

ISSN 2500-1353

[www.science-journal.org](http://www.science-journal.org)

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**  
*INTERNATIONAL ACADEMIC JOURNAL*

# НАУКА В ЦИФРАХ

**ВЫПУСК 2 (3), 2017** | *ISSUE 2 (3), 2017* **Science in figures**



**Идеология журнала**

Технические, физико-математические и экономические науки представляют собой прикладные дисциплины, направленные на применение имеющихся знаний на практике. Авторы журнала – это исследователи, которые внесли значимый вклад в развитие данных наук. Основной целью журнала является содействие развитию образования и науки посредством предоставления удобной и востребованной площадки для взаимодействия и конструктивного диалога в различных научных сферах.

**Председатель редакционной коллегии**

Мейманов Бактыбек Каттоевич

д-р экон. наук, и.о. профессора, член Ученого совета  
НИИ инновационной экономики при Кыргызском экономическом  
университете имени М. Рыскулбекова, вице-президент Международного  
института стратегических исследований, Кыргызстан

**Редакционная коллегия**

Анохина Елена Ивановна

канд. экон. наук, доцент ФГБОУ ВО «Чувашский государственный  
университет имени И.Н. Ульянова»

Бекулов Хабас Мухамедович

канд. экон. наук, доцент Института управления СП  
ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный  
университет имени В.М. Кокова»

Гринченко Виталий Анатольевич

канд. техн. наук, заместитель декана по научной работе  
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»

Гурфова Светлана Адальбиевна

канд. экон. наук, доцент Института экономики СП ФГБОУ ВО «Кабардино-  
Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова»

Дадян Эдуард Григорьевич

канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «Финансовый университет  
при Правительстве РФ»

Дыканалиев Калыбек Мукашевич

канд. техн. наук, доцент Кыргызского государственного технического  
университета имени И. Раззакова

Ефремов Николай Александрович

канд. экон. наук, доцент ФГБОУ ВО «Чувашский государственный  
университет имени И.Н. Ульянова»

Зотиков Николай Зотикович

канд. экон. наук, доцент ФГБОУ ВО «Чувашский государственный  
университет имени И.Н. Ульянова»

Иванов Владимир Валерьевич

канд. экон. наук, доцент ФГБОУ ВО «Чувашский государственный  
университет имени И.Н. Ульянова»

Кирсанов Михаил Николаевич

д-р физ.-мат. наук, профессор ФГБОУ ВО «Национальный  
исследовательский университет «МЭИ»

Кондрашихин Андрей Борисович

д-р экон. наук, канд. техн. наук, профессор Уральского социально-  
экономического института (филиала) ОУП ВО «Академия труда  
и социальных отношений»

Митрофанов Евгений Петрович

канд. экон. наук, доцент ФГБОУ ВО «Чувашский государственный  
университет имени И.Н. Ульянова»

Митрофанова Марина Юрьевна

канд. экон. наук, доцент ФГБОУ ВО «Чувашский государственный  
университет имени И.Н. Ульянова»

Рябинина Элина Николаевна

канд. экон. наук, профессор, декан экономического факультета  
ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»

Тарасова Нэля Афанасьевна

канд. экон. наук, доцент ФГБОУ ВО «Чувашский государственный  
университет имени И.Н. Ульянова»

Толстова Мария Леонидовна

канд. экон. наук, доцент ФГБОУ ВО «Чувашский государственный  
университет имени И.Н. Ульянова»

**Главный редактор**

Яковлева Татьяна Валериановна

**Зам. главного редактора**

Семенова Светлана Юрьевна

**Ответственный секретарь**

Вершинина Лидия Евгеньевна

**Дизайн обложки**

Фирсова Надежда Васильевна

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий  
и массовых коммуникаций (Роскомнадзор) Свидетельство о регистрации  
средства массовой информации: ПИ №ФС 77-67056 от 15.09.2016

### Journal's ideology

*Engineering, physical, mathematical and economical sciences are aimed to use the available knowledge in practice. Authors of the magazine are researchers who made a significant contribution to the development of these sciences. The advancement of education and sciences by providing convenient and demanded platform for coordination and cooperation in various scientific spheres is the general object of this magazine.*

### Chairman of the Editorial board

Maimanov Bakytbek Kattoevich

*doctor of economical sciences, acting professor, member of the Scientific Council of the Research Institute of Innovation Economics at M. Ryskulbekov Kyrgyz Economic University, vice-president of International Institute for Strategic Studies, Kyrgyzstan*

### Editorial board

Anokhina Elena Ivanovna

*candidate of economic sciences, associate professor of FSBEI of HE "I.N. Ulyanov Chuvash State University"*

Bekulov Khabas Mukhamedovich

*candidate of economic sciences, associate professor of Institute of Management (branch) FSBEI of HE " V.M. Kokov Kabardino-Balkarian State Agricultural University"*

Grinchenko Vitaly Anatolievich

*candidate of technical sciences, deputy dean for research activity FSBEI of HE "Stavropol State Agrarian University"*

Gurfova Svetlana Adalibievna

*candidate of economic sciences, associate professor of Institute of Economics (branch) FSBEI of HE " V.M. Kokov Kabardino-Balkarian State Agricultural University"*

Dadyan Ehdvard Grigorievich

*candidate of engineering sciences, associate professor of Financial University under the Government of the Russian Federation*

Dykanaliev Kalybek Mukashevich

*candidate of technical sciences, associate professor of I. Razzakov Kyrgyz State Technical University*

Efremov Nikolaj Aleksandrovich

*candidate of economic sciences, associate professor of FSBEI of HE "I.N. Ulyanov Chuvash State University"*

Zotikov Nikolaj Zotikovich

*candidate of economic sciences, associate professor of FSBEI of HE "I.N. Ulyanov Chuvash State University"*

Ivanov Vladimir Valerievich

*candidate of economic sciences, associate professor of FSBEI of HE "I.N. Ulyanov Chuvash State University"*

Kirsanov Mikhail Nikolaevich

*doctor of physical and mathematical sciences, professor of FSFEI of HE "National Research University "MPEI"*

Kondrashihin Andrej Borisovich

*doctor of economical sciences, candidate of engineering sciences, professor of Ural Socio-economic Institute (branch) EIPU of HE "Academy of Labor and Social Relations"*

Mitrofanov Evgenij Petrovich

*candidate of economic sciences, associate professor of FSBEI of HE "I.N. Ulyanov Chuvash State University"*

Mitrofanova Marina Yurievna

*candidate of economic sciences, associate professor of FSBEI of HE "I.N. Ulyanov Chuvash State University"*

Ryabinina Elena Nikolaevna

*candidate of economical sciences, professor, dean of the Faculty of Economics of FSBEI of HE "I.N. Ulyanov Chuvash State University"*

Tarasova Nehlya Afanasievna

*candidate of economic sciences, associate professor of FSBEI of HE "I.N. Ulyanov Chuvash State University"*

Tolstova Mariya Leonidovna

*candidate of economic sciences, associate professor of FSBEI of HE "I.N. Ulyanov Chuvash State University"*

#### Chief editor

Yakovleva Tatyana Valeryanovna

#### Deputy Chief Editor

Semenova Svetlana Yurievna

#### Executive Secretary

Vershinina Lidiia Evgenievna

#### Cover design

Firsova Nadezhda Vasilyevna

*Registered by the Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom, Information Technologies and Mass Communications (Roskomnadzor)  
The certificate of registration of mass media: ПИ №ФС 77-67056 от 15.09.2016*

[www.science-journal.org](http://www.science-journal.org)

**Технические науки**

- Умарова З.М.** Машинный агрегат с новым механизмом перемещения материала в швейных машинах..... 4
- Шишкина Д.И., Дырива Е.В.** Алгоритм использования сахарозаменителя сукралоза при разработке функциональных напитков..... 7

**Физико-математические науки**

- Амелент А.Е.** Аксиоматика проблемы Ферма, другой путь..... 11
- Атанбаев С.А., Сейтбекова Г.О., Сыдыкова М.М.** Решение граничной обратной задачи теплопроводности методом квазиобращения..... 14
- Эсанбаев Б.И., Ибрагимов А.А.** Моделирование основной задачи внешней баллистики в условиях интервальной недетерминированности данных..... 17

**Экономические науки**

- Илюхин А.А.** Финансовая устойчивость и инвестиционная привлекательность промышленных предприятий Свердловской области..... 20
- Илюхина С.В.** Особенности сельскохозяйственного кредитования в Свердловской области.....23
- Сенько А.Е.** Совершенствование подходов к оценке финансового состояния хозяйствующих субъектов .... 25
- Шилимов М.В., Ульянина Л.Ю.** Контейнерные перевозки ..... 29

**Engineering sciences**

- Umarova Z.M.** Machine assembly with a new material handling mechanism in the sewing machine..... 4
- Shishkina D.I., Dyriva E.V.** Algorithm of using sucralose as sugar substitute while developing functional beverages ..... 7

**Physical and mathematical sciences**

- Amelent A.E.** Axiomatics of Fermat's problem, another way ..... 11
- Atanbaev S.A., Seitbekova G.O., Sydykova M.M.** Solution of border reverse problem of heat conductivity by the method of quasi-inversion ..... 14
- Esanbaev B.I., Ibragimov A.A.** Simulation of the main objective of external ballistics under the interval non-determination of basic data ..... 17

**Economical sciences**

- Ilyukhin A.A.** Financial stability and investment attractiveness of industrial enterprises in the Sverdlovsk region 20
- Ilyukhina S.V.** Features of agricultural lending in the Sverdlovsk region..... 23
- Senko A.E.** The improvement of approaches to assessment of the financial condition of economic entities ..... 25
- Shilimov M.V., Ulyanina L.Yu.** Container transport . 29

# Машинный агрегат с новым механизмом перемещения материала в швейных машинах

УДК 621.01

DOI 10.21661/r-118315

## Machine assembly with a new material handling mechanism in the sewing machine

Аннотация

**Умарова Зухрохон Мирзотурабовна** – канд. техн. наук, старший преподаватель кафедры дизайна и архитектуры Политехнического института Таджикского технического университета им. академика М.С. Осими, Республика Таджикистан, Худжанд.

В статье приведена динамическая модель машинного агрегата с рекомендуемым механизмом перемещения материала и определением закона движения рейки при различных параметрах системы. Предложено решение системой дифференциальных уравнений, осуществленного численным методом на ПК, и системой, описывающей движение машинного агрегата, а также получены рекомендуемые значения параметров упругих связей механизма перемещения материала. Разработаны методики кинематического и динамического анализа механизма перемещения материалов с упругими элементами швейной машины, обоснованы параметры и создание конструкции.

### Ключевые слова:

рычажный механизм, пружина сжатия, упругая втулка, кинематический анализ, динамика, перемещение материала, главный вал, рейка, траектория, нагруженность, производительность.

### Keywords:

lever mechanism, spring of compression, resilient box, kinematics analysis, dynamics, moving of material, main billow, rail, trajectory, burden, productivity.

### Annotation

The paper presents the dynamic model of the machine assembly with a recommended mechanism for moving material and the definition of the law of rails motion under various system parameters. The author has suggested the solution implemented by the system of differential equations numerically on the PC and the system describing the motion of the machine set. Recommended values of the parameters of elastic links of material transfer mechanism have been obtained. The researcher has developed the methods of kinematic and dynamic analysis of the material transfer mechanism with elastic elements of the sewing machine and has approved the parameters and development of the design.

**Umarova Zuhrohon Mirzoturabovna** – candidate of technical sciences, senior lecturer of the Department of Design and Architecture at the Polytechnic Institute of Tajik Technical University named after academic M. Osimi, the Republic of Tajikistan, Khujand.

Динамическая модель машинного агрегата с рекомендуемым механизмом перемещения материала представлена на рис. 1. При этом привод швейной машины привели к валу кривошипа механизма и учитывали как одну массу, а массой шатуна не учли ввиду ее малости относительно масс кривошипа и коромысла.

Система дифференциальных уравнений описывающий движение машинного агрегата имеет вид:

$$1 - \frac{\dot{\varphi}_1}{\omega_0} = \frac{S_k M_g}{2M_k} + \frac{1}{2\omega_c M_k} \cdot \dot{M}_g; J_1 \ddot{\varphi}_1 = M_g - u_{21} M_{21} - M_{np};$$

$$J_2 \ddot{\varphi}_2 = M_{21} - b_1 \left[ \dot{\varphi}_2 - u_{32}(\varphi_2) \dot{\varphi}_3 \right] - c_1 \left[ \varphi_2 - u_{32}(\varphi_2) \varphi_3 \right];$$

$$J_3 \ddot{\varphi}_3 = u_{32}(\varphi_2) \cdot \left\{ b_1 \left[ \dot{\varphi}_2 - u_{32}(\varphi_2) \dot{\varphi}_3 \right] + \dot{c}_1 \left[ \varphi_2 - u_{32}(\varphi_2) \varphi_3 \right] \right\} - c_2 \varphi_3 - b_2 \dot{\varphi}_3 - M_{cm}$$

где,  $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$  - угловые перемещения вала привода, кривошипа, коромысла механизма перемещения материала;

$J_1, J_2, J_3$  – приведенные моменты инерций масс к валу привода, кривошипа и коромысла;

$M_g, M_{21}$  – движущий момент привода и взаимодействующий момент между валами 1 и 2;

$u_{21}, u_{32}(\varphi_2)$  – передаточные отношения между массами системы;

$c_1, c_2, b_1, b_2$  – коэффициенты жесткости и диссипации упругой опоры и упругой связи, механизма перемещения материала швейной машины;

$M_{np}$  – приведенный момент сопротивления системы к массе 1;

$M_k, \omega_c$  – критический момент двигателя и угловая частота сети;

$\omega_0$  – угловая скорость идеального холостого хода;

$S_k$  – критическое скольжение электродвигателя;

$M_{cm}$  – сопротивление материала перемещению.

Основной задачей динамических исследований механизма перемещения материала является определение закона движения рейки при различных параметрах системы, особенно характеристик упругих элементов механизма.

Исследования проводили при следующих значениях параметров:

$$P_g = 0,4 \text{ кВт}; n = 2900 \frac{\text{об}}{\text{мин}}; \omega_c = 314 \frac{1}{\text{с}}; \omega_0 = 102,6 \frac{1}{\text{с}}; J_1 = 0,109 \cdot 10^{-5} \text{ кг} \cdot \text{м}^2;$$

$$J_2 = 0,49 \cdot 10^{-5} \text{ кг} \cdot \text{м}^2; J_3 = 0,23 \cdot 10^{-4} \text{ кг} \cdot \text{м}^2; c_1 = 0,855 \cdot 10^3 \frac{\text{Нм} \cdot \text{с}}{\text{рад}}; b_1 = 0,611 \frac{\text{Нм} \cdot \text{с}}{\text{рад}};$$

$$c_2 = 1,12 \cdot 10^3 \frac{\text{Нм}}{\text{рад}}; b_2 = 0,732 \frac{\text{Нм} \cdot \text{с}}{\text{рад}}; u_{21} = 1,0; f = 50 \text{ Гц}.$$

Переменное передаточное отношение  $U_{32}$  между вто-

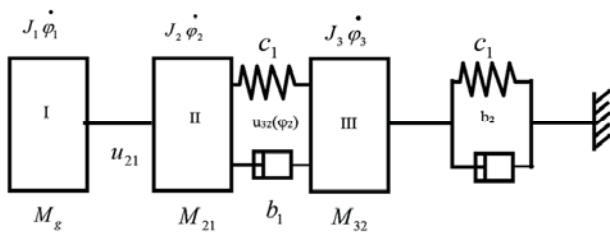


Рис. 1. Проектирование безалкогольных напитков оздоровительного назначения на основе сукралозы

рой и третьей массами определяются с учетом  $\dot{\varphi}_2$  и  $\dot{\varphi}_3$ . Решение системы дифференциальных уравнений осуществляли численным методом на ПК.

На основе вариации параметров системы были получены законы движения масс машинного агрегата. Для обеспечения необходимого перемещения материала целесообразным считается необходимые ускорения (скорости) рабочего органа механизма перемещения. При этом следует отметить, что эти ускорения необходимы в основном при подъёме и в горизонтальном перемещении рабочего органа. Фактически система перемещения материала состоит из двух механизмов возвратно-колебательного движения в вертикальном и в горизонтальном направлении. Предложенный механизм обеспечивает комбинированные движения рабочего органа – рейки при перемещении материала. В рассматриваемом механизме фактически осуществляется только одномерные движения. Поэтому для получения эллиптического закона движения рабочего органа – рейки необходимо сложить движения двух плоских четырехзвенных механизмов с упругими связями.

В предлагаемом механизме в двух местах используются упругие связи. Упругая связь между коромыслом и корпусом обеспечивает некоторое ускоренное движение при перемещении материала, а упругая связь в шарнире между коромыслом и шатуном, обеспечивает получение некоторой искаженной траектории движения рабочего органа-рейки приближенной в продольном направлении соответствующему размеру строчки шиваемых материалов. Следует отметить, что упругая связь в опоре коромысла фактически не влияет на характер угловых перемещений коромысла, но изменяет скоростные режимы движения.

Исследованиями выявлено, что увеличение жесткости упругой связи в опоре коромысла, приводит к увеличению разницы угловых скоростей коромысла в прямом и обратном движении. Причем эта разница становится ощутимой при высоких скоростных режимах шивания материалов. На рис. 2. представлено графически зависимости изменения разницы угловых скоростей при прямом и

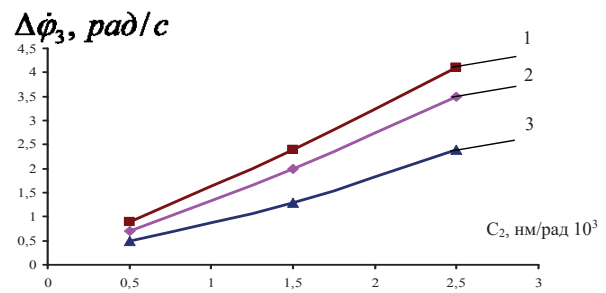


Рис. 2. Зависимости изменения разницы угловых скоростей при прямом и обратном угловых перемещений рабочего органа механизма перемещения шиваемых материалов от вариации коэффициента жесткости упругой связи, где,

1 – при  $n_1 = 5000$  об/мин. гл. вала,

2 – при  $n_1 = 4000$  об/мин, 3 – при  $n_1 = 3000$  об/мин.

обратном движении коромысла механизма перемещения материала при различных значениях жесткости упругой связи в опоре коромысла. Так, при  $C_2 = 1,0 \cdot 10^3$  нм/рад и  $n_1 = 3000$  об/мин главного вала швейной машины разность угловых скоростей составляет 0,86 рад/с, а при  $n_1 = 5000$  об/мин  $\Delta \dot{\varphi}_3 = 1,58$  рад/с. При этом фактически значение  $\Delta \dot{\varphi}_3$  пропорционально увеличивается с возрастанием  $n_1$ . Это объясняется не только увеличением скоростного режима работы швейной машины, но и инерционностью самой системы. Следует отметить, что с увеличением коэффициента жесткости упругой связи, механизма перемещения материала разность между значениями  $\Delta \dot{\varphi}_3$  при увеличении  $n_1$  становится ощутимым.

