



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 338

Дата поступления: 17.02.2022
рецензирования: 21.03.2022
принятия: 27.05.2022

Аналитическая и компьютерная динамическая дискретная имитационная модель механизма формирования денежных сумм, предъявляемых к оплате предприятию по производству РКТ

Д.А. Щелоков

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева,
г. Самара, Российская Федерация

E-mail: Lioner97@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5135-7961>

Аннотация: Ключевым моментом моделирования потоковых процессов является то, что он основан на использовании дискретных моделей. В традиционных подходах моделирования производственных процессов время рассматривается как непрерывная величина. Статические модели далеки от реальности, поскольку любое производство имеет циклический характер, т.к. любой продукт производится за конечное время. В современной теории и практике моделирования огромное значение приобретают математические модели экономических процессов, в которых время изменяется дискретно. В статье объединены различные аспекты управления, найден общий язык и структура при описании различных условий в производстве, поставки комплектующих, сырья, материалов, а также исследований, на основе инвестиций в повышение квалификации персонала и качества изделий. Сформированы математические модели динамики производственных потоков по выпуску РКТ, представлены расчеты с использованием цифровых компьютерных моделей, позволяющих обосновать траектории изменения потоков материалов, комплектующих. В данной статье рассмотрены актуальные проблемы формирования потоков денежных сумм, предъявляемых к оплате, характеризующих финансовые результаты деятельности предприятия по производству ракет-носителей. Показано, что основными потоковыми параметрами, характеризующими финансовые состояния предприятия, являются поток денежных средств к оплате и поток денежных средств к получению поступающих денежных средств за реализацию ракетоккомплектов. Каждый из этих потоков представлен дискретными имитационными уравнениями, решение которых осуществляется с использованием компьютерных моделей. Построенные графики траекторий изменения потоков денежных средств к оплате и получению позволяют определить время переходных процессов и их динамическую устойчивость при наложенных возмущениях по объему заказа со стороны Роскосмоса.

Ключевые слова: динамические системы; имитационное моделирование; денежный поток.

Цитирование. Щелоков Д.А. Аналитическая и компьютерная динамическая дискретная имитационная модель механизма формирования денежных сумм, предъявляемых к оплате предприятию по производству РКТ // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2022. Т. 13, № 2. С. 215–222. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2022-13-2-215-222>.

Информация о конфликте интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

© Щелоков Д.А., 2022

Дмитрий Александрович Щелоков – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г.Самара, Московское шоссе, 34.

SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 17.02.2022

Revised: 21.03.2022

Accepted: 27.05.2022

Analytical and computer dynamic discrete simulation model of the mechanism for the formation of monetary amounts to be paid to the enterprise for the production of rocket and space equipment

D.A. Shelokov

Samara National Research University, Samara, Russian Federation
E-mail: Lioner97@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5135-7961>

Abstract: The key point of flow process modeling is that it is based on the use of discrete models. In traditional approaches to modeling production processes, time is considered as a continuous quantity. Static models are far from reality, since any production has a cyclical nature, since any product is produced in a finite time. In the modern theory and practice of modeling, mathematical models of economic processes in which time changes discretely are of great importance. The work combines various aspects of management, found a common language and structure in describing various conditions in production, the supply of components, raw materials, materials, as well as research, based on investments in staff training and product quality. The key point of flow process modeling is that it is based on the use of discrete models. In traditional approaches to modeling production processes, time is considered as a continuous quantity. Static models are far from reality, since any production has a cyclical nature, since any product is produced in a finite time. In the modern theory and practice of modeling, mathematical models of economic processes in which time changes discretely are of great importance. The work combines various aspects of management, found a common language and structure in describing various conditions in production, the supply of components, raw materials, materials, as well as research, based on investments in staff training and product quality. This article discusses the actual problems of the formation of flows that characterize the financial results of the company's activities for the production of launch vehicles. It is shown that the main flow parameters characterizing the financial condition of the enterprise are the cash flow to be paid and the cash flow to receive incoming funds for the sale of rocket kits, each of these flows is represented by a discrete simulation equation, the solution of which is carried out using computer models. An equation has been formed to determine the cash flow for the payment of wages to the main production personnel at the enterprise. To assess the magnitude of the effect as the final result of the company's activities, an equation has been formed that allows determining the specific cost of the launch vehicle. At a known price and its unit cost, mathematical and computer models of the profit flow received by the enterprise are formed. The graphs of the trajectories of changes in the flow of profit and the expenditure on wages presented in the work allow us to determine the time of the transition process and its dynamic stability under imposed disturbances in the volume of the order from Roscosmos.

Key words: dynamic systems; simulation modeling; cash flow.

