



Қазақ технология және бизнес университеті
Казахский университет технологии и бизнеса
Kazakh university of technology and business

№ 3 (12) - 2021

ҚазТБУ Хабаршысы

Вестник КазУТБ

Vestnik KazUTB



ISSN (Print) 2708 – 4132
ISSN (Online) 2663 – 1830

ҚАЗАҚ ТЕХНОЛОГИЯ ЖӘНЕ БИЗНЕС УНИВЕРСИТЕТІ
KAZAKH UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND BUSINESS
КАЗАХСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИИ И БИЗНЕСА

ҚазТБУ ХАБАРШЫСЫ

VESTNIK KazUTB

ВЕСТНИК КазУТБ

№ 3 (12) - 2021

Жылына 4 рет шығады
Published 4 times a year
Выходит 4 раза в год

Нұр – Сұлтан - 2021
Nur – Sultan- 2021
Нур – Султан- 2021

Бас редактор: М.К.Байжуманов

ф.- м. ғ. к., «ҚазТБУ» АҚ Президент-ректоры

Бас редактордың орынбасары: Н. Г. Джумамухамбетов

ф.- м. ғ. д., профессор

Редакция алқасы:

Құлажанов Қ.С.

х.ғ.д., профессор, ҚР ҰҒА академигі (Қазақстан)

Надиров Н.К.

х.ғ.д., профессор, ҚР ҰҒА академигі (Қазақстан)

Мансуров З.А.

х.ғ.д., профессор, ҚР ҰҒА академигі (Қазақстан)

Фазылов С.Д.

х.ғ.д., профессор, ҚР ҰҒА академигі (Қазақстан)

Құлажанов Т.К.

т.ғ.д., профессор, ҚР ҰҒА академигі (Қазақстан)

Mercade P.R.

философия докторы (PhD) (Испания)

Ізтаев А.И.

т.ғ.д., профессор, ҚР ҰҒА академигі (Қазақстан)

Нұрахметов Б.К.

т.ғ.д., профессор (Қазақстан)

Шеров Т.К.

т.ғ.д., профессор (Қазақстан)

Жылысбаева Р.О.

т.ғ.д., профессор (Қазақстан)

Кәкімов А.К.

т.ғ.д., профессор (Қазақстан)

Узаков Я.М.

т.ғ.д., профессор (Қазақстан)

Додаев К.О.

т.ғ.д., профессор (Өзбекстан)

Кузнецов О.Л.

т.ғ.д., профессор (Ресей)

Маткаримов Б.Т.

т.ғ.д., профессор (Қазақстан)

Тултабаев М.Ч.

т.ғ.д., профессор (Қазақстан)

Пешков В.

философия докторы (PhD), (Бельгия)

Айбульдинов Е.К.

философия докторы (PhD), (Қазақстан)

Мымрин В.А.

т.ғ.д., профессор (Бразилия)

Мұхамедиев Б.М.

э.ғ.д., профессор (Қазақстан)

Смағұлова Ш.А.

э.ғ.д., профессор (Қазақстан)

Искакова Ж.Б.

х.ғ.к., профессор м.а. (Қазақстан)

Жауапты хатшы: Р. А. Жанбаев

Меншіктенуші: «Қазақ технология және бизнес университеті» АҚ

ҚР Ақпарат және коммуникациялар министрлігінде 07. 02.2014 ж. №14139-Ж тіркеу куәлігімен тіркелген.

Екінші тіркеу: 11.02.2020 - №KZ46VPY00020253.

Мерзімділігі: жылына 4 рет.

ISSN: 2708 – 4132,

ISSN (Online): 2663-1830

Тақырыптық бағыт: Ақпараттық-коммуникациялық және химиялық технология, Өндіруші және қайтаөңдеу құрылымдары, Экономика, бизнес және қызмет көрсету.

Редакцияның мекенжайы: 010000, Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ., Қайым Мұқаметханов к-сі, 37 «А», тел.: +7(7172) 27-92-30 (ішкі 134), e-mail: journal.vestnik.kazutb@mail.ru

Главный редактор: М.К.Байжуманов
к.ф.-м.н. Президент-ректор АО «КазУТБ»

Заместитель главного редактора: Н. Г.Джумамухамбетов
д.ф.-м.н, профессор

Редакционная коллегия:

Кулажанов К.С.	д.х.н., профессор, академик НАН РК (Казахстан)
Надиров Н.К.	д.х.н., профессор, академик НАН РК (Казахстан)
Мансуров З.А.	д.х.н., профессор, академик НАН РК (Казахстан)
Фазылов С.Д.	д.х.н., профессор, академик НАН РК (Казахстан)
Кулажанов Т.К.	д.т.н., профессор, академик НАН РК (Казахстан)
Изтаев А.И.	д.т.н., профессор, академик НАН РК (Казахстан)
Нурахметов Б.К.	д.т.н., профессор (Казахстан)
Шеров Т.К.	д.т.н., профессор (Казахстан)
Mercade P.R.	доктор философии (PhD) (Испания)
Жилисбаева Р.О.	д.т.н., профессор (Казахстан)
Какимов А.К.	д.т.н., профессор (Казахстан)
Узаков Я.М.	д.т.н., профессор (Казахстан)
Додаев К.О.	д.т.н., профессор (Узбекистан)
Кузнецов О.Л.	д.т.н., профессор (Россия)
Маткаримов Б.Т.	д.т.н., профессор (Казахстан)
Тултабаев М.Ч.	д. т.н., профессор (Казахстан)
Пешков В.	доктор философии (PhD), (Бельгия)
Айбульдинов Е.К.	доктор философии (PhD), (Казахстан)
Мымрин В.А.	д.т.н., профессор (Бразилия)
Мухамедиев Б.М.	д.э.н., профессор (Казахстан)
Смагулова Ш.А.	д.э.н., профессор (Казахстан)
Искакова Ж.Б .	к.х.н., асс. профессор (Казахстан)

Ответственный секретарь: Р. А. Жанбаев

Собственник: АО «Казахский университет технологии и бизнеса».

Регистрация: Министерство информации и коммуникаций Республики Казахстан.
Комитет Информации.

Дата и номер первичной постановки на учет: №14139-Ж от 07.02.2014.

Вторичная постановка на учет: 11.02.2020 - № KZ46VPY00020253.

Периодичность: Ежеквартально.

ISSN: 2708- 4132,

ISSN (Online): 2663-1830.

Тематическая направленность: Информационно-коммуникационные и химические технологии, Производствен- ные и обрабатывающие отрасли, Экономика, бизнес и услуги.

Адрес редакции: 010000, г. Нур-Султан, Есильский район, ул.Кайыма Мухамедханова, 37 «А», тел.:+7(7172) 27-92-30 (внут.134), e-mail: journal.vestnik.kazutb@mail.ru

© **Казахский университет технологии и бизнеса**

Chief editor: M.K.Baizhumanov

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, r President-rector of JSC KazUTB»

Deputy editor: Dzhumamukhambetov N. G.

doctor of physical and mathematical Sciences, Professor

Editorial board:

Kulazhanov K. S.	Doctor of Chemistry, Academician NAS RK (Kazakhstan)
Nadirov N.K.	Doctor of Chemistry, Academician NAS RK (Kazakhstan)
Mansurov Z. A.	Doctor of Chemistry, Academician NAS RK (Kazakhstan)
Fazylov S.D.	Doctor of Chemistry, Academician NAS RK (Kazakhstan)
Kulazhanov T.K.	Doctor of Technical Sciences, Academician NAS RK (Kazakhstan)
Iztayev A.I.	Doctor of Technical Chemistry, Academician NAS RK (Kazakhstan)
Nurakhmetov B.K.	Doctor of Technical Sciences, Professor (Kazakhstan)
Sherov T.K.	Doctor of Technical Sciences, Professor (Kazakhstan)
Mercade P.R.	Doctor of Philosophy (PhD) (Spain)
Zhilisbayeva R.O.	Doctor of Technical Sciences, Professor (Kazakhstan)
Akimov A.K.	Doctor of Technical Sciences, Professor (Kazakhstan)
Uzakov Ya.M.	Doctor of technical Sciences, Professor (Kazakhstan)
Dadayev K.O.	Doctor of technical Sciences, Professor (Uzbekistan)
Kuznetsov O.L.	Doctor of technical Sciences, Professor (Russia)
Matkarimov B.T.	Doctor of technical Sciences, Professor (Kazakhstan)
Tultabayev M.Ch .	Doctor of Technical Sciences, Professor (Kazakhstan)
Peshkov V.	Doctor of Philosophy (PhD) (Belgium)
Aibuldinov Ye.K.	Doctor of Philosophy (PhD), (Kazakhstan)
Mymrin V. A.	Doctor of technical Sciences, Professor (Brazil)
Mukhamediyev B.	Doctor of Economics, Professor (Kazakhstan)
Smagulova A.S.	Doctor of Economics, Professor (Kazakhstan);
Iskakova J.B.	Doctor of Philosophy (PhD), ass.Professor (Kazakhstan)

Executive Secretary: R. A. Zhanbayev

Owner: JSC «Kazakh University of technology and business».

Registration: Ministry of information and communications of the Republic of Kazakhstan.

Committee of Information.

Date and number of initial registration: 14139-Z from 07.02.2014.

Secondary registration: 11.02.2020- №KZ46VPY00020253.

Frequency: Quarterly.

ISSN: 2708- 4132, **ISSN (Online):** 2663-1830.

Thematic direction: Information and communication and chemical technologies, Manufacturing and manufacturing industries, Economy, business and services.

Address of edition: 010000, Nur-Sultan city, Esil district, Kaiym Mukhamedkhanov Street, 37 «A»,
tel.: (7172) 27-92-30 (134), e-mail: journal.vestnik.kazutb@mail.ru

МАЗМУНЫ / СОДЕРЖАНИЕ/ CONTENTS

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ И ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Джомартова Ш.А., Мазақова Ә.Т., Қалибай Қ.Б.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЫВОДА УРАВНЕНИЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ
РОБОТОТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ..... 7-14

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ И ОБРАБАТЫВАЮЩИЕ ОТРАСЛИ

Хабибов Ф., Нарзиев М., Додаев К.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА И АППАРАТУРНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ
ОКОНЧАТЕЛЬНОЙ ДИСТИЛЛЯЦИИ МИСЦЕЛЛЫ РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА
МНОГОСТУПЕНЧАТОГО РАСПЫЛЕНИЯ..... 15-26

ЭКОНОМИКА, БИЗНЕС И УСЛУГИ

Калимолдаев А.М., Мазакова А.Т., Джомартова Ш.А., Мазаков Т.Ж., Мухаев Д.К.
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКА
КРЕДИТОВ..... 27-35

Жунусова А.А., Омаркожаева А.Н.

МАЛЫЙ И СРЕДНИЙ РЕСТОРАННЫЙ БИЗНЕС РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН В
УСЛОВИЯХ КОВИД-19..... 36-44

Sarybayeva I.E., Sharipova D.B., Alimbai S.H., Baidarova K.B.

SOCIAL POLICY OF THE STATE AND THE ROLE OF STATE PROGRAMS IN
SOLVING THE PROBLEMS OF SOCIAL PROTECTION OF THE
POPULATION..... 45-49

УДК 519.7+681.5

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЫВОДА УРАВНЕНИЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ
МОДЕЛИ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ****ДЖОМАРТОВА Ш.А., МАЗАҚОВА Ә.Т., ҚАЛИБАЙ Қ.Б.***(Казахский Национальный университет им. аль-Фараби,
г. Алматы, aigerym97@mail.ru)*

Аннотация. В статье рассматривается проблема автоматизированного формирования математической модели робототехнической системы на основе системы аналитических вычислений и компьютерной алгебры. Для автоматизированного перевода уравнений математической модели, полученной из уравнений Лагранжа второго рода, в нормальную форму в виде системы нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений, выраженных через производную первого порядка, на основе MatLab разработано программное обеспечение. Разработанное программное обеспечение, реализующее введенные интервальные арифметические операции, может быть использовано при исследовании динамических свойств систем автоматического регулирования, энергетических, экономических и других нелинейных систем

Ключевые слова: робот, система аналитических вычислений (CAB), компьютерная алгебра.

**AUTOMATION OF THE DERIVATION OF EQUATIONS OF THE
MATHEMATICAL MODEL OF A ROBOTIC SYSTEM****JOMARTOVA Sh.A., MAZAKOVA A.T., KALIBAY K. B.***(Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan,
aigerym97@mail.ru)*

Abstract. The article deals with the problem of automated formation of a mathematical model of a robotic system based on a system of analytical calculations and computer algebra. For the automated translation of the equations of the mathematical model obtained from the Lagrange equations of the second kind into the normal form in the form of a system of nonlinear ordinary differential equations expressed in terms of the first order derivative, software was developed based on MatLab. The developed software that implements the introduced interval arithmetic operations can be used in the study of the dynamic properties of automatic control systems, energy, economic and other nonlinear systems.

Keywords: robot, analytical computing system (CAB), computer algebra.

**РОБОТТЫҚ ЖҮЙЕНІҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛІНІҢ
ТЕҢДЕУЛЕРІН ШЫҒАРУДЫ АВТОМАТТАНДЫРУ****ДЖОМАРТОВА Ш.А., МАЗАҚОВА Ә.Т., ҚАЛИБАЙ Қ. Б.***(Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан,
aigerym97@mail.ru)*

Аңдатпа. Мақалада аналитикалық есептеулер жүйесі мен компьютерлік алгебра негізінде роботты жүйенің математикалық моделін автоматтандырылған қалыптастыру мәселесі қарастырылған. Екінші текті Лагранж теңдеулерінен алынған математикалық модельдің теңдеулерін бірінші ретті туынды арқылы өрнектелген сызықты емес кәдімгі дифференциалдық теңдеулер жүйесі түріндегі қалыпты түрге автоматтандырылған аудару үшін MatLab негізінде бағдарламалық қамтамасыз ету әзірленді. Енгізілген интервалдық арифметикалық амалдарды жүзеге асыратын әзірленген бағдарламалық қамтамасыз ету автоматты басқару жүйелерінің, энергетикалық, экономикалық және басқа сызықтық емес жүйелердің динамикалық қасиеттерін зерттеуде пайдаланылуы мүмкін.

Түйінді сөздер: робот, аналитикалық есептеу жүйесі (СAB), компьютерлік алгебра.

Введение. Известно, что получение математической модели динамики движения n -звенного манипулятора основано на исследовании уравнения Лагранжа II рода. Но перевод уравнений математической модели робота, полученной из уравнений Лагранжа второго рода, в нормальную форму в виде системы нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений, выраженных через производную первого порядка, представляет собой рутинную работу, которая состоит из множества выполнения различных матриц, их обращений, проведения различных замен (переобозначений) переменных. Все это требует скрупулезной и длительной работы, выполнение которой может быть выполнено специализированной системой аналитических вычислений. Поэтому автоматизация получения математической модели робототехнических систем представляет собой актуальную задачу.

Материалы и методы. Рассматривается математическая модель плоского двухзвенного шарнирного манипулятора, представленного на рисунке 1 [1]. При составлении уравнений движения учитывались следующие параметры

системы: l_1 и l_2 - длины звеньев, l_{c_1} и l_{c_2} - координаты центров инерции, m_1 и m_2 - массы звеньев, m - масса схвата с грузом, J_{c_1} и J_{c_2} - моменты инерции звеньев относительно осей, проходящих через центры масс звеньев, J_1 и J_2 - моменты инерции роторов двигателей, приведенные к осям шарниров (считается, что первый двигатель установлен на основании, а полная масса второго двигателя, установленного на первом звене, учтена в соответствующих параметрах первого звена), i - передаточное отношение второго двигателя [2].

