прогнозирования динамики состояния оборотных средств представляются в интегрированном графическом виде, дающем возможность увидеть целостную картину предстоящего состояния оборотных средств торговой организации, а также основных участников торгово-экономической деятельности на заданном интервале времени.

Окно ввода исходных данных для проведения моделирования представлено на рисунке 2. Динамика счетов торгового предприятия в виде нижней и верхней границы представлена на рисунке 3.

Интенсивность использования оборотных средств формируется в соответствии с коммерческими планами организации с учетом политики ценообразования, размера скидок и форм оплаты товара. Количество оборотных средств в группе задается в виде диапазона равномерно распределенного в пределах от минимального до максимального значения.

Верхняя и нижняя границы доверительных интервалов на графиках означают максимальное и минимальное прогнозируемые значения оборотных средств торгового предприятия, вычисленных с заданной доверительной вероятностью.

Заключение

Разработанная модель и полученные результаты прогнозирования пока не вполне соответствуют какой-либо реальной картине, а лишь отражают принципиальные возможности логистического подхода к выработке решений по управлению торговыми сетями.

Дальнейшее развитие данного подхода заключается в том, что на основании полученной модели, прошедшей определенную сертификацию, могут быть разработаны алгоритмы оптимизации, которые позволят:

- определять параметры *оптимальной товарно-денежной политики* для любого критерия оптимальности, в соответствии с «программой минимум», «программой максимум» или промежуточными вариантами;
- обеспечивать *оптимальное планирование* работы ТП на различных временных этапах с учетом выбранной стратегии развития;
- обеспечивать *оптимальную корректировку планов*, начиная с произвольного текущего момента времени и др.

Состояния торгового предприятия

☒ Счета
☐ Потери
☐ Долги

Начальные оборотные средства

1000 Торгового предприятия
500 Оптовых покупателей

Маржа

25 % max торговая надбавка
9 % торгового предприятия
8 % поставщиков
8 % оптовых покупателей