Так, при  $C_2 = 2,5 \cdot 10^3$  нм/рад,  $n_1 = 3000$  об/мин, разность между угловыми скоростями прямого и обратного, хода рабочего органа 2,12 рад/с, а при  $n_1 = 5000$  об/мин,  $\Delta \dot{\varphi}_3 = 4,08$  рад/с, то-есть разность составляет 2,04 рад/с. Это означает, что для увеличения скорости шивания целесообразным является увеличение жесткости упругой связи механизма перемещения материала швейной машины. При этом важными являются значения времени перемещения и обратного хода рабочего органа механизма.

На рис. 3 представлены графические зависимости изменения, разницы времени углового движения рабочего органа в прямом и обратном направлении от вариации коэффициента жесткости упругой связи с механизмом перемещения материала швейной машины. Из них видно, что увеличение жесткости упругой связи, приводит к увеличению скорости перемещения, тем самым возрастанию разницы времени движения коромысла в прямом и обратном направлении. При отсутствии упругой связи эта разница равняется нулю,  $\Delta t = 0$ , время перемещения

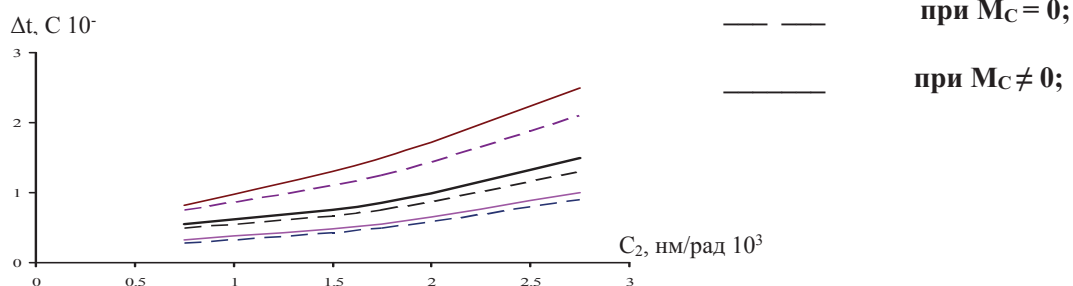


Рис. 3. Графические зависимости изменения разницы времени углового движения рабочего органа в прямом и обратном направлениях в функции материалов, где 1- $n_1 = 3000$  об/мин, 2- $n_1 = 4000$  об/мин, 3- $n_1 = 5000$  об/мин

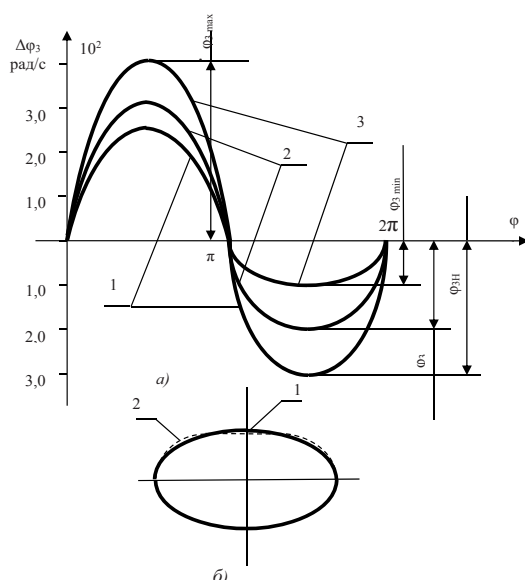


Рис. 4. а – изменения функции  $\Delta\dot{\varphi}_3 = f(\varphi_1)$  при вариации коэффициента жесткости упругой связи, где  $1-C_2 = 1,0 \cdot 10^3$  нм/рад;  $2-C_2 = 1,5 \cdot 10^3$  нм/рад;  $C_2 = 2,5 \cdot 10^3$  нм/рад; б – траектория движения конца рабочего органа механизма перемещения материала швейной машины, где 1 – без упругих связей; 2 – с учетом упругих связей

материала и холостого обратного хода практически будут одинаковыми. Следует отметить, что с увеличением сопротивления материала на механизм может быть такое, что время перемещения материала становится больше чем на движении холостого хода на некоторое значение. При перемещении упругой связи в механизме время перемещения материала всегда будет меньше, чем на обратный ход. Так, при  $0,8 \cdot 10^3$  нм/рад и  $n_1 = 3000$  об/мин главного вала разница времени  $\Delta t = 0,9 \cdot 10^{-2}$  с, а влияние сопротивления на него незначительное (сравнение графиков 1 на рис. 16.), а при  $C_2 = 2,85 \cdot 10^3$  нм/рад,  $\Delta t = 0,024$  с и влияние сопротивления уменьшает  $\Delta t$  на 10 ÷ 15%. При высоких скоростных режимах сшивания материалов значение  $\Delta t$  доходит до  $(0,7 \div 0,8) \cdot 10^{-2}$  с, то есть перемещение и холостой ход осуществляются очень быстро и разница по времени между ними незначительное.

Влияние технологического сопротивления на значение  $\Delta t$  также незначительное (рис. 3). Рекомендуемыми значениями коэффициента жесткости упругой связи, механизма

перемещения материала являются  $(2,0 \div 2,5) \cdot 10^3$  нм/рад. Эти значения считаются приемлемыми, при которых обеспечиваются достаточные по площади контакт рабочей зоны коромысла с перемещаемым материалом (рис. 4). Траектория изменяется за счет упругой деформации опоры между коромыслом и шатуном механизма перемещения материала. Эти изменения по траектории (эллипса) достигают до  $(6 \div 8)\%$ .

Угловая скорость при прямом движении доходит до  $(3,8 \div 4,1) \cdot 10^2$  рад/с. (рис. 4.а). Это объясняется тем, что упругая связь при холостом ходе сжимается, накапливает некоторую энергию, а в прямом ходе, движение рабочего органа ускоряется, увеличивается угловая скорость.

С увеличением момента инерции коромысла, влияние жесткости на размах угловых скоростей прямого и обратного хода становится незначительным. При небольших значениях  $J_3$  разница  $\Delta\dot{\varphi}_3$  достигает до  $(3,5 \div 3,7)$  рад/с. С технологической точки зрения увеличение момента инерции коромысла приводит к увеличению нагрузки, снижению эффекта влияния

упругой связи на режимы движения механизма, а также возрастанию размеров коромысла. Расчетные значения и вариации моментов инерции звеньев в швейной машине рассчитывались с учетом длин звеньев ( $l_{кр} = 2,5 \div 5,0$  мм;  $l_{ш} = 6,2 \div 8,4$  мм;  $l_{кор} = 9,6 \div 15,1$  мм). Поэтому увеличение момента инерции коромысла считается нежелательным, а рекомендуемыми значениями являются  $J_3 = (0,8 \div 1,25) \cdot 10^{-4}$  кгм<sup>2</sup>, при которых обеспечиваются необходимые условия для нормального перемещения материала в швейной машине. Применение упругой связи в опоре (шарнире) между шатуном и коромыслом механизма перемещения материала, обусловлено обеспечением некоторого изменения траектории движения рабочего органа. Следует отметить, что упругая опора деформируются не только в угловом перемещении коромысла, но и в радиальном направлении, приводящего к некоторому изменению длины коромысла. В исследованиях нами фактически не изучены эти продольные деформации. Поэтому мы довольствовались только обоснованием параметров упругой опоры исходя только из угловых деформаций.

Диссипативные свойства упругих связей механизма перемещения материалов в швейной машине мало влияет на законы движения рабочего органа. Значения коэффициентов диссипации упругих связей выбраны из условия, что в переходных режимах движения коромысла обеспечивается быстрое гашение высокочастотных угловых колебаний коромысла возникающих из-за технологической нагрузки от их перемещения, а также гашение от собственных колебаний. При этом фактически сглаживается движение рабочего органа (коромысла) механизма перемещения материала. Поэтому, исходя из выше изложенного, рекомендуемыми значениями параметрами упругих связей механизма перемещения материала считаются:  $C_1 = (1,9 \div 2,3) \cdot 10^3$  нм/рад;  $C_2 = (2,0 \div 2,5) \cdot 10^3$  нм/рад;  $b_1 = (0,8 \div 1,1)$  нмс/рад;  $b_2 = (1,8 \div 2,2)$  нмс/рад.

#### Список литературы

1. Коваленко В.В. Механизм двигателя ткани / В.В. Коваленко, И.В. Лопандин. Авторское свидетельство №924196-БИ. – 1982. – №13.
2. Умарова З.М. Механизм перемещения материала швейной машины / З.М. Умарова [и др.] Малый патент 1500909, Бюлл. №ТЖ 679. – 2015.

# Алгоритм использования сахарозаменителя сукралоза при разработке функциональных напитков

УДК 664.1

DOI 10.21661/r-391169

## Algorithm of using sucralose as sugar substitute while developing functional beverages

Аннотация

**Шишкина Дарья Ивановна** – аспирант ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», Россия, Москва.  
**Дырива Екатерина Васильевна** – аспирант ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», Россия, Москва.

*В статье описаны требования к функциональным продуктам на основе сахарозаменителей и доказана эффективность использования сукралозы для производства оздоровительных напитков. Сукралоза является центральным компонентом, органолептические свойства которой должны быть использованы в современном функциональном питании. Сахарозаменитель сукралоза называют относительно новым интенсивным подсластителем, и он может использоваться в большом диапазоне продуктов. Работа содержит рецептуры трех сукралозосодержащих напитков и показаны их нутриенты.*

**Ключевые слова:**

функциональный продукт, оздоровительный напиток, сахарозаменитель, сукралоза.

**Keywords:**

functional product, healthy drink, sugar substitute, sucralose.

## Annotation

*The article describes the requirements for functional products based on the substitutes and proves the effectiveness of the use of sucralose for the production of healthy drinks. Sucralose is a central component and its organoleptic properties should be used in modern functional foods. Sucralose is a relatively new intense sweetener and it can be used in a wide range of products. This paper contains recipes of three beverages containing sucralose and shows their nutrients.*

**Shishkina Darya Ivanovna** – postgraduate FSBEI of HE “G.V. Plekhanov Russian University of Economics”, Russia, Moscow.

**Dyriva Ekaterina Vasilyevna** – postgraduate FSBEI of HE “G.V. Plekhanov Russian University of Economics”, Russia, Moscow.

*Вводная часть и новизна*

Главные проблемы, которые стоят перед человечеством – это сохранение мира на земле, энергетическая проблема, экологическая проблема и продовольственная проблема. Среди всех проблем продовольственная проблема была и есть наиболее жизненно важной и наиболее многогранной, потому что производство пищевого сырья и пищевых продуктов уникально по своим заданиям и масштабам. Назначение решения продовольственной проблемы является обеспечение потребности человечества в пищевых продуктах, которые являются важнейшим биологическим фактором.

На сегодняшний день ученые активно занимаются разработкой различных групп изделий функционального назначения (мучные, сахаристые, пастило-мармеладные, шоколадные изделия), особое внимание направлено на разработку новых продуктов для людей, болеющих сахарным диабетом, целиакией, фенилкетонурией, диарей, болезнью Кешена, железодефицитную анемию и многими другими заболеваниями, при которых противопоказано употребление в пищу сахара. Для производства последнего в Российской Федерации требуется от 5 кг сырья (сахарной свеклы) [1], что в сравнении с производством сахарозаменителей

является значительным растрчиванием природных ресурсов. Так как сукралоза является высокоинтенсивным подсластителем, то при приготовлении, например, типичного сиропа для напитков приблизительно 1,7 г чистого порошка сукралозы заменяет 1 кг сахара. В связи с этим, важно определить порядок использования сукралозы для производства функциональных напитков.

*Изложение основного материала*

Сахарозаменитель сукралоза называют относительно новым интенсивным подсластителем и он может использоваться в большом диапазоне продуктов. Вещество получают из сахара, а его вкусовые характеристики весьма схожи с сахарным песком.

Сахарозаменитель сукралоза, зарегистрирован как пищевая добавка под номером E955, обладает приятной сладостью, хорошей степенью растворимости в воде, высокой степенью стабильности в широком спектре по производству пищевых продуктов и напитков. Пищевая добавка имеет стабильность во время термической обработки – в ходе пастеризации, которая применяется при изготовлении пюре, йогуртов [2].

Сахарозаменитель сукралоза обладает сладостью, которая в несколько раз сильнее, чем у обычного сахара. Пищевая добавка нашла свое применение при





Рис. 1. Проектирование безалкогольных напитков оздоровительного назначения на основе сукралозы

производстве жевательной резинки, безалкогольных газированных напитков, конфитюров, желе, мармелада, сухих смесей, молочных продуктов, консервированных фруктов, замороженных десертов, полуфабрикатов, соусов и джемов. Сукралоза может использоваться как самостоятельно, так и вместе с другими подсластителями. То, что продукты на базе сахарозаменителя сукралоза потреблять абсолютно безопасно, было доказано несколькими десятками испытаний, которые проводились в течение пятнадцати лет ведущими научными центрами мира [3]. Кроме того, как показывают исследования окружающей среды, пищевая добавка разлагается биологически без остатка и не обладает токсичностью для водных организмов и рыб.

Сукралоза – это интенсивный подсластитель, разработанный и полученный английской фирмой «Tate & Lyle» в 1976 году путем обработки чистой сахарозы хлором. Вместо трех гидроксильных групп, сукралоза содержит три иона хлора. Сукралоза представляет собой кристаллы от белого до кремового цвета, без запаха, имеет сладкий вкус, без привкуса. Токсикологическая характеристика подсластителя сукралоза всесторонне рассмотрена Объединенным экспертным комитетом ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам, который сделал вывод,

что сукралоза и ее продукты гидролиза не имеют мутагенных и канцерогенных свойств, а также не вызывают репродуктивной токсичности. Сукралоза не влияет на углеводный обмен и секрецию инсулина. Комитет пришел к выводу, что сукралоза является пригодной как подсластитель для использования в пищевых продуктах. Допустимая суточная доза (ADI) для добавки установлена на уровне 0–15,0 мг/кг массы тела, основанной на использовании

100-кратного коэффициента запаса до NOEL (недействующей дозы) 1500 мг/кг массы тела/день [4].

По требованиям стандарта Кодекса по пищевым добавкам [5] и Директивы 2003/115/ЕС от 22.12.2003 г. [6] сукралоза как подсластитель широко используется в производстве пищевых продуктов, в том числе и для производства функциональных продуктов.

Создание продукции оздоровительного назначения является весьма актуальной практической задачей, которая должна учитывать принципы избегания использования сахаросодержащих продуктов для сохранения ресурсной базы и формировании системы промышленного производства производных сахарозаменителей с учетом технических и здоровьесберегающих норм. А с технологической точки зрения напитки – наиболее удобная модель для создания новых функциональных продуктов.

На основании проведенного анализа последних исследований выявлена отчетливая тенденция на рынке пищевых продуктов к расширению ассортимента продуктов специального, профилактического и оздоровительного назначения, а также к увеличению объемов потребления такой продукции, что

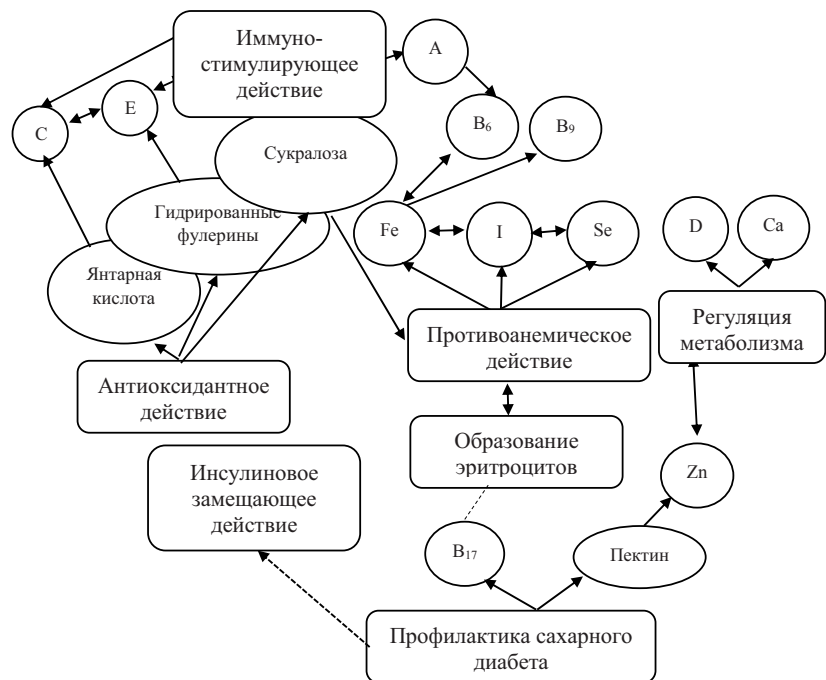


Рис. 2. Основные нутриенты безалкогольных напитков оздоровительного назначения

Таблица

## Рецептурный состав разработанных сокосодержащих функциональных напитков на основе сукралозы

Наименование рецептурных компонентов	Вид нормативной документации	БН «Янтарь»		БН «Конфитюр»		БН «Элегия»	
		Брутто	Нетто	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
Мука ЕСО пшеницы/ячменя/овса	ТУ 13693522.002	60 пш.	60 пш.	50 яч.	50 яч.	45 о.	45 о.
Яблоко	ГОСТ 21713-76	180	126	132	98	180	126
Сукралоза	ДСТУ 4623:2006	2	2	2	2	2	2
Пектин яблочный	ГОСТ 29186-91	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Янтарная кислота	ТУ 24.4-33886482-001:2006	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Раствор гидратированных фуллеренов	ТУ У 15.8-35476395-001:2009	50	50	50	50	50	50
Клюква	ГОСТ 19215-73			68	37,5		
Тыква	ГОСТ 7975-68					112	25
Микроводоросль хлорелла	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Микробиологический β – каротин пищевой	ТУ 9291-077-54655660-02					0,2	0,2
Вода	ГОСТ 2874-82	897	897	897	897	897	897
Выход		1000		1000		1000	

выдвигает на ведущие позиции пищевую комбинацию, как теорию разработки новых видов и форм продуктов и напитков [7]. Эта группа продуктов способствует усилению защитных функций организма человека и нормализации деятельности желудочно-кишечного тракта, усвоению других продуктов, корректирует водно-солевой обмен.

Поэтому в рамках активного исследования технологии использования сукралозы для производства функциональных продуктов была разработана и предложена модель сокосодержащего безалкогольного напитка в соответствии с нормами суточной физиологической потребности людей и проектирования рациона питания оздоровительного назначения (рис. 1).

Учитывая практику использования приведенной пищевой добавки согласно международным нормативным документам (Codex Stan 192#1995, Директивы 2003/115/ЕС от 22.12.2003 г.), а также токсикологическую характеристику (выводы Объединенного экспертного комитета ФАО/ВОЗ по пищевым (JECFA); токсикологическая монография), рекомендованным максимально допустимым уровнем содержания подсластителя Е 955 сукралоза в ароматизированных безалкогольных напитках на основе воды, в том числе функциональные напитки, составляет 300,0 мг/кг.