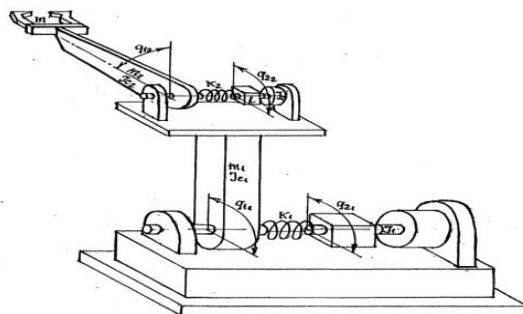


Рис. 1 - Вид двухзвенного шарнирного манипулятора "PUMA 550 / 560" [2]

Уравнения движения описываются следующей моделью

$$\begin{cases} D(q_1)\ddot{q}_1 + B(q_1)\ddot{q}_2 + C_1(q_1, \dot{q}_1, \dot{q}_2)\dot{q}_1 + C_2(q_1, \dot{q}_1)\dot{q}_2 + K(q_1 - q_2) + g(q_1) = 0 \\ J\ddot{q}_2 + B^T(q_1)\ddot{q}_1 + C_3(q_1, \dot{q}_1)\dot{q}_1 + K(q_2 - q_1) = u \end{cases} \quad (1)$$

где

$q_1 = \begin{bmatrix} q_{11} \\ q_{12} \end{bmatrix}$, $q_2 = \begin{bmatrix} q_{21} \\ q_{22} \end{bmatrix}$ - вектора углов поворота звеньев и роторов, соответственно;

$$\begin{aligned}
D(q_1) &= \begin{bmatrix} a_1 + 2a_2 \cos(q_{1_2}) & a_3 + a_2 \cos(q_{1_2}) \\ a_3 + a_2 \cos(q_{1_2}) & a_3 \end{bmatrix}; \\
B(q_1) &= \begin{bmatrix} 0 & \frac{J_2}{i} \\ 0 & 0 \end{bmatrix}; \\
\begin{bmatrix} C_1(q_1, \dot{q}_1, \dot{q}_2) & C_2(q_1, \dot{q}_1) \\ C_3(q_1, \dot{q}_1) & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dot{q}_1 \\ \dot{q}_2 \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} -a_2 \dot{q}_{1_2} (2\dot{q}_{1_1} + \dot{q}_{1_2}) \sin(q_{1_2}) \\ a_2 \dot{q}_{1_1} \sin(q_{1_2}) \end{bmatrix}; \\
g(q_1) &= \begin{bmatrix} (ml_2 + m_2 l_{c_2})g \cos(q_{1_1} + q_{1_2}) + (m_1 l_{c_1} + m_2 l_1 + ml_1)g \cos(q_{1_1}) \\ (ml_2 + m_2 l_{c_2})g \cos(q_{1_1} + q_{1_2}) \end{bmatrix}; \\
J &= \begin{bmatrix} J_1 & 0 \\ 0 & J_2 \end{bmatrix}; \\
K &= \begin{bmatrix} k_1 & 0 \\ 0 & k_2 \end{bmatrix}; \\
a_1 &= m(l_1^2 + l_2^2) + m_1 l_{c_1}^2 + m_2(l_1^2 + l_{c_2}^2) + J_{c_1} + J_{c_2} + \frac{J_2}{i^2}; \\
a_2 &= l_1(ml_2 + m_2 l_{c_2}); \\
a_3 &= ml_2^2 + m_2 l_{c_2} + J_{c_2}.
\end{aligned} \tag{2}$$

Постановка задачи. Введем обозначения:

$$x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \\ x_7 \\ x_8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} q_{1_1} \\ q_{1_2} \\ \dot{q}_{1_1} \\ \dot{q}_{1_2} \\ q_{2_1} \\ q_{2_2} \\ \dot{q}_{2_1} \\ \dot{q}_{2_2} \end{pmatrix}, \tag{3}$$

В статье рассматривается следующая задача. Задача (автоматизированная нормализация уравнений математической модели). Используя особенности исследуемой задачи построить модель (1)-(2) в виде системы обыкновенных дифференциальных уравнений

$$\frac{dx}{dt} = f(x, t) + g(x, t)u \tag{4}$$

где u – управление [3].

Основные результаты. При введенных обозначениях (3) систему уравнений (1)-(2) перепишем в следующем виде:

$$\begin{aligned}
&[a_1 + 2a_2 \cos(x_2)] * \dot{x}_3 + [a_3 + a_2 \cos(x_2)] * \dot{x}_4 + \frac{J_2}{i} \dot{x}_8 - a_2 x_4 (2x_3 + x_4) * \\
&\sin(x_2) + k_1 x_1 + (ml_2 + m_2 l_{c_2}) * g * \cos(x_1 + x_2) + (m_1 l_{c_1} + m_2 l_1 + ml_1) * g * \\
&\cos(x_1) = 0
\end{aligned}$$

$$[a_3 + a_2 \cos(x_2)] * \dot{x}_3 + a_3 \dot{x}_4 - a_2 x_4 * (2x_3 + x_4) * \sin(x_2) - k_2 x_6 + (ml_2 + m_2 l_{c_2}) * g * \cos(x_1 + x_2) = 0$$

$$J_1 \dot{x}_7 + a_2 x_3 * \sin(x_2) + k_1 x_5 = u, \quad (5)$$

$$J_2 \dot{x}_8 + \frac{J_2}{i} \dot{x}_4 + a_2 x_3 * \sin(x_2) - k_2 x_2 = u$$

$$\dot{x}_1 = x_3$$

$$\dot{x}_2 = x_4$$

$$\dot{x}_5 = x_7$$

$$\dot{x}_6 = x_8$$

Если ввести 8*8-матрицу функций $A(x)$ и 8-вектор-функцию $B(x,u)$ со следующими элементами

$$a_{11} = 1; a_{12} = 0; a_{13} = 0; a_{14} = 0; a_{15} = 0; a_{16} = 0; a_{17} = 0; a_{18} = 0;$$

$$a_{21} = 0; a_{22} = 1; a_{23} = 0; a_{24} = 0; a_{25} = 0; a_{26} = 0; a_{27} = 0; a_{28} = 0;$$

$$a_{31} = 0; a_{32} = 0; a_{33} = [a_1 + 2a_2 \cos(x_2)]; a_{34} = [a_3 + a_2 \cos(x_2)];$$

$$a_{35} = 0; a_{36} = 0; a_{37} = 0; a_{38} = J_2/i;$$

$$a_{41} = 0; a_{42} = 0; a_{43} = [a_3 + a_2 \cos(x_2)]; a_{44} = a_3;$$

$$a_{45} = 0; a_{46} = 0; a_{47} = 0; a_{48} = 0;$$

$$a_{51} = 0; a_{52} = 0; a_{53} = 0; a_{54} = 0; a_{55} = 1; a_{56} = 0; a_{57} = 0; a_{58} = 0;$$

$$a_{61} = 0; a_{62} = 0; a_{63} = 0; a_{64} = 0; a_{65} = 0; a_{66} = 1; a_{67} = 0; a_{68} = 0;$$

$$a_{71} = 0; a_{72} = 0; a_{73} = 0; a_{74} = 0; a_{75} = 0; a_{76} = 0; a_{77} = J_1; a_{78} = 0;$$

$$a_{81} = 0; a_{82} = 0; a_{83} = 0; a_{84} = J_2/i; a_{85} = 0; a_{86} = 0; a_{87} = 0; a_{88} = J_2;$$

$$b_1 = x_3; b_2 = x_4;$$

$$b_3 = a_2 x_4 (2x_3 + x_4) * \sin(x_2) - k_1 x_1 - (ml_2 + m_2 l_{c_2}) * g * \cos(x_1 + x_2) - (m_1 l_{c_1} + m_2 l_1 + ml_1) * g * \cos(x_1);$$

$$b_4 = a_2 x_4 * (2x_3 + x_4) * \sin(x_2) + k_2 x_6 - (ml_2 + m_2 l_{c_2}) * g * \cos(x_1 + x_2);$$

$$b_5 = x_7; b_6 = x_8;$$

$$b_7 = -a_2 x_3 * \sin(x_2) - k_1 x_5 + u;$$

$$b_8 = -a_2 x_3 * \sin(x_2) + k_2 x_2 + u;$$

То систему дифференциальных уравнений (9) можно переписать в векторном виде

$$A(x) * \dot{x} = B(x, u) \quad (6)$$

Обозначим

$$\begin{aligned} f(x) &= A^{-1}(x) * B(x) , \\ g(x) &= A^{-1}(x) * C \end{aligned} \quad (7)$$

Тогда математическая модель робота (1)-(2) примет вид (4).

Ввиду сложности обращения матриц $A(x)$, элементы которой зависят от 8-ми переменных, дальнейшие расчеты будем проводить для робота «PUMA 550/560» [2] при следующих значениях:

$$i = 1 \dots 1000; k_1 = 25000 \text{ Нм}; k_2 = 6500 \text{ Нм};$$

$$l_{c_1} = l_{c_2} = 0.1 \text{ м}; l_1 = l_2 = 0.5 \text{ м};$$

$$m_1 = 40 \text{ кг}; m_2 = 24 \text{ кг}; m = 5 \text{ кг};$$

$$J_{c_1} = 2.1 \text{ кг м}^2; J_{c_2} = 0.7 \text{ кг м}^2; J_1 = 20 \text{ кг м}^2; J_2 = 3 \text{ кг м}^2.$$

Для проведения аналитических вычислений применим программу, реализованную на системе Matlab [4, 5].

Ниже представлены результаты выполнения программы.

Исходная матрица $A(x)$:

$$A(x) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a_{33} & a_{34} & 0 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & a_{43} & a_{44} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 20 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 3 & 0 & 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

$$a_{33} = 981/50 + 67/10 * \cos(x_2)$$

$$a_{34} = 123/20 + 67/20 * \cos(x_2)$$

$$a_{43} = 123/20 + 67/20 * \cos(x_2)$$

$$a_{44} = 123/20$$

Матрица при управлении $B(x)$:

$$B(x) = (b_1, b_2, \dots, b_8)^*$$

$$b_1 = x_3$$

$$b_2 = x_4$$

$$b_3 = 67/20 * x_4 * (2 * x_3 + x_4) * \sin(x_2) - 25000 * x_1 - 67/10 * \cos(x_1 + x_2) - 55/2 * \cos(x_1)$$

$$b_4 = 67/20 * x_4 * (2 * x_3 + x_4) * \sin(x_2) - 6500 * x_6 + 67/10 * \cos(x_1 + x_2)$$

$$b_5 = x_7$$

$$b_6 = x_8$$

$$b_7 = -67/20 * x_3 * \sin(x_2) - 25000 * x_5 - 67/20 * x_3 * \sin(x_2) - 6500 * x_2.$$

Обратная матрица $A^{-1}(x)$:

$$A^{-1}(x) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a_{33}^{-1} & a_{34}^{-1} & 0 & 0 & 0 & a_{38}^{-1} \\ 0 & 0 & a_{43}^{-1} & a_{44}^{-1} & 0 & 0 & 0 & a_{48}^{-1} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1/20 & 0 \\ 0 & 0 & a_{83}^{-1} & a_{84}^{-1} & 0 & 0 & 0 & a_{88}^{-1} \end{pmatrix}$$

$$a_{33}^{-1} = -12300/(-202581 - 20100 * \cos(x_2) + 22445 * \cos(x_2)^2)$$

$$a_{34}^{-1} = 100 * (63 + 67 * \cos(x_2))/(-202581 - 20100 * \cos(x_2) + 22445 * \cos(x_2)^2) a_{38}^{-1} = 12300/(-202581 - 20100 * \cos(x_2) + 22445 * \cos(x_2)^2)$$

$$a_{43}^{-1} = 100 * (123 + 67 * \cos(x_2))/(-202581 - 20100 * \cos(x_2) + 22445 * \cos(x_2)^2)$$

$$\begin{aligned} a_{44}^{-1} &= 40 * (981 + 335 * \cos(x_2))/(-202581 - 20100 * \cos(x_2) + 22445 * \cos(x_2)^2) a_{48}^{-1} \\ &= 100 * (123 + 67 * \cos(x_2))/(-202581 - 20100 * \cos(x_2) + 22445 * \cos(x_2)^2) a_{83}^{-1} \\ &= -100 * (123 + 67 * \cos(x_2))/(-202581 - 20100 * \cos(x_2) + 22445 * \cos(x_2)^2) a_{84}^{-1} \\ &= 40 * (981 + 335 * \cos(x_2))/(-202581 - 20100 * \cos(x_2) + 22445 * \cos(x_2)^2) a_{88}^{-1} \\ &= 1/3 * (-165681 + 22445 * \cos(x_2)^2)/(-202581 - 20100 * \cos(x_2) + 22445 * \cos(x_2)^2) \end{aligned}$$

Ниже представлены функции $f(x)$ и $g(x)$ - правая часть системы уравнений (4).

$$f(x) = A^{-1}(x) * B(x) = (f_1, f_2, \dots, f_8)^*$$

$$f_1 = x_3,$$

$$f_2 = x_4$$

$$\begin{aligned} f_3 &= -12300/(-202581 - 20100 * \cos(x_2) + 22445 * \cos(x_2)^2) * (67/20 * x_4 * (2 * x_3 + x_4) \\ &\quad * \sin(x_2) - 25000 * x_1 - 67/10 * \cos(x_1 + x_2) - 55/2 * \cos(x_1)) + 100 * (63 + 67 \\ &\quad * \cos(x_2))/(-202581 - 20100 * \cos(x_2) + 22445 * \cos(x_2)^2) * (67/20 * x_4 * (2 * x_3 \\ &\quad + x_4) * \sin(x_2) - 6500 * x_6 + 67/10 * \cos(x_1 + x_2)) + 12300/(-202581 - 20100 \\ &\quad * \cos(x_2) + 22445 * \cos(x_2)^2) * (-67/20 * x_3 * \sin(x_2) - 6500 * x_2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f_4 &= 100 * (123 + 67 * \cos(x_2))/(-202581 - 20100 * \cos(x_2) + 22445 * \cos(x_2)^2) * (67/20 * x_4 \\ &\quad * (2 * x_3 + x_4) * \sin(x_2) - 25000 * x_1 - 67/10 * \cos(x_1 + x_2) - 55/2 * \cos(x_1)) - 40 \\ &\quad * (981 + 335 * \cos(x_2))/(-202581 - 20100 * \cos(x_2) + 22445 * \cos(x_2)^2) * (67/20 \\ &\quad * x_4 * (2 * x_3 + x_4) * \sin(x_2) - 6500 * x_6 + 67/10 * \cos(x_1 + x_2)) - 100 * (123 + 67 \\ &\quad * \cos(x_2))/(-202581 - 20100 * \cos(x_2) + 22445 * \cos(x_2)^2) * (-67/20 * x_3 \\ &\quad * \sin(x_2) - 6500 * x_2) \end{aligned}$$

$$f_5 = x_7$$

$$f_6 = x_8$$

$$f_7 = -67/400 * x_3 * \sin(x_2) - 1250 * x_5$$

$$f_8 = -100 * (123 + 67 * \cos(x_2)) / (-202581 - 20100 * \cos(x_2) + 22445 * \cos(x_2)^2) * (67/20 * x_4 * (2 * x_3 + x_4) * \sin(x_2) - 25000 * x_1 - 67/10 * \cos(x_1 + x_2) - 55/2 * \cos(x_1)) + 40 * (981 + 335 * \cos(x_2)) / (-202581 - 20100 * \cos(x_2) + 22445 * \cos(x_2)^2) * (67/20 * x_4 * (2 * x_3 + x_4) * \sin(x_2) - 6500 * x_6 + 67/10 * \cos(x_1 + x_2)) + 1/3 * (-165681 + 22445 * \cos(x_2)^2) / (-202581 - 20100 * \cos(x_2) + 22445 * \cos(x_2)^2) * (-67/20 * x_3 * \sin(x_2) - 6500 * x_5)$$

$$g(x) = A^{-1}(x) * C = (g_1, g_2, \dots, g_8)^*$$

$$g_1 = 0, g_2 = 0, g_5 = 0, g_6 = 0, g_7 = 1/20,$$

$$g_3 = 12300 / (-202581 - 20100 * \cos(x_2) + 22445 * \cos(x_2)^2)$$

$$g_4 = -100 * (123 + 67 * \cos(x_2)) / (-202581 - 20100 * \cos(x_2) + 22445 * \cos(x_2)^2) \quad g_8 = 1/3 * (-165681 + 22445 * \cos(x_2)^2) / (-202581 - 20100 * \cos(x_2) + 22445 * \cos(x_2)^2)$$

В результате математическая модель робота (1)-(2) приведена к виду (4).

Выводы. Для прогнозирования и управления робототехнической системой на основе компьютерной алгебры автоматизирован процесс получения математической модели.

Разработана система аналитических вычислений, позволяющая автоматизировать процесс построения математических моделей для различных приложений. В частности, её возможности продемонстрированы на моделировании робототехнических систем.

Полученные результаты применимы для исследования любой динамической системы, описываемой обыкновенными дифференциальными уравнениями.

Поэтому применение результатов статьи имеет большие перспективы для автоматизации решения многих задач математического моделирования.

Материалы статьи представляют практическую ценность для проектировщиков различных технических систем.