Citation. Shelokov D.A. Analytical and computer dynamic discrete simulation model of the mechanism for the formation of monetary amounts to be paid to the enterprise for the production of rocket and space equipment. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie = Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2022, vol. 13, no. 2. pp. 215–222. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2022-13-2-215-222>. (In Russ.)

Information on the conflict of interest: author declares no conflict of interest.

© Shelokov D.A., 2022

Dmitry A. Shelokov – Candidate of Economics, associate professor of the Department of Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Введение

В работе в основу математических и компьютерных моделей производства и сборки ракетоккомплектов, адекватно описывающих объект на предприятии, положена имитационная система уравнений потоков, позволяющая обосновать динамику переходных процессов при реализации заказа. Предложена аналитическая и компьютерная дискретная имитационная модель формирования денежных сумм, предъявляемых к оплате материалов и комплектующих на предприятии.

Ход исследования

Сформируем систему уравнений определения темпа потока поступления денежных сумм на оплату материалов и комплектующих на предприятии v_{RMI}^P , денежные суммы к оплате на предприятии $s_{AP}^P(t)$ и расходы на закупку материалов и комплектующих $v_{RMC}^{Pt}(t)$ [1–6]:

$$v_{RMI}^P(t) = v_{RMR}^P(t)k_{CRMP}^P, \tag{1}$$

$$s_{AP}^P(t + 1) = s_{AP}^P(t) + \alpha_{AP}^P s_{AP}^P(t) \Delta t \left(v_{RMI}^P(t) - v_{RMCE}^{Pt}(t) \right), \tag{2}$$

$$s_{AP}^P(0) = v_{RR}^P(0)k_{CRMP}^P h_{DAP}^P, \tag{3}$$

$$v_{RMCE}^{Pt}(t) = \frac{s_{AP}^P(t)}{h_{DAP}^P},$$

где $v_{RMI}^P(t)$ – темп поступления счетов на оплату материалов и комплектующих на предприятии; v_{RMR}^P – количество материалов и комплектующих, поставленных на предприятие; k_{CRMP}^P – цена за единицу материалов и комплектующих; $s_{AP}^P(t)$ – денежные суммы к оплате на предприятии; $v_{RMCE}^{Pt}(t)$ – темп расходов на закупку материалов и комплектующих в единицу времени запаздывания оплаты счетов на предприятии; $v_{RR}^P(0)$ – темп заказов со стороны заказчика; h_{DAP}^P – время запаздывания оплаты счетов предприятием; α_{AP}^P – коэффициент, характеризующий производственно-экономический потенциал предприятия; $s_{AP}^P(0)$ – начальное условие динамического уравнения.

Уравнение (1) по определению темпа поступления счетов на оплату материалов и комплектующих на предприятие $v_{RMI}^P(t)$ функционально связано с темпом получения различных наименований материалов и комплектующих v_{RMR}^P в стоимостном выражении.

Дискретное динамическое логистическое уравнение (2) позволяет определить величину денежных сумм к оплате на предприятии $s_{AP}^P(t)$, зависящую от разности между темпами потоков $(v_{RMI}^P(t) - v_{RMCE}^{Pt}(t))$, которая определяет переходный процесс и величину новой установившейся денежной суммы к оплате на предприятии. Начальное условие уравнения (2) определяет величину денежной суммы к оплате на предприятии $s_{AP}^P(0)$ в начальный момент времени. В установившемся состоянии величина денежной суммы к оплате на предприятии $s_{AP}^P(0)$ представляет собой произведение темпа заказов со стороны заказчика $v_{RR}^P(0)$, времени запаздывания оплаты счетов предприятием h_{DAP}^P и цены за единицу материалов и комплектующих k_{CRMP}^P . Для решения уравнения (2) разработана компьютерная модель [7–12] определения величины денежной суммы к оплате на предприятии $s_{AP}^P(t)$, изображенная на рис. 1.