Для проектирования нутриентного состава безалкогольных напитков оздоровительного назначения на основе сукралозы были выбраны ингредиенты, которые имеют высокое содержание биологически активных веществ, а именно фрукты/плоды/ягоды, зернопродукты ЕСО пшеницы/овса/ячменя/льна, пектин яблочный, микроводоросль – хлорелла и раствор гидратированных фуллеренов. В ходе создания модели оздоровительного напитка на основе сукралозы усиливается положительный биологический эффект благодаря ис-

пользованию растительных компонентов и сукралозы (рис. 2).

Применение сукралозы в соединении с добавками растительного происхождения дает возможность получить новые продукты, которые имеют хорошие органолептические показатели и соответствующие функциональные свойства.

На основе этой модели создана технология безалкогольных сокосодержащих напитков на основе растительного сырья с добавлением микроводоросли и раствора гидратированных фуллеренов и предложены рецептуры: «Янтарь», «Конфитюр» и «Элегия» на основе сукралозы (табл.).

Способ производства состоит из следующих основных стадий: мука зернопродуктов ЕСО в количестве 5–10% от массы готового напитка, соединяют с водой ( $t = 18...20^{\circ}\text{C}$ ) и гомогенизируют (ультразвуковым гомогенизатором (UPH Hielscher) при  $t = 85...98^{\circ}\text{C}$ , в течение 120...180с., яблоки/клюкву/тыква подвергают механической кулинарной обработке, отжимают сок на соковыжималке (Moulinex JU 320), мякоть оставляют для дальнейшего использования, заваривают (в специальных металлических емкостях) с использованием сиропа на основе сукралозы при  $t = 105-110^{\circ}\text{C}$ , в течение 5...8 мин., подготовленную гомогенизированную основу соединяют с сиропом, яблочной мякотью, соком, янтарной кислотой (в количестве 0,05–0,1% от массы готового напитка), и раствором гидратированных фуллеренов (1:15) и проваривают 120с. при  $t = 95...98^{\circ}\text{C}$ , затем охлаждают.

*Выводы и рекомендации*

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что предложенные технологии безалкогольных сокосодержащих напитков с использованием растительного сырья оздоровительного назначения можно использовать для профилактики метаболических

процессов организма, регуляции инсулина на основе использования сукралозы. Такие напитки являются элементами оздоровительного рациона, которые не только удовлетворяют потребности потребителей в вкусовых качествах, но и имеют повышенные биологические показатели.

От промышленных представленных технология напитков отличается тем, что операция производства оздоровительных напитков на основе сукралозы удешевляет производство функциональных продуктов и соответствует международным требованиям к ним.

#### **Список литературы**

1. Селезнева И.Г. Сахарная свекла как сырье для производства сахара / И.Г. Селезнева, И.Ю. Свешников. – 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://studygur.ru/doc/1300670/saharnaya-svekla-kak-syr\\_e-dlya-proizvodstva--sahara-selezn](http://studygur.ru/doc/1300670/saharnaya-svekla-kak-syr_e-dlya-proizvodstva--sahara-selezn)
2. Канарская З.А. Тенденции в производстве сахарозаменителей / З.А. Канарская, Н.В. Демина // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – №9. – С. 145–153.
3. Куракина А.Н. Функциональные ингредиенты в производстве кондитерских изделий / А.Н. Куракина, И.Б. Красина, Н.А. Тарасенко, Е.В. Филиппова // Фундаментальные исследования. – 2015. – №6–3. – С. 468–472.
4. Сукралоза (трихлоргалактосахароза): основная информация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.foodingredients.ru/downloads/spec\\_sucrose.pdf](http://www.foodingredients.ru/downloads/spec_sucrose.pdf)
5. Codex General Standard For Food Additives. Codex Stan 192#1995.
6. Директива Европейского парламента и Совета 2003/115/ЕС от 22 декабря 2003 г., изменяющая Директиву 94/35/ЕС о подсластителях, используемых в пище (ОJ 2004 L 24/65).
7. Осипова Л.А. Функциональные напитки на основе пряно-ароматического растительного сырья / Л.А. Осипова, Л.В. Капрельянц // Пищ. Промышленность. – Украина: ОНАПТ, 2007. – №9. – С. 74–75.

# Аксиоматика проблемы Ферма, другой путь

УДК 51  
DOI 10.21661/r-220773

## Axiomatics of Fermat's problem, another way

### Аннотация

**Амелент Александр Емельянович** –  
канд. экон. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Московский  
государственный технический  
университет им. Н.Э. Баумана»,  
Россия, Москва.

*В данной статье исследователем сделана попытка сформировать другой путь рассмотрения проблемы Ферма, опираясь на другое логическое пространство, ограниченное другими аксиомами, описанными в предыдущей работе автора.*

**Ключевые слова:**  
«Арифметика» Диофанта, Ферма, диофантовы уравнения, теорема Ферма.

**Keywords:**  
«Arithmetic» of Diophantus, Fermat, Diophantine equations, Fermat's last theorem.

### Annotation

*The researcher of this article attempts to develop another way to address the Fermat's problem based on a different logical space, limited by other axioms, which have been described in the previous article of the author.*

**Amelent Aleksandr Emelyanovich** –  
candidate of economic sciences, associate  
professor FSBEI of HE “Bauman Moscow  
State Technical University”,  
Russia, Moscow.

По прошествии веков родятся люди, достойные  
читать книги Гермеса.

*Дао Дхармадхату*  
(Путь в пространстве учений)

По воле Сатис разливается Нил,  
когда осиянная слеза Исиды,  
оплакивающей любимого супруга, –  
звезда Сопдет (Сотис) упадёт  
у горизонта в Великую Реку.

Если ввести такое понятие, как логическое пространство, то есть совокупность всех логических высказываний, то в нём будут присутствовать все учения нашего мира. В том числе будут присутствовать учения, например, буддизма. Все учения в этом самом логическом пространстве находятся как некие компактные образования, ограниченные некими логическими плоскостями, догмами или аксиомами. В буддизме есть такое понятие, как «дхармадхату» – пространство учений Будды, или совокупность дхарм во всех «мирах» буддийской космологии. В этом логическом подпространстве, ограниченном аксиомами, как следствие – возникает Путь сквозь это учение. Утверждается, что Будд было 18. Каждый из них нёс своё Учение. Каждое Учение в логическом пространстве являлось логическим продолжением предыдущего подпространства – Учения и «пристыковывалось» к нему. Каждый следующий Путь через Учение являлся логическим продолжением предыдущего и тоже «пристыковывался» к предыдущему Пути. Таким образом возникал Путь в Пространстве Учений Будды или Дао Дхармадхату.

Точно также и у нас: в логическом пространстве, ограниченном некоторыми аксиомами, возникает или не возникает Путь. В том логическом пространстве, которое рассматривала математическая наука, имея ввиду теорему Ферма – Пути не возникало. Пути через то логическое пространство не было.

Эта аналогия очень сильно напоминает физический эксперимент с железной стружкой и магнитом. Без магнита стружка лежит хаотично. При приложении же магнитного поля все элементы металлической стружки выстраиваются строго определённым образом – вдоль силовых линий магнитного поля. Так и здесь, в привычном нам логическом пространстве точки-логические высказывания-векторы были разнонаправлены и не указывали никуда. То есть были направлены в разные стороны.

Поэтому, чтобы Путь возник – следует изменить аксиомы и получить другое логическое подпространство. В этом новом логическом подпространстве может возникнуть Путь. Этот Путь возникает под воздействием аксиом. Этот другой Путь есть. А какой он – судить Вам.

*Самадхи*  
(Озарение)

Все люди изначально обладают природой Будды. Поэтому для достижения состояния Нирваны все, что нужно сделать – это уверовать в свою изначальную Буддовость.

Хотелось бы пояснить аксиомы «Б», «В» и «Г», которые могли бы помочь нам продвинуться на пути попадания в другое подпространство.

Рассмотрим аксиому «Б». Поскольку Ферма славился, как тонкий знаток античности и свободно владел латинским, греческим, испанским и итальянским языками, то очень легко предположить, что в руки Ферма попала некая древняя рукопись, которую он благополучно и перевёл. Здесь главным является вопрос о том: как она к нему попала? В том смысле, что, через кого? Кто явился заказчиком? Откуда Ферма обладал рукописью исходного Священного текста, с которого осуществлялась расшифровка «Арифметики» – вот вопрос? И откуда у него был нужный, именно для этой математической расшифровки, математический ключ? По всей видимости, действительно, либо ему был дан заказ на перевод древнегреческой рукописи, либо он был масоном. Либо масоном был Марэн Мерсенн. Сам он достать свиток не мог.

Теперь то, что касается аксиомы «В». В качестве обоснования того, что Ферма действительно «нашёл» доказательство своей великой теоремы многие ферматисты опираются на слова Ферма: «Эти поля слишком узки для того, чтобы вместить его (Это удивительное доказательство)». Сосредоточимся не на удивительном доказательстве, а на слове «поля». И здесь имеет место быть развилка или заблуждение. Дело в том, что, поскольку фраза очень короткая и не имеет пояснений, то возможна многозначность, которая заключается в том, что поле – это слово, которое имеет множество значений, в том числе – это и сфера деятельности и рамки поведения. Поэтому данную фразу можно рассматривать и, как, например, такую: «Моё поведение ограничено узкими рамками, для того, чтобы открыто записать доказательство». То есть Ферма был связан некими обязательствами.

Рассмотрим аксиому «Г». Все ферматисты, да и не ферматисты тоже, когда пытаются выстраивать свои перлы, всегда, или почти всегда, приводят формули-

ровку теоремы Ферма, которую он сам записал на полях «Арифметики». Я имею в виду слова «Я нашёл этому поистинне удивительное доказательство». Опять же сосредоточимся не на «удивительном доказательстве», а на слове «нашёл». И вот здесь возникает удивительная метаморфоза, разветвление пути, развилка. Именно здесь, в этой точке логического пространства произошло то, что можно было бы назвать словом «заблуждение» или «непонимание».

А что, если Ферма, действительно, эту теорему нашёл? Не доказал, вывел или догадался, а, именно, нашёл. Ведь тогда всё, с одной стороны, переворачивается, а, с другой стороны, становится на свои места. Сами посудите: ну откуда простому человечешке знать то, что не дано знать величайшим умам человечества? Как можно сформулировать основы неизвестной науки, будучи никем? Почему никто до сих пор не смог ни повторить путь Ферма, ни объяснить его?

И вот здесь тоже возникает странность: некий любитель античности находит что-то невероятное и хочет передать нам это своё открытие, но, связанный обязательствами – не может этого сделать напрямую. Тогда он выбирает иной путь – он решает отправить нам зашифрованное послание и вкладывает в свои слова многогранный смысл. Хорошо, мы поняли, что он что-то нашёл и хочет нам об этом рассказать – значит должен быть где-то ключ, который должен дешифровать это послание. И здесь, действительно есть несколько подсказок – это и место, где записана теорема Ферма, это и теоремы, которые теоремами не являются и, самое главное – это ключ Ферма, который должен находиться на самом видном месте. А где же оно находится это самое видное место, в котором размещён ключ Ферма?

Но самое главное заключается не в том, чтобы найти это главное место – это, как раз не сложно. Самое сложное заключается в том, что, найдя это самое главное место, надо суметь уверовать в то, что то, что вы там увидите и есть ключ Ферма.

*Тратака на трактат*

(Тратака – свободный полёт мысли при сосредоточении на каком-либо предмете).

Зная эту Истину, пусть Мудрец,  
внутренне сдержанный,  
быстро очистит себе Путь,  
ведущий к Нирване.

*опубликовать не смог, поскольку был связан некими обязательствами», но для ищущих и интересующихся он оставил ключ. Вот канва, на которую мы в дальнейшем будем нанизывать все построения.*

Из этой короткой формулировки вытекает сразу очень много выводов, которые разворачивают исходное

Таким образом, вырисовывается следующая картина маслом. Если мы будем рассматривать предлагаемые аксиомы, то возникает следующая фраза, Путь или гипотеза:

*В руки к Ферма попала рукопись, которую он перевёл и «нашёл в ней удивительное доказательство, которое*

произведение, а именно, «Арифметику» Диофанта в весьма интересное положение.

1. Произведением, относительно которого Ферма сделал свои записи была «Арифметика» Диофанта, поскольку именно на ней или в ней он их сделал. То есть, именно в «Арифметике» Диофанта находится то самое «удивительное» доказательство, которое «нашёл» Ферма.

2. При ближайшем рассмотрении «Арифметики» Диофанта возникает ряд несуразностей.

3. Эти несуразности связаны с тем, что решения задач имеют отношение к множеству действительных чисел, а формулировки задач имеют отношение к множеству целых чисел.

4. Формулировки задач, при ближайшем рассмотрении, оказываются отличными от тех задач, которые решает Диофант.

5. Формулировки задач – это не просто операции с целыми числами, это отдельное самостоятельное произведение.

6. Это отдельное самостоятельное произведение представляет из себя последовательное решение нескольких уравнений в целых числах. Все уравнения в этом произведении связаны между собой и вытекают одно из другого.

7. Это отдельное произведение не подразумевает того, чтобы эти уравнения кто-то решал по отдельности, как это сделал Диофант.

*У – Вэй*  
(Недеяние)

Дао не делает ничего,  
однако ничего не остается несделанным.

Очень важно, чтобы было понятно с самого начала: я ничего не доказываю. Я не доказываю теорему Ферма. Я не доказываю ни возможность, ни невозможность, ни правильность или неправильность данного Пути или набора неких уравнений. Я не стремлюсь вас в чём-либо убедить или наставить на путь истинный. Я просто говорю: если предположить, что мы пойдём

этим Путём, то возникает следующая картина. Эта картина может быть и ошибочной. Этот Путь может быть и неправильным, неверным. Не мне об этом судить. Но и эта картина и этот Путь возникают. И они *есть*. И этот Путь более реален, чем всё то наложение невозможностей, которое возникло за, прошедшие со времён Ферма, годы.

#### Список литературы

1. Амелент А.Е. Аксиоматика проблемы Ферма / А.Е. Амелент // Наука в цифрах. – 2016. – №1.
2. Амелент А.Е. «Арифметика» Диофанта. Другой Путь. Три Башни [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mathforum.ru/forum/read/1/82935/>
3. Диофант Александрийский. Арифметика и книга о многоугольных числах / Под ред. Башмаковой И.Г. – М., 1976. – 328 с.
4. Ферма П. Исследования по теории чисел и диофантову анализу / Под ред. И.Г. Башмаковой: Издательство ЛКИ, 2007. – 320 с.
5. Эдвардс Г. Последняя теорема Ферма. Генетическое введение в алгебраическую теорию чисел. – М.: Мир, 1980. – 488 с.

# Решение граничной обратной задачи теплопроводности методом квазиобращения

УДК 664.66

DOI 10.21661/r-350987

## Solution of border reverse problem of heat conductivity by the method of quasi-inversion

**Атанбаев Сапар Атанбаевич** – д-р физ.-мат. наук, профессор Алматинского технологического университета, Республика Казахстан, Алматы.

**Сейтбекова Гульжан Оразбаковна** – магистр техн. наук, старший преподаватель кафедры информационных технологий Алматинского

технологического университета, Республика Казахстан, Алматы.

**Сыдыкова Мадина Мукатаевна** – магистр техн. наук, старший преподаватель кафедры информационных технологий Алматинского

технологического университета, Республика Казахстан, Алматы.

### Ключевые слова:

краевая задача, некорректные задачи, уравнение теплопроводности, регуляризирующие алгоритмы, квазиобращения.

### Keywords:

regional task, ill-conditioned problems, equalization of heat conductivity, regularizing algorithm, quasi-inversion.

**Atanbaev Sapar Atanbaevich** – doctor of physical and mathematical sciences, professor at the Almaty Technological University, the Republic of Kazakhstan, Almaty.

**Seitbekova Gulzhan Orzabakovna** – master of technical sciences, senior lecturer of the Department of Information Technologies at the Almaty Technological University, the Republic of Kazakhstan, Almaty.

**Sydykova Madina Mukataevna** – master of technical sciences, senior lecturer of the Department of Information Technologies at the Almaty Technological University, the Republic of Kazakhstan, Almaty.

### Аннотация

В данной статье рассматривается задача восстановления теплового потока на поверхности бесконечно протяженной пластины по результатам измерения температуры и теплового потока на противоположной стороне пластины.

### Annotation

This article considers the problem of warm stream renewal on a surface of infinitely extensive plate based on the results of temperature and warm stream measuring on the opposite side of the plate.

### Введение

Граничные обратные задачи теплопроводности (ОЗТ), в которых по результатам измерений температур и тепловых потоков на одной из поверхностей пластины требуется определить законы измерения температуры и теплового потока на противоположной стороне, возникают в различных областях: металлургической и строительной теплотехнике, машиностроении, металлургии, измерительной технике и других.

Как правило с математической точки зрения эти задачи являются некорректно поставленными. Для их решения разрабатывались различные регуляризирующие алгоритмы [1]. Вместе с тем, несмотря на широкую распространенность таких задач и большое число публикаций по этому вопросу, проблему построения эффективных вычислительных алгоритмов решения рассматриваемого класса задач в настоящее время нельзя считать окончательно закрытой. Особенно это касается тех задач, в которых не удается задать начальное распределение температур.

В статье предложен регуляризирующий алгоритм, основанный на использовании метода квазиобращения, не требующий задания начального распределения температур.

Показано, что решение регуляризованной модельной задачи ближе к точному её решению, если перед применением МКО исходные данные подвергаются теплофизическому сглаживанию [5].

### Математическая постановка граничной обратной задачи

Формальная математическая запись рассматриваемой задачи может быть представлена в виде:

$$\frac{\partial \varphi}{\partial t} = -\frac{\partial q}{\partial x}, 0 \leq X \leq 1, 0 \leq t \leq 1, \quad (1)$$

$$\frac{\partial \varphi}{\partial x} = -q, 0 \leq x \leq 1, 0 \leq x \leq 1, \quad (2)$$

$$\varphi(0, t) = \varphi_0(t), \frac{\partial \varphi}{\partial x} = -q_0(t), x = 0, 0 < t < 1, \quad (3)$$

где  $\varphi(x, t)$  – температура  $q(x, t)$  – тепловой поток  $\varphi_0(t)$  и  $q_0(t)$  – заданные функции. Для удобства применения

МКО к решению некорректной задачи (1)–(3) поменяем  $x$  и  $t$ :

$$\frac{\partial \varphi}{\partial x} = \frac{\partial q}{\partial t}, 0 \leq t \leq 1, 0 \leq x \leq 1, \quad (4)$$

$$\frac{\partial \varphi}{\partial t} = -q, 0 \leq t \leq 1, 0 \leq x \leq 1, \quad (5)$$

$$\varphi(0, x) = \varphi_0(x), \frac{\partial \varphi}{\partial t} = q_0(x), t = 0, 0 < x < 1, \quad (6)$$

И далее переписем соотношения (4)–(6) в векторно-матричном виде:

$$\frac{dV}{dt} = AV, 0 \leq t \leq 1, \quad (7)$$

$$V(0) = V_0 \quad (8)$$

где  $V = \begin{pmatrix} \varphi \\ q \end{pmatrix}, A = \begin{bmatrix} 0 & \frac{\partial}{\partial x} \\ -E & 0 \end{bmatrix}, V_0 = \begin{pmatrix} \varphi_0 \\ q_0 \end{pmatrix}$ .