Работа выполнена за счет средств программно-целевого

финансирования научных исследований на 2021-2022 годы по проекту IRN OR11465437 «Development of the national electronic data bank on the scientific zoological collection of the Republic of Kazakhstan, ensuring their effective use in science and education».

Литература

1. Бурдаков С. Ф. Математические модели и идентификация роботов с упругими элементами. - Л.: ЛГТУ. 1990. - 95с.
2. Фрейдович Л.Б. Устойчивость и управление манипуляционными роботами //Дис. кандидата физ-мат. наук, спец. 05.13.16 – применение выч.техники, мат.моделирования и мат. методов в научных исследованиях, Санкт-Петербург, 1999. – 156с.
3. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. – М.: Наука, 1974. – 332 с.
4. Тимохин А.Н., Румянцев Ю.Д. Моделирование систем управления с применением MatLab. - М.: ИНФРА-М, 2016. – 256с.
5. Дьяконов В.П. MatLab 6.0/6.1/6.5/6.5+SP1 +Simulink 4/5. Обработка сигналов и изображений. – М.: СОЛОН-Пресс, 2005. – 592 с.

References

1. Burdakov S. F. Matematicheskie modeli i identifikaciya robotov s uprugimi ehlementami. - L.: LGTU. 1990.
2. Frejdovich L.B. Ustojchivost' i upravlenie manipulyacionnymi robotami //Dis. kandidata fiz-mat. nauk, spec. 05.13.16 – primeneniye vych.tekhniki, mat.modelirovaniya i mat. metodov v nauchnykh issledovaniyakh, Sankt-Peterburg, 1999. – 156s.- 95s.
3. Pontryagin L.S. Obyknoennyye differencial'nye uravneniya. – M.: Nauka, 1974. – 332 s.
4. Timohin A.N., Romyancev YU.D. Modelirovanie sistem upravleniya s primeneniem MatLab. - M.: INFRA-M, 2016. – 256s.
5. D'yakonov V.P. MatLab 6.0/6/1/6.5/6/5+SP1 +Simulink 4/5. Obrabotka signalov i izobrazhenij. – M.: SOLON-Press, 2005. – 592 s.

УДК 641.562

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА И АППАРАТУРНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ОКОНЧАТЕЛЬНОЙ ДИСТИЛЛЯЦИИ МИСЦЕЛЛЫ РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА МНОГОСТУПЕНЧАТОГО РАСПЫЛЕНИЯ

¹Ф.ХАБИБОВ, ¹М.НАРЗИЕВ, ²К.ДОДАЕВ*(¹Бухарский инженерно-технологический институт, Бухара, Узбекистан,**²Ташкентский химико-технологический институт, Ташкент, Узбекистан, faxrilo@mail.ru,)*

Аннотация. Получена математическая модель процесса окончательной дистиляции мисцеллы растительного масла многоступенчатого распыления. Определены изменения концентрации летучих веществ в жидкой и паровой фазах с использованием разработанной компьютерной модели. Определены оптимальные технологические параметры процесса окончательной дистиляции растительного масла многоступенчатого распыления. Рекомендован усовершенствованный процесс и аппарат окончательной дистиляции мисцеллы растительного масла многоступенчатого распыления.

Ключевые слова: Хлопковое масло, мисцелла, окончательный дистилятор, форсунки физическая модель, математическая модель, алгоритм, оптимизация, критерии, химический состав.

APPLICATION OF IMPROVEMENT OF THE PROCESS AND HARDWARE FORMULATION OF THE FINAL DISTILLATION OF MISCELLA VEGETABLE OIL MULTISTAGE SPRAYING

¹F. XABIBAV, ¹M.NARZIEV, ²K.DODAEV*(¹Bukhara Engineering Technological Institute, Bukhara, Uzbekistan**²Tashkent chemical-technological institute, Tashkent, Uzbekistan, faxrilo@mail.ru)*

Abstract. A mathematical model of the final distillation of vegetable oil miscella by multistage spraying has been obtained. Changes in the concentration of volatile substances in the liquid and vapor phases were determined using the developed computer model. The optimal technological parameters of the process of final distillation of vegetable oil by multistage spraying have been determined. An improved process and apparatus for the final distillation of vegetable oil miscella, multi-stage atomization, is recommended

Keywords: Cotton seed oil, miscella, final distiller, nozzles, physical model, mathematical model, algorithm, optimization, criteria, chemical composition.

КӨП САТЫЛЫ ТОЗАҢДАТУДЫҢ ӨСІМДІК МАЙЫ МИСЦЕЛЛАСЫН ТҮПКІЛІКТІ ТАЗАРТУ ПРОЦЕСІН ЖЕТІЛДІРУ ЖӘНЕ АППАРАТУРАЛЫҚ РЕСІМДЕУ

¹Ф.ХАБИБОВ, ¹М.НАРЗИЕВ, ²К.ДОДАЕВ*(¹Бұхара инженерлік-технологиялық институты, Бұхара, Өзбекстан,**²Ташкент химия-технологиялық институты, Ташкент, Өзбекстан, faxrilo@mail.ru)*

Андатпа. Көп сатылы тозаңдатудың өсімдік майы мисцелласын түпкілікті тазарту процесінің математикалық моделі алынды. Өзірленген компьютерлік модельді орындау арқылы сұйық және бу фазаларындағы ұшпа заттардың концентрациясының өзгерістері анықталды. Көп сатылы тозаңдатудың өсімдік майын түпкілікті тазарту процесінің оңтайлы технологиялық параметрлері айқындалды. Көп сатылы тозаңдатудың өсімдік майы мисцелласын түпкілікті тазартудың жетілдірілген процесі мен аппараты ұсынылып отыр.

Түйінді сөздер: Мақта майы, мисцелла, түпкілікті тазартушы, бүріккіш, физикалық модель, математикалық модель, алгоритм, оңтайландыру, өлшемшарттар, химиялық құрам.

Актуальность. Окончательная дистилляция в системе экстракции на заводах по производству растительного масла является одним из наиболее сложных и энергоемких процессов. Поэтому внедрение интенсивных способов, необходимых для производства растительных масел, создание современной техники и технологии носит актуальное научно-практическое значение.

Целью исследования является создание нового метода аппаратного оформления дистилляции мисцеллы растительного масла на основе многоступенчатого распыления, компьютерных моделей для его исследования, а также разработки энергосберегающего и высокопроизводительного устройства.

Объектами и методами исследования являются параметры процесса окончательной дистилляции мисцеллы растительного масла, гидродинамическая структура фазовых потоков в аппарате, методы моделирования и расчеты этого процесса. При исследовании процесса окончательной дистилляции использован метод многоэтапного структурного анализа и моделирования. Основные закономерности и формулы термодинамики и процессов тепломассопереноса были использованы при обработке и обобщении результатов эксперимента.

Результаты и их обсуждение. Проведен анализ процесса, окончательной дистилляции

мисцеллы растительных масел, методов расчета процесса и технологического оборудования, рассмотрено влияние различных факторов на процесс дистилляции, выявлены сложность расчета процесса окончательной дистилляции, необходимость проведения исследований по уменьшению энергетических затрат и сокращению длительности процесса [1].

Определены входные и выходные параметры элементов на каждой ступени иерархии, установлены взаимодействия параметров выбранной системы, осуществлен пошаговый многоступенчатый системный анализ на примере окончательной дистилляции мисцеллы растительного масла на основе многоступенчатого распыления [2].

Разработаны математические модели процесса окончательной дистилляции, предложены усовершенствованные модели для расчета процесса, созданные с учетом развития методологии математического моделирования, с применением принципов многоступенчатого системного анализа от простого к сложному. Для определения стабильной концентрации легколетучих компонентов процесса окончательной дистилляции мисцеллы растительного масла на основе многоступенчатого распыления необходимо определить парциальное давление компонентов [3-6].

$$P_{\text{общ}} = P_{\text{бен}} + P_{\text{в.п.}} + P_{\text{масла}} \quad (1)$$

$$x^* = \frac{p}{(b_{11}t - b_{10}) \cdot 100} \quad (2)$$

$$\phi = \frac{P_{\text{бен}}}{P_{\text{бен.р.}}} \quad (3)$$

Приведены выражения материального баланса определения количества бензинового экстракта в жидкой фазе, тепловой баланс изменения температуры жидкой фазы.

Гидродинамическую структуру газа и жидкой

фазы можно учитывать в модели идеального перемешивания в аппарате окончательной дистилляции мисцеллы растительного масла многоступенчатого распыления:

$$\frac{dm_{\text{бен}}}{d\tau} = G_{\text{бен.мц}} - G_{\text{бен.м}} - G_{\text{бен.в.п.}} \quad (4)$$

$$\frac{dQ_{\text{мц}}}{d\tau} = q_{\text{мц}} - q_{\text{мас}} - q_{\text{бен}} - q_{\text{в.п}} \quad (5)$$

$$\frac{dQ_{\text{б.ф}}}{d\tau} + w_{\text{том}} \cdot \frac{dQ_{\text{б.ф}}}{dh} = -q_{\text{буг}} - q'_{\text{бен}} \quad (6)$$

Массообменный процесс – это разность концентраций распределяемого вещества во взаимодействующих фазах. Массу летучего компонента можно определить следующим образом:

$$\begin{aligned} M_G &= \left(\frac{\pi^2 \cdot D}{4 \cdot R_k^2} \right) \cdot (y - y^*) \\ M_L &= \left(\frac{\pi^2 \cdot D}{4 \cdot R_k^2} \right) \cdot (x^* - x) \end{aligned} \quad (7)$$

Для того чтобы определить массу летучего компонента в уравнении (7), необходимо найти радиус капли мисцеллы.

Радиус капли мисцеллы в аппарате окончательной дистилляции с распыливающей форсункой можно определить по нижеследующей формуле:

$$R_k = \sqrt{\frac{4,5 \cdot \pi \cdot V_L \cdot d_{\text{соп}}^2}{(\rho_L + \rho_G) \cdot \omega_L^2}} \quad (8)$$

Разработана обобщенная математическая модель процесса в окончательном дистилляторе мисцеллы растительного масла многоступенчатого распыления:

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{dx}{d\tau} &= \frac{L_H x_H - L \cdot x - \left(\frac{\pi^2 \cdot D}{4 \cdot R_k^2} \right) \cdot (x - x^*)}{V_L \rho_L} \\ L &= L_H - \sum \Delta L \\ \Delta L &= \frac{L_H (x_H - x)}{1 - x} \\ y &= \frac{G_H y_H + \Delta L}{G} \\ G &= G_H + \sum \Delta L \\ x^* &= \frac{p}{(b_{11} t - b_{10}) \cdot 100} \\ p &= \frac{\frac{G \cdot y}{M}}{\sum \frac{G_i y_i}{M_i}} P_{\text{общ}} \\ \frac{dt_{\text{мц}}}{d\tau} &= \left(G_{\text{мц}} c_{\text{мц}} t_{\text{мц}} - G_{\text{мц}} \frac{x_{\text{мц.б}}}{x_{\text{мц.о}}} c_{\text{мц}} t_{\text{мц}} - G_{\text{бен}} i_{\text{бен}} + \alpha F (t_{\text{пар}} - t_{\text{мц}}) \right) / V_L \rho_L c_L \end{aligned} \right.$$

Путем агрегации блоков разработан алгоритм расчета и составлена компьютерная модель, которая выражается в следующем виде:

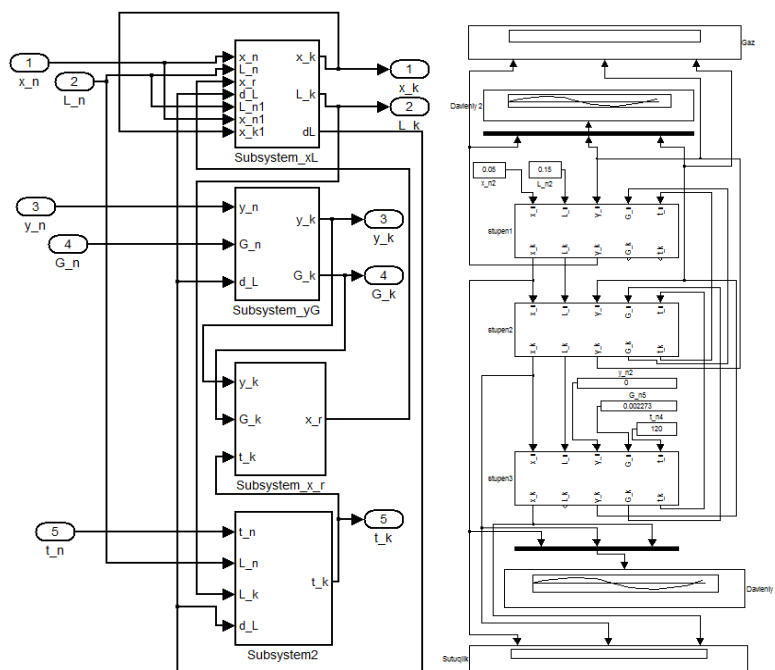


Рис.1. Компьютерное отображение автоматизированного расчета процесса окончательной дистилляции мисцеллы

Процессы, отраженные на элементарных иерархических уровнях представлены в виде компьютерных блоков, в частности, блок определения изменения температуры жидкой фазы, блок определения показателей перехода легколетучих компонентов [5-8].

На компьютерной модели также имеется алгоритмический блок-системы управления подачи сырья и водяного пара.

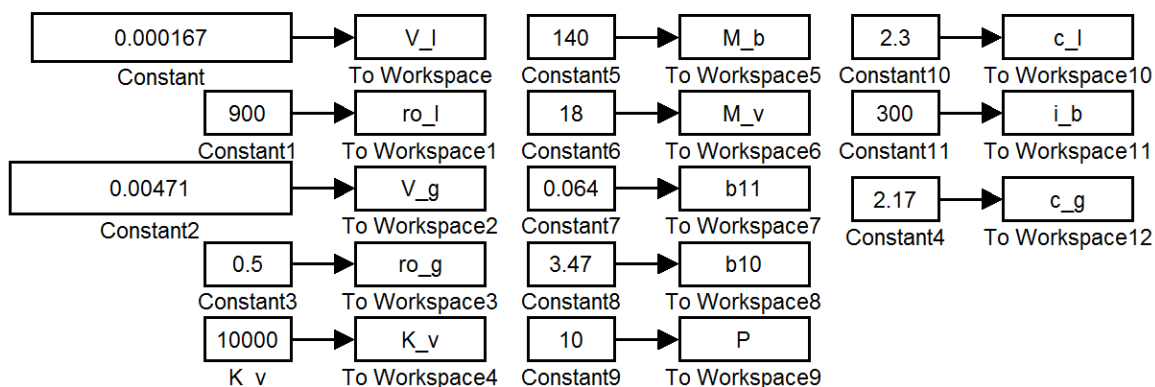


Рис.2. Блок системы управления подачи сырья и водяного пара в аппарат окончательной дистилляции мисцеллы растительного масла многоступенчатым распылением

В результате исследования компьютерной модели процесса окончательной дистилляции мисцеллы растительного масла

получили следующие зависимости, которые приведены на графиках (рис.3).

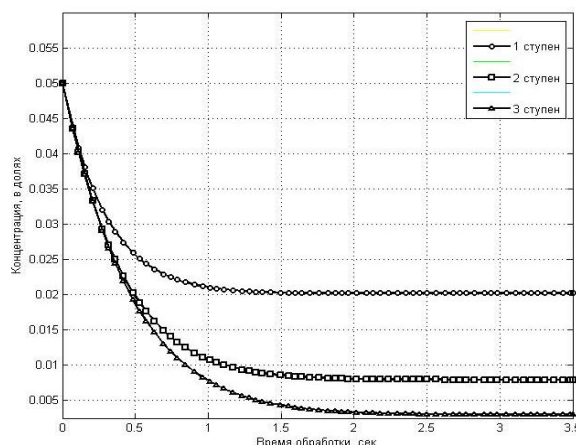


Рис.3. Изменение концентрации экстракционного бензина в жидкой фазе в зависимости от времени при следующих параметрах введения процесса в аппарат окончательной дистилляции мисцеллы растительного масла многоступенчатого распыления. $x_n=0,05\%$, $t_n=120^{\circ}\text{C}$, $L_n=0,18$, $P_{\text{общ}}=20 \text{ кПа}$

В результате исследования были выбраны начальные параметры процесса в качестве оптимального режима, давление в аппарате $P_{\text{общ}}=20 \text{ кПа}$, температура $t_{\text{нач}}=120^{\circ}\text{C}$, начальный расход пара $G_{\text{пар}}=0,015 \text{ кг/с}$, $x_{\text{нач}}=0,05$ долей.