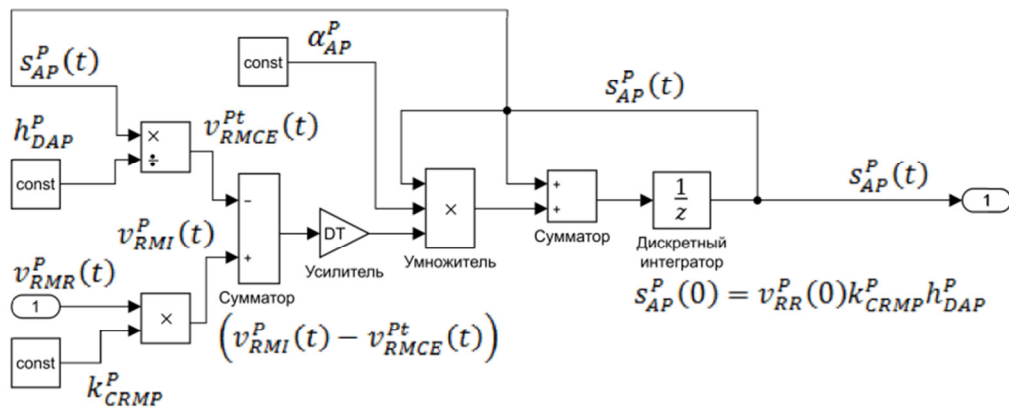


Рисунок 1 – Компьютерная модель определения величины денежной суммы к оплате на предприятии $s_{AP}^P(t)$

Figure 1 – Computer model for determining the amount of money to be paid at the enterprise $s_{AP}^P(t)$

В компьютерной модели на вход блока сумматор поступают величины темпа поступления счетов на оплату за материалы и комплектующие на предприятие $v_{RMI}^P(t)$ и темп расходов на закупку материалов и комплектующих в единицу времени запаздывания оплаты счетов на предприятии $v_{RMCE}^{Pt}(t)$, в котором формируется величина разности $(v_{RMI}^P(t) - v_{RMCE}^{Pt}(t))$. В результате умножения величины разности между темпами поступления счетов на оплату и расходов на материалы и комплектующие на величину времени интегрирования $\Delta t = DT$ определяется в каждый момент времени величина денежной суммы к оплате на предприятии $s_{AP}^P(t)$, которая при умножении на величину $\alpha_{AP}^P s_{AP}^P(t)$ поступает на дискретный интегратор. На выходе дискретного интегратора формируется величина денежной суммы к оплате на предприятии $s_{AP}^P(T)$ за время T .

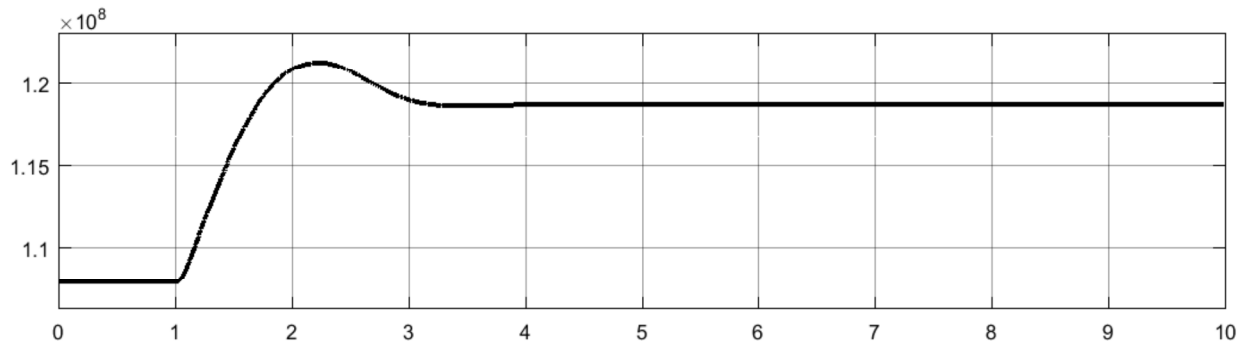


Рисунок 2 – График траектории изменения величины денежной суммы к оплате на предприятии $s_{AP}^P(t)$

Figure 2 – Graph of the trajectory of changes in the amount of money to be paid at the enterprise $s_{AP}^P(t)$

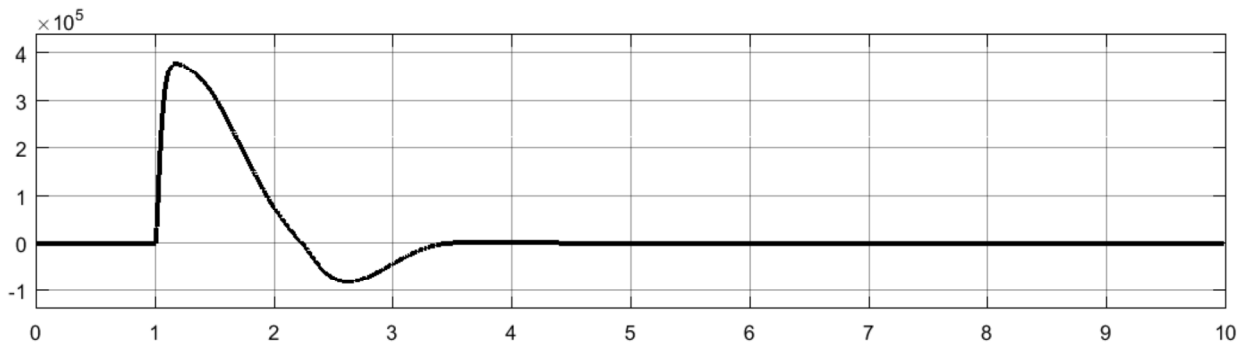


Рисунок 3 – График траектории изменения величины разности между темпами поступления счетов на оплату и расходов на материалы и комплектующие $(v_{RMI}^P(t) - v_{RMCE}^{Pt}(t))$