Система уравнений (7)–(8) представляет собой задачу Коши для эволюционного уравнения. Здесь матрица  $A$ -оператор произвольной спектральной структуры. Среди ее собственных значений есть как положительные, так и отрицательные числа. Поэтому рассматриваемая задача является некорректно поставленной в классическом смысле. Для решения подобных задач обычно применяются методы регуляризации. В данном случае для построения регуляризующего алгоритма используется метод квазиобращения.

*Вычислительный алгоритм метода квазиобращения*

Рассмотрим следующее семейство регуляризованных задач, построенных на основе метода квазиобращения:

$$\frac{dV_\alpha}{dt} = AV_\alpha - \alpha A^\circ AV_\alpha, V_\alpha = \begin{bmatrix} q_\alpha \\ \varphi_\alpha \end{bmatrix} 0 \leq t \leq 1 \quad (9)$$

$$V_\alpha(0) = V_\alpha \quad (10)$$

Где оператор  $A^*A$  имеет следующий вид:

$$A^*A = \begin{bmatrix} E & 0 \\ 0 & -\frac{\partial^2}{\partial x^2} \end{bmatrix}, \text{ и } \alpha (\alpha > 0) - \text{ параметр регуляризации.}$$

ции.

Переписем задачу (9)–(10) в форме:

$$\frac{\partial q_\alpha}{\partial t} = -\frac{\partial \varphi_\alpha}{\partial x} - \alpha q_\alpha, 0 \leq t \leq 1, 0 \leq x \leq 1, \quad (11)$$

$$\frac{\partial \varphi_\alpha}{\partial t} = \alpha \frac{\partial \varphi_\alpha}{\partial x^2} - q_\alpha, 0 \leq t \leq 1, 0 \leq x \leq 1, \quad (12)$$

$$q_\alpha(x, 0) = q_0(x), \varphi_\alpha(x, 0) = \varphi_0(x), t = 0, 0 \leq x \leq 1, \quad (13)$$

От исходной области изменения непрерывных аргументов

$\Pi = \{(x, t); 0 \leq x \leq 1, 0 \leq t \leq 1\}$  перейдем к

сеточной области

$$\Pi_{\Delta t, h} = \{t_i = t_{i-1} + \Delta t, i = 1, 2, \dots, N; x_j = x_{j-1} + h, j = 1, 2, \dots, M\},$$

где  $\Delta t, h$  – шаги разностной сетки по  $t$  и  $x$  соответственно

Заменим в (11)–(13) производные конечно-разностными соотношениями и разрешим систему разностных уравнений относительно неизвестной сеточной функций на последующем слое по переменной  $t$  (индекс  $\alpha$  для упрощения опускаем):

$$q_{i+1}^j = -\frac{\Delta t}{h}(\varphi_i^{j+1} - \varphi_i^{j-1}) - (\alpha \Delta t - 1)q_i^j, j = 1, \dots, M-1, \quad (14)$$

$$q_{i+1}^M = -\frac{\Delta t}{h}(\varphi_i^M - \varphi_i^{M-1}) - (\alpha \Delta t - 1)q_i^M, j = M \quad (15)$$

$$\varphi_{i+1}^j = \frac{\alpha \Delta t}{h^2}(\varphi_i^{j+1} - 2\varphi_i^j + \varphi_i^{j-1}) + \varphi_i^j - \Delta t q_i^j, j = 1, 2, \dots, M-1, \quad (16)$$

$$\varphi_{i+1}^1 = \frac{\alpha \Delta t}{h}(\varphi_i^2 - \varphi_i^1) + \varphi_i^1 - \Delta t q_i^1, j = 1, \quad (17)$$

$$\varphi_{i+1}^M = \frac{\alpha \Delta t}{h}(\varphi_i^M - \varphi_i^{M-1}) + \varphi_i^M - \Delta t q_i^M, j = M. \quad (18)$$

$$\varphi_{i+1}^M = \frac{\alpha \Delta t}{h}(\varphi_i^M - \varphi_i^{M-1}) + \varphi_i^M - \Delta t q_i^M, j = M. \quad (19)$$

Используя систему рекуррентных соотношений (14)–(19) можно последовательно от слоя к слою вычислить значения искомых сеточных функций для всех  $i$ .

*Результаты численных экспериментов и их анализ*

Отработка алгоритма метода квазиобращения проводилась на основе тестовой задачи, имеющей точное аналитическое решения. Рассматривалась следующая краевая задача теплопроводности:

$$\frac{\partial \varphi}{\partial t} = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2}, 0 \leq x \leq 1, 0 \leq t \leq 1, \quad (20)$$

$$-\frac{\partial \varphi}{\partial x} = 1, x = 1, 0 \leq t \leq 1, \quad (21)$$

$$-\frac{\partial \varphi}{\partial x} = 0, x = 1, 0 \leq t \leq 1, \quad (22)$$

$$\varphi(x, 0) = 0, 0 \leq x \leq 1, t = 0. \quad (23)$$

Решение задачи (20)–(23) имеет следующий вид:

$$\varphi(x, t) = t + \frac{3x^2 - 1}{6} - 2\pi^{-2} \sum_{i=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\cos(\pi i x)}{i^2} \exp(-\pi^2 i^2 t). \quad (24)$$

В качестве начального значения  $V_0$  вектора  $V$  для выполнения вычислений по формулам (14)–(19) с учетом замены  $x$  на  $t$  и наоборот принимаем следующие:

$$\varphi_0(x_j) = \varphi_0^j = x_j - \frac{1}{6} - 2\pi^{-2} \sum_{i=1}^{\infty} (-1)^n i^{-2} \exp(-i^2, \pi^2 x_j), j = 1, 2, \dots, M, \quad (25)$$

$$q_0(x_j) = q_0^j = 0, j = 1, 2, \dots, M. \quad (26)$$

Вычислительный эксперимент осуществлялся в следующем порядке. Сначала по начальным данным Коши (25)–(26) вычислялось пространственно-временное распределение температур и тепловых потоков вплоть до границы  $x = 1$  по обычной явной конечно-разностной схеме без применения метода квазиобращения. При этом на начальные данные, представленные в форме Коши накладывалась импульсная помеха  $\Delta \varphi = 10^{-4}$  и  $\Delta q = 10^{-5}$  при  $x = 0.2$  и  $x = 0.8$ . Полученные результаты сравнивались с заданным единичным тепловым потоком. После этого начальные данные зашумлялись комбинированной синусоидальной помехой с частотой  $\omega$  и амплитудой  $a$  и рассмотренной выше импульсной помехой и вновь проводились вычисления температур и тепловых потоков вплоть до границы рассматриваемой области. При этом возмущения, полученные начальным распределением поля температур, трансформировались а возмущения распределения теплового потока, которые по мере приближения к границе  $x = 1$  усиливались. Затем задача с возмущенными начальными данными решалась с использованием алгоритма МКО (14)–(19). Значения параметра регуляризации  $\alpha$  выбирались экспериментально. Далее проводилась исследование влияния предварительного теплофизического сглаживания начальных данных [5], осуществляемого при помощи следующей формулы:

$$\varphi_\varepsilon^e(t_{k+1}) = \exp(-\beta \Delta t) \varphi_\varepsilon^e(t_k) - (1 - \exp(-\beta \Delta t)) (\varphi_\varepsilon^e(t_{k+1}) + \Delta \varphi), \quad (27)$$

где  $\beta = \frac{\Delta t}{\varepsilon h}, \Delta t = t_{k+1} - t_k, \varepsilon$  – второй параметр регуляризации (искусственное заглубление точки термометрирования).



*Заключение*

Анализ результатов численного эксперимента, проведенного в широком диапазоне изменения параметра регуляризации  $\alpha$  и  $\omega$  позволяет сделать следующие выводы:

1. Метод квазиобращения является эффективным средством повышения устойчивости решения граничной обратной задачи теплопроводности по отношению к случайной погрешности измерения температур и тепловых потоков. При этом не требуется задание начального распределения температур.

2. Оптимальное значение параметра регуляризации  $\alpha$  определяется экспериментальным путем. Для

рассматриваемого класса задач можно рекомендовать значение параметра регуляризации  $\alpha = 0.5E-03$ .

3. Алгоритм метода квазиобращения эффективен как при низких, так и при высоких частотах комбинированной синусоидальной помехи.

4. Наилучшего результата при решении граничной обратной задачи теплопроводности можно добиться путем одновременного применения метода квазиобращения и теплофизического сглаживания исходных данных.

*Список литературы*

1. Тихнов А.А. Методы решения некорректных задач / А.А. Тихнов, В.Л. Арсенин. – М, 1986.
2. Атанбаев С.А. Метод квазиобращения и его применение. – Алматы, 2015.
3. Латтес Р. Метод квазиобращения и его приложения / Р. Латтес, Ж.Л. Лионс. – М., 1986.
4. Вабищевич П.Н. Метод квазиобращения для приближенного решения задач теплообмена / Предпринт ИБРАЭ АН СССР. – 1991. – №11.
5. Ержанов Р.Ж. Сосредоточенная ёмкость в задачах теплофизики и микроэлектроники / Р.Ж. Ержанов, Ю.М. Мачевитый, У.М. Султангазин, В.П. Шерышев. – Киев, 1992.
6. Атанбаев С.А. Об одном разностном аналоге метода квазиобращения для эволюционных уравнений // Вестник / КазГУ. Сер. мат. – 1998. – №11.

# Моделирование основной задачи внешней баллистики в условиях интервальной недетерминированности данных

УДК 518.6+519.95

DOI 10.21661/r-130310

## Simulation of the main objective of external ballistics under the interval non-determination of basic data

**Эсанбаев Бунёд Икматулло углы** – студент Навоийского государственного педагогического института, Республика Узбекистан, Навои.

**Ибрагимов Алимжан Артикбаевич** – канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры «Методика преподавания информатики» Навоийского государственного педагогического института, Республика Узбекистан, Навои.

### Аннотация

В данной статье рассматривается один из вариантов основной задачи внешней баллистики в условиях интервальной недетерминированности параметров. Предполагается, что начальные данные заданы неточно, т.е. их возможные значения принадлежат к некоторому интервалу. Разработан алгоритм решения поставленной задачи в рамках интервального анализа и получены оценки ширины интервального решения.

### Ключевые слова:

внешняя баллистика, баллистический коэффициент, недетерминированность, интервальная функция, ширина интервала.

### Keywords:

external ballistics, ballistic coefficient, non-determination, interval function, interval width.

### Annotation

This article describes one of options of the main objective of external ballistics under the interval non-determination of parameters. It is supposed that initial data has been set inaccurately, i.e. their possible values belong to some interval. The algorithm of the solution of an objective within the interval analysis has been developed. The evaluation of the interval decision width has been obtained.

**Esanbaev Bunyod Ikmatullo ugly** – student at the Navoi State Pedagogical Institute (NavSPI), the Republic of Uzbekistan, Navoiy.

**Ibragimov Alimzhan Artikbaevich** – candidate of technical sciences, associate professor of the «Computer Science Teaching Methods» at the Navoiy State Pedagogical Institute, the Republic of Uzbekistan, Navoiy.

### 1. Введение

Существенную роль в пространственном положении траектории снаряда играют многочисленные случайные или не учитываемые в уравнениях движения факторы. К числу первых относятся, например, отклонения масс снарядов от номинального значения, вызванные технологическими погрешностями; массовая и химическая неоднородность зарядов; изменение метеорологических условий.

Известно, что интервальные методы в ряде случаев позволяют не только адекватно описать явления и процессы, где недетерминированные величины в рамках исчисления интервалов могут быть начальными и выходными параметрами, но и определять содержательные интерпретации для полученных в интервальной форме решений.

Методы интервального анализа позволяют получить апостериорную двустороннюю аппроксимацию искомого точного решения и одновременно учитывать влияние нескольких или всех источников погрешностей на конечный результат решаемой задачи. Применение интервальных методов на этапах формализации задачи, построения или синтеза соответствующей математической модели, а также для изучения взаи-

мовлияния точечных и/или недетерминированных параметров, актуально как с теоретической, так и с практической стороны.

### 2. Вариант постановки основной задачи внешней баллистики

При решении основной задачи внешней баллистики полагают, что ось снаряда совпадает с касательной, имея в виду то, что для решения целого ряда практических задач вполне достаточно знать движение одного центра массы снаряда и основываются на том, что в большинстве случаев угол, составляемый осью снаряда с касательной к траектории невелик.

Рассмотрим систему [1]:

$$\left. \begin{aligned} \frac{du}{dt} &= -c H(y) G(v) u, & \frac{dx}{dt} &= u, \\ \frac{dw}{dt} &= -c H(y) G(v) w - g, & \frac{dy}{dt} &= w, \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

с начальными условиями

$$\left. \begin{aligned} x(0) &= 0, & y(0) &= 0, \\ u(0) &= v_0 \cos \theta_0, & w(0) &= v_0 \sin \theta_0, \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

где  $v = \sqrt{u^2 + w^2}$ .

В системе (1):  $x$  – дальность полета,  $y$  – высота полета,  $u, w$  – горизонтальная и вертикальная составляющие скорости движения центра масс снаряда,  $c$  – баллистический коэффициент,  $H(y)$  – закон изменения плотности с высотой  $G(y) = v^{-1}F(v)$ ,  $F(v)$  – закон сопротивления,  $\theta$  – угол, составляемый касательной к траектории с горизонтом.

Баллистический коэффициент  $c$  выражается следующим образом:

$$c = \frac{id^2}{q} \cdot 10^3 \cdot \frac{P_0}{P_{0N}}, \quad (3)$$

где  $i$  – коэффициент формы снаряда;  $P_0$  – плотность воздуха, измеренная в единицах веса на единицу объема у поверхности земли;  $P_{0N}$  – нормальная плотность воздуха, измеренная в единицах веса на единицу объема у поверхности земли;  $d$  – калибр снаряда,  $q$  – вес снаряда. Закон сопротивления связан с  $k(v/a)$  – эталонным коэффициентом:

$$F(v) = 4.74 \cdot 10^{-4} \cdot v^2 k\left(\frac{v}{a}\right), \quad (4)$$

а

$$H(y) = \frac{\tau_{0N}}{\tau} e^{-\frac{1}{R} \int_0^y \frac{dy}{\tau}} = \frac{\tau_{0N}}{\tau} \left(\frac{\tau_{0N}}{\tau}\right)^{\frac{1}{RG}} = \tau^{\frac{1}{RG}-1} \tau_{0N}^{-\frac{1}{RG}} \quad (5)$$

где  $\tau = \tau_{0N} - G(y) = 288^0 - 0.006328y$  – виртуальная температура и газовая постоянная  $R = 29.27$ .

Подставляя правые части (3), (4), (5) в (1) получим

$$\frac{du}{dt} = -\frac{id^2}{q} \cdot 10^3 \cdot \frac{P_0}{P_{0N}} \cdot \frac{\tau_{0N}}{\tau} \cdot e^{-\frac{1}{R} \int_0^y \frac{dy}{\tau}} \cdot 4.74 \cdot 10^{-4} \cdot v \cdot k\left(\frac{v}{a}\right) \cdot u =$$

$$= -\frac{id^2}{q} \cdot 0.474 \cdot \frac{P_0}{P_{0N}} \cdot k\left(\frac{v}{a}\right) \cdot \tau_{0N}^{-\frac{1}{RG}} \cdot \tau^{\frac{1}{RG}-1} \cdot v \cdot u = c_1' \cdot \tau^{\frac{1}{RG}-1} \cdot \sqrt{u^2 + w^2} \cdot u$$

здесь

$$c_1' = -\frac{id^2}{q} \cdot 0.474 \cdot \frac{P_0}{P_{0N}} \cdot k\left(\frac{v}{a}\right) \cdot \tau_{0N}^{-\frac{1}{RG}} \quad (6)$$

$$\frac{dw}{dt} = -\frac{id^2}{q} \cdot 10^3 \cdot \frac{P_0}{P_{0N}} \cdot \frac{\tau_{0N}}{\tau} \cdot e^{-\frac{1}{R} \int_0^y \frac{dy}{\tau}} \cdot v \cdot k\left(\frac{v}{a}\right) \cdot w - g = -\frac{id^2}{q} \cdot 0.474 \cdot \frac{P_0}{P_{0N}} \times$$

$$\times k\left(\frac{v}{a}\right) \cdot \tau_{0N}^{-\frac{1}{RG}} \cdot \tau^{\frac{1}{RG}-1} \cdot \sqrt{u^2 + w^2} \cdot w - g = c_1' \cdot \tau^{\frac{1}{RG}-1} \cdot \sqrt{u^2 + w^2} \cdot w - g$$

Отсюда получим новый вариант постановки общей задачи внешней баллистики, соответствующий сделанным предположениям:

$$\left. \begin{aligned} \frac{du}{dt} &= c_1' \tau^{\frac{1}{RG}-1} \sqrt{u^2 + w^2} u, & \frac{dx}{dt} &= u, \\ \frac{dw}{dt} &= c_1' \tau^{\frac{1}{RG}-1} \sqrt{u^2 + w^2} w - g, & \frac{dy}{dt} &= w, \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

где  $\tau = 288^0 - 0.006328y$  с начальными условиями (2).

### 3. Интервальная постановка задачи

Предположим, что начальные координаты, начальный угол и начальная скорость полета снаряда заданы неточно, т.е. их возможные значения принадлежат некоторому интервалу (ниже интервальные величины выделяются жирным шрифтом [2]):

$$x_0 \in [\underline{x}_0, \bar{x}_0] = \mathbf{x}_0, \quad y_0 \in [\underline{y}_0, \bar{y}_0] = \mathbf{y}_0, \quad \theta \in [\underline{\theta}_0, \bar{\theta}_0] = \boldsymbol{\theta}_0, \quad v_0 \in [\underline{v}_0, \bar{v}_0] = \mathbf{v}_0.$$

Тогда из (2) при

$$\mathbf{u}(0) = \mathbf{v}_0 \cos \theta_0 = \mathbf{u}_0, \quad \mathbf{w}(0) = \mathbf{v}_0 \sin \theta_0 = \mathbf{w}_0,$$

получаем интервальную постановку основной задачи внешней баллистики:

$$\left. \begin{aligned} \frac{du}{dt} &= c_1' \tau^{\frac{1}{RG}-1} \sqrt{u^2 + w^2} u, & \frac{dx}{dt} &= u, \\ \frac{dw}{dt} &= c_1' \tau^{\frac{1}{RG}-1} \sqrt{u^2 + w^2} w - g, & \frac{dy}{dt} &= w, \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

с начальными условиями

$$\mathbf{u}(0) \in \mathbf{u}_0, \quad \mathbf{w}(0) \in \mathbf{w}_0, \quad x(0) \in \mathbf{x}_0, \quad y(0) \in \mathbf{y}_0. \quad (9)$$

Для упрощения изложения введем обозначения:

$$\tilde{z} = \begin{pmatrix} u \\ w \\ x \\ y \end{pmatrix}, \quad \tilde{z}_0 = \begin{pmatrix} u(0) \\ w(0) \\ x(0) \\ y(0) \end{pmatrix}, \quad \tilde{f} = \begin{pmatrix} f_1 \\ f_2 \\ f_3 \\ f_4 \end{pmatrix}, \quad \begin{cases} f_1(\tilde{z}) = c_1' \tau^{\frac{1}{RG}-1} \sqrt{u^2 + w^2} u \\ f_2(\tilde{z}) = c_1' \tau^{\frac{1}{RG}-1} \sqrt{u^2 + w^2} w - g \\ f_3(\tilde{z}) = u \\ f_4(\tilde{z}) = w \end{cases}$$

### 4. Решение задачи интервальным методом

При решении задачи (8)–(9) интервальным методом будем предполагать, что  $\tilde{f}(\tilde{z})$  определена и имеет две первые ограниченные производные на интервале  $\tilde{\mathbf{a}} = (\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \dots, \mathbf{a}_n)$ , где  $\mathbf{a}_i = [\underline{a}_i, \bar{a}_i]$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ . Метод допускает неточно заданные начальные условия, т.е. предполагается существование интервала  $\tilde{\mathbf{z}}_0$  такого, что он лежит строго в  $\tilde{\mathbf{a}}$  и  $\tilde{z}_0 \in \tilde{\mathbf{z}}_0$ . Кроме того, полагаем, что функция  $\tilde{f}(\tilde{z})$  имеет интервальное расширение  $\tilde{f}(\tilde{z})$ , обладающее следующими свойствами:

$\tilde{f}(\tilde{z})$  определено и непрерывно при всех  $\tilde{z} \in \tilde{\mathbf{a}}$ ;  
 $\tilde{f}(\tilde{z})$  монотонно по включению, т.е. для  $\tilde{z}_1 \subset \tilde{z}_2$  сле-

дует  $\tilde{f}(\tilde{z}_1) \subset \tilde{f}(\tilde{z}_2)$ ;

Существуют числа  $l_i > 0$ , такие, что  $\text{wid}(\tilde{f}_i(\tilde{z})) \leq l_i \text{wid}(\tilde{z})$  для всех  $\tilde{z} \in \tilde{\mathbf{a}}$ , где функция  $\text{wid}(\bullet)$  – ширина интервала и определяется как  $\text{wid}(\mathbf{a}) = \text{wid}([\underline{a}, \bar{a}]) = \bar{a} - \underline{a} \geq 0$ , также  $\text{wid}(\tilde{z}) = \max \text{wid}(z_k)$ .