При расходе пара $G_{\text{пар}}=0,015 \text{ кг/с}$, температуре процесса $t_{\text{нач}}=120^{\circ}\text{C}$, давлении в аппарате $P_{\text{общ}}=20 \text{ кПа}$, начальном количестве $x_{\text{нач}}=0,05$ долей, количество легколетучего компонента в жидкой фазе в первой зоне аппарата снижается до $x_{\text{кон}}=0,025$ долей. Так как концентрирование осуществляется в аппарате в последовательно соединенных трех зонах, во второй зоне

температура $t_{\text{нач}}=120^{\circ}\text{C}$, расчетное значение конечного количества летучего компонента в жидкой фазе будет равно начальному количеству $x_{\text{нач}}=0,025$ долей, для второй ступени количество легколетучего компонента в жидкой фазе снижается до $x_{\text{нач}}=0,013$ долей.

В третьей зоне аппарата расход пара $G_{\text{пар}}=0,015 \text{ кг/с}$, температура $t_{\text{нач}}=120^{\circ}\text{C}$, начальное количество $x_{\text{нач}}=0,013$ долей, количество легколетучего компонента в жидкой фазе снижается до $x_{\text{кон}}=0,007$ долей [4-6].

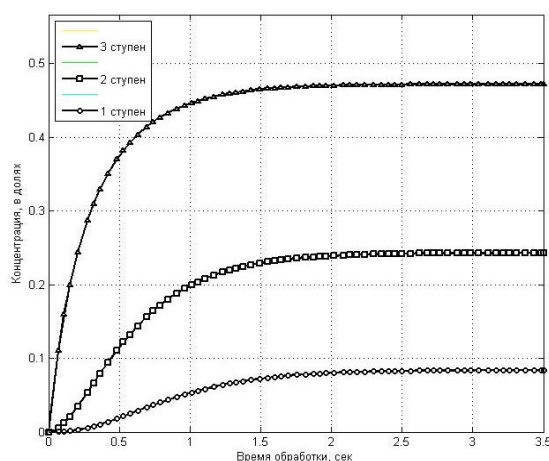


Рис.4. Изменение концентрации легколетучего компонента (экстракционного бензина) в газовой фазе в зависимости от времени при следующих параметрах введения процесса в аппарат окончательной дистилляции мисцеллы растительного масла на основе многоступенчатого распыления. $x_n=0,05\%$, $t_n=120^{\circ}\text{C}$, $L_n=0,18$, $P_{\text{общ}}=20 \text{ кПа}$

На каждой ступени процесса среднее время пребывания продукта в аппарате составляет 2 секунды. При расходе пара $G_{\text{пар}}=0,015 \text{ кг/с}$, температуре процесса $t_{\text{нач}}=120^{\circ}\text{C}$, давлении в аппарате $P_{\text{общ}}=20 \text{ кПа}$, количество легколетучего компонента в газовой фазе в первой зоне аппарата увеличивается с $x_{\text{нач}}=0$ долей до $x_{\text{кон}}=0,3$ долей [7].

Во второй зоне количество легколетучего компонента в газовой фазе увеличивается до $x_{\text{кон}}=0,55$ долей. В третьей зоне увеличивается до $x_{\text{кон}}=0,74$ долей.

Приведены также результаты исследования по определению времени пребывания продукта в аппарате. Разработана методика проведения экспериментов и создана экспериментальная установка изучения гидродинамических структур потоков фаз в процессе окончательной дистилляции.

В экспериментальной установке для увеличения кинетической энергии воздуха в распылительной форсунке 1 установлено сопло с диаметром $D=2\ldots 4 \text{ мм}$. Длина конфузора-181 мм, диаметр входной области-218 мм, выходной области-40 мм. Длина диффузора-396 мм, диаметр входной области 40 мм, выходной области-72 мм.

Экспериментальная установка состоит из резервуара 2 для содержания воды, используемой в качестве жидкой фазы; компрессора 3 для создания параметров острого водяного пара; ротаметра 4, предназначенного для измерения расхода воздуха, подаваемого из компрессора; резервуара 5 для содержания раствора индикатора; сепаратора 7 для разделения жидкой и газовой фазы; ёмкости 8 и ариометра 9 для измерения плотности раствора.

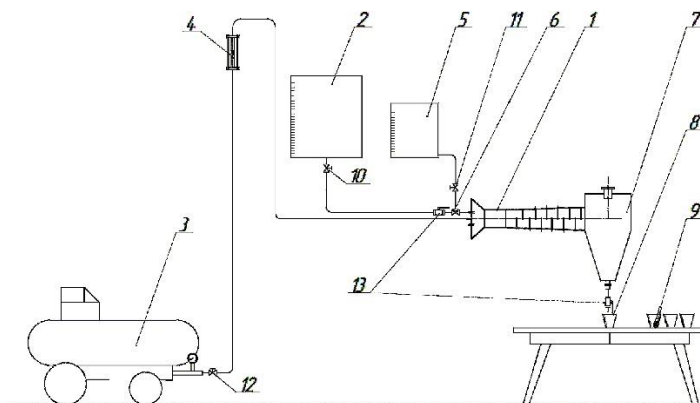


Рис.5. Экспериментальная установка для изучения гидродинамических структур встречных фаз

Перед началом опытов заранее подготавливается 20 %-ный раствор поваренной соли, который затем заливают в ёмкость 5 для индикатора, при этом кран 11 находится в закрытом положении (рис.5).

Принцип действия экспериментальной установки сводится к следующему: на вход работающей в установившемся режиме установки в форсунку 1 подается импульсное возмущение по концентрации индикатора и одновременно воздуха, при этом ёмкость 2 обеспечивает равномерную подачу трассера. Воздух с помощью компрессора 3 через расходомер 4 подаётся в среднюю часть

форсунки. Кривые отклика на входе распыляющей форсунки получают путем отбора проб через эквидистантные отрезки времени и измерения концентрации трассера в жидкой фазе [8].

В распылительной форсунке с помощью компрессора 3 через расходомер 4 подаётся острый водяной пар, в качестве которого используется воздух. Далее наблюдают за цифрой расходомера; с помощью крана 12 компрессора 3 устанавливают требуемый расход воздуха. С помощью водопроводной линии ёмкость 2 заполняют водой до достижения заранее установленного уровня.

Открыв кран 10, устанавливают требуемый расход воды. Затем измеряют расход воды мерным стаканом и секундомером. При закрытом положении задвижки набирают требуемый уровень жидкости в дозаторе. Путем регулирования с помощью крана 12 компрессора устанавливают заданный в начале опытов расход воздуха. Медленно открывая задвижки, в установленном сепараторе добиваются такого расхода, при котором бы

ранее установленный уровень не изменялся. Замерив расход воды через задвижки с помощью мерного стакана и секундомера, проверяют постоянство притока и стока жидкостей [8].

Ниже представлены значения изменения концентрации раствора по времени. Эксперименты проводились при разных значениях расхода воздуха (табл.1).

Таблица1

Изменение концентрации раствора при выходе из аппарата

Параметры		Время, с									
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Выходная концентрация при разных значениях расхода воздуха, $G_{\text{воз}}, \text{м}^3/\text{с}$	0,0020	1	1	1	1,01	1,11	1,14	1,1	1,05	1,01	1
	0,0025	1	1	1	1,02	1,12	1,08	1,05	1,03	1,01	1
	0,0040	1	1	1	1,05	1,1	1,17	1,08	1,06	1,02	1
	0,0045	1	1	1	1,07	1,14	1,1	1,04	1,03	1,02	1
	0,0080	1	1	1	1,1	1,15	1,12	1,1	1,05	1,01	1
	0,0085	1	1	1	1,12	1,14	1,08	1,03	1,03	1,02	1
	0,0090	1	1	1	1,13	1,11	1,1	1,06	1,04	1,03	1
	0,0095	1	1	1	1,13	1,14	1,1	1,04	1,03	1,02	1

Ниже приведены графики кривых изменения концентрации по времени на основе таблицы 2.

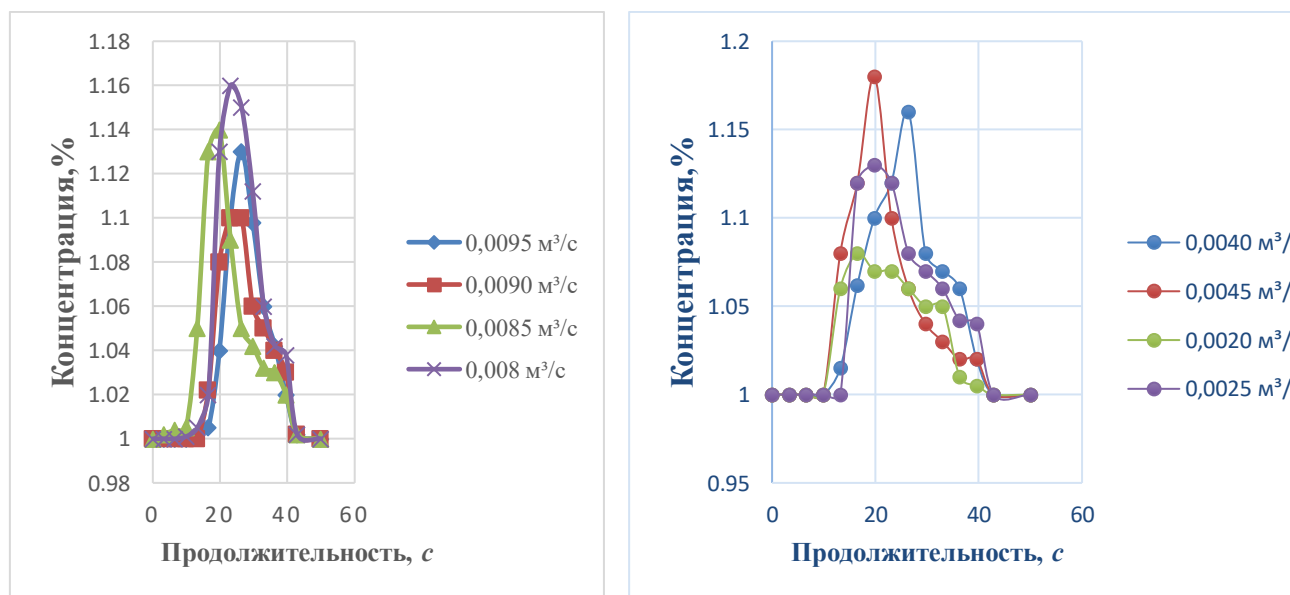


Рис.6. График изменения концентрации раствора по времени прибытия в аппарат

Из графиков можно определить среднее время нахождения сырья в аппарате при одинаковом значении расхода сырья и

различных значениях расхода воздуха, которые приведены в таблице 2.

Таблица 2

Время нахождения сырья в аппарате при одинаковом значении расхода сырья и различных значениях расхода воздуха

Расход воздуха, $\text{м}^3/\text{с}$	Расход раствора, $\text{кг}/\text{с}$	Время прибывания раствора в аппарат, с
0,0020	0,15	35
0,0025	0,15	34
0,0040	0,15	34
0,0045	0,15	32
0,0080	0,15	31
0,0085	0,15	28
0,0090	0,15	25
0,0095	0,15	20

Результаты экспериментов показывают, что структура потоков близка к идеальному перемешиванию. К тому же полученные результаты свидетельствуют об отсутствии в аппарате проскоков и застойных зон. Обобщив полученные результаты, можно составить математическую модель процесса окончательной дистилляции. Эта модель будет иметь закономерности, близкие к идеальному перемешиванию.

Для оптимизации процесса окончательной дистилляции мисцеллы растительного масла на основе многоступенчатого распыления определили целевую функцию:

$$\Delta C = Bs \cdot G_{\text{вп}} + Sk \cdot G_{\text{ов}} + Az \quad (15)$$

Уравнение для расчета расхода острого водяного пара для концентрирования 1 кг мисцеллы получено из математического описания движущих сил.

$$G_{\text{вп}} = \frac{G_{\text{мис}} \cdot \frac{x_{\text{н}}}{x} \left(1 - \frac{x}{x_{\text{к}}}\right) \cdot (P - P_{\text{р}})}{\varphi \cdot \frac{M_{\text{р}} P_{\text{р}}}{M_{\text{вп}}}} \quad (16)$$

Подставляя значения расходов острого пара в уравнение количества охлаждающей воды, необходимой для конденсирования паров растворителя и воды, определяем:

$$G_{\text{ов}} = \frac{G_{\text{вп}}(i_{\text{н}} - i_{\text{к}}) + G_{\text{мис}} \left(1 - \frac{x_{\text{н}}}{x_{\text{к}}}\right)(i_{\text{б}} - t_{\text{к}} c_{\text{б}})}{t_2 - t_1} \quad (17)$$

На основе результатов исследований процесса окончательной дистилляции мисцеллы растительного масла при многоступенчатом распылении построены графики зависимостей расходов острого водяного пара, охлаждающей воды и давления в аппарате.

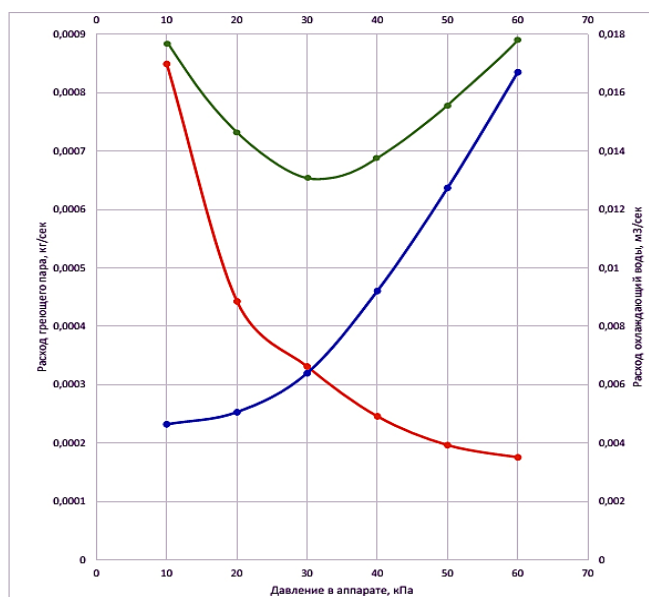


Рис.7. График оптимизации процесса окончательной дистилляции мисцеллы растительного масла на основе многоступенчатого распыления

Как видно из таблицы и графика, оптимальными технологическими параметрами введения в процесс давления $30 \div 40$ кПа,

расход острого водяного пара составляет $0,004545$ кг/с [7-8].

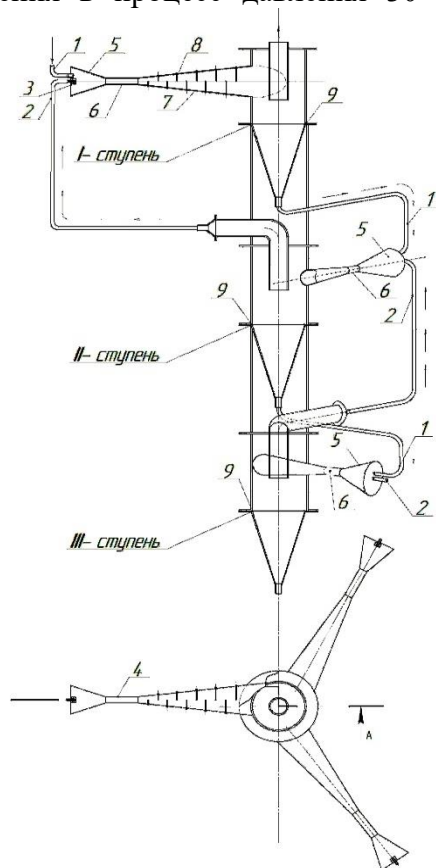


Рис. 8. Предлагаемый окончательный дистиллятор мисцеллы растительного масла на основе многоступенчатого распыления.

Устройство содержит три ступени (I, II, III) последовательно соединенных аналогичных комплектов: патрубки подачи жидкости 1, патрубки подачи пара 2, соединенные с распылительной форсункой 4. Форсунка состоит из сопла 3, конфузора 5, горловины 6, диффузора 7. Во внутренней поверхности диффузора равномерно установлены насадки 8 в виде пальчиков, способствующие раздроблению капель жидкости. Форсунка тангенциально соединена с сепаратором 9. Сепаратор имеет цилиндрический вертикальный корпус, нижняя часть имеет вид усеченного конуса.