Figure 3 – Graph of the trajectory of the change in the magnitude of the difference between the rates of receipt of invoices for payment and expenses for materials and components $(v_{RMI}^P(t) - v_{RMCE}^{Pt}(t))$

На рисунке 2 и рисунке 3 представлены график траектории изменения величины денежной суммы к оплате на предприятии $s_{AP}^P(t)$ и график траектории изменения величины разности между темпами поступления счетов на оплату и расходов на материалы и комплектующие $(v_{RMI}^P(t) - v_{RMCE}^{Pt}(t))$. На рисунках показано, что в конце первого месяца заказ со стороны корпорации увеличился на 10 %. Это возмущение привело к тому, что появился переходный процесс изменения величины денежной суммы к оплате на предприятии $s_{AP}^P(t)$. Как следует из рис. 2, величина денежной суммы к оплате на предприятии $s_{AP}^P(t)$ увеличивается до максимального значения, равного $1,22 \cdot 10^8$ д. ед. в момент времени 2,2 мес., а затем монотонно уменьшается и достигает нового установившегося значения, равного $1,18 \cdot 10^8$ д. ед. в течение времени переходного процесса, равного 3,5 месяца. Траекторию изменения величины денежной суммы к оплате на предприятии $s_{AP}^P(t)$ можно объяснить изменением траектории разности темпов денежных потоков $(v_{RMI}^P(t) - v_{RMCE}^{Pt}(t))$. Так, при появлении возмущения по величине заказа $v_{RR}^P(t)$ величина разности увеличивается до максимального значения, равного $3,8 \cdot 10^5$ д. ед., а затем уменьшается и в момент времени, равный 2,25 мес., становится равным нулю и достигает минимального отрицательного значения, равного $-0,9$ д. ед., а затем увеличивается и достигает в конце переходного процесса нулевого значения, а величина денежной суммы к оплате на предприятии $s_{AP}^P(t)$ достигает нового установившегося значения, равного $1,18 \cdot 10^8$ д. ед.

Сформируем систему уравнений определения темпа выставления предприятием счетов за ракетно-носители заказчику $v_{FGI}^P(t)$, скорости потока отгрузки готовой продукции, произведенной за счет запасов ракетоккомплектов на космодром $v_{SI}^P(t)$ и скорости потока поступления денежных средств за ракетно-носители на расчетный счет предприятия $v_{FGCR}^{Pt}(t)$:

$$v_{FGI}^P(t) = (v_{SI}^P(t) + v_{SMO}^P(t)) k_{CFGP}^P, v_{FGI}^P(0) = v_{RR}^P(0) k_{CFGP}^P, \quad (4)$$

$$s_{AR}^P(t + 1) = s_{AR}^P(t) + \alpha_{AR}^P s_{AR}^P(t) \Delta t (v_{FGI}^P(t) - v_{FGCR}^{Pt}(t)), \quad (5)$$

$$\begin{aligned} s_{AR}^P(0) &= v_{RR}^P(0) k_{CFGP}^P h_{DAR}^P, \\ v_{FGCR}^{Pt}(t) &= Deley3(v_{FGI}^P(t), h_{DAR}^P), \end{aligned} \quad (6)$$

где $v_{FGI}^P(t)$ – темп выставления предприятием счетов за ракеты-носители заказчику; $v_{SI}^P(t)$ – скорость потока отгрузки готовой продукции, произведенной за счет запасов ракетоккомплектов на космодром; $v_{SMO}^P(t)$ – скорость потока отгрузки ракет-носителей, произведенных по заказам заказчика; $s_{AR}^P(t)$ – счета к получению на предприятии; $v_{FGCR}^{Pt}(t)$ – скорость потока поступления денежных средств за ракеты-носители на расчетный счет предприятия; h_{DAR}^P – время запаздывания оплаты счетов заказчиком; $v_{RR}^P(0)$ – темп заказов со стороны заказчика; α_{AR}^P – коэффициент, характеризующий производственно-экономический потенциал предприятия; $s_{AR}^P(0)$ – начальное условие динамического уравнения; k_{CFGP}^P – цена за единицу ракеты-носителя.