Далее будем предполагать, что существуют  $\Psi_i(\tilde{z})$  – интервальные расширения функций

$$z_i'' = \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n ((f_i)''_{z_k z_j} + (f_i)'_{z_k} (f_i)'_{z_j}) \cdot f_j,$$

непрерывные и монотонные по включению.

Поскольку  $\mathbf{z}_0$  лежит строго внутри интервала  $\tilde{\mathbf{a}}$ , для некоторого конечного  $h_0 > 0$  найдутся числа  $\xi_i > 0$  такие, что  $\tilde{z}_{i0} + \xi_i \left( \mathbf{f}(\tilde{\mathbf{a}}) + \frac{h_0^2}{12} \Psi_i(\tilde{\mathbf{a}}) \right) \subset \mathbf{a}_i$ . Интервальное

решение строится на отрезке  $[0, \xi]$ , который предварительно разбивается на  $m$  частей точками

$$x_i = ih, \quad i = 0, 1, \dots, m,$$

$$h = \frac{\xi}{m} < h_0, \quad \xi = \min \{\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n\}.$$

Сами значения  $z_i(x_{k+1})$  предлагается вычислять по формулам:

$$z_{i0} = z_i(0), \quad (10)$$

$$z_i(x_{k+1}) = z_{ik+1} = z_{ik} + \frac{h}{2} \{f_i(z_{1k}, \dots, z_{nk}) + f_i(z_{1k} + hf_1(z_{1k} + [0, h]f_1(\tilde{a})), \dots, z_{nk} + [0, h]f_n(\tilde{a})), z_{2k} + hf_2(z_{1k} + [0, h]f_1(\tilde{a})), \dots, z_{nk} + [0, h]f_n(\tilde{a})), z_{nk} + hf_n(z_{1k} + [0, h]f_1(\tilde{a})), \dots, z_{nk} + [0, h]f_n(\tilde{a}))\} - \frac{h^3}{12} f_i(z_{1k} + [0, h]f_1(\tilde{a}), \dots, z_{nk} + [0, h]f_n(\tilde{a})). \quad (11)$$

### 5. Оценка ширины интервального решения

Далее, в целях краткости изложения, предположим, что задача (8)–(9) является частным случаем следующей задачи

$$\frac{dy_i}{dx} = f_i(y), \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (12)$$

с начальными условиями

$$y_i(0) = y_{i0} \in \mathbf{y}_{i0} = \mathbf{y}_i(0) \quad (13)$$

где  $\mathbf{y} = (y_1, y_2, \dots, y_n) \in \mathbf{a} = (\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \dots, \mathbf{a}_n)$ .

Третья производная решения с использованием исходного уравнения, определяется следующим образом:

$$y_i''' = \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n \left( (f_i)''_{y_k y_j} + (f_i)'_{y_k} (f_i)'_{y_j} \right) \cdot f_j$$

Если  $f_i(\mathbf{y})$  и  $\psi_i(\mathbf{y})$  интервальные расширения соответственно функций  $f_i$  и  $y_i$  определенные на  $\mathbf{a}_1 \times \mathbf{a}_2 \times \dots \times \mathbf{a}_n$ , то можно построить интервальное решение задачи (12)–(13) по формулам обобщающим формулы (11):

$$y_i(x_{k+1}) = y_{ik+1} = y_{ik} + \frac{h}{2} \{f_i(y_{1k}, \dots, y_{nk}) + f_i(y_{1k} + hf_1(y_{1k} + [0, h]f_1(\mathbf{a})), \dots, y_{nk} + [0, h]f_n(\mathbf{a})), y_{2k} + hf_2(y_{1k} + [0, h]f_1(\mathbf{a})), \dots, y_{nk} + [0, h]f_n(\mathbf{a})), y_{nk} + hf_n(y_{1k} + [0, h]f_1(\mathbf{a})), \dots, y_{nk} + [0, h]f_n(\mathbf{a}))\} - \frac{h^3}{12} \psi_i(y_{1k} + [0, h]f_1(\mathbf{a}), \dots, y_{nk} + [0, h]f_n(\mathbf{a})). \quad (14)$$

Рассмотрим вопрос об оценке ширины интервального решения задачи (12)–(13), получаемого по формулам (14).

Используя следующие свойства функции ширины  $\text{wid}(\mathbf{a})$  [3]:

$$1. \text{wid}(\mathbf{a} + \mathbf{b}) \leq \text{wid}(\mathbf{a}) + \text{wid}(\mathbf{b}),$$

$$2. \text{wid}(\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}) \leq \|\mathbf{a}\| \text{wid}(\mathbf{b}) + \|\mathbf{b}\| \text{wid}(\mathbf{a}),$$

имеем

$$\text{wid}(y_{ik+1}) \leq \text{wid}(y_{ik}) + \text{wid}\left\{\frac{h}{2} [f_i(y_{1k}, \dots, y_{nk}) + f_i(y_{1k} + hf_1(y_{1k} + [0, h]f_1(\mathbf{a})), \dots, y_{nk} + [0, h]f_n(\mathbf{a})), y_{2k} + hf_2(y_{1k} + [0, h]f_1(\mathbf{a})), \dots, y_{nk} + [0, h]f_n(\mathbf{a})), \dots, y_{nk} + hf_n(y_{1k} + [0, h]f_1(\mathbf{a})), \dots, y_{nk} + [0, h]f_n(\mathbf{a}))]\right\} - \text{wid}\left\{\frac{h^3}{12} \psi_i(y_{1k} + [0, h]f_1(\mathbf{a}), \dots, y_{nk} + [0, h]f_n(\mathbf{a}))\right\} + \text{wid}(y_{ik}) + [hl + \frac{l^2 h^2}{2} n] \sum_{j=1}^n \text{wid}(y_{jk}) + h^3 \left\{ \frac{l^2 n}{2} \sum_{j=1}^n [\text{wid}(f_j(\mathbf{a})) + \|f_j(\mathbf{a})\|] + \frac{1}{12} \omega(\psi_i(\mathbf{a})) \right\}.$$

Обозначая  $c = \frac{1}{2} l^2 n \sum_{j=1}^n [\text{wid}(f_j(\mathbf{a})) + \|f_j(\mathbf{a})\|] + \frac{1}{12} \text{wid}(\psi_i(\mathbf{a}))$  и  $\frac{hl}{2} \leq \frac{h_0 l}{2} = \delta$ , имеем

$$\text{wid}(y_{ik+1}) \leq \text{wid}(y_{ik}) + [2 + 2n\delta] \delta \sum_{j=1}^n \text{wid}(y_{jk}) + ch^3$$

Далее, положив,  $r = [2 + 2n\delta] \delta$  получаем

$$\text{wid}(y_{ik+1}) \leq \text{wid}(y_{ik}) + r \sum_{j=1}^n \text{wid}(y_{jk}) + ch^3.$$

Подставим в правую часть последнего неравенства вместо  $\text{wid}(y_{ik})$  из неравенства  $\text{wid}(y_{ik}) \leq \text{wid}(y_{ik-1}) + r \sum_{j=1}^n \text{wid}(y_{jk-1}) + ch^3$  и получим верхнюю оценку, что

$$\text{wid}(y_{ik+1}) \leq \text{wid}(y_{ik-1}) + 2r \sum_{j=1}^n \text{wid}(y_{jk-1}) + r^2 n \sum_{j=1}^n \text{wid}(y_{jk-1}) + (r+2)ch^3$$

Продолжая таким образом соответствующие подстановки, т.е. подставляя, вместо  $\text{wid}(y_{ik-1})$ ,  $\text{wid}(y_{ik-2})$

и т.д. их верхние оценки, при условии  $|rn| < 1$ , получим окончательную оценку:

$$\text{wid}(y_{ik+1}) \leq \text{wid}(y_{i0}) + M \sum_{j=1}^n \text{wid}(y_{j0}) + N_1 h^2, \quad (15)$$

где

$$M = kr + r \max_{1 \leq m \leq k} (\mathbf{a}_m) \frac{1}{1 - rn},$$

$$N_1 = \left[ (k+1)r + r \max_{1 \leq m \leq k} (\mathbf{b}_m) \frac{1}{1 - rn} \right] \frac{2c}{l[2 + 2n\delta] \delta}.$$

Полученная оценка показывает, что данный метод имеет второй порядок.

### Список литературы

1. Дмитриевский А.А. Внешняя баллистика. – М: Машиностр-е, 1979.
2. Kearfott R.B. Standardized notation in interval analysis / R.B. Kearfott, M.T. Nakao, A. Neumaier, S.M. Rump, S.P. Shary, P. Hentenryck. – 2005 [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.ict.nsc.ru/interval/InteNotation.ps>
3. Калмыков С.А. Методы интервального анализа / С.А. Калмыков, Ю.И. Шокин, З.Х. Юлдашев. – Новосибирск: Наука, 1986.

# Финансовая устойчивость и инвестиционная привлекательность промышленных предприятий Свердловской области

УДК 336.648

DOI 10.21661/r-130109

## Financial stability and investment attractiveness of industrial enterprises in the Sverdlovsk region

Аннотация

**Илюхин Алексей Александрович** – канд. экон. наук, доцент, профессор кафедры политической экономики ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет» Россия, Екатеринбург.

*В статье исследуются вопросы финансовой стабильности и инвестиционной привлекательности промышленных предприятий Свердловской области на основе качественного статистического анализа кредиторской задолженности. Проведён анализ структуры кредитования промышленных предприятий Свердловской области. Сделаны выводы по качественному составу кредиторской задолженности и прогнозы развития процессов кредитования промышленных предприятий Свердловской области.*

**Ключевые слова:** финансовая устойчивость, кредитование предприятий, заём, средства, кредиторская задолженность.

**Keywords:** financial stability, lending to enterprises, loan, money, accounts payable.

### Annotation

*The article investigates the issues of financial stability and investment attractiveness of industrial enterprises in the Sverdlovsk region, based on the qualitative statistical analysis of accounts payable. The author has analyzed the structure of lending to industrial enterprises in the Sverdlovsk region and presented conclusions on the composition of accounts payable and forecasts of lending processes development of the industrial enterprises in the Sverdlovsk region.*

**Ilyukhin Aleksey Aleksandrovich** – candidate of economic sciences, associate professor, professor of the Department of Political Economy FSBEI of HE “Ural State University of Economics”, Russia, Yekaterinburg.

Достижение общественно важных целей новой индустриализации, переход на цифровую экономику, инновационное развитие национальной экономики, экономики региона, предполагает не только внедрение новых технологий, обновление и оснащение по последнему слову техники индустриальных производств, но и обеспечение постоянного притока финансовых ресурсов и обновления квалифицированных кадров, которые собственно и составляют основу трудового потенциала экономики.

Реализация в этих условиях социально-экономических глобальных проектов обуславливает совместное финансирование, как со стороны органов власти, так и привлеченных частных инвесторов, заинтересованных в финансировании инновационных проектов и высокотехнологичных производств.

Эти проекты по сути своей призваны внедрять новые технологии, которые должны способствовать улучшению качества жизни населения региона, создавать новые рабочие места. Но при реализации данных проектов население региона может послужить источником для формирования финансового и трудового потенциала отрасли, поскольку является непосредственным участником перехода на обновленный тип экономики региона.

Следовательно, региональные органы власти являются центральным связующим звеном, влияющим непосредственно на ускорение или замедление перехода на новый тип промышленного развития региональной экономики, поскольку они обладают как всей полнотой власти, так и информационной базой, и управляют инвестиционными потоками.

Процессы новой индустриализации обусловлены целым комплексом технико-технологических, социально-экономических и организационных факторов. Главными факторами новой индустриализации являются: формирование кадрового потенциала, технологическое развитие, формирование привлекательного инвестиционного климата, развитие социально-экономических институтов, институциональное оформление рынков и эффективный спрос.

При исследовании институциональных факторов, прямо или опосредованно вызывающих структурные сдвиги новой индустриализации, многие отечественные ученые, такие как: Е.Г. Анимца, Я.П. Силин, О.А. Романова выделяют взаимосвязь между технико-экономической, финансовой и социально-институциональной сферами [1, с. 72] и отмечают влияние «системы социального и политического регулирования» [5, с. 46].

Таблица 1

Аналитические показатели кредиторской задолженности группировки промышленных предприятий Свердловской области, за 2011–2015 гг.

Группировка предприятий по величине кредиторской задолженности, руб.		Среднее значение ряда	Среднее значение кредиторской задолженности, руб.	Абсолютный прирост, %		Темп роста, %		Темп прироста, %		Абсолютное значение 1% прироста
				Цепной	Базисный	Цепной	Базисный	Цепной	Базисный	
5 059 344,86	5 902 074,17	8 010 381,94	19 047,25	-738 532,25	-205 279,15	0,03	0,08	-99,97	-99,92	7 575,80
10 115 720,72	10 958 450,03	15 594 945,73	3 770 141,60	3 147 124,85	3 545 815,20	6,05	16,81	-93,95	-83,19	6 230,17
20 228 472,44	21 071 201,75	30 764 073,31	144 242,40	-6 285 257,60	-80 084,00	0,02	0,64	-99,98	-99,36	64 295,00
30 341 224,15	31 183 953,46	45 933 200,89	5 740 500,00	5 372 166,67	5 516 173,60	15,59	25,59	-84,41	-74,41	3 683,33
40 453 975,87	41 296 705,18	61 102 328,46	189 000,00	30 359,00	-35 326,40	1,19	0,84	-98,81	-99,16	1 586,41
50 566 727,59	51 409 456,90	76 271 456,04	48 566,80	4 223,80	-175 759,60	1,10	0,22	-98,90	-99,78	443,43
51 409 456,90	52 252 186,21	77 535 550,01	54 065,00	5 498,20	-170 261,40	1,11	0,24	-98,89	-99,76	485,67
52 252 186,21	53 094 915,52	78 799 643,97	111 576,20	57 511,20	-112 750,20	2,06	0,50	-97,94	-99,50	540,65
53 094 915,52	53 937 644,83	80 063 737,94	11 285 823,50	11 174 247,30	11 061 497,10	101,15	50,31	1,15	-49,69	1 115,76
53 937 644,83	54 780 374,14	81 327 831,90	47 345,00	-11 238 478,50	-176 981,40	0,00	0,21	-100,00	-99,79	112 858,24
54 780 374,14	55 623 103,45	82 591 925,87	265 896,00	218 551,00	41 569,60	5,62	1,19	-94,38	-98,81	473,45
55 623 103,45	56 465 832,76	83 856 019,83	94 974,00	-170 922,00	-129 352,40	0,36	0,42	-99,64	-99,58	2 658,96
56 465 832,76	57 308 562,07	85 120 113,80	26 240,80	-68 733,20	-198 085,60	0,28	0,12	-99,72	-99,88	949,74
57 308 562,07	58 151 291,38	86 384 207,76	28 670,40	2 429,60	-195 656,00	1,09	0,13	-98,91	-99,87	262,41
58 151 291,38	58 994 020,69	87 648 301,73	2 969,00	-25 701,40	-221 357,40	0,10	0,01	-99,90	-99,99	286,70
58 994 020,69	59 836 750,00	88 912 395,69	73 592,25	70 623,25	-150 734,15	24,79	0,33	-75,21	-99,67	29,69

Финансовая устойчивость предприятия главная характеристика его финансовой стабильности, наиболее репрезентативный показатель инвестиционной привлекательности. Управление финансовой устойчивостью обеспечивает стабильное поступательное развитие производства и его высокую эффективность. Кредиторская задолженность основной фактор стабилизации финансовой устойчивости. В условиях формирования новой модели развития национальной и региональной экономики [2, с. 71] реализация вопросов инвестиционной привлекательности предприятий обеспечивает стабильные источники роста.

Исследуя финансовую устойчивость промышленных предприятий Свердловской области, мы проанализировали [3] динамику и качество их кредиторской задолженности [4], полученные результаты отражены в таблице 1.

Исходя из средних значений кредиторской задолженности промышленных предприятий Свердловской области в 2011 – 1111461,06 руб.; 2012 г. – 1789810,84 руб.; 2013 г. – 1956508,62 руб.; 2014 г. – 3168766,45 руб.; 2015 г. – 15378457 в целом просматриваются тенденции роста кредиторской задолженности. Так, например, кредиторская задолженность в 2012 г. выросла на 61%, а в 2015 г. на 385,3%. Увеличение кредиторской задолженности создает угрозу финансовой устойчивости предприятия и делает необходимым

привлечение дополнительных источников финансирования.

Таким образом, средний объем кредиторской задолженности промышленных предприятий Свердловской области за 2011–2015 гг. составил 4681001 руб. Величина среднегодового абсолютного прироста за исследуемый период – 2991294,75 руб. в год. Применяя метод наименьших квадратов, сделаем прогноз кредиторской задолженности на 2018–2019 гг., получаем:

$$\hat{y}_{t_{2018}} = 4681001 + 2991294,75 \times 5$$

$$\hat{y}_{t_{2019}} = 4681001 + 2991294,75 \times 6$$

Наибольшая концентрация предприятий с высокой кредиторской задолженностью сосредоточена в г. Екатеринбурге, Нижнем Тагиле, Березовском. Безусловно, этот показатель влияет на их финансовую устойчивость и инвестиционную непривлекательность. Прогноз средней кредиторской задолженности промышленных предприятий Свердловской области на 2018–2019 гг. сделанный нами на основании корреляционно – регрессионного анализа методом аналитического выравнивания показал, что в среднесрочной перспективе на 2018–2019 гг. ожидается увеличение кредиторской задолженности и поэтому данные тенденции и перспективы требуют особого внимания со стороны финансового менеджмента региона.