Производственные испытания полупромышленного аппарата окончательной

дистиляции мисцеллы растительного масла, работающего на основе многоступенчатого распыления, проводились на заводе ООО «Евроснар» в Бухарской области РУз.

Испытания проводились при следующих технологических режимах:

1. Температура: 110-130⁰C
2. Давление в 30÷40 кПа аппарате:
3. Расход острого 0,004545 кг/с водяного пара:

Показатели результатов производственного испытания полупромышленного аппарата приведены в таблице 3.

Таблица 3

Результаты производственного испытания полупромышленного аппарата

Наименование показателей	При использовании нового окончательного дистилятора	
	По Н.Д. О'zDSt.	Фактические показатели
Влага экстракционного масла, %	0,2	0,18
Цветность, в красных единицах	16	16
Кислотное число, mgKOH/g	4	3,9
Температура вспышки, ⁰ C	225	225

Проведенные проверки показали, что параметры полученного черного масла соответствует стандартам О'zDSt 816:2015.

Технологические испытания свидетельствуют, что рекомендуемое устройство для окончательной дистиляции растительного масла имеет ряд преимуществ перед существующими устройствами; в

простоте конструкции, возможности ресурсосбережения, экономии расхода острого водяного пара на 157289,25 тыс. сум в год и повышенной производительности.

Технические характеристики предлагаемого окончательного дистилятора по сравнению с эксплуатируемым аппаратом приведены в таблице 4.

Таблица 4

Результаты сравнительных показателей нового полупромышленного аппарата с эксплуатируемым аппаратом

Наименование параметров	Единица измерения	Новый окончательный дистилятор	Эксплуатируемый окончательный дистилятор ООО «Евроснар»
Производительность	кг/с	0,15	0,15
Время прибытия продукта	с	90-100	540-600

Скорость протекания процесса в аппарате	c	0,000203	0,000557
Расход острого водяного пара	$кг/с$	0,04545	0,0942
Расход глухого пара	$кг/с$	-	0,0942
Число ступеней	количество	3	2
Застойные зоны аппарата	$м^3$	-	2,5
Габаритные размеры (ширина x высота x диаметр)	$мм$	1280 x 3000 x 540	1600 x 6000
Масса аппарата	$кг$	910	1850

Выводы: Результаты производственных испытаний показали, что применение нового окончательного дистиллятора приводит к следующему:

- уменьшению расхода острого водяного пара;
- уменьшению расхода охлаждающей воды для конденсации насыщенных паров;
- экономии производственной площади;
- уменьшению металлоемкости аппарата.

Разработка рабочих чертежей всех элементов новой конструкции позволяет изготовить предлагаемый аппарат на машиностроительных заводах Узбекистана.

Результаты проведенных производственных испытаний подтвердили работоспособность разработанного устройства для окончательной дистилляции мисцеллы растительного масла в реальных промышленных условиях с высокими технологическими показателями.

Литература

1. Артиков А.А., Маматкулов А.Х., Яхшимурадова Н.К., Додаев К.О. Системный анализ концентрирования растворов инертным газом // Монография. Ташкент: Издательство «Фан», 1986 г. -164 с.
2. F.Yu.Khabibov. A Systematic Method Of Analysis And Development Of The Hierarchical Structure Of The Study Of Chemical-Technological Processes Using The Example Of The Final Distillation of Vegetable Oil. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. Volume 6, Issue 5 may. India. 2019 y. -P.9501-9505.
3. Хабибов Ф.Ю., Нарзиев М.С., Абдурахмонов О.Р. Системный анализ технологического процесса окончательной дистилляции мисцеллы хлопкового масла // Научно-технический журнал «Развитие науки и технологий».- Бухара. 2017. №3.- С. 5-10.
4. Хабибов Ф.Ю., Ямалетдинова М.Ф.. Системный анализ элементов конструкции и технологических параметров дискового окончательного дистиллятора // Журнал - «Научная жизнь». Москва. 2018. №7.-С. 6-11.
5. F.Yu.Khabibov., M.S.Narziyev, A study of the process of the final distillation of cottonseed oil on the computer model. Научно-технический журнал «Новости науки Казахстана» 2019 г., №2. -Алматы 2019 г. -С.157-167.
6. Хабибов Ф.Ю., Нарзиев М.С., Математическое моделирование процесса перегонки многокомпонентных смесей, протекающих в аппаратах с застойными зонами. XI Международная научно-техническая конференция. «Техника и технология пищевых производств». –Могилев. 20-21 апреля 2017 г. -С.316-317.
7. Хабибов Ф.Ю., Нарзиев М.С., Абдуллаева М.А. Определение парциальных давлений легколетучих компонентов в паровой фазе при дистилляции мисцеллы хлопкового масла. XI

Международная научно-техническая конференция. «Техника и технология пищевых производств»-Могилев. 20-21 апреля 2017 г. -С.318-319.

8. Хабибов Ф.Ю., Нарзиев М.С., Каримова Д.Ш. Разработка системы управления процессом окончательной дистилляции мисцеллы хлопкового масла на основе адекватной математической модели. Международная научно-практическая конференция “Интеграция современных научных исследований в развитие общества” I- том., -Кемерово. 28-29 декабрь, 2016 г. -С.41-43.

References

1. Artikov A.A., Mamatkulov A.Kh., Yakhshimuradova N.K., Dodaev K.O. System analysis of concentration of solutions with inert gas // Monograph. Tashkent: Publishing house "Fan", 1986 -164 s.
2. F.Yu.Khabibov. A Systematic Method Of Analysis And Development Of The Hierarchical Structure Of The Study Of Chemical-Technological Processes Using The Example Of The Final Distillation of Vegetable Oil. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. Volume 6, Issue 5 may. India. 2019 y. -P.9501-9505.
3. Khabibov F.Yu., Narziev M.S., Abdurakhmonov O.R. System analysis of the technological process of the final distillation of cottonseed oil miscella // Scientific and technical journal “Development of science and technology.” - Bukhara. 2017. No. 3. -P. 5-10.
4. Khabibov F.Yu., Yamaletdinova MF .. System analysis of structural elements and technological parameters of the final disk distiller // Journal - "Scientific life". Moscow. 2018. No. 7. -P. 6-11.
5. F.Yu.Khabibov., M.S.Narziyev, A study of the process of the final distillation of cottonseed oil on the computer model. Scientific and technical journal "Science News of Kazakhstan" 2019, No. 2. -Almaty 2019 -P.157-167.
6. Khabibov F.Yu., Narziev MS, Mathematical modeling of the process of distillation of multicomponent mixtures flowing in devices with stagnant zones. XI International Scientific and Technical Conference. "Technique and technology of food production". –Mogilev. April 20-21, 2017. -P.316-317.
7. Khabibov F.Yu., Narziev M.S., Abdullaeva M.A. Determination of the partial pressures of highly volatile components in the vapor phase during the distillation of cottonseed oil miscella. XI International Scientific and Technical Conference. "Technique and technology of food production" -Mogilev. April 20-21, 2017. -P.318-319.
8. Khabibov F.Yu., Narziev M.S., Karimova D.Sh. Development of a control system for the final distillation of cottonseed oil miscella based on an adequate mathematical model. International scientific-practical conference “Integration of modern scientific research into the development of society” I-volume. -Kemerovo. December 28-29, 2016. -P.41-43.

УДК 336.7+330.4

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКА КРЕДИТОВ

КАЛИМОЛДАЕВ А.М., МАЗАКОВА А.Т., ДЖОМАРТОВА Ш.А.,
 МАЗАКОВ Т.Ж., МУХАЕВ Д.К.

(Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
aigerym97@mail.ru)

Аннотация. Целью данной работы является исследование эффективного управления проблемными активами за счет внедрения цифровых двойников, которые позволяют автоматизировать работу банковских менеджеров, а также уменьшить риски возвратности кредитов в банки Республики Казахстан, т.к. по сравнению с другими странами в наших банках показатели просроченной и сомнительной задолженности по кредитным портфелям имеют высокий уровень. Применение цифровых двойников уменьшает субъективизм в работе сотрудников и тем самым коррумпированность в деятельности банков.

Поскольку в современных условиях опыт и интуиция не всегда оказываются в состоянии обеспечить выбор наилучшего решения, то особый интерес представляют системы, связанные с автоматизацией процесса принятия решения, (выбором оптимальных заемщиков) наилучшим образом отвечающее его индивидуальным характеристикам, социально-экономическим. Широкое применение цифровых технологий позволяет автоматизировать эти процессы и дать банку инструмент, с помощью которого он может принимать оптимальное решение (не проводя натурные эксперименты).

Поставленная задача решается применением метода анализа иерархий. Разработана программа ранжирования претендентов на получение кредитов, которая помещает результаты численных расчетов в результативный файл. Результаты численных расчетов отображаются в виде таблиц.

Ключевые слова: кредиты, риски, активы, МАИ (метод анализа иерархий), возвратность кредита, кредитный портфель, ВБУ (банк второго уровня).

НЕСИЕЛІК ТӘУЕКЕЛДІ БАҒАЛАУ ҮШІН ИЕРАРХИЯЛЫҚ ТАЛДАУ ӘДІСІН ҚОЛДАНУ

ҚАЛИМОЛДАЕВ А.М., МАЗАКОВА Т.Ж., ДЖОМАРТОВА Ш.А.,
 МАЗАКОВ Т.Ж., МҰХАЕВ Д.Қ.

(әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан
aigerym97@mail.ru)

Аннотация. Бұл жұмыстың мақсаты банк менеджерлерінің жұмысын автоматтандыруға, сондай-ақ Қазақстан Республикасының банктеріне несиелерді өтеу тәуекелдерін азайтуға мүмкіндік беретін цифрлық егіздерді енгізу арқылы проблемалық активтерді тиімді басқаруды зерттеу, өйткені басқа елдермен салыстырғанда біздің банктердің несиелік портфельдер бойынша мерзімі өткен және күмәнді қарыздарының деңгейі жоғары. Цифрлық егіздерді пайдалану қызметкерлердің жұмысындағы субъективтілікті және осылайша банктер қызметіндегі сыбайлас жемқорлықты азайтады.

Заманауи жағдайларда тәжірибе мен түйсік әрқашан ең жақсы шешімді таңдауды қамтамасыз ете алмайтындықтан, оның жеке әлеуметтік-экономикалық сипаттамаларына жақсы сәйкес келетін

шешім қабылдау процесін автоматтандыруға (оңтайлы қарыз алушыларды таңдау) байланысты жүйелер ерекше қызығушылық тудырады. Цифрлық технологияларды кеңінен қолдану бұл процестерді автоматтандыруға және банкке ең жақсы шешім қабылдай алатын құралды беруге мүмкіндік береді (толық ауқымды эксперименттер жүргізбей).

Мәселе иерархияларды талдау әдісін қолдану арқылы шешіледі. Нәтижелік файлда сандық есептеулердің нәтижелерін орналастыратын несиеге өтініш берушілерді ранжирлеуге арналған бағдарлама әзірленді. Сандық есептеулердің нәтижелері кесте түрінде көрсетіледі.

Түйінді сөздер: несиелер, тәуекелдер, активтер, иерархиялық талдау әдісі, несиені өтеу, несие портфелі, екінші деңгейлі банк.

APPLYING THE HIERARCHY ANALYSIS METHOD TO ASSESS CREDIT RISK

KALIMOLDAEV A.M., MAZAKOVA A.T., JOMARTOVA SH.A., MAZAKOV T.SH.,
MUKHAEV D.K.

(Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

aigerym97@mail.ru)

Abstract. The purpose of this work is to study the effective management of distressed assets through the introduction of digital twins, which allow you to automate the work of bank managers, as well as reduce the risks of repayment of loans to banks of the Republic of Kazakhstan, because compared to other countries, our banks have a high level of overdue and doubtful debts on loan portfolios. The use of digital twins reduces the subjectivity in the work of employees and thus corruption in the activities of banks.

Since in modern conditions experience and intuition are not always able to ensure the choice of the best solution, systems related to the automation of the decision-making process (selection of optimal borrowers) that best meet its individual socio-economic characteristics are of particular interest. The widespread use of digital technologies makes it possible to automate these processes and give the bank a tool with which it can make the best decision (without conducting full-scale experiments).

The problem is solved by applying the method of analysis of hierarchies. A program has been developed for ranking applicants for loans, which places the results of numerical calculations in the resulting file. The results of numerical calculations are displayed in the form of tables.

Keywords: loans, risks, assets, Hierarchy analysis method, loan repayment, loan portfolio, second-tier bank.

Введение. Исследование и применение современных технологии проектного управления проблемными активами в банках нашей страны имеют свою актуальность в связи с тем, что в большинстве казахстанских банков проектный подход в отношении проблемных активов до сих пор не используется или реализуется в виде отдельных элементов без процесса стандартизации. Отсутствие проектного подхода к исследованию вопроса управления проблемными активами банка, объективная потребность в развитии системных исследований в этом направлении. Актуальность вопроса и его практическая

значимость обуславливают выбор темы, целей и задач статьи.

Проблемы эффективного управления просроченной задолженностью освещены в исследованиях западных экономистов. Многие из которых подчеркивают роль центрального банка страны в формировании методических основ управления проблемными активами в деятельности коммерческих банков. Но все же наблюдается нехватка теоретических аспектов по внедрению проектных подходов для управления проблемных активов [1-2].

Общие вопросы управления проблемной задолженностью в казахстанских банках были

освещены в трудах отечественных экономистов [3-5].

Кризисные ситуации банковского сектора могут сопровождаться ростом взаимных неплатежей заёмщиков и тотальным падением платежной дисциплины. В таких условиях коммерческие банки должны поменять текущую политику и условия кредитования, для всех видов заёмщиков. Особенно вопрос изменения условий кредитования актуален для корпоративных клиентов, где отказ от высокорискованных кредитов будет вынужденной и необходимой мерой снижения кредитного риска. Однако установление ограничений и мер по снижению кредитных рисков в кредитования бизнеса и промышленных компаний не будет способствовать оздоровлению всей банковской сферы и экономики в целом. Так как для банков второго уровня (БВУ) кредитование – это основной вид деятельности, обеспечивающий основную статью их доходов [6].

Кроме того, операции по кредитованию – это самый рискованный вид банковской деятельности. Осуществляя кредитную операцию, используя политику по управлению кредитным риском, направленную на его минимизацию, используя тщательный анализ факторов кредитного риска.

Так банки в течение всего периода своей деятельности продолжают подвергаться самым различным рискам, например, кредитный риск, риск ликвидности, рыночный риск, операционный риск и другие. Самым распространённым риском является кредитный риск, следствием которого является возникновение проблемных кредитов. Плохое управление рисками, в частности, неоправданная концентрация кредитных портфелей приводят к существенному ухудшению качества самого кредитного портфеля.

Методы и постановка задачи. Кредитный портфель БВУ – это совокупность всех кредитов, которые банк предоставил всем своим заёмщикам с целью извлечения доходов за определённый период времени [7].

Ниже приведены разновидности потребительских кредитов:

1) по целевому назначению: а) нецелевые кредиты (на неотложные нужды, кредитные карты); б) целевые кредиты (ипотечные кредиты, автокредиты, образовательные кредиты и т.д.)

2) по видам розничного заёмщика: а) ссуды, предоставляемые всем слоям населения; б) ссуды, предоставляемые определенным социальным группам населения (работающим пенсионерам, студентам, индивидуальным предпринимателям, молодым семьям и т.д.);

3) по сроку рассмотрения кредитной заявки: а) кредит, предоставляемый на общих основаниях; б) экспресс-кредиты;

4) по способу оценки кредитоспособности:

а) методом экспертных оценок; б) скоринговым методом; в) методом антирейтинга [8].

Одним из наиболее значимых для банков рисков является кредитный риск. Он реализуется в виде дефолта или отказа заёмщика от выполнения своих обязательств, что выражается в просрочке погашения основного долга и/или процентов по кредиту, а так же невозврате кредита. Появление проблемных кредитов, как следствие реализации кредитного риска происходит вне зависимости от внешних экономических условий. Кризисные явления влияют лишь на вероятность появления проблемных кредитов и приводят к их росту. На современном этапе в развитых странах тенденция применения банками комплексных методик управления проблемными кредитами начинает принимать массовый характер. В условиях нестабильной экономики банковские институты все большее значение уделяют управлению проблемными кредитами с целью минимизации рисков дефолта [8].