Уравнение (4) по определению темпа выставления предприятием счетов за ракеты-носители заказчику $v_{FGI}^P(t)$ функционально связано с темпами потока отгрузки готовой продукции, произведенной за счет запасов ракетоккомплектов на космодром $v_{SI}^P(t)$, и темпом потока отгрузки ракет-носителей, произведенных по заказам заказчика $v_{SMO}^P(t)$ в стоимостном выражении. Дискретное динамическое логистическое уравнение (5) позволяет определить скорость потока отгрузки готовой продукции, произведенной за счет запасов ракетоккомплектов на космодром $v_{SI}^P(t)$, зависящей от разности между темпами потоков $(v_{FGI}^P(t) - v_{FGCR}^{Pt}(t))$, которая определяет переходный процесс и величину нового установившегося значения скорости потока отгрузки готовой продукции, произведенной за счет запасов ракетоккомплектов, на космодром $v_{SI}^P(t)$. Начальное условие уравнения (5) определяет значение скорости потока отгрузки готовой продукции, произведенной за счет запасов ракетоккомплектов, на космодром $v_{SI}^P(t)$ как произведение темпа потока заказов со стороны заказчика $v_{RR}^P(0)$ на цену за единицу ракеты-носителя k_{CFGP}^P и время запаздывания оплаты счетов заказчиком h_{DAR}^P . Если $v_{RR}^P(0) = 2$ шт./мес., $k_{CFGP}^P = 30 * 10^6$ д. ед., $h_{DAR}^P = 5$ мес., то $s_{AR}^P(0) = 30 * 10^7$ д. ед.

Для решения уравнения (4–6) разработана компьютерная модель определения темпа выставления предприятием счетов за ракеты-носители заказчику $v_{FGI}^P(t)$ и счетов к получению на предприятии $s_{AR}^P(t)$, изображенной на рисунке 4.

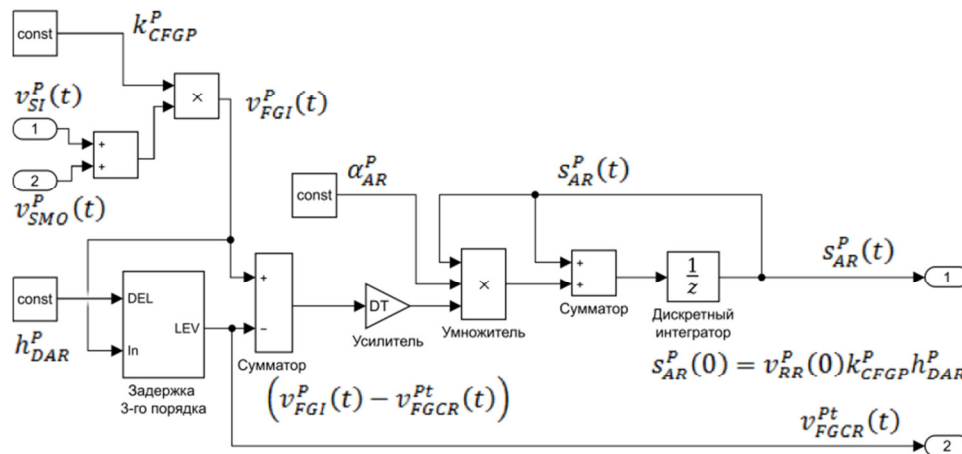


Рисунок 4 – Компьютерная модель определения темпа выставления предприятием счетов за ракеты-носители заказчику $v_{FGI}^P(t)$ и счетов к получению на предприятии $s_{AR}^P(t)$

Figure 4 – Computer model for determining the rate of billing by the enterprise for launch vehicles to the customer $v_{FGI}^P(t)$ and invoices to be received at the enterprise $s_{AR}^P(t)$

В компьютерной модели на вход блока сумматор поступают величины темпов выставления предприятием счетов за ракеты-носители заказчику и темпа потока поступления денежных средств за ракеты-носители на расчетный счет предприятия $v_{FGI}^P(t)$, $v_{FGCR}^{Pt}(t)$, в котором формируется величина разности $(v_{FGI}^P(t) - v_{FGCR}^{Pt}(t))$. В результате умножения величины разности между темпами выставления счетов заказчику и поступления денежных средств на величину времени интегрирования $\Delta t = DT$ определяется в каждый момент времени сумма счетов к получению на предприятии $s_{AR}^P(t)$,

которая при умножении на величину $\alpha_{AR}^P s_{AR}^P(t)$ поступает на дискретный интегратор. На выходе дискретного интегратора формируется сумма счетов к получению на предприятии $s_{AR}^P(T)$ за время T .