**Список литературы**

1. Анимица Е.Г. Средний Урал на пути к новой индустриализации / Е.Г. Анимица, Я.П. Силин // Экономика региона. – 2013. – №3 (35).
2. Илюхин А.А. Формирование новой модели развития национальной и региональной экономики: Материалы III всероссийского симпозиума по региональной экономике сборник докладов / А.А. Илюхин, Л.Н. Куклина, С.И. Пономарева; отв. редактор А.И. Татаркин. – 2015. – С. 71–75.
3. Статистика: практикум для бакалавров-менеджеров, магистров и аспирантов всех направлений подготовки / М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. гос. экон. ун-т; сост.: Н.М. Сурнина, С.В. Илюхина. – Екатеринбург: Издательство УрГЭУ, 2015. – 49 с.
4. Сетевое издание «Информационный ресурс СПАРК» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.spark-interfax.ru/promo/>
5. Романова О.А. Новый технологический облик базовых отраслей промышленных регионов РФ / О.А. Романова, Д.В. Сиротин / Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2015. – №5 (41).

## Особенности сельскохозяйственного кредитования в Свердловской области

УДК 336.717.061.1

DOI 10.21661/r-130110

## Features of agricultural lending in the Sverdlovsk region

Аннотация

**Илюхина Светлана Викторовна** – канд. экон. наук, доцент кафедры статистики, эконометрики и информатики ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», Россия, Екатеринбург.

### Ключевые слова:

сельскохозяйственное производство, убыточность производства, сбалансированная структура села, сельскохозяйственные кредиты, финансовая поддержка сельскохозяйственного производства.

### Keywords:

agricultural production, loss of production, balanced structure of the village, agricultural loans, financial support for agricultural production.

### Annotation

*This paper justifies balanced policy of rural development through loan support programs for agricultural producers. The authors have analyzed the data on profit, loans and credits of 74 agricultural enterprises of the Sverdlovsk region and provided an obtained information in the article. They also have justified the state support of agricultural loans and balanced development of the village.*

**Ilyukhina Svetlana Viktorovna** – candidate of economic sciences, associate professor of Statistics, Econometrics and Computer Science Department FSBEI of HE “Ural State University of Economics”, Russia, Yekaterinburg.

**М**отивация труда и экономические результаты в сельском хозяйстве прямо связаны с развитием социальной инфраструктуры. В системе факторов, влияющих на результативность производства, следует учитывать условия, определяемые социальной инфраструктурой. Институты социальной инфраструктуры создают предпосылки для расширенного воспроизводства рабочей силы и привлечения и закрепления квалифицированных специалистов. Наполненная социальная инфраструктура позволяет освободить работника от множества бытовых проблем, способствует личностному росту, предоставляет ему больше свободного времени, что в сумме обеспечивает его эффективное и мотивированное участие в хозяйственной деятельности [1, с. 249]. При этом комплексное развитие сельскохозяйственных территорий тормузится сезонностью и убыточностью производства.

Проблема безубыточности сельскохозяйственного производства актуальна для экономики во все времена, для всех стран. Создание экономического механизма оптимизации доходов и расходов сельхозпредприятий тесно связано с использованием заёмных средств.

Вопросы сельскохозяйственного кредитования были исследованы нами в Свердловской области. Проанализирована выборочная совокупность сельскохозяйственных предприятий – более 50% (74 предприятия), что удовлетворяет требованиям репрезентативности данных. Средняя прибыль сель-

хозпредприятия, обеспечивающая безубыточность составила 50 569 тыс. руб. Из всей рассмотренной совокупности таковыми признаны 72%, следовательно, убыточными являются 26–28%, данные колеблются, так как некоторые хозяйствующие субъекты не предоставили информацию, некоторые из них закрылись. Убытки в среднем составили – 16 024 тыс. руб. Следовательно, исходя из априорности убыточности ведения сельского хозяйства на территории рискованного земледелия, к категории которой относится собственно Свердловская область, без дополнительного финансового рычага в виде заёмных средств, выжить отрасли представляется затруднительным.

Сельхозпредприятия берут займы и кредиты в основном у других предприятий в денежном и в натуральном виде (так называемый товарный кредит): например, берут весной культуры для выращивания и отдают осенью после продажи. Средняя сумма займов одного сельхозпредприятия, 160 590 тыс. руб.

Банки (по предоставленным данным) денежные кредиты сельхозпредприятиям не выдают вообще [4]. Однако, по нашему мнению, банковские кредиты некоторым сельхозпредприятиям все-таки выдаются на различных условиях, не зря ведь для этого существует поддержка государства. А данных нет, так как организации не обязаны выставлять свою кредитную историю, делают это только самые крупные промышленные предприятия.



Число кредитованных банками сельхоз предприятий совсем небольшое, потому что аграрная сфера в нашем регионе является рискованной деятельностью, что повышает риски невозврата ссуд, с чем кредитные организации не хотят иметь дело. Другие банки не выделяют особых кредитов для сельскохозяйственных предприятий. Их кредитуют на таких же условиях, как другие юридические лица.

В России государство оказывает поддержку сельскохозяйственным предприятиям, через банки: Альфа-Банк, Промсвязьбанк, Банк ВТБ, Газпромбанк, Райффайзенбанк, Росбанк, Банк «Открытие» [4].

Инвестиционные цели – финансирование мероприятий по приобретению основных средств, модернизации и реконструкции производства, запуску новых проектов/производств. Допускается финансирование текущих расходов, связанных с реализацией инвестиционного проекта (не более 30% от совокупной величины инвестиционных кредитов).

Проведенный структурный анализ данных по прибыли, займам и кредитам 74 сельскохозяйственных предприятий Свердловской области за 2013–2015 года выявил следующее [2].

На возмещение части процентной ставки по инвестиционным кредитам (займам) на развитие растениеводства, переработки и развития инфраструктуры и логистического обеспечения рынков продукции растениеводства от общей суммы идет 13%, 73,9% из федерального бюджета, 26,1% из бюджета субъекта РФ. Возмещение части процентной ставки по инвестиционным кредитам (займам) на развитие животноводства, переработки её продукции, развития инфраструктуры и логистического обеспечения рынков продукции животноводства: 33,7% от общей суммы, 86,5% от федерального бюджета, остальное от бюджета субъекта РФ.

Возмещение части процентной ставки по инвестиционным кредитам (займам) на строительство и реконструкцию объектов молочного скотоводства: 6,6% от общей суммы, 63,9% от федерального бюджета, 36,1% от бюджета субъекта РФ. По краткосрочным кредитам (займам) на развитие животноводства, переработки и реализации продукции животноводства: 21,6% от общей суммы, 43,5% от федерального бюджета, 56,5% от бюджета субъекта РФ. По краткосрочным кредитам (займам) на развитие растениеводства, переработки и реализации продукции растениеводства: от общей суммы – 9,5%, из федерального бюджета – 64,7%; на разви-

тие молочного скотоводства – от общей суммы – 5,9%, из федерального бюджета – 59,7%, на переработку продукции растениеводства и животноводства в области развития оптово-распределительных центров – от общей суммы – 5,9%, от федерального бюджета – 63,4%; по долгосрочным, среднесрочным и краткосрочным кредитам, взятым малыми формами хозяйствования 2,9%, от федерального бюджета 62,8%.

Инвестиционные кредиты занимают 54,1% от всех возмещений, краткосрочные кредиты – 42,9%, что говорит о том, что государство поддерживает больше инвестиционные кредиты, направленные на развитие, а также краткосрочные кредиты (займы), направленные на развитие.

Все это относится к большим и средним формам хозяйствования. Поддержание малых форм хозяйствования по долгосрочным, среднесрочным и краткосрочным кредитам составляет всего 2,9%, что говорит о том, что государственная поддержка на это не направлена.

Возмещение части процентной ставки по кредитам реализуется в большей степени за счёт средств федерального бюджета и составляет 68,3%, остальное за счёт средств субъекта РФ. На развитие растениеводства возмещается – 23,3%, животноводства – 30,7%, молочного скотоводства – 12,5%, переработки продукции растениеводства и животноводства – 5,9%.

Приведённые выше результаты аналитических расчётов позволяют с уверенностью утверждать, что в Свердловской области государственная поддержка направлена в основном на развитие животноводства и растениеводства, что составляет 54% от общей суммы по возмещению процентной ставки. На развитие производства молочной продукции 12,5%. На развитие переработки продукции растениеводства и животноводства 5,9% от общей суммы возмещения процентной ставки. Направление государственной поддержки в большей степени на животноводства, далее растениеводства; в меньшей степени на молочное скотоводство, и совсем небольшой процент приходится на поддержку малых форм хозяйствования. Возмещения происходят в основном за счёт федерального бюджета. Всё это безусловно способствует не только развитию производства на селе, но и формирует благоприятную социальную инфраструктуру [2, с. 14], укрепляя экономическую мотивацию населения.

#### Список литературы

1. Илюхин А.А. Социальная инфраструктура и трудовые ресурсы сельских территорий / А.А. Илюхин, С.В. Илюхина // Экономика региона. – 2011. – №4. – С. 249–253.
2. Лавров В.Н. Перспективы взаимодействия социальной инфраструктуры и трудового потенциала села / В.Н. Лавров, С.В. Илюхина // Челябинский гуманитарий. – 2009. – Т. 1. – №7. – С. 14–20.
3. Сетевое издание «Информационный ресурс СПАРК» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.spark-interfax.ru/promo/>
4. Министерство сельского хозяйства Свердловской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gp.specagro.ru/region/66>

# Совершенствование подходов к оценке финансового состояния хозяйствующих субъектов

УДК 33  
DOI 10.21661/r-118486

## The improvement of approaches to assessment of the financial condition of economic entities

Аннотация

**Сенько Александр Евгеньевич** – магистрант ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», Россия, Владивосток.

*По мнению автора, отсутствие единых подходов к расчету финансовых показателей, многозначность толкования их значений и несовершенство информационного обеспечения финансового анализа препятствует повышению эффективности хозяйствующих субъектов, осуществляющих свою деятельность в условиях рыночной экономики. Существующий подход к определению финансового состояния предприятия не всегда даёт требуемый качественный результат оценки его финансово-хозяйственной деятельности. При анализе финансового состояния хозяйствующих субъектов целесообразно учитывать их отраслевую специфику, размеры и организационную структуру, стратегию развития и положение на конкурентном рынке производимых товаров и оказываемых услуг.*

**Ключевые слова:** хозяйствующие субъекты, оценка финансового состояния, платежеспособность, ликвидность.

**Keywords:** economic entities, assessment of the financial status, solvency, liquidity.

### Annotation

*According to the author, the lack of unified approaches to the calculation of financial indicators, the multiple interpretations of their meanings and the imperfection of information support of financial analysis hamper the effectiveness of economic entities operating under market principles. The existing approach to determining the financial condition of an enterprise does not always give the required qualitative result of an evaluation of its financial and economic activities. While analyzing the financial status of economic entities, it would be useful to take into account their industry particularities, size and organizational structure, development strategy and competitiveness in the market for goods and services.*

**Senko Aleksandr Evgenyevich** – graduate student FSAEI of HE “Far Eastern Federal University”, Russia, Vladivostok.

**Р**ыночные реформы, проводимые в Российской Федерации, послужили основой для кардинальных преобразований не только во всех отраслях национальной экономики, но и привели к изменениям в деятельности хозяйствующих субъектов всех форм собственности.

В свою очередь, переход хозяйствующих субъектов к новым формам хозяйствования, изменили роль и задачи финансового анализа их деятельности, проявились и пока не решены проблемы как теоретического, так практического характера, в части выработки более эффективных механизмов оценки финансового состояния, снижающих к минимуму риск ошибок экономического характера.

Правильная оценка финансового состояния хозяйствующих субъектов относится к наиболее важным критериям поступательного и эффективного развития российского общества, не только в разрезе их финансо-

вого благополучия, но и общего состояния национальной экономики.

Это связано с тем, что заниженная оценка финансового состояния хозяйствующих субъектов приводит к отсутствию у них ресурсов не только для дальнейшего развития собственного производства, но и для осуществления текущей деятельности, что в конечном итоге может стать причиной неплатежеспособности и даже банкротства.

В то же время завышенная оценка финансового состояния хозяйствующих субъектов может свидетельствовать не только об эффективной организации финансового менеджмента, но и об отягощении их затратами и излишними запасами и резервами.

В настоящее время изучение финансового состояния хозяйствующих субъектов активно интегрирует в себе достижения современной экономической науки, пополняется методиками и подходами из области

управления рисками, оценки денежных потоков, реальных опционов и справедливой стоимости, но при этом проблема многокритериальности их выбора пока не решена [6].

Вопросам оценки финансового состояния хозяйствующих субъектов посвящено большое количество работ как отечественных, так и зарубежных исследователей, предлагающих разнообразные оценочные коэффициенты и методики, включающие в себя различные показатели.

Существующая множественность теоретического и методологического обоснования оценки финансового состояния хозяйствующих субъектов, в значительной степени снижает возможность эффективного формирования и использования применяемых управленческих инструментов и механизмов.

Адаптация зарубежных методик оценки финансового состояния к национальной экономике не всегда является успешной, что во многом связано с существующими национальными различиями в учёте финансово-хозяйственных операций [8].

По мнению автора, необходимо уточнить трактовку термина «финансовое состояние» в связи с тем, что до сих пор не сформулировано однозначного определения, и далеко не все ученые-экономисты, рассматривают его как научную категорию.

В российской научной экономической литературе при исследовании финансового состояния хозяйствующих субъектов, различных размеров и форм собственности, используется разная терминология, в зависимости от точки зрения автора, принадлежащего к соответствующей научной школе.

По мнению Э.Т. Коршуновой, причины такого широкого использования данных понятий обусловлены не только их универсальностью, но и их противоречивостью, недоработанностью концепции устойчивого развития, особенно в её экономическом аспекте, неполнотой информации для осуществления измерения степени устойчивости и принятия грамотных управленческих решений, отсутствием единого формализованного подхода к решению этого вопроса [17].

Проведённый анализ трактовок финансового состояния хозяйствующих субъектов, позволил сделать следующие выводы:

- использование различных трактовок финансового состояния, таких как финансовая или экономическая устойчивость [22; 9; 10], финансовая надёжность [18; 24], конкурентоспособность [1; 19; 20; 5], экономическая категория [10; 3];
- использование обобщающих определений трактовок финансового состояния, выражающих личное мнение исследователя [2; 4; 12; 16; 21; 23];
- некоторые исследователи, адаптируя зарубежные подходы к российским условиям хозяйствования, понимают под финансовым состоянием предприятия его имущественное положение, ликвидность, деловую активность, стоимость бизнеса и т. д. [11; 13].

На основании вышесказанного, можно сделать вывод о том, что в предлагаемых определениях финансового состояния, не совсем четко прослеживаются

связи и различия между такими категориями, как устойчивость, платежеспособность, ликвидность, и в большинстве случаев используется понятие финансовая устойчивость, которая в научной литературе трактуется, как экономическая, производственная, деловая, инвестиционная и т. д.

Следовательно, финансовое состояние хозяйствующего субъекта представляет собой неотъемлемую часть ведения бизнеса, с помощью которой задаются условия для формирования достаточной ликвидности, доходности, оптимальной финансовой структуры капитала.

Оценка финансового состояния хозяйствующего субъекта необходима в случае ликвидации, реструктуризации и реорганизации; купли-продажи или аренды; переоценки финансовых активов; получения кредитов и займов; страхования имущества; процедуры банкротства с принудительной продажей хозяйствующего субъекта.

Актуальность проведения оценки финансового состояния хозяйствующего субъекта обусловила использование различных методик, предложенных Л.Т. Гиляровской, О.В. Ефимовым, В.В. Ковалевым, и др., которые основываются, прежде всего, на оценке имущества и источников его формирования.

В то же время, при таком подходе оцениваются только отдельные стороны финансового состояния хозяйствующего субъекта, не в полной мере проявляются взаимоотношения с партнерами по бизнесу, а общая оценка распадается на отдельные элементы.

В зависимости от удовлетворительной или неудовлетворительной оценки финансового состояния зависит возможность хозяйствующего субъекта привлекать заёмные ресурсы.

Кроме того, реалистичное финансовое состояние хозяйствующего субъекта отражает его привлекательность для всех участников экономических отношений (бюджетов органов публичной власти всех уровней, внебюджетных фондов, инвесторов, акционеров, партнеров по бизнесу и т. д.) и является основой экономической стабильности.

Финансовый анализ помогает оценить не только текущее экономическое состояние хозяйствующего субъекта, но и способствует составлению плана производственной и финансовой деятельности организации на будущий период.

Оценка показателей платежеспособности и финансовой устойчивости позволяет оценить вероятность банкротства и определить «слабые» места хозяйствующего субъекта, для устранения которых необходимо разработать определенный комплекс мероприятий.

Стабильное финансовое состояние хозяйствующего субъекта формируется на протяжении всей его финансово-хозяйственной деятельности, которое зависит от выполнения им своего производственного плана и других показателей, имеющих натурально-вещественную природу.

Достижение запланированных показателей ведёт к увеличению финансовой устойчивости хозяйствующего субъекта, поэтому при исследовании его финансовой

стабильности необходимо учитывать эффективность производственного и персонального менеджмента, менеджмента снабжения и др. [14].

Если говорить о практической стороне вопроса, то здесь существует проблема интерпретации результатов финансового анализа.

Авторы многих научных исследований отмечают, что анализ финансово-хозяйственной деятельности российских предприятий на основании существующих подходов и методов, позволяет сделать вывод о том, что многие из них имеют неудовлетворительное финансовое состояние, однако, его длительный срок, и зачастую достижение плановых показателей, не позволяет сделать однозначный вывод о том, что они находятся в экономически опасном состоянии или в предбанкротном периоде [15].

Очевидно, что строительные предприятия и, например, предприятия розничной торговли имеют а priori несопоставимую структуру баланса, в связи с чем при анализе их финансового состояния следует проводить дополнительные аналитические процедуры, сопряженные с внутриотраслевыми сопоставлениями.

Вместе с тем современные способы оценки финансового состояния хозяйствующего субъекта должны не только обеспечивать детальную оценку или экспресс-оценку его финансового состояния, но и предоставлять

информацию, достаточную для принятия собственниками соответствующих управленческих решений.

В то же время не совсем корректно применять общий подход к оценке финансового состояния хозяйствующих субъектов, не учитывая их размеры, внутреннюю структуру, принципы построения и управления, принимая во внимание только мотивы извлечения и, соответственно, распределения прибыли.

К примеру, оценка финансового состояния малого бизнеса, будет отличаться от среднего бизнеса, а тем более для крупных интегрированных бизнес-структур (финансово-промышленных групп, холдингов, альянсов, ассоциаций и союзов) [7].

Следовательно, финансовое состояние хозяйствующего субъекта один из важнейших показателей, выступающих, в качестве характеристики его финансово-хозяйственной деятельности, отражающей как производственный потенциал, так и использование собственных и заемных денежных ресурсов.