Метод анализа иерархий основывается на достаточно простых элементах, оцениваемых по шкале МАИ в виде суждений экспертов. После чего на основании обработки экспертных оценок находится относительная степень их взаимовлияния в иерархии [9-10].

Обработка результатов в методе анализа иерархии проводится, основываясь на методе матричного анализа с применением ряда

процедур оценки предпочтений на базе специальной шкалы (таблица 1).

Отклонение от согласованности называют индексом согласованности (ИС) (1):

$$ИС = \frac{|\lambda_{max} - n|}{(n-1)} \quad (1)$$

В таблице 2 приведены средние значения ИС.

Таблица 1

Шкала отношений МАИ

Степень значимости	ОПРЕДЕЛЕНИЕ	ОБЪЯСНЕНИЕ
1	Одинаковая значимость	Два действия вносят одинаковый вклад в достижение цели
3	Некоторое преобладание значимости одного действия над другим (слабая значимость)	Существуют соображения в пользу предпочтения одного из действий, однако эти соображения недостаточно убедительны
5	Существенная или сильная значимость	Имеются надежные данные или логические суждения для того, чтобы показать предпочтительность одного из действий
7	Очевидная или очень сильная значимость	Убедительное свидетельство в пользу одного действия перед другим
9	Абсолютная значимость	Свидетельства в пользу предпочтения одного действия другому в высшей степени убедительны
2,4,6,8	Промежуточные значения между двумя соседними суждениями	Ситуация, когда необходимо компромиссное решение
Обратные величины приведены выше ненулевых величин	Если действию i при сравнении с действием j приписывается одно из определенных выше ненулевых чисел, то действию j при сравнении с действием i приписывается обратное значение	Если согласованность была постулирована при получении N числовых значений для образования матрицы

Таблица 2

Средние значения (математическое ожидание) согласованности для случайных матриц парных сравнений разного порядка

Размер матрицы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Случайная согласованность	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Обсуждение и результаты. БВУ необходимо проранжировать четырех заемщиков кредитов на основании следующих факторов: 1) длительность просроченных кредитов (сутки); 2) сумма просроченных

кредитов (тенге); 3) сумма действующих кредитов; 4) наличие рабочего места (да, нет); 5) суммарный денежный доход семьи (тенге) 6) состав семьи (шт). Расчеты приведены в таблицах ниже.

Таблица 3

Оценка важности критериев

Название факторов	длительность просроченных кредитов	сумма просроченных кредитов	сумма действующих кредитов	наличие рабочего места (да, нет):	суммарный денежный доход семьи	состав семьи	Вектор приоритетов
длительность просроченных кредитов	1	9	5	7	4	3	0,444
сумма просроченных кредитов	1/9	1	1/5	1/3	1/6	1/7	0,027
сумма действующих кредитов	1/5	5	1	3	1/2	1/3	0,1
наличие рабочего места (да, нет)	1/7	3	1/3	1	1/4	1/5	0,049
суммарный денежный доход семьи	1/4	6	2	4	1	1/2	0,152
состав семьи	1/3	7	3	5	2	1	0,228
Итого	2,04	31,00	11,53	20,33	7,92	5,18	

Оценка согласованности мнений экспертов:

$$\lambda_{\max} = (2,04 \times 0,444) + (31,00 \times 0,027) + (11,53 \times 0,100) + (20,33 \times 0,049) + (7,92 \times 0,152) + (5,18 \times 0,228) = 6,277;$$

$$\text{ИС} = |\lambda_{\max} - n| / (n-1) = |6,277 - 6| / (6-1) = 0,055;$$

$$\text{ОС} = \text{ИС} / \text{СИ} = 0,055/1,24 = 0,045.$$

Для принятия окончательного решения по выбору заемщика, нужно значения векторов приоритета по каждому фактору вынести в итоговую таблицу и определить глобальный приоритет. Глобальный приоритет

рассчитывается суммированием произведений значимости критерия (таблица 4) на вектор приоритета критерия по каждому заемщику (таблицы 5 – 10).

Выявление приоритетов по факторам:

Таблица 4

Длительность просроченных кредитов

длительность просроченных кредитов	А	Б	В	Г	Вектор приоритетов
------------------------------------	---	---	---	---	--------------------

А	1	7	1/2	8	0,355
Б	1/7	1	1/8	2	0,067
В	2	8	1	9	0,534
Г	1/8	1/2	1/9	1	0,044
				$\lambda_{\max}$	4,076
				ИС	0,025
				ОС	0,028

Таблица 5

Сумма просроченных кредитов

Сумма просроченных кредитов	А	Б	В	Г	Вектор приоритетов
А	1	4	1/6	1	0,143
Б	1/4	1	1/9	1/4	0,046
В	6	9	1	6	0,669
Г	1	4	1/6	1	0,143
				$\lambda_{\max}$	4,151
				ИС	0,050
				ОС	0,056

Таблица 6

Сумма действующих кредитов

Сумма действующих кредитов;	А	Б	В	Г	Вектор приоритетов
А	1	1/5	3	1/7	0,085
Б	5	1	7	1/3	0,290
В	1/3	1/7	1	1/9	0,042
Г	7	3	9	1	0,582
				$\lambda_{\max}$	4,157
				ИС	0,052
				ОС	0,058

Таблица 7

Наличие рабочего места (да, нет):

Наличие рабочего места (да, нет)	А	Б	В	Г	Вектор приоритетов
А	1	5	1/5	1/5	0,109
Б	1/2	1	1/9	1/9	0,046
В	5	9	1	1	0,423
Г	5	9	1	1	0,423
				$\lambda_{\max}$	4,312
				ИС	0,104
				ОС	0,115

Таблица 8

Суммарный денежный доход семьи

Суммарный денежный доход семьи	А	Б	В	Г	Вектор приоритетов
А	1	5	7	1	0,424
Б	1/5	1	3	1/5	0,103
В	1/7	1/3	1	1/7	0,050
Г	1	5	7	1	0,424
				$\lambda_{\max}$	4,051
				ИС	0,017
				ОС	0,019

Таблица 9

Состав семьи

состав семьи	А	Б	В	Г	Вектор приоритетов
А	1	1/5	3	1/7	0,085
Б	5	1	7	1/3	0,290
В	1/3	1/7	1	1/9	0,042
Г	7	3	9	1	0,582
				$\lambda_{\max}$	4,157
				ИС	0,052
				ОС	0,058

Таблица 10

Расчет глобального приоритета

	Векторы приоритетов						Глобальный приоритет (ГП)
	длительность просроченных кредитов	сумма просроченных кредитов	сумма действующих кредитов	наличие рабочего места (да, нет):	Суммарный денежный доход семьи	состав семьи	
А	0,355	0,143	0,085	0,109	0,424	0,085	0,259
Б	0,067	0,046	0,290	0,046	0,103	0,290	0,144
В	0,534	0,669	0,042	0,423	0,050	0,042	0,297
Г	0,044	0,143	0,582	0,423	0,424	0,582	0,299

Сравнивая значения, находят рейтинг заемщиков. Рейтинг прямо пропорционален значению глобального вектора приоритета. В

данной задаче наибольший приоритет оказался у четвертого заемщика.

Выводы.

Разработана и предложена программа «Метод Анализа Иерархий», позволяющая ранжировать заемщиков по некоторым параметрам кредитоспособности.

Теоретическая значимость работы заключается в развитии автором теоретической базы оценки кредитоспособности заемщиков.

Практическая значимость: высокий удельный вес неработающих кредитов в РК, особенно у предприятий реального сектора экономики обуславливает необходимость внедрения в банковскую деятельность организационно-технологического комплекса методических, программных и информационных средств системы управления выдачей кредитов.

В данной работе разработан комплекс практических инструментов проектного менеджмента по проблемным активам банков второго уровня РК, кредитующих реальный сектор экономики и индивидуальных предпринимателей.

Работа выполнена за счет средств программно-целевого финансирования научных исследований на 2021-2022 годы по проекту ИРН BR 10965224 «Разработка кадастра животного мира Северного Тянь-Шаня для сохранения его генетического разнообразия».

Литература

1. Кирьянов М. Зарубежный опыт работы с проблемными банками //Банковское дело – 2009. – №1. – С.66-68.
1. Роуз П. Банковский менеджмент. – М.: Дело ЛТД, 1995. – 769 с.
2. Лисак Б.И. Современные методы организации работы с проблемными кредитами банков// Банки Казахстана. – 2013. – № 1. – С.8-16.
3. Калдыбаев Е.К. Кредитная политика банков в Республике Казахстане// Банки Казахстана. – 2012. –№ 12. – С.24-28.
6. Джандосова З.К. Доступность кредитов для предприятий малого и среднего бизнеса. Тенденции и перспективы кредитования МБС// Банки Казахстана. – 2012. – № 8. – С.51-55.
6. Закон РК «О банках и банковской деятельности в РК» от 31.08.1996 г. №2444 (с изменениями и дополнениями на 01.01.2017).
7. Бибикова Е.А., Дубова С.Е. Кредитный портфель коммерческого банка.-М.:Флинта, 2019. – 128 с.
8. Александров А.Ю. Управление портфелем проблемных кредитов коммерческого банка// Автореф. диссер. канд. эконом. наук, спец.: 08.00.10 – Финансы, денежное обращение и кредит, Санкт-Петербург – 2010. – 23 с.
9. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий.- М.: Радио и связь, 1993.-320 с.
10. Саати Т., Керн Л., Кевин С. Аналитическое планирование иерархий.-М.-Радио и связь, 1991. – 223 с.

References

1. Kiryanov M. Foreign experience with troubled banks // Banking –2009. – N. 1. – P.66-68.
2. Rose P. Banking management. – M.: Case LTD, 1995. – 769 p.
3. Lisak B.I. Modern methods of organizing work with problem loans of banks// Banks of Kazakhstan. – 2013. – N.1. - P.8-16.
4. Kaldybaev E.K. Credit policy of banks in the Republic of Kazakhstan // Banks of Kazakhstan. – 2012. – N.12. – P.24-28.
5. Dzhandosova Z.K. Availability of loans for small and medium-sized businesses. Trends and prospects for lending to SBS // Banks of Kazakhstan. – 2012. – N.8. – P.51-55.

6. Law of the Republic of Kazakhstan “On banks and banking activity in the Republic of Kazakhstan” dated August 31, 1996, N.2444 (as amended and supplemented as of January 1, 2017).
7. Bibikova E.A., Dubova S.E. Credit portfolio of a commercial bank. – M.: Flinta, 2019. – 128 p.
8. Aleksandrov A.Y. Management of a portfolio of problem loans of a commercial bank// Abstract of the thesis. dissertation cand. economy sciences, spec.: 08.00.10 - Finance, money circulation and credit, St. Petersburg – 2010. – 23 p.
9. Saati T. Decision making. Hierarchy analysis method. – M.: Radio and communication, 1993. – 320 p.
10. Saaty T., Kern L., Kevin S. Analytical planning of hierarchies. – M.: Radio and communication, 1991. – 223 p.

МРНТИ 71.33.75

SMALL AND MEDIUM-SIZED RESTAURANT BUSINESS OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN IN THE CONDITIONS OF COVID-19

ZHUNUSOVA A.A., OMARKOZHAEVA A.N.

(Kazakh University of Technology and Business, Nur-Sultan, Kazakhstan,
aliya.zhunusova1983@mail.ru)

Abstract. To date, small and medium-sized businesses are rapidly developing in all countries of the world, the role of small enterprises in the economy of the state is enormous. The production of goods, the creation of jobs, the reduction of unemployment, makes it possible with a small capital to organize your own business, which will bring income to the State. Every year the number of small and medium-sized enterprises in Kazakhstan is steadily falling, which makes us understand about the problems in this area. The relevance of the study lies in the fact that the development of small and medium-sized businesses is the main factor of economic diversification, employment, macroeconomic stability, as well as the production of goods and services for the population. The purpose of the article is to study, identify and highlight the main problems of small and medium-sized businesses of the Republic of Kazakhstan in the field of public catering and offer solutions and recommendations in the current situation. The work uses general scientific methods of cognition as analysis, synthesis and generalization. The information base of the research was made up of scientific publications on the problems of restaurant business development in the conditions of Covid-19, published in foreign peer-reviewed journals, as well as data from international organizations and statistical bodies. The article analyzes the activities of the restaurant business in the Republic of Kazakhstan during the Covid-19 pandemic, conducts a study of the transformation of small and medium-sized businesses in Kazakhstan during the pandemic. Recommendations on the development of small and medium-sized restaurant business in the post-coffee period are given. The results of the study can be used in the analysis of the problems of public catering enterprises in postcovid, and can also serve as a starting point for more in-depth research.

Keywords: Covid-19, restaurant business, small and medium-sized businesses, government support for the restaurant business, restaurants in post-covid.

МАЛЫЙ И СРЕДНИЙ РЕСТОРАННЫЙ БИЗНЕС РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН В УСЛОВИЯХ КОВИД-19

А.А.ЖУНУСОВА, А.Н.ОМАРКОЖАЕВА

(Казахский университет технологии и бизнеса, Нур-Султан, Казахстан)
aliya.zhunusova1983@mail.ru)

Аннотация. На сегодняшний день малый и средний бизнес стремительно развивается во всех странах мира, роль малых предприятий в экономике государства колоссальная.

Производство товаров, создание рабочих мест, сокращение безработицы, дает возможность при небольшом капитале организовать свое дело, которое будет приносить доход Государству. С каждым годом количество малых и средних предприятий в Казахстане неизменно падает, что дает нам понять, о проблемах в этой сфере. Актуальность исследования заключается в том, что развитие малого и среднего бизнеса является главным фактор диверсификации экономики, обеспечения занятости, макроэкономической стабильности, а также производства товаров и услуг для населения.

Целью статьи является исследование, обозначение и выделение основных проблем малого и среднего бизнеса Республики Казахстан в сфере общественного питания и предложение решений и рекомендации в сложившейся ситуации. В работе использованы общенаучные методы познания как анализ, синтез и обобщение. Информационную базу исследования составили научные публикации по проблемам развития ресторанного бизнеса в условиях Ковид-19, опубликованные в зарубежных реферируемых журналах, а также данные международных организаций, статистических органов. В статье проведен анализ деятельности ресторанного бизнеса в Республике Казахстан во время пандемии ковид -19, исследование трансформация малого и среднего бизнеса в Казахстане во время пандемии. Даны рекомендации по развитию малого и среднего ресторанного бизнеса в постковидный период. Результаты исследования могут быть использованы при анализе проблем предприятий общественного питания в постковид, а также могут служить отправной точкой для проведения более глубоких исследований.

Ключевые слова: Ковид-19, ресторанный бизнес, малый и средний бизнес, государственная поддержка ресторанного бизнеса, рестораны в постковид.

КОВИД-19 ЖАҒДАЙЫНДА ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ШАҒЫН ЖӘНЕ ОРТА МЕЙРАМХАНА БИЗНЕСІ

А.А.ЖУНУСОВА, А.Н.ОМАРКОЖАЕВА

*(Қазақ технология және бизнес университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан,
aliya.zhunusova1983@mail.ru)*

Аңдатпа. Бүгінгі таңда шағын және орта бизнес әлемнің барлық елдерінде қарқынды дамып келеді, шағын кәсіпорындардың мемлекет экономикасындағы рөлі өте зор. Тауар өндіру, жұмыс орындарын құру, жұмыссыздықты азайту шағын капиталмен мемлекетке кіріс әкелетін жеке бизнесті ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Жыл сайын Қазақстанда шағын және орта кәсіпорындардың саны тұрақты түрде азайып келеді, бұл осы саладағы проблемаларды түсінуге мүмкіндік береді.

Зерттеудің өзектілігі шағын және орта бизнесті дамыту экономиканы әртараптандырудың, халықты жұмыспен қамтудың, макроэкономикалық тұрақтылықтың, сондай-ақ халыққа арналған тауарлар мен қызметтерді өндірудің негізгі факторы болып табылатындығында.

Мақаланың мақсаты – Қазақстан Республикасының шағын және орта бизнесінің қоғамдық тамақтандыру саласындағы негізгі проблемаларын зерттеу, белгілеу және көрсету және осы жағдайдағы шешімдер мен ұсыныстарды ұсыну.

Мақалада Қазақстан Республикасындағы ковид-19 пандемиясы кезіндегі мейрамхана бизнесінің қызметі талданады, пандемия кезіндегі Қазақстандағы шағын және орта бизнестің трансформациясы зерттеледі.