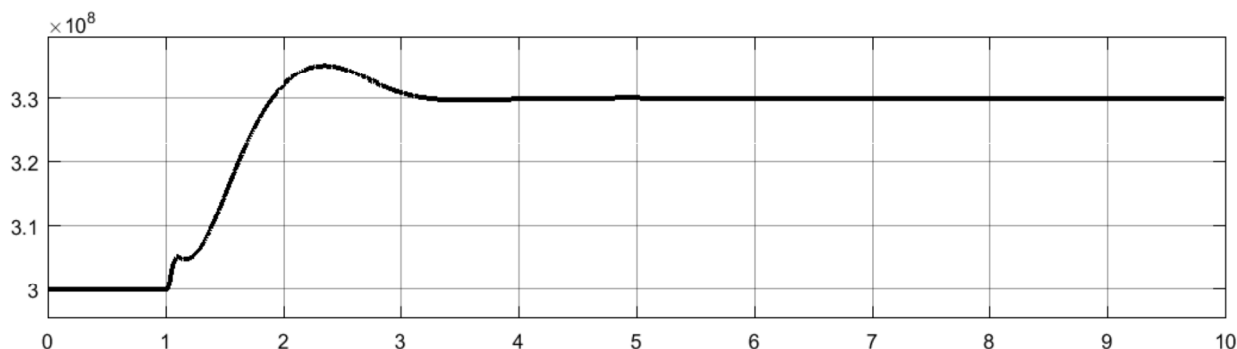


Рисунок 5 – График траектории изменения суммы счетов к получению на предприятии $s_{AR}^P(t)$
 Figure 5 – Graph of the trajectory of changes in the amount of invoices to be received at the enterprise $s_{AR}^P(t)$

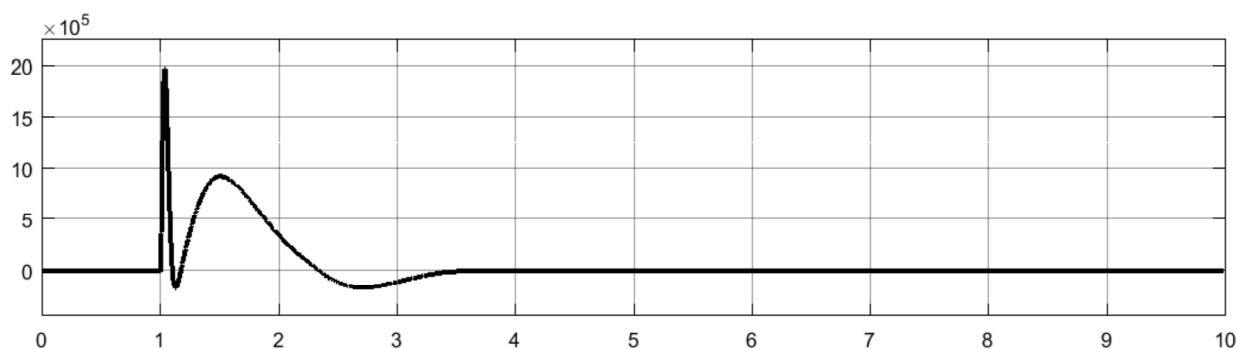


Рисунок 6 – График траектории изменения разности темпов выставления предприятием счетов за ракеты-носители заказчику и темпа потока поступления денежных средств за ракеты-носители на расчетный счет предприятия $(v_{FGI}^P(t) - v_{FGCR}^{Pt}(t))$
 Figure 6 – Graph of the trajectory of changes in the difference in the rates of billing by the enterprise for launch vehicles to the customer and the rate of cash flow for launch vehicles to the settlement account of the enterprise $(v_{FGI}^P(t) - v_{FGCR}^{Pt}(t))$

На рисунке 5 и рисунке 6 представлены графики траекторий изменения суммы счетов к получению на предприятии $s_{AR}^P(t)$ и график траектории изменения разности темпов выставления предприятием счетов за ракеты-носители заказчику и темпа потока поступления денежных средств за ракеты-носители на расчетный счет предприятия $(v_{FGI}^P(t) - v_{FGCR}^{Pt}(t))$. На рисунках показано, что в конце первого месяца заказ со стороны корпорации увеличился на 10%. Это возмущение привело к тому, что появился переходный процесс изменения суммы счетов к получению на предприятии $s_{AR}^P(t)$. Как следует из рис. 5, сумма счетов к получению на предприятии $s_{AR}^P(t)$ увеличивается до максимального значения, равного $3,35 \cdot 10^8$ д. ед. в момент времени 2,3 мес., а затем монотонно уменьшается и достигает нового установившегося значения, равного $3,3 \cdot 10^8$ д. ед., в течение времени переходного процесса, равного 3,5 месяца. Траекторию изменения суммы счетов к получению на предприятии $s_{AR}^P(t)$ можно объяснить изменением траектории разности темпов денежных потоков $(v_{MOI}^P(t) - v_{BLIR}^P(t))$. Так, при появлении возмущения по величине заказа $v_{RR}^P(t)$ величина разности увеличивается до максимального значения, равного $20 \cdot 10^5$ д. ед., а затем уменьшается и в момент времени, равного 2,3 мес., становится равным нулю и достигает минимального отрицательного значения, равного -2 д. ед., а затем увеличивается и достигает в конце переходного процесса нулевого значения, а сумма счетов к получению на предприятии $s_{AR}^P(t)$ достигает нового установившегося значения, равного $3,3 \cdot 10^8$ д. ед.