По мнению автора, реалистичная оценка финансового состояния хозяйствующего субъекта, отражает его финансовую устойчивость, платежеспособность и достаточность денежных средств (как собственных, так и заемных) для устойчивого функционирования, и стабильного развития.

### Список литературы

1. Аблаев А.Р. Выбор метода оценки конкурентоспособности предприятия / А.Р. Аблаев, Р.Р. Аблаев // Вестник СевНТУ. – 2012. – №130. – С. 3–7.
2. Берёзкин Ю.М. Финансовый менеджмент: Учеб. пособие / Ю.М. Берёзкин, Д.А. Алексеев. – Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2012. – С. 301.
3. Бородин А.И. Эволюция подходов к определению денежных потоков предприятия / А.И. Бородин, И.В. Ишина, Н.Н. Наточеева, А.Н. Сорочайкин // Вестник СамГУ. – 2013. – №1 (102). – С. 125–131.
4. Бочаров В.В. Финансовый анализ. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2009. – С. 14.
5. Бузова И.Л. Коммерческая оценка инвестиций. – СПб.: Питер, 2011. – С. 129.
6. Глисин А.Ф. Рыночная оценка активов отечественных кредитных организаций: особенности и методы проведения // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. – 2014. – №6–2. – С. 273–279.
7. Глухов В.В. Дискуссионные вопросы содержания категории «финансы хозяйствующих субъектов»: развитие теоретических аспектов // Финансы и кредит. – 2013. – №13 (541). – С. 71–80.
8. Глухов В.В. О формировании деликт-менеджмента домашних хозяйств / В.В. Глухов, Ю.В. Рожков, Г.П. Старинов // Сибирская финансовая школа. – 2014. – №4. – С. 30–34.
9. Грачев А.В. Финансовая устойчивость предприятия: критерии и методы оценки в рыночной экономике: Учеб. пособие / А.В. Грачев. – 3-е изд., перераб. М.: Дело и Сервис. – 2010. – С. 57.
10. Елецких С.Я. Анализ теоретических подходов к трактовке сущности понятия «финансовая устойчивость предприятия» // Экономика промисловості. – 2009. – №1 (44). – С. 188–196.
11. Елецких С.Я. Структура механизма управления финансово устойчивым развитием предприятия // Экономика и управление. – 2012. – №2. – С. 15–22.
12. Имангулов В.Р. Система показателей финансовой устойчивости организации и анализ действующих методик их определения // Аудит и финансовый анализ. – 2010. – №5.
13. Киров А.В. Управление финансовой устойчивостью в контексте управления результатами деятельности фирмы // Вестник института экономики Российской Академии наук. – 2011. – №3. – С. 305–313.
14. Колмаков В.В. Разработка механизма эффективного управления региональной собственностью: Автореф. дис. ... канд. экон. наук / Тюменская государственная архитектурно-строительная академия. – Тюмень, 2005. – С. 22.
15. Колмаков В.В. Совершенствование подходов и методик анализа финансового состояния предприятия / В.В. Колмаков, С.Ю. Коровин // Вестник НГИЭИ. – 2015. – №5 (48) – С. 67–73.
16. Ковалев В.В. Финансы организаций (предприятий): Учебник / В.В. Ковалев, Вит. В. Ковалев. – М.: Проспект, 2014. – С. 106.;

17. Коршунова Э.Т. Порядок оценки устойчивости экономического развития промышленного предприятия // Экономические науки. – 2013. – №1. – С. 81–84.
18. Котляр Э.А. Оценка надежности хозяйствующих субъектов. Опубликовано 31 декабря 2002 / Э.А. Котляр, Л.Л. Самойлов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vsww.audit-it.ru/articles/audit/al04/40731.html> (дата обращения: 18.01.2016).
19. Матвеева М. А. Определение инвестиционной привлекательности предприятия путем анализа его финансового состояния // Проблемы современной экономики. – 2012. – №4. – С. 65–67 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-investitsionnoy-privlekatelnosti-predpriyatiya-putem-analiza-ego-finansovogo-sostoyaniya> (дата обращения: 12.02.2017).
20. Матвеева М.А. Финансово-кредитная система. Бюджетное, валютное и кредитное регулирование экономики, инвестиционные ресурсы // Проблемы современной экономики. – 2012. – №4. – С. 44.
21. Мацкевич Ю.И. Эффективные механизмы финансового мониторинга в системе стратегического управления предприятием // Труды Одесского политехнического университета. – 2011. – №3. – С. 100–105.
22. Мацкуляк И.Д. О финансах предприятий // Финансовая экономика. – 2012. – №1. – С. 5–24.
23. Мельник М.В. Анализ финансовой отчетности: Учебное пособие / М.В. Мельник, О.В. Ефимова. – М.: Омега-Л, 2010. – С. 451.
24. Юдина Е.Н. Оценка доступности и надежности источников финансирования компании // Вестник ВГУ. – 2013. – №1. – С. 181–186.

## Контейнерные перевозки

УДК 33  
DOI 10.21661/r-391162

## Container transport

**Шилимов Михаил Викторович** – канд. техн. наук, доцент кафедры «Автомобильные перевозки» ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», Россия, Москва.

**Ульянина Лада Юрьевна** – студентка ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», Россия, Москва.

## Аннотация

*В представленной статье исследователями рассматриваются основные сведения о Транссибирской магистрали, разнообразия контейнеров и их основные преимущества и недостатки.*

**Ключевые слова:**

*контейнерные перевозки, классификация контейнерных перевозок, преимущества контейнерных перевозок.*

**Keywords:**

*container transportation, classification of container transport, benefits of container transport.*

## Annotation

*The researchers of the article discuss basic information on the TRANS-Siberian railway, variety of containers and their main advantages and disadvantages.*

**Shilimov Mikhail Viktorovich** – candidate of technical sciences, associate professor of the “Road Transport” Department FSBEI of HE “Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI)”, Russia, Moscow.

**Ulyanina Lada Yuryevna** – student FSBEI of HE “Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI)”, Russia, Moscow.

*Введение*

**В** наши дни контейнерные перевозки набирают все большую популярность. Активно начали применять последние 50 лет. (Первое применение отмечено в апреле 1956 года). Для контейнерных перевозок существует специальный термин «интермодальная перевозка» – перевозка различными видами транспорта с использованием укрупненной грузовой единицы. Преимущества данного метода безграничны. В данной работе подробно рассмотрена существующая классификация контейнеров и виды перевозимых грузов.

Развитие рынка контейнерных перевозок характеризуется показателем «уровень контейнеризации». Данный показатель последние годы демонстрирует положительную динамику (рис. 1). Исключением является только кризисный 2015 год, однако даже тогда снижение не превысило, в сравнении с предыдущим периодом, 5%.

В определенный период времени стал вопрос о дальнейшем развитии всех сфер мира, включая экономическую. Так произошел процесс глобализации торговли как между отдельными регионами, так и частям света. Для повышения уровня развития были созданы «союзы» между странами (Европейский союз, Ассоциация свободной торговли, соглашение о зоне свободной торговли в Северной Америке (НАФТА). Глобализация

мировой торговли неразрывно связана с интеграцией товарооборота. Для реализации мощностей стран необходимо было создать связующий элемент между членами «союзов» в виде транспортных коридоров. Основной и крупнейший транспортный коридор нашей страны – это Транссибирская магистраль. В Сибири сосредоточена большая часть природных ресурсов России. На её территории сосредоточено: 85% общероссийских запасов свинца и платины, 80% угля и молибдена, 71% никеля, 89% нефти, 95% газа, 69% меди, 44% серебра и 40% золота. Данные преимущества дали толчок для строительства рельсового Великого Сибирского Пути. В настоящее время Транссиб – успешно функционирующий транспортный коридор, берущий на себя значительную часть грузоперевозок по стране. Протяжённость Транссибирской магистрали составляет 9288,2 км. По протяжённости Транссиб занимает первое место на планете. 1777 километров магистрали проходят по европейской территории, а оставшиеся по азиатской.

На рисунке 2 представлено изображение Транссибирского коридора через Россию, связывая Европейскую часть и Дальний Восток.

Тоннаж перевозок по данной магистрали равен 120 млн в год, а длительность перевозки составляет десять дней.

Таблица 1

Основные современные маршруты контейнерных поездов на Транссибе

№	Название	Через какие страны проходит
1.	Восточный ветер	Германия – Польша- Беларусь – Россия и далее на Казахстан и Центральную Азию
2.	Западный ветер	Польша – Германия
3.	Чардаш	Венгрия – Россия транзитом по Украине
4.	Монгольский вектор	Беларусия – Монголия
5.	Монгольский вектор-2	Китай – Германия
6.	Балтика-Транзит	Балтия – Казахстан/Центральная Азия
7.	Северное Сияние	Финляндия – Россия
8.	Меркурий	Калининград/Клайпеда – Москва
9.	Казахстанский вектор	Брест – Алматы – Ташкент
10.		ст. Находка-Восточная – ст. Буловская – ст. Находка-Восточная Китай – Финляндия
11.		Находка-Восточная – Брест/Малашевичи
12.		Находка-Восточная – Москва
13.		Находка-Восточная – Локоть – Алматы
14.		Находка-Восточная – Марцево/Таганрог

В таблице №1 представлены основные маршруты перевозок контейнерами по Транссибирской магистрали.

Для сравнения, транспортировка из Японии (или Кореи) в Европу через море займёт на 15–17 суток дольше, чем по железной дороге.

Для повышения качества перевозок по данной магистрали был сформирован проект «Транссиб за семь суток». В рамках этого проекта было создано технологическое обеспечение, благодаря которому ускорились процессы транспортировки грузов от Дальневосточных портов к западным границам России.

Главная цель проекта – это рост экспортных транспортных услуг путем вовлечения контейнерных перевозок на ж/д транспорт между Японией, северо-западными провинциями Китая и странами Восточной и Западной Европы.

*Контейнер. Основные определения. Классификация*

*Грузовой контейнер* – это единица транспортного оснащения, которая может применяться многократно и предназначена для перевозки, а так же хранения грузов в нем.

Вне зависимости от назначения контейнера все виды стандартизированы по нескольким параметрам: габаритные размеры, масса брутто, размеры присоединения, по конструкции приспособлений присоединения к автоплощадке и к захватывающим механизмам погрузки-разгрузки.

*Классификация контейнеров*

Далее описана классификация, которая составлена из-за особенностей грузов.

Ниже перечислены признаки, по которым подразделяют контейнеры:

- назначение;
- конструкция;
- величинам массы брутто и нетто;
- сфера обращения.

*По назначению.*

По своему назначению контейнеры классифицируют на универсальные и специализированные.

1. Универсальный контейнер – контейнер грузовой, который предназначен для штучных грузов. Его называют универсальный, потому что в нем перевозят грузы широкой номенклатуры, укрупненные грузовые единицы и тарно-штучные грузы. Такой контейнер не рассчитан

на перевозку молочной продукции, мясной, химических товаров, и др.

2. Специализированный контейнер – вид грузового контейнера, который предназначен для грузов уже узкой номенклатуры или определенных видов грузов.

Контейнер-цистерна (танк-контейнер) – вид специализированного контейнера. Выгрузка происходит либо под действием силы тяжести либо под давлением. Данный контейнер рассчитан на перевозку сжиженных газов, жидких или сыпучих грузов. На рисунке 3 представлено изображение контейнера-цистерны.

Грузы, которые можно перевозить в данном контейнере представляют собой жидкообразное вещество. Данный вид контейнера оборудован сливным и наливным отверстиями, которые позволяют поддерживать герметичность оборудования. Из пищевых продуктов такой контейнер предназначен для перевозки спиртосодержащей продукции, молока, соки, масла, воды и т. д. Подробнее написано в Приказе Приказ МПС РФ от 18 июня 2003 г. №25 «Об утверждении Правил перевозок железнодорожным транспортом грузов наливом в вагонах-цистернах и вагонах бункерного типа для перевозки нефтепродукта»;

**Динамика объемов контейнерных перевозок железнодорожным транспортом РФ, млн ДФЭ**

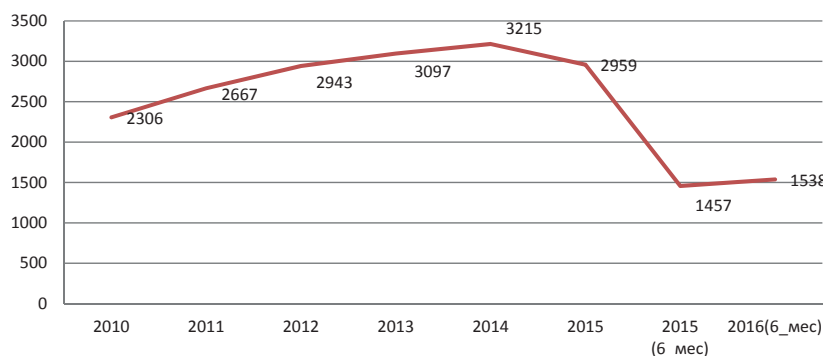


Рис. 1. Динамика объемов контейнерных перевозок ж/д транспортом РФ



Рис. 2. Транссибирская магистраль

– контейнер типа «бок» – вид грузового контейнера, перевозят навалочные грузы. Контейнер имеет прямоугольное строение и дверные проемы. Выгрузка из него происходит под действием силы тяжести. На рисунке 4 представлено изображение контейнера типа «бок».

Главное различие между балк-контейнером и универсальным контейнером является наличие двух систем люков. Такая система облегчает и ускоряет работы погрузки/разгрузки. Такой контейнер предназначен для перевозки гальки, гипса, грунта, руды, сахар, уголь, шлаки, чугун и многое другое. Подробнее написано в Приказе Об утверждении Перечня грузов, которые могут перевозиться железнодорожным транспортом насыпью и навалом (с изменениями на 17 февраля 2015 года);

– контейнер-платформа – вид грузового контейнера, имеющий только основание с полом. Имеет как нижние угловые фитинги, так и верхние угловые фитинги. На рисунке 5 представлено изображение контейнера-платформы.

Незаменим такой контейнер при отправке пиломатериалов, длинномерных железобетонных изделий, труб, металлопродукции;

– изотермический контейнер – специализированный вид грузового контейнера. Внутренние стены из теплоизоляционного материала. На рисунке 6 представлено изображение изотермического контейнера.

Для сохранности свойств многих грузов, их перевозят с поддержанием определенной температуры. В основном в изотермических контейнерах перевозят пищевые продукты (мясо, рыба, фрукты);



Рис. 3. Контейнер-цистерна



Рис. 4. Контейнер типа «бок»



– рефрижераторный контейнер – вид специализированного изотермического контейнера. Такой контейнер имеет холодильное оборудование (например, механический компрессор, абсорбционную установку и т. п.) На рисунке 7 представлено изображение рефрижераторного контейнера.

Рефконтейнеры так же различаются на 3 типа по температурному режиму: 1. Охлаждение – температура колеблется от +2°C до -2°C. 2. Нагрев – выше +2°C. 3. Замораживание – полноценное охлаждение до -25°C. Примеры грузов, которые допускаются к перевозке в рефрижераторных контейнерах: замороженное мясо, рыба мороженая, молочная продукция (маргарин, сметана, творог, сыры), живые растения.

*Описание сокращений и аббревиатур, используемых для классификации контейнеров:*

– DC (Dry Cube), GP (General Purpose), DV (dry Van) – различные обозначения стандартных универсальных контейнеров;

– HC (High Cube) – такое же, как и DC, но более высокий контейнер

или контейнер увеличенного объема. Сейчас его называют «контейнер нового типа». На рисунке 8 представлено изображение двух

контейнеров: универсальный и контейнер типа High Cube (слева на право).

Примеры грузов, подходящие для перевозки в таком контейнере: шкафы, радиаторы, сэндвич-панели и многое другое;

– PW (Pallet Wide) – универсальный контейнер, но чуть шире стандартного, т.е. палетной ширины. Примеры грузов подходящие для перевозки в таком контейнере: трубы, элементы экскаватора, блоки, оборудование и др.

– OT (Open Top) – специализированный контейнер, имеет съемные: крыша из брезентового тента и верхняя торцевая балка над дверями. На рисунке 9 представлено изображение такого контейнера.

Примеры грузов, подходящие для перевозки в таком контейнере: буровое оборудование, стрелы кранов, комбайны и др.;

– HT (Hard Top) – тоже, что OT контейнер, но со съемной металлической крышей;

– UP (Upgraded) – контейнер повышенной прочности и увеличенной грузоподъемности. Примеры грузов, перевозимых в таком контейнере: арматура, узел трактора,



Рис. 5. Контейнер-платформа



Рис. 6. Изотермический контейнер



Рис. 7. Рефрижераторный контейнер



Рис. 8 Контейнеры универсальный и High Cube



Рис. 9. Контейнер типа Open Top

зап. части бурового оборудования, станки т. д.;

– FR (Flat Rack) и PL (Platform) – контейнер-платформа.

*По конструкции.*

По конструкции различают контейнеры на: крытые и открытые; водонепроницаемые и негерметизированные; металлические и из других (полимерных) материалов с металлическим каркасом и многие другие.

*По сфере.*

В основном контейнеры по сфере обращения различаются на международные, магистральные, допущенные к перевозке на одном или нескольких видах транспорта внутри одного государства, внутри-заводские.

*По тоннажу.*

Контейнеры подразделяются на: 3-тонных, 5-тонный, 5-футо-

вый, 6-футовый, 8-футовый, 10-футовый, 20-футовый, 30-футовый, 40-футовый, 45-футовый, 48-футовый, 53-футовый контейнеры.

Ниже представлена таблица (таблица 2), в которой сравниваются контейнеры по размерам и другим параметрам. Основное сравнение проводится между 40 футовыми и 20 футовыми контейнерами одного типа.

В данной таблице представлены основные типы контейнеров и их технико-эксплуатационные характеристики. Зная данные этой таблицы можно легко подобрать тип контейнера для перевозимого груза.

Контейнерные грузоперевозки являются одним из самых эффективных, экономичных и удобных способов доставки груза. Не случайно такой вид перевозок занимает около 70% всех мировых грузопотоков.

Перевозки контейнерами имеют массу преимуществ. А именно:

1. Конструкция любого контейнера подразумевает наличие специальных устройств для быстрого выполнения перегрузочных операций. Так например:

– угловые фитинги, расположенные в углах контейнера обеспечивают установку, штабелирование, закрепление и перегрузку.

– рымные узлы используют для перегрузочных операций.

2. Нижняя часть контейнера снабжена проемами по бокам каркаса. Благодаря им вилочные погрузчики перегружают контейнеры с одного транспортного средства на другое.

3. Транспортировка контейнера в терминале осуществляется при помощи специальных полуприцепов типа «гусиная шея».

4. Контейнеры объединяют грузы и делают как бы одну отправку несколько небольших отправок. Такой груз быстрее и легче перерабатывать и осуществлять погрузо-разгрузочные операции.

5. При отправке контейнерами требования к упаковке груза снижаются. Это позволяет уместить в нем больше груза, но при этом необходимо обеспечить более тщательную загрузку контейнера, что бы груз не получил повреждения.