План-график выполнения заказов

MIN MAX R
4 8 100

План-график оплаты заказов

MIN MAX R
4 8 100

План-график поставки товара

MIN MAX R
4 8 100

Расчет График

Рис.2. Ввод исходных данных для моделирования

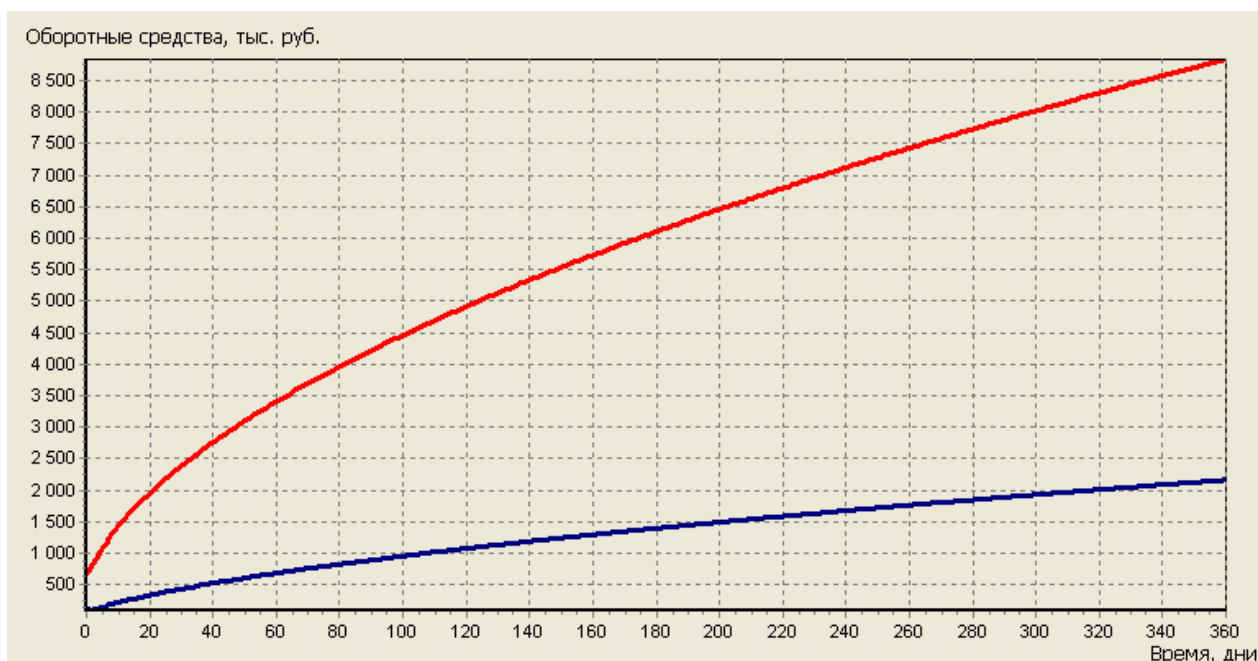


Рис.3. Динамика счетов торгового предприятия

Литература

1. Ямпольский С.М., Шаламов А.С. Логистический подход к автоматизации управления оборотными средствами торгового предприятия // Логистика и управление цепями поставок. 2013. №4 (57). С. 65-70.
2. Шаламов А.С. Интегрированная логистическая поддержка. М.: Университетская книга, 2008, 254 с.
3. Синицын И.Н., Шаламов А.С. Лекции по теории систем интегрированной логистической поддержки. М.: Торус Пресс, 2011, 546 с.

MODELING OF PROCESSES OF TRADE ENTERPRISE

Sergey Yampolsky – Associate Professor, Department of Business Analytics, Faculty of Business Informatics, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia, Candidate of Engineering Science.

Address: 20, Myasnitskaya str., Moscow, 101000, Russian Federation.

E-mail: syampolsky@hse.ru

Anatoly Shalamov – Researcher of the Department of statistical problems of Informatics and management, Institute of Informatics problems of the Russian academy of sciences, Moscow, Russia, doctor of technical sciences.

Address: 44, Vavilova str., Moscow, 119333, Russian Federation.

E-mail: a-shal5@yandex.ru

Abstract

The article covers issues of effectiveness of working capital management of a trading enterprise on the basis of the automated planning. This approach gives the possibility to use the classical methods of optimization of dynamic systems to determine the main parameters of the economic policy of the commercial enterprise for providing the best strategy for development. With using the proposed approach can be created algorithms for evaluating both managed and unmanaged risk and also for finding reasonable solutions for preventing them.

When presenting the material, operational environment of the commercial enterprise is describing in traditional terms of trade and financial market, allowing its use wherever used information system "1C", in the form of incremental software complex for forecasting and optimization.

The developed mathematical model allows to solve the tasks of easing the selection and justification decisions for leadership shopping enterprise:

- predict a time functions, which define the mathematical expectations of the processes of change of assets and liabilities of commercial enterprise in the process of its functioning, as well as confidence intervals;
- with initial set of source data - find the initial condition - authorized capital for providing strategic objectives;
- with any statutory Fund - to identify primary commodity-monetary policy, expressed by set of different interest rates, some of which is set by the regulator, the other part - by market

mechanisms and Treaty obligations of participants of transactions, that will allow to solve tasks at the initial period of functioning;

- provide support to the enterprise operation planning in the form of calculation of efficiency of variants of produced plans and other.

Results of forecasting the dynamics of the situation circulating assets are presented in an integrated graphical form, which provides an opportunity to see the full picture of the forthcoming state of current assets trade organization, and the main participants of the trade and economic activity in a given time interval.

Key words: trade enterprise, suppliers, wholesale and retail buyers, current assets, automated planning, order management, discrete Markov process with continuous time.

Literature

1. Yampolsky S., Shalamov A. (2013) Logisticheskii podhod k avtomatizacii upravleniya oborotnimi sredstvami trgovogo predpriyatiya [The logistic approach to the automation of management of working capital trade enterprise]. *Logistics and supply chain management*, no 4 (57), pp. 65–70.
2. Shalamov A. (2008) Integrirovannaya logisticheskaya poddergka [Integrated Logistic Support]. Moscow: University book. (in Russian)
3. Sinicin I., Shalamov A. (2011) Lekcii po teorii sistem integrirovannoi logisticheskoi poddergki [Lectures on the theory of systems of integrated logistics support]. Moscow: Torus Press. (in Russian)