Результаты и выводы

Относительная несложность и компактность математических и компьютерных моделей, достигнутых в работе благодаря укрупненной формулировке описанных функциональных связей дискретных актов моделируемого процесса в виде связанных подпроцессов, позволяет отметить, что предложенные дискретные модели финансовых потоков имеют простую математическую и алгоритмическую форму их решений, охватывают большинство основных параметров объектов моделирования, позволяют обосновать динамику переходных процессов и устойчивость процедур формирования и реализации финансовых потоков.

Библиографический список

1. Щелоков Д.А. Анализ и оценка параметров, характеризующих состояние персонала в ракетно-космической отрасли в целом и в интегрированных структурах // Вестник Самарского муниципального института управления. 2019. № 4. С. 56–63. URL: https://www.imi-samara.ru/wp-content/uploads/2019/04/Schelokov_56-63.pdf; <https://elibrary.ru/item.asp?id=37351723>. EDN: <https://elibrary.ru/eljmd>.
2. Щелоков Д.А. Механизм управления развитием персонала предприятия по производству РКТ // Вопросы экономики и права. 2015. № 89. С. 190–193. URL: https://law-journal.ru/files/pdf/201511/201511_190.pdf; <https://elibrary.ru/item.asp?id=25913997>. EDN: <https://elibrary.ru/vvbzdx>.
3. Щелоков Д.А. Оценка эффективности инвестиций в человеческий капитал на предприятии АО «РКЦ «Прогресс» // Экономические науки. 2015. № 133. С. 30–33. URL: https://ecsn.ru/files/pdf/201512/201512_30.pdf; <https://elibrary.ru/item.asp?id=25795167>. EDN: <https://elibrary.ru/vsmjib>.
4. Щелоков Д.А. Профессиональное развитие персонала фирмы по производству ракетно-космической техники // Экономические науки. 2012. № 95. С. 29–34. URL: https://ecsn.ru/files/pdf/201210/201210_29.pdf; <https://elibrary.ru/item.asp?id=18817351>. EDN: <https://elibrary.ru/pvuher>.
5. Щелоков Д.А. Формирование и развитие кадрового потенциала предприятия по производству ракетно-космической техники // Вопросы экономики и права. 2014. № 77. С. 53–57. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23093714>. EDN: <https://elibrary.ru/tljizr>.
6. Щелоков Д.А. Формирование конкурентных стратегий по выбору квалификационного уровня сотрудников предприятия по производству ракетно-космической техники // Вопросы экономики и права. 2015. № 89. С. 84–87. URL: https://law-journal.ru/files/pdf/201511/201511_84.pdf; <https://elibrary.ru/item.asp?id=25913971>. EDN: <https://elibrary.ru/vvbytx>.
7. Кондратьев В.В., Лунев Ю.А. HR-инжиниринг. Как построить современную модель организации деятельности персонала. Москва: ЭКСМО-Пресс, 2007. URL: https://www.universalinternetlibrary.ru/book/53186/chitat_knigu.shtml.
8. Новиков Д.А., Смирнов И.М., Шохина Т.Е. Механизмы управления динамическими активными системами. Москва: ИПУ РАН, 2002. 124 с. URL: <http://productm.ru/upload/books/books11/44.pdf>.
9. Ширяев В.И., Баев И.А., Ширяев Е.В. Управление предприятием: моделирование, анализ, управление. Москва: КД Либроком, 2015. 272 с.
10. Форрестер Дж. Мировая динамика: Пер. с англ. / под ред. Д.М. Гвишиани, Н.Н. Моисеева. Москва: Наука, 1978. 168 с. URL: [http://www.vixri.ru/d/Forrester %20Dzh. %20_Mirovaja %20dinamika.pdf](http://www.vixri.ru/d/Forrester%20Dzh.%20Mirovaja%20dinamika.pdf).
11. Форрестер Дж. Основы кибернетики предприятия (Индустриальная динамика): пер. с англ. / под ред. Д.М. Гвишиани. Москва: Прогресс, 1971. 340 с. URL: <https://lib-bkm.ru/12112>.
12. Щелоков Д.А., Гришанов Д.Г. Разработка имитационной динамической модели механизма формирования необходимого и фактического уровня численности персонала // Вестник Самарского муниципального института управления. 2019. № 4. С. 80–87. URL: https://www.imi-samara.ru/wp-content/uploads/2019/04/Schelokov_Grishanov_80-87.pdf; <https://elibrary.ru/item.asp?id=37351726>. EDN: <https://elibrary.ru/ryufah>.

References

1. Shelokov D.A. Analysis and assessment of parameters characterizing the state of personnel in the rocket and space branch taken as a whole and in integrated structures. *Vestnik Samarskogo munitsipal'nogo instituta*

- upravleniya*, 2019, no. 4, pp. 56–63. Available at: https://www.imi-samara.ru/wp-content/uploads/2019/04/Schelokov_56-63.pdf; <https://elibrary.ru/item.asp?id=37351723>. EDN: <https://elibrary.ru/lejmd>. (In Russ.)
2. Schelokov D.A. The mechanism of management of personnel development enterprise for the production of rocket and space technology. *Economic and Law Issues*, 2015, no. 89, pp. 190–193. Available at: https://law-journal.ru/files/pdf/201511/201511_190.pdf; <https://elibrary.ru/item.asp?id=25913997>. EDN: <https://elibrary.ru/vvbzdx>. (In Russ.)
 3. Schelokov D.A. Evaluation of investment in human capital in the company JSC “RCC “Progress”. *Economic Sciences*, 2015, no. 133, pp. 30–33. Available at: https://ecsn.ru/files/pdf/201512/201512_30.pdf; <https://elibrary.ru/item.asp?id=25795167>. EDN: <https://elibrary.ru/vsmjib>. (In Russ.)
 4. Schelokov D.A. Professional development of the personnel of the company for the production of rocket and space technology. *Economic Sciences*, 2012, no. 95, pp. 29–34. Available at: https://ecsn.ru/files/pdf/201210/201210_29.pdf; <https://elibrary.ru/item.asp?id=18817351>. EDN: <https://elibrary.ru/pvuher>. (In Russ.)
 5. Schelokov D.A. Formation and development of the personnel potential of the enterprise for the production of rocket and space technology. *Economic and Law Issues*, 2014, no. 77, pp. 53–57. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23093714>. EDN: <https://elibrary.ru/tljizr>. (In Russ.)
 6. Schelokov D.A. The formation of competitive strategies for choosing the qualification level of employees of the enterprise in the production of rocket and space technology. *Economic and Law Issues*, 2015, no. 89, pp. 84–87. Available at: https://law-journal.ru/files/pdf/201511/201511_84.pdf; <https://elibrary.ru/item.asp?id=25913971>. EDN: <https://elibrary.ru/vvbytx>. (In Russ.)
 7. Kondratiev V.V., Lunev Yu.A. HR-engineering. How to build a modern model of personnel activity organization. Moscow: EKSMO-Press, 2007. Available at: https://www.universalinternetlibrary.ru/book/53186/chitat_knigu.shtml. (In Russ.)
 8. Novikov D.A., Smirnov I.M., Shokhina T.E. Control mechanisms of dynamic active systems. Moscow: IPU RAN, 2002, 124 p. Available at: <http://productm.ru/upload/books/books11/44.pdf>. (In Russ.)
 9. Shiryaev V.I., Baev I.A., Shiryaev E.V. Enterprise management: modeling, analysis, management. Moscow: KD Librokom, 2015, 272 p. (In Russ.)
 10. Forrester J. World dynamics: translated from English; *Gvishiani D.M., Moiseev N.N. (Eds.)*. Moscow: Nauka, 1978, 168 p. Available at: <http://www.vixri.ru/d/Forrester%20Dzh.%20Mirovaja%20dinamika.pdf>. (In Russ.)
 11. Forrester J. Fundamentals of enterprise cybernetics (industrial dynamics): translated from English; *Gvishiani D.M. (Ed.)*. Moscow: Progress, 1971, 340 p. Available at: <https://lib-bkm.ru/12112>. (In Russ.)
 12. Shchelokov D.A. Development of a simulation dynamic model for the formation mechanism of required and actual level of stuff number. *Vestnik Samarskogo munitsipal'nogo instituta upravleniya*, 2018, no. 4, pp. 80–87. Available at: https://www.imi-samara.ru/wp-content/uploads/2019/04/Schelokov_Grishanov_80-87.pdf; <https://elibrary.ru/item.asp?id=37351726>. EDN: <https://elibrary.ru/ryufah>. (In Russ.)