6. Перевозка становится в разы экономичнее, т.к полностью загруз-

Таблица 2

Сравнение типов контейнеров

Тип контейнера	Внешние габаритные размеры, мм		Размеры дверных проемов, мм			Внутренний объем, м <sup>3</sup>	Масса пустого контейнера, кг	Максимальная загрузка, кг
	Длина	Ширина	Высота	Ширина	Высота			
20-футовый контейнер стандартный	5899	2350	2390	2340	2280	33,0	2200	24300
40-футовый контейнер стандартный	12035	2350	2350	2339	2274	67,0	3700	22900
20-футовый рефрижератор	5425	2275	2260	2258	2216	28,3	3200	20800
40-футовый рефрижератор	11493	2270	2197	2282	2155	57,8	4900	25580
20-футовый с открытым верхом	6060	2440	2590	2340	2290	32,6	2240	21500
40-футовый с открытым верхом	12190	2440	2590	2290	2330	66,7	4350	26300
20-футовая платформа	6060	2440	330	–	–	–	1940	21520
40-футовая платформа	11820	2148	2095	–	–	–	5260	28390

женный контейнер полностью использует объем грузового пространства.

7. Вероятность хищений при отправкой контейнерами уменьшается, т.к. контейнер пломбируется.

8. Составление документов упрощается. Конкретный объем груза (контейнер) требует документации меньше, чем штучные грузы несколькими отправками.

9. Возможность доставки «от двери до двери» или от склада до склада с использованием различных видов транспорта. Благодаря этому контейнеры способствуют развитию интегрированных смешанных перевозок.

10. Практически для любого груза можно подобрать подходящий контейнер, т.к. классификация создавалась из-за разнообразия номенклатуры грузов.

11. Уменьшается потребность в складских площадках, т.к. сам контейнер является мини складом.

12. Срок перевозки грузов ускоряется примерно на 20–30% (если сравнивать с перевозками грузов в крытых вагонах). Это происходит благодаря сокращению времени простоя вагонов под грузовыми операциями.

Несмотря на большое количество внушающих достоинств транспортная сеть контейнеров несовершенна и имеет недостатки. А именно:

1. Необходимы крупные капиталовложения, т.к. стоимость контейнера очень высокая.

2. Необходимость перевозки самих контейнеров до пункта загрузки.

3. Комплексы для переработки контейнеров так же имеют высокую стоимость.

Эффективность перевозки, при ее организации, определяется путем сопоставления преимуществ и недостатков в определенных эксплуатационных условиях, т.е. на конкретной линии или в конкретном регионе.

#### *Заключение*

Проводя анализ контейнерных перевозок можно сделать выводы о том, что контейнер – это современный и эффективный способ перевозки грузов, главным образом за счет объединения штучных грузов.

Контейнерные перевозки способны обеспечить доставку любых видов грузов – от пищевых продуктов, до промышленного оборудования – поскольку контейнеры различаются как по объёму, так и по назначению.

Контейнеры, благодаря своим преимуществам повышают производительность труда, ускоряют обращение грузов, сокращают расходы, повышают сохранность грузов и т. д.

Основной причиной такого малого использования контейнеров является отсутствие в стране достаточно количества как самих контейнеров так и контейнерных терминалов. Так же не хватает специализированного подвижного состава для перевозки контейнеров. Т.е. необходимо осуществлять закупки у других стран или налаживать собственное производство всего необходимого для полноценных контейнерных перевозок.

#### *Список литературы*

1. Виды контейнеров (тонаж) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://gruz-xatt.com/publ/pricepnaja\\_tekhnika/pricepnaja\\_tekhnika/gruzovye\\_kontejnery\\_klassifikacija\\_kontejnerov\\_vidy\\_i\\_tipy\\_kontejnerov/4-1-0-80](http://gruz-xatt.com/publ/pricepnaja_tekhnika/pricepnaja_tekhnika/gruzovye_kontejnery_klassifikacija_kontejnerov_vidy_i_tipy_kontejnerov/4-1-0-80) (дата обращения: 13.12.2016).

2. Виды по футам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://paviol.com/vidy-kontejnerov.html> (дата обращения: 13.11.2016).

3. Диаграмма статистики автоперевозок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.acexpert.ru/archive/pomer-42-619/konteyner-dlya-vashego-malchika.html> (дата обращения: 13.11.2016).

4. Классификация контейнеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tamozhnya-info.ru/logistika/klassifikaciya-kontejnerov.html> (дата обращения: 7.12.2016).

5. Классификация по назначению [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sterh-corp.ru/blog/klassifikaciya-kontejnerov.php> (дата обращения: 7.12.2016).

6. Сокращенные названия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://atm-v.ru/info/measurements> (дата обращения: 13.11.2016).

7. Основы грузозведения: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е.М. Олещенко, А.Э. Горев. – М: Академия, 2005. – 288 с.

## Рецензия

на статью «Моделирование основной задачи внешней баллистики в условиях интервальной недетерминированности данных»  
Б.И. Эсанбаева, А.А. Ибрагимова

## Рецензент

Кирсанов Михаил Николаевич  
д-р физ.-мат. наук, профессор  
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва

Рассмотрена задача о движении материальной точки (центр масс снаряда) под действием внешних сил, зависящих от скорости. Учтена неточность задаваемых параметров. Предлагается алгоритм решения поставленной задачи с применением интервального анализа. Найдены некоторые оценки решения. Для решения привлекается третья производная (рывок). Несмотря на то, что некоторые положения статьи трудно проверяемы, и полагаясь только на ответственность авторов, можно полагать, что результаты будут интересны для практики и их публикация полезна разработчикам соответствующей техники. В статье используется (без пояснений) функция ширины  $wid$ . Заметим, что она применяется только к координате  $y$ , хотя непонятно, почему не оценивается координата  $x$ . Этот момент следовало бы пояснить. Желательно чуть больше введение в проблему и какие-то выводы, а не только констатация, что метод имеет второй порядок.

Д.ф.-м.н, профессор НИУ МЭИ

ПОДПИСЬ Кирсанова М.Н.  
ЗАВЕРЯЮ  
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР  
ООО «ЦНС «ИНТЕРАКТИВ ПЛЮС»  
ЯКОВЛЕВА Т.В.

Кирсанов М.Н.

## Рецензия

на статью «Совершенствование подходов к оценке финансового состояния хозяйствующих субъектов»  
А.Е. Сенько

В рецензируемой работе рассматриваются отсутствие единых подходов к расчету финансовых показателей, многозначность толкования их значений и несовершенство информационного обеспечения финансового анализа препятствует повышению эффективности хозяйствующих субъектов, осуществляющих свою деятельность в условиях рыночной экономики.

Существующий подход к определению финансового состояния предприятия не всегда даёт требуемый качественный результат оценки его финансовохозяйственной деятельности. При анализе финансового состояния хозяйствующих субъектов целесообразно учитывать их отраслевую специфику, размеры и организационную структуру, стратегию развития и положение на конкурентном рынке производимых товаров и оказываемых услуг.

Автор в статье на основе результатов исследования, предложил уточнить трактовку термина «финансовое состояние» в связи с тем, что до сих пор не сформулировано однозначного определения, и далеко не все ученые-экономисты, рассматривают его как научную категорию.

В российской научной экономической литературе при исследовании финансового состояния хозяйствующих субъектов, различных размеров и форм собственности, используется разная терминология, в зависимости от точки зрения автора, принадлежащего к соответствующей научной школе.

По мнению автора, реалистичная оценка финансового состояния хозяйствующего субъекта, отражает его финансовую устойчивость, платежеспособность и достаточность денежных средств (как собственных, так и заемных) для устойчивого функционирования, и стабильного развития.

С учетом изложенного, статья Сенько А.Е. рекомендуется к публикации.

## Рецензия

на статью «Контейнерные перевозки»  
М.В. Шилимова, Л.Ю. Ульяниной

В рецензируемой работе рассматриваются основные сведения о Транссибирской магистрали, разнообразия контейнеров и их основные преимущества и недостатки. Развитие рынка контейнерных перевозок характеризуется показателем «уровень контейнеризации». Данный показатель последние годы демонстрирует положительную динамику. Исключением является только кризисный 2015 год, однако даже тогда снижение не превысило, в сравнении с предыдущим периодом, 5%.

Автор в статье рассмотрел что, определенный период времени стал вопрос о дальнейшем развитии всех сфер мира, включая экономическую. Так произошел процесс глобализации торговли как между отдельными регионами, так и частям света. Для повышения уровня развития были созданы «союзы» между странами (Европейский союз, Ассоциации свободной торговли, соглашение о зоне свободной торговли в

Северной Америке (НАФТА)). Глобализация мировой торговли неразрывно связана с интеграцией товарооборота. Для реализации мощностей стран необходимо было создать связующий элемент между членами «союзов» в виде транспортных коридоров. Основной и крупнейший транспортный коридор нашей страны — это Транссибирская магистраль.

По мнению автора, контейнерные перевозки способны обеспечить доставку любых видов грузов - от пищевых продуктов, до промышленного оборудования - поскольку контейнеры различаются как по объёму, так и по назначению. Контейнеры, благодаря своим преимуществам повышают производительность труда, ускоряют обращение грузов, сокращают расходы, повышают сохранность грузов и т. д.

С учетом изложенного, статья Шилимова М.В. и Ульяниной Л.Ю. рекомендуется к публикации.

## Рецензия

на статью «Машинный агрегат с новым механизмом перемещения материала в швейных машинах»  
З.М. Умаровой

Рецензируемая работа как научная работа имеет высокую практическую значимость, хороший научный стиль и соответствует тематике журнала «Наука в цифрах».

Научная новизна имеет место и она заключается в том, что разработаны методики кинематического и динамического анализа механизма перемещения материалов с упругими элементами швейной машины и обоснованы рекомендуемые параметры упругих связей механизма перемещения материала.

Объем статьи - 9 страниц, включает соответствующим образом структурированную аннотацию (из

74 печатных знаков), ключевые слова (из 11 слов), рисунки - 4 (с динамической моделью машинного агрегата и тремя графическими зависимостями) и библиографический список.

Оригинальность - достаточная.

Статья выполнена в соответствующем текстовом редакторе, параметры редактирования отвечают требованиям журнала «Наука в цифрах».

При дополнении автором вопросов научного цитирования научная статья будет иметь достаточно высокую полноценность.

## Рецензия

на статью «Финансовая устойчивость и инвестиционная привлекательность  
промышленных предприятий Свердловской области»

А.А. Илюхина

Статья посвящена актуальной хозяйственной проблеме новой инновационной экономики, связанной с повышением инвестиционной привлекательности промышленных проектов. Содержание статьи полностью соответствует заявленной тематике и раскрывает её ключевые аспекты.

В статье предлагаются научные подходы к анализу финансовой устойчивости промышленных предприятий Свердловской области. Автор излагает современное видение процессов формирования инвестиционной среды в промышленности развитого экономического региона, использует теоретические разработки некоторых ведущих экономистов Урала для обоснования значимости и оценки разработанности проблемы. Справедливо выделяя главные факторы новой индустриализации: формирование привлекательного инвестиционного климата, кадрового потенциала, технологическое развитие, развитие социально-экономических институтов, институциональное оформление рынков и эффективный спрос.

Практическая часть работы представлена анализом динамики, и качества кредиторской задолженности 75 промышленных предприятий Свердловской области за пять лет (2011–2015 гг.). Достоверность и полнота проведённого исследования позволила автору обосновать среднесрочный прогноз роста кредиторской задолженности промышленных предприятий Свердловской области на 2018–2019 гг. и сделать вывод о необходимости вмешательства в эти процессы финансового менеджмента региона.

Статья написана грамотным научным языком, в допустимой стилистике, подготовлена к публикации,

рукопись оформлена в соответствии с имеющимися требованиями, по тексту имеются все ссылки на приведённые библиографические источники.

Использованные автором методики качественного статистического анализа, полученные результаты и рекомендаций соответствуют современным достижениям науки и хозяйственной практики.

В работе обоснованно использован иллюстративный материал (таблица аналитических показателей кредиторской задолженности группировки промышленных предприятий), он несёт значительную смысловую нагрузку.

Полученные результаты корректны, а сделанные выводы коррелируются с современными научными концепциями. Автор логично и аргументированно излагает материал, достоверность и обоснованность итоговых выводов, соответствуют с целями и задачами исследования. Автору публикации удалось внести определённый вклад в решение проблемы финансовой устойчивости промышленных предприятий региона.

В качестве замечания можно отметить то, что автором приведён не весь собранный и обработанный статистический аналитический материал, видимо это не позволяет рамки научной статьи, данное замечание не снижает научной значимости приведённых материалов.

Содержание, актуальность, научная новизна и все аргументы, приведённые выше, позволяют сделать вывод о том, что статья рекомендуется к печати в научном журнале.

## Рецензия

на статью «Особенности сельскохозяйственного кредитования в Свердловской области»

С.В. Илюхиной

Статья, безусловно, актуальна, т. к. посвящена проблемам мотивации труда и производства в сельском хозяйстве. Безубыточность сельскохозяйственного производства, его стабильность и рост невозможны без протекционистской финансовой политики государства.

Особенности такой политики в рамках крупного экономического региона Свердловской области рассмотрены в рукописи. Содержание статьи полностью соответствует заявленной тематике и раскрывает её ключевые аспекты.

В статье предлагаются научные подходы к формированию мотивационной производственной и социальной среды в аграрном комплексе области. Автор излагает современное видение процессов создания хозяйственного механизма по оптимизации доходов и расходов сельхозпредприятий на основе использованием заёмных средств под непосредственным контролем и протекцией государственных органов хозяйственного регулирования. Автор использует теоретические разработки некоторых ведущих экономистов Урала для обоснования значимости и оценки разработанности проблемы. Обоснованно полагая, что только наполненная социальная инфраструктура села позволяет обеспечить эффективное и мотивированное участие сельских производителей, в хозяйственной деятельности. Создание такой социальной структуры возможно только на основе безубыточного и прибыльного производства.

Практическая часть работы выполнена на основе анализа процессов сельскохозяйственного кредитования более 50% предприятий аграрного сектора Свердловской области (74 предприятия). Исследования показали среднюю прибыльность, рентабельности, поступления и использование заёмных средств. Особое внимание автор уделяет анализу банковских программ с государственной поддержкой, направленных на под-

держку инвестиционных кредитных проектов. Отдельно выделены недостатки программ государственной поддержки сельскохозяйственных кредитов, в частности явно недостаточная поддержка малых форм хозяйствования, по долгосрочным, среднесрочным и краткосрочным кредитам составляет всего 2,9% от общего объёма господдержки.

Достоверность и полнота проведённого исследования позволила автору обосновать основные направления развития программ государственной поддержки сельскохозяйственного кредитования в Свердловской области на 2018–2023 гг.

Статья написана грамотным научным языком, в допустимой стилистике, подготовлена к публикации, рукопись оформлена в соответствии с имеющимися требованиями, по тексту имеются все ссылки на приведённые библиографические источники.

Использованные автором методики качественного статистического анализа, полученные результаты и рекомендации соответствуют современным достижениям науки и хозяйственной практики.

Полученные результаты корректны, а сделанные выводы коррелируются с современными научными концепциями. Автор логично и аргументированно излагает материал, достоверность и обоснованность итоговых выводов, соответствуют с целями и задачами исследования. Автору публикации удалось внести определённый вклад в разработку проблемы финансирования безубыточности сельскохозяйственных предприятий региона.

Существенных замечаний по содержанию и структуре статьи не выявлено.

Научная составляющая, актуальность, новизна и все аргументы, приведённые выше, позволяют сделать вывод о том, что статья рекомендуется к печати в научном журнале.

## Рецензия

на статью «Алгоритм использования сахарозаменителя сукралоза при разработке функциональных напитков»

Д.И. Шишкиной, Е.В. Дырина

Рецензируемая работа как научная работа имеет хороший научный стиль и соответствует тематике журнала «Наука в цифрах».

Практическая значимость высокая - разработана и предложена модель сокодерживающего безалкогольного напитка в соответствии с нормами суточной физиологической потребности людей и проектирования рациона питания оздоровительного назначения, рецептура сукралозосодержащих напитков и их нутриенты.

Научная новизна имеет место и она заключается в том, что приводятся доказательства эффективности

использования сукралозы для производства оздоровительных напитков и порядок ее использования.

Объем статьи - 9 страниц, включает соответствующим образом структурированную аннотацию (из 62 печатных знаков), ключевые слова (из 4 слов), рисунки - 2, таблиц - 1 и библиографический список (из 7 наименований).

Оригинальность - достаточная.

Статья выполнена в соответствующем текстовом редакторе, параметры редактирования отвечают требованиям журнала «Наука в цифрах».

# Science in figures

International academic journal

Issue 2 (3) | 2017

Articles received by the editorial board are reviewed  
Editorial board's point of view may differ from the views of the authors of articles  
When copying a link to the "Science in figures" journal is obligatory  
The authors are responsible for the accuracy of the information contained in the articles  
The journal is included in the SEL base eLibrary.ru (license agreement № 800-12/2015 from 09.12.2015)  
The journal is abstracted and is included into the database of All-Russian Institute for Scientific and Technical Information of Russian Academy of Sciences

## Founder and publisher of the journal:

LLC "Center of Scientific Cooperation "Interactive plus"

## Address editorial board and the publisher:

428005, Russia, Chuvashia republic, Cheboksary,  
Grazhdanskaya St, 75

## Contacts of the editorial board:

8 (800) 775-09-02, info@interactive-plus.ru  
www.interactive-plus.ru

## The certificate of mass media registration:

ПИ № ФС 77-67056,  
given Roskomnadzor 15.09.2016.

Signed in the print in 07/06/2017.

Date of issue appearance 15/06/2017.

Format 60 84 × 1/8. Conditional printed pages 4,4175. Order K-223.

Digital seal. Coated paper. Circulation 500 copies.

The publication is suitable for children over 16 years old.

Free price.

## Issued in print studio «Maximum»

428005, Cheboksary, Grazhdanskaya St., 75

+7 (8352) 655-047, info@maksimum21.ru

www.maksimum21.ru

© Center of Scientific Cooperation "Interactive plus", 2017

# Наука в цифрах

Международный научный журнал

Выпуск 2 (3) | 2017

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются  
Точка зрения редакции может не совпадать с мнением авторов статей  
При перепечатке ссылка на журнал «Наука в цифрах» обязательна  
За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы  
Журнал включен в базу НЭБ eLibrary.ru (лицензионный договор № 800-12/2015 от 09.12.2015)  
Журнал реферируется и включен в базу данных ВИНТИ РАН

## Учредитель и издатель журнала:

ООО «Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс»

## Адрес редакции и издателя:

428005, Россия, Чувашская Республика, г. Чебоксары,  
ул. Гражданская, д. 75

## Контакты редакции:

8 (800) 775-09-02, info@interactive-plus.ru  
www.interactive-plus.ru

## Свидетельство о регистрации СМИ:

ПИ № ФС 77-67056,  
выдано Роскомнадзором 15.09.2016

Подписано в печать 07.06.2017.

Дата выхода издания в свет: 15.06.2017.

Формат 60×84 1/8. Усл. печ. л. 4,4175. Заказ K-223.

Печать цифровая. Бумага мелованная. Тираж 500 экз.

Предназначено для детей старше 16 лет.

Свободная цена.

Отпечатано в типографии

## Студия печати «Максимум»

428005, Чебоксары, Гражданская, д. 75

+7 (8352) 655-047, info@maksimum21.ru

www.maksimum21.ru

© Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс», 2017