COVID-тен кейінгі кезеңде шағын және орта мейрамхана бизнесін дамыту бойынша ұсыныстар берілген. Зерттеу нәтижелерін пост-COVID кезіндегі қоғамдық тамақтандыру мәселелерін талдауда пайдалануға болады, сонымен қатар тереңірек зерттеу үшін бастапқы нүкте бола алады.

Түйінді сөздер: Ковид-19, мейрамхана бизнесі, шағын және орта бизнес, мейрамхана бизнесін мемлекеттік қолдау, постковидтегі мейрамханалар.

Introduction. In Kazakhstan, it is necessary to create conditions for effective and rational business development in general. The state should support the development of small and medium-sized businesses. It can be noted that every year,

fewer and fewer new enterprises are registered, and the old ones have time to close during this time. The development of the restaurant business in Kazakhstan will allow the economy not only to solve minor current problems, but will also be a big

step towards a sustainable economy and increase the welfare of the people. Thus, small and medium-sized entrepreneurship can and should become a social foundation that will contribute to the growth of the well-being of citizens [1].

Due to the restrictive measures in force during the pandemic, the catering sector was seriously affected first of all, the quarantine regime announced in March 2020 had an extremely negative impact on the restaurant business in Kazakhstan. Restaurants and cafes have officially closed for more than four months. According to statistics, the banquet business is the most profitable in the economy of Kazakhstan.

This group earns its living in market relations and does not burden the state. 2020 was a very difficult year for restaurateurs. Before the pandemic, 18-19 thousand restaurants, bars, cafes were operating in Kazakhstan. Now about 60% of them have suspended their activities, 20% have closed permanently.

Interestingly, during the pandemic, about 950 new restaurants and cafes were opened. It is those participants who have not learned how to work in a new way that are leaving the market: they have not launched food delivery, they have not begun to develop fast food. Before COVID-19, only 20% of participants in the catering market offered to bring an order home. The rest had to rebuild [2].

Research methods. The paper uses systematic and strategic approaches to the study of the development of small and medium-sized restaurant business in the conditions of Covid - 19. The conclusions and recommendations of the article are based on the application of a set of methods of statistical and logical analysis, comparison and synthesis, induction and deduction. The information and analytical basis of the study was made up of documents of international and domestic organizations on the presented data on the activities of enterprises in the conditions of a pandemic, official publications of the Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan, thematic collections and reference books, published information in scientific and periodicals, Internet resources.

Discussion. The development of small and medium-sized businesses is the main factor of economic diversification, employment, macroeconomic stability, as well as the production of goods and services for the population.

In 2019, the share of small and medium-sized businesses in the economy amounted to 30.8%. Over the past year, small and medium-sized businesses produced products worth 31.2 trillion tenge. 3.4 million people work in the sphere of small and medium-sized businesses in the republic [3].

Table 1

**Number of registered small and medium-sized enterprises (SMEs)
as of January 1, 2022 in Kazakhstan**

	Number of SMEs - total	including			Number of SMEs headed by women - total	including		
		legal entities	individual entrepreneurs	peasant (farm) farms		legal entities	individual entrepreneurs	peasant (farm) farms
Republic of Kazakhstan	1 694 672	418 983	1 044 252	231 437	737 653	112 586	564 751	60 316
Akmola region	55 003	11 303	37 142	6 558	24 011	2 606	19 741	1 664

Aktobe region	75 525	16 163	50 530	8 832	34 588	3 902	28 178	2 508
Almaty region	150448	20 126	82 307	48 015	63 355	5 472	44 269	13 614
Atyrau region	59 528	11 805	44 430	3 293	29 003	3 204	24 963	836
West Kazakhstan region	51 012	9 146	33 455	8 411	22 935	2 113	18 670	2 152
Zhambyl region	87 108	11 246	56 776	19 086	36 743	3 400	28 610	4 733
Karaganda region	109023	27 062	69 586	12 375	50 351	6 965	40 117	3 269
Kostanay region	60 772	11 103	42 967	6 702	27 847	2 769	23 284	1 794
Kyzylorda region	56 976	8 219	36 033	12 724	27 082	2 190	20 469	4 423
Kyzylorda region	64 330	13 790	47 468	3 072	31 460	3 607	27 052	801
Pavlodar region	53 361	14 378	35 092	3 891	23 145	3 719	18 671	755
North Kazakhstan region	34 251	7 944	21 653	4 654	13 673	1 740	10 753	1 180
Turkestan region	149383	12 415	67 275	69 693	49 190	3 012	30 191	15 987
East Kazakhstan region	110093	17 949	73 575	18 569	53 585	4 483	44 335	4 767
Nursultan	191109	77 608	112 921	580	85 088	22 619	62 277	192
Almaty	295861	124 382	170 090	1 389	126 052	34 821	90 707	524
Shymkent	90 889	24 344	62 952	3 593	39 545	5 964	32 464	1 117
Note: compiled by the author on the basis of statistical data								

The adopted reforms to improve the business climate allowed Kazakhstan to rise to the 25th place in the Doing Business rating. To support and develop entrepreneurship, a number of measures have already been taken to improve the business climate. These are tax incentives, reduction of inspections and expansion of lending. A comprehensive plan to restore economic growth by the end of the year and additional measures to support business have also been adopted. In the program "Business Roadmap-2025", the loan

amount has been increased to 7 billion tenge. The subsidy period is 5 years.

According to the "Economy of Simple Things", the loan amount is not limited, and the subsidy period is 10 years.

Today, Kazakhstani restaurateurs are looking for new niches and launching new directions, expanding production and arranging the supply of ready meals. It is necessary to develop our own production in order to be able to enter every home with the help of delivery aggregators. Previously,

the kitchen factory served only its own restaurant chain, now it is necessary to turn it into a food production, modernize the lines, open the missing shops - complete sets and packaging, launch the sale of ready meals [4].

As practice has shown, it is necessary to invest in the development of delivery only where it has already worked and brought profit. Yes, in restaurants where delivery was already used before the pandemic, it grew 2-3 times, and where it was not, all investments were made in vain [5].

Table 2

Demand for Online Grocery Delivery

Service type	Jan.20	change, %	Feb.20	change, %	March.20	change, %
delivery	6900	-7%	7560	10%	124510	1547%
order	1000	-16%	1230	23%	17700	1339%
online store	730	-16%	700	-4%	5450	679%
buy	460	-18%	400	-13%	5100	1175%
Total	9090	-9%	9890	9%	152760	1445%
Note: compiled by the author based on statistical data						

The pandemic has significantly affected the professional staff who worked in the field of catering. Tired of waiting for the go-ahead for normal work, the specialists went to other areas. And today, restaurateurs have a problem with professional personnel. This year tested restaurateurs for strength. According to the Public Catering Association of the Republic of Kazakhstan, by the end of the year, only 20% of establishments from the number that was at the beginning of the year continue to work in the catering sector [6].

Before the pandemic, they could not have imagined that nightclubs, billiard rooms, karaoke bars would be engaged in the delivery of dishes, burgers. Now they have to do it because they want to survive. During the quarantine period, cafes of the Toyhana format launched workshops where eco-food is prepared, bars where there was live music now work not only to deliver their dishes, but also offer lunches [7].

If we talk about rent, during the lockdown, only 10-15% of landlords temporarily canceled rent payments for restaurateurs. A third of them reduced

their rent by half, the rest left rent payments at the quarantine level.

But the biggest problem faced by restaurateurs is the increase in prices for food and utilities. Compared to March 2020, their cost has increased by an average of 30%. This, of course, had a negative impact on the cost of meals [8].

Another trend is the migration of waiters from cafes and restaurants to retail chains. This is a huge problem, because now there is a shortage of professional waiters on the market. For example, it is very difficult to find waiters in Nursultan right now, because many young people do not understand that this profession needs to be studied. Only about 25-30% of the waiters from the "old guard" remained on the market.

If last year 50% of catering establishments paid salaries to cooks once a month, while they were given an advance in the middle of the month, then this year about 80-90% of restaurants and cafes are forced to pay for their services daily.

If before the pandemic Kazakh restaurateurs could attract expat chefs from Russia, Turkey, Israel, India, now they do not have such an opportunity. In previous years, universal cooks

were paid an average of 10-12 thousand tenge per day, now the amount has grown to 15-20 thousand tenge [9].

Let's remember that before the pandemic, the restaurant business felt good. Analysts attributed this to a change in consumer behavior – people began to eat out more often and use delivery. Every year the number of restaurants, cafes and bars increased. The main growth was due to network retail: in 2018, 2979 new chain establishments were opened, in 2019 – 2642. The share of network concepts in the Kazakhstan market in 2019 was about 26%. In recent years, the number of operators has increased effective measures to support fast food and coffee shops [10].

According to the results of the first quarter of 2020, the restaurant market also showed an increase of +3.1% compared to the same period last year. But due to a complete lockdown, the second quarter was marked by a record collapse in the turnover of market operators – by 49.7%. The rate of turnover decline slowed down to -20% in the third quarter, which was due to the opening of shopping centers, a decrease in the growth of morbidity and the revival of consumer demand [11].

The number of restaurants fell slightly: from May 2019 to September 2020, 313 chain restaurants closed. But, according to forecasts, around May–June 2021, the number of restaurant projects will decrease significantly and, first of all, non-chain restaurants will close. The share of network retail will be even higher than in 2020, which is due to the higher stability of the format. Nets can become the recovery diver of the entire industry.

The highest penetration rates of chain restaurant retail are in small towns, where large shopping centers with huge food courts and dozens of concepts are located.

From May 2019 to September 2020, only the coffee shop segment showed a more or less significant increase - plus 604 establishments (1,134 coffee shops were opened in May 2018 – May 2019), but these coffee shops were open until March 2020, after March there were exclusively closures.

By formats: from May 2019 to September 2020, the number of take away establishments

increased by 57, fast food – by 56, street food – by 8 establishments; fast casual (free flo) – by 59, casual dining – by 291.

A positive aspect of the lockdown is the delivery boom in the restaurant market. If in 2018 the share of delivery was 8.9%, in 2019 – 10.6%, then in September 2020 it jumped to 19.7% and in the near future the growth will continue [12].

There is a redistribution of the market. Restaurateurs who have accumulated large debts for a lockdown have to either look for an investor or give the business to their landlord. New players are coming out who believe that the crisis is a time of opportunity. The market is being reformatted, formats are being mixed, and competition is escalating.

Retail chains with ready-to-eat shops and their own cafes are coming to the restaurant market, food industry enterprises developing the ready-to-eat segment and planning to launch their own ready-to-eat stores will be increasingly active.

But the biggest problem is that large delivery aggregators come to the market. Small restaurants, using their services, dig their own grave: they give away their profits, which are already small, and besides, they give all their valuable data about guests – where and what is supplied. When aggregators decide to dump, they will be able to reduce prices so that all small and medium-sized restaurants will go bankrupt.

In this situation, restaurateurs should create new forms of interaction with the consumer, carefully study the demand before deciding what is more profitable to do – large establishments or elite restaurants, monoprodukt, healthy lifestyle and so on. At the same time, it is necessary to conduct business transparently, pay attention to the requirements of the law [13].

Today, Kazakhstani restaurateurs are looking for new niches and launching new directions, expanding production and arranging the supply of ready meals. It is necessary to develop our own production in order to be able to enter every home with the help of delivery aggregators. Previously, the kitchen factory served only its own restaurant chain, now it is necessary to turn it into a food production, modernize the lines, open the missing shops - complete sets and packaging, launch the sale of ready meals.

As practice has shown, it is necessary to invest in the development of delivery only where it has already worked and brought profit. Yes, in restaurants where delivery was already used before the pandemic, it grew 2-3 times, and where it was not, all investments were made in vain. An emotional decision made during a period of stress will be 90% wrong.

Delivery is an organizationally completely different business. This is a low check, low cost of production and work with aggregators. At the same time, you need to create your own delivery with your couriers, because it is very expensive to work with aggregators. The StrEat gastro market develops delivery from the points of its tenants. A digital platform has been launched at its own expense, where all the projects of the gastromarket are located – about 30 restaurant concepts.

They work mainly with aggregators – Yandex, Delivery Club, but there is also their own delivery service, which makes it possible to collect an order from different StrEat concepts in one click. There is a package offer – a banquet table, a set lunch in the office [14].

The platform is not a separate direction, but a digital continuation of the StrEat project, a food space that acts as a delivery aggregator and provides it under its own brand. All this makes it possible to maintain the atmosphere of the institution, communicate with its guests and act as a guarantee of quality for them."

Results. The analysis showed that foreign trade can be an important mechanism for overcoming the difficulties associated with the pandemic, increasing the sustainability of companies (exports can help compensate for the drop in domestic demand), as well as an important channel for the transfer of innovation and diversification of supply chains. Improving the business environment, simplifying regulation and taxation for small and medium-sized enterprises should become national economic priorities in all the CAREC countries studied. This will help ensure a sustainable bridge-like recovery.

Another important point is the financing of small and medium-sized enterprises and informal businesses, which face serious obstacles in gaining access to finance. In addition to more targeted assistance, it is necessary to increase the ability of

banks and financial intermediaries to provide loans by easing the requirements for collateral and creating reserves, providing partial guarantees for loans, creating standard documentation for a loan application [15].

The results of the study showed that SMEs urgently need to diversify their sales channels. The use of online sales is at a very low level, which makes it difficult for businesses to quickly identify new customers and gaps in the market. Governments have a clear role to play in facilitating this digital transformation by investing in the Internet and broadband infrastructure, providing assistance, and initially subsidizing Internet connections [16].

The contribution of small and medium-sized businesses to Kazakhstan's GDP is very low, which negatively affects the dynamics and resilience to economic shocks, not to mention the provision of jobs. The Government should seriously consider measures to diversify and increase the share of small and medium-sized enterprises in the economy through privatization, improving access to finance, improving infrastructure, improving skills, and so on. Instead of simply offering tax benefits (which, as a rule, only delay payments, but do not solve the problem underlying the drop in demand), government agencies can provide SMEs with more targeted financial assistance – cheap or interest-free loans, tax cuts.

More than half of the surveyed enterprises in Kazakhstan used traditional sales channels, and farmers even admitted that they were not going to use platforms for online sales. Kazakhstan's small and medium-sized enterprises (manufacturing, trade, service and agriculture) noted that finding new markets and buyers (29%), as well as an increase in online sales (23%) helped to cope with the negative consequences of the pandemic. More than half of the respondents noted that they had to resort to external assistance, of this number, depending on the size of the enterprise, 22% turned to friends and family for support, and only 17% - to the state. At the same time, only 31% of the surveyed companies noted adequate state support. In general, most of Kazakhstan's small and medium-sized enterprises did not receive any external support during the pandemic.

Conclusion. Summarizing the conducted research, we can state a number of conclusions:

- The COVID-19 pandemic, which has become a truly major event in 2020, has had a tremendous impact on the whole world. Entrepreneurs, especially restaurateurs around the world, were also not ready for the pandemic. The COVID-19 pandemic, as well as various related changes in the habitual way of life of people, including legislative changes and restrictions, have hit the domestic catering market hard [17].

- Based on the results of the conducted research, it was concluded that the prevailing strategies in the catering industry in the restaurant segment are a differentiation strategy to attract and expand the loyal base of the audience, as well as a cost leadership strategy. Moreover, the differentiation strategy is primarily aimed at service - service, quality of service, an interesting concept and maximum comfort of visitors, due to

the growth of competitors with substitute goods in the form of food delivery.

- The cost leadership strategy is primarily aimed at optimizing business processes, without compromising the quality of products and services. Also, many focused on the strategy of optimizing the "price-quality" indicator.

- High level of taxation, inefficient system of crediting and financing, lack of qualified personnel, administrative barriers are the main problems of small businesses in the field of public catering.

- At the moment, it is easier to enter the catering market than any other segment of small business, since it does not require huge costs to open any institution, but every year it becomes more and more difficult to "recapture" the money spent, since the economic situation in the country leaves much to be desired.

References

1. Tulepov A. Small and medium business as the basis of the middle class in Kazakhstan: monograph. - Almaty: Economics, 2020. - 194 p.
2. JSC "Entrepreneurship Development Fund "Damu". Report on the state of development of small and medium-sized businesses in Kazakhstan // www.damu.kz.
3. Abzhanova D.S. Practical aspects of improving the support of small and medium-sized businesses // Herald of KarGU. The series is Economic. - 2020. - No. 3. - pp. 83-89.
4. Gadzhiev F.A. Analysis of infrastructure support for small and medium-sized businesses in Kazakhstan // Economics: strategy and practice. - 2020. - No. 2. - pp. 56-62.
5. Nauryzbekova A.E. The state and problems of small and medium-sized entrepreneurship in Kazakhstan // Bulletin of KazNU. The series is Economic. - 2020. - No. 2. - pp. 121-127.
6. The COVID-19 pandemic: are the measures of state support for business in Kazakhstan effective? // www.kpmg.kz.
7. Results and forecasts. Restaurateurs about the outgoing 2019 and trends for the future // https://www.dp.ru/a/2019/11/15/Itogi_i_prognozi_Restora
8. Who will be the driver of the restaurant market in 2020? // <https://welcometimes.ru/opinions/kto-budet-drayverom-restorannogo-rynka-v-2020-godu>
9. Restaurant business trends 2020 // <https://foodac.ru/blog/foodac/trendy-restaurant-business-2020/>
10. Nazarov, Oleg The best restaurant "chips" of the world / Oleg Nazarov. - M.: Restaurant Vedomosti, 2015. - 178 p.
11. Weinzweig, Ari Impeccable service. To make every client feel like a king / Ari Weinzweig. - Moscow: Dobraya kniga, 2015. - 152 p.
12. Luke, Herriott 1000 styles of restaurants, bars, cafes. Creative Concept from Logo to Style / Luke Herriott. - Moscow: RIP-Holding, 2013. - 320 p.
13. Aliev.S. Business planning using the project expert program (full course): Textbook / V.S. Aliyev, D.V. Chistov. — M.: Infra-M, 2018. — 64 P.

14. COVID-19 IN KAZAKHSTAN: - Soros Foundation – Kazakhstan
15. Coronavirus in Kazakhstan - Statistics [02.06.2022]
16. Valentine P. Ecotourism and nature conservation. Definition with some recent developments in Micronesia // Tourism Management. - 1993. – Vol. 14. – No. 2. – pp. 107-115
17. Nurpeisova M.M. Development state of the restaurant services market in Kazakhstan.-
18. Central Asian Economic Review.- 2021.- (1) – s/62-72. (In Kazakh)

МРНТИ: 04.51.35

SOCIAL POLICY OF THE STATE AND THE ROLE OF STATE PROGRAMS IN SOLVING THE PROBLEMS OF SOCIAL PROTECTION OF THE POPULATION

**I.E. SARYBAYEVA., SHARIPOVA D.B., ALIMBAI S.H.,
BAIDAROVA K.B.**

*(Kazakh University of Technology and Business, Nur-Sultan,
Kazakhstan, inarasaribaeva@mail.ru)*

Abstract. In this article, the authors consider the actual, which was the problem of social protection of the population by the state. In a market economy, the process of state development is often accompanied by a drop in the standard of living of the population, a deterioration in the demographic situation in the country, a reduction in the average life expectancy of people, which makes it necessary to improve the effectiveness of the social protection system of citizens.

Keywords: social protection, standard of living, social policy, state bodies, social measures, social support.

МЕМЛЕКЕТТІҢ ӘЛЕУМЕТТІК САЯСАТЫ ЖӘНЕ ХАЛЫҚТЫ ӘЛЕУМЕТТІК ҚОРҒАУ ПРОБЛЕМАЛАРЫН ШЕШУДЕГІ МЕМЛЕКЕТТІК БАҒДАРЛАМАЛАРДЫҢ РӨЛІ

**И.Е.САРЫБАЕВА, Д.Б.ШАРИПОВА, С.Х.САЛИМБАЙ,
БАЙДАИРОВА К.Б.**

*(Қазақ технология және бизнес университеті, Нұр-Сұлтан,
Қазақстан, inarasaribaeva@mail.ru)*

Аннотация. Бұл мақалада авторлар бүгінгі күнге дейін өзекті болып табылатын халықты әлеуметтік қорғау мәселесін қарастырды. Нарықтық экономика жағдайында мемлекеттің даму процесі көбінесе халықтың өмір сүру деңгейінің төмендеуімен, елдегі демографиялық жағдайдың нашарлауымен, адамдардың орташа өмір сүру ұзақтығының төмендеуімен қатар жүреді, бұл азаматтарды әлеуметтік қорғау жүйесінің тиімділігін арттыру қажеттілігін тудырады.

Түйінді сөздер: әлеуметтік қорғау, өмір сүру деңгейі, әлеуметтік саясат, мемлекеттік органдар, әлеуметтік іс-шаралар, әлеуметтік қолдау.

СОЦИАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА ГОСУДАРСТВА И РОЛЬ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММ СТРАНЫ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ

**И.Е.САРЫБАЕВА, Д.Б.ШАРИПОВА, С.Х.САЛИМБАЙ,
БАЙДАИРОВА К.Б.**

*(Казахский университет технологии и бизнеса, Нур-Султан, Казахстан,
inarasaribaeva@mail.ru)*

Аннотация. В данной статье авторами рассмотрена актуальная, которая была и на сегодня является, - проблема социальной защиты населения государством. В условиях рыночной экономики процесс развития государства часто сопровождается падением уровня жизни населения, ухудшением демографической ситуации в стране, сокращением средней продолжительности жизни людей, что вызывает необходимость повышения эффективности системы социальной защиты граждан.

Ключевые слова: социальная защита, уровень жизни, социальная политика, государственные органы, социальные мероприятия, социальная поддержка.

Introduction. The system of social protection of the population is one of the main conditions for the development of a market economy. It can be said that the social protection system covers the entire social policy of the state and its implementation.

The social policy of the modern state is a set of socio-economic measures of the state, enterprises, organizations aimed at reducing inequality in the distribution of income and property, protecting the population from unemployment, price increases, depreciation of labor savings, etc. It is implemented through social planning and management through a system of social activities and programs conducted by State and local authorities.

Data and methods. Despite the intensification of research in the field of social policy, the theoretical and methodological foundations of social policy as an economic category have not yet been sufficiently studied, conclusions and proposals for determining the priorities of social policy are contradictory, corporate social policy and the interaction of social policy subjects are not sufficiently studied.

The unfolding process of reforming the economy of Kazakhstan objectively requires a new approach to the essence of the phenomena and processes that are taking place, to clarify the trends in their development. In the conditions of the national transformed economy, one of the social problems remains the problem of increasing the welfare of the population, associated with the acquisition of goods and services by the population of the social sphere.

Social diagnostics involves the use of complex tools, including both the analysis of economic and social statistics, and the use of methods of empirical sociology. Among these methods, the most important place belongs to public opinion polls.

In general, social indicators should be understood as a set of qualitative and quantitative characteristics of individual properties and states of social objects and processes, which reflects their essential features in statics and dynamics, respectively.

The results. Social policy can not be limited only to the so-called "social sphere", its object can also be politics, economy and culture, since all social relations directly or indirectly affect the position and development opportunities of various social communities [1].

The fundamental norms and values of the society in which the system operates have a huge impact on the system of social policy. Social policy reflects the deep-rooted social expectations of the general population. These expectations, which are formed outside the formal structure of social policy, often determine its nature and potential. Effective social policy at the present time and in the future cannot be implemented only by state bodies. The presence of a number of relatively independent subjects of social policy not only expands the list of social services based on their interaction, but also provides greater flexibility and mobility of social policy, allows you to quickly regulate changes in the socio-economic situation.

The key indicator of a society's normative values is the very nature of social policy. In some countries, the social services provided under this system are considered primarily as a public good, from which all citizens benefit. Social policy in the countries of the European Union is implemented in three directions.

The social-democratic model. This model can be defined as "Scandinavian" (Denmark, Sweden, Finland). The directions and ways of implementing social policy in these countries are determined by the political union of left-wing workers' parties and parties representing the interests of small farmers, and are aimed at

providing the state with a wide range of social services to the entire population at full employment.

The corporate model. It involves the development of a system of social insurance benefits differentiated by type of work, and, accordingly, the integration of the trade union movement with the state. This model is also called "continental" (Germany, Austria, France and the Benelux countries). The corporate model is based on social insurance, i.e. social security directly or indirectly (for family members) extends to the working population. Social insurance services, which are mainly funded by contributions, differ depending on the membership of a particular professional group.

The liberal model. This model is defined as assuming the minimum necessary state support for the social grassroots. This model has found its application in the Anglo-Saxon countries. This model is also called "Anglo-Saxon". This model has become widespread in the UK and Ireland and includes social insurance, which is at a fairly low level, and social assistance, which plays a crucial role for this model.

There are some differences within the Anglo-Saxon model. While in the UK, the public health system provides free medical services to all citizens, in Ireland, public health services can only be used by low-paid citizens. The model under consideration in one form or another has found distribution outside the European continent - in the United States, Australia and New Zealand.

Any models of social policy will not be effective without financial support. The financing of social programs and the entire social policy is directly dependent on the share of expenditures in the gross domestic product (GDP).

The EU countries are at different levels of economic development, so social spending per capita, expressed in absolute terms, differs several times. So, in 2018 (before the expansion), the five countries with the highest indicators were Luxembourg (12,653 euros), Denmark (10,782), Sweden (9,333), and the three with the lowest - Greece (3,671), Portugal (3,192) and Spain (3,656 euros) [2].

The structure of spending on social programs in the EU countries is as follows:

- in almost all EU member states, most funds are spent on pensions - an average of 42.4 % of all EU social spending;

- the share of these expenditures in the EU countries is about 12.1 % of GDP and varies from 5 % of GDP in Ireland to 15.4 % in Italy;

- the second largest item of expenditure is healthcare. This is 26.2 % of all EU social spending and 7.5% of GDP, respectively;

- In some countries, the share of health spending ranges from 5 % of GDP in Italy to 8.7 % of GDP in Germany;

- the average spending is on the following areas: social security for the unemployed (8.1 % of total EU social spending and 2.3 % of EU GDP);

- social security for disability and disability (8 and 2.3%, respectively) and assistance to families and children (7.3 and 2.1 %);

- the share of spending on assistance to the unemployed in individual countries ranges from 0.5 % of GDP in Italy to 4.9 % in Denmark, on assistance to the disabled and disabled - from 0.9 % in the Netherlands to 4.7 % in Finland, on assistance to families and children - from 0.4 % in Spain to 4.2 % in Finland;

- relatively small allowances to cover the cost of rent (1.9 % of total social spending and 0.6 % of EU GDP) [3].

Compared to the EU countries, the amount of social protection funding in Kazakhstan was in 2018, which is much lower, but generally comparable to similar indicators in the United States and Japan. However, in organizational and financial terms, the social protection system largely coincides with the European one. This primarily concerns its component, such as the payment of pensions, as well as the financing of health care, budget expenditures for which last year amounted to 3.11% of GDP [4].

The need to form a social policy of the state is due to the fact that the functioning of the market mechanism itself does not guarantee the necessary minimum level of well-being of all citizens. Accompanied by a sharp increase in social tension in a number of countries, the global crisis of the 30s of the last century proved the need for state intervention in socio-economic processes [5].

At the present stage of the development of the scientific and technological revolution, no

economic system is able to ensure economic growth without using the innovative potential of a person, which determines the need for the human factor in the socio-economic development of society. There is a relationship between social policy and the level of economic development of a society.

On the one hand, the solution of many tasks of social policy is determined by the economic resources that the state can direct to their implementation. For example, when implementing the Swedish model, which assumes a high level of social costs, it is necessary to create an economy with an appropriate resource base. On the other hand, social policy can be considered as the most important factor of economic growth, since it is thanks to a purposeful social policy that conditions are created for the growth and realization of the innovative potential of the society's labor resources.

To date, the need to change the socio-economic policy of the state has become generally recognized in order to ensure the stability of economic growth, increase the standard of living of the population, guaranteed protection of the socially weak segments of the population, especially those not engaged in material production [6].

An important element of social protection of the population is employment and retraining programs [7]. The state and entrepreneurs are involved in the implementation of these programs. For example, in America, firms spend about \$ 30 billion annually on these measures. The state spends most of the funds on the implementation of retraining programs. By the end of the 90s, about 50 million people were retrained and trained in the United States.

In the social policy of any state, including in Kazakhstan, an important place is occupied by the pension provision of the population, which is regulated by the state. It is part of social protection. The size of pensions depends on the level of socio-economic development of a particular country, the political regime and legislation.

It should be noted that since 1998, the pension system in Kazakhstan has moved from the distributive to the accumulative principle of functioning. The pension fund withholds 10 % of

the employee's salary. In the case of a funded pension system, a link is established between the individual contribution and pension payments.

According to analysts, according to the degree of social protection in Kazakhstan, pensioners belong to the disadvantaged segments of the population. The existing methods of updating pensions are imperfect, as a result of which their sizes for citizens of the same qualifications, who have made an equal labor contribution, but who retired at different times, are very different.

At the same time, those who received fixed incomes were placed in unfavorable conditions. As a result, with retirement, people tend to live at lower living standards than before retirement. Previously, to supplement their budget, many pensioners were employed. Currently, due to unemployment, this has become problematic.

The disadvantaged segments of the population also include children left without parental care. The solution of this problem in our country is provided by a number of state measures, among which an important place belongs to guardianship and guardianship. The institution of guardianship and guardianship, as well as adoption, plays an important role in creating conditions for children deprived of parental care in the family.

The purpose of both institutions is to protect and protect the rights of such children. The assistance provided to children in need of care is diverse. It is carried out through a wide network of state and public children's institutions, where the necessary conditions are created for the education of fully developed and active members of society.

In July 2001, the Law «On State Targeted Social Assistance» was adopted. [8]. The main principle is to provide it in the form of cash payments. The system of targeted social assistance includes four types of benefits:

- housing assistance;
- additional payment in cash to the poverty line;
- non-working mothers with four or more children under 7 years of age;
- disabled children who are brought up at home.

Targeted social assistance is aimed at certain, specific groups of citizens.

In the field of education, the State has introduced a system of grants for training. Educational institutions have been given the opportunity to train students on a commercial basis, and non-state educational institutions operate, the activities of which are under the control of the state.

There have also been changes in the health sector. Private clinics that provide paid medical services to the population have opened and are functioning.

Conclusions. Since the success of fundamental and profound social reforms depends on the public recognition of their justice, the social policy pursued by the state should be based on modern and adequate social indicators and criteria that are adequate to the new economic principles.

The latter determine the threshold values of indicators of social activity and social security. Crossing these borders is unacceptable, as it is fraught with negative social consequences that make further progress in the economic reform of society impossible.

In our republic, the main principle of providing social assistance is its targeting. The question of who, in what types and forms, and to what extent to provide social assistance is one of the most difficult in the social economy. It is considered important to support those who are really unable to help themselves, that is, to provide strictly targeted assistance, which saves the financial resources of the state and prevents the development of "dependent attitudes" among the population. This principle is reflected in the Message of the President of the Republic of Kazakhstan: "The state is obliged and actually assumes responsibility for supporting only those members of society who really need this help – and these are, first of all, children, mothers with many children, veterans, disabled people." For the rest, in accordance with market principles, «it is necessary to create conditions for independent development».

References

1. Kosov M. E. Prospects for the formation of a socially-oriented market economy // Bulletin of the Financial University. Moscow, 2015. - №2 (86). - Pp. 29-37.
2. Frumina S. V. Voprosy regulirovaniya otkrytosti i transparennosti upravleniya obshchestvennymi finansami [Issues of regulation of openness and transparency of public finance management]. - Moscow, 2015. No. 13. - pp. 266-271.
3. Egorov E. V. Economics of the public sector: A course of lectures. - M.: TEIS, 2008 – - 334 p..
4. Absalyamova N. N. Social protection-targeting: (on the concept of social protection of the population). - //Kazakhstanskaya pravda. - Almaty, 2012. - 29 p.
5. Kulekeev Zh. A., Sultangazin A. Zh., Zeynelhabdin A. B., etc. Economic growth and government spending. - Astana: Academy of Public Service under the President of the Republic of Kazakhstan, 2017.
6. The standard of living of the population and poverty in the Republic of Kazakhstan (statistical monitoring). - Almaty, 2018.
7. Tokbaev A. A. Social protection of the population. - Karaganda, KarSU Bulletin, 2016.
8. The Law "On State Targeted Social Assistance»

Редактор: **Р. А. Жанбаев**
Верстка на компьютере: **А.О. Тлеубаева**
Подписано в печать 28.09.2021 г.
Издание АО «КазУТБ»
Отдел послевузовского образования
010000, Нур-Султан, Казахстан,
ул. КайымаМухамедханова, 37 А,
телефон рабочий + (7172) 279233 (134)
E-mail: journal.vestnik.kazutb@mail